

2014년 캠퍼스 특허전략 유니버시아드

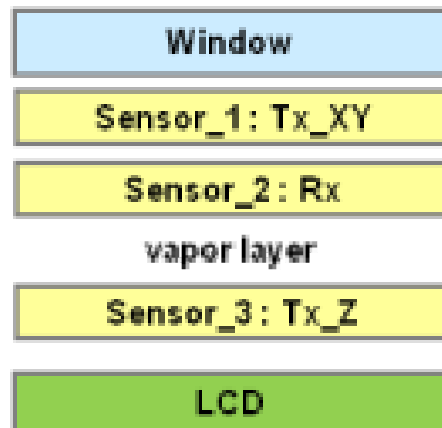
2014년 선행기술 조사부문 문제(주제) 현황		
산업분야	32 문제(주제)	수상작 한정 문제
전기·전자 (10문제)	D1 좌표와 압력을 동시에 센싱하는 Touch 센서 기술	
	D2 Organic Light Emitting Device	
	D3 식물공장용 광원 제어시스템	
	D4 박막 성장 장치의 recovery	
	D5 사물인터넷 관련 선행기술 조사	
	D6 전자광학장치	
	D7 터치 스크린 패널용 주요 ITO 대체 재료	
	D8 착용식 근력 증강로봇에 대한 기술동향 파악	
	D9 MSPP 기술장비	
	D10 소켓, 검사 장치, 그리고 적층형 반도체 소자 제조 방법	
조선·기계·금속 (13문제)	E1 연료전지 분리판	
	E2 공작기계의 진동저감 기술	
	E3 가정용 열병합발전 시스템	
	E4 고농도 폐수 정삼투 수분분리장치	
	E5 나노 물질용 열전 물성 측정 장치	
	E6 구리매트와 조연을 연속 생산하는 기술	
	E7 루프(roof)에 태양전지가 적용된 자동차	
	E8 기계가공성이 우수한 오스테나이트계 패삭 스테인레스강	
	E9 산화 동광석을 처리하여 전기동을 생산하는 습식제련기술	
	E10 해양유출 유류오염 방재기술	
	E11 선박용 도장기술	
	E12 듀플렉스(duplex) 스테인리스강	
	E13 무인항공기의 자율비행 기술	우수상만 1개
화학·생명·에너지 (9문제)	F1 고효율 결정질 실리콘(계) 태양전지 (PERC / PERL 태양전지)	
	F2 탄소섬유 3차원 직조 기술을 사용한 탄소 복합재	
	F3 고체전해질 기반 리튬이차전지기술	
	F4 방사선을 이용한 탄소나노섬유 제조방법	
	F5 백신	
	F6 당화혈색소 농도 측정 기술	
	F7 유수 분리 효율을 높이기 위한 방법	
	F8 원통형 리튬 이차전지의 안전 벤트	
	F9 슈퍼커패시터 기술 선행기술조사	

※ 문제당 우수상은 1명, 장려상은 2명을 시상, 다만 심사결과에 따라 심사위원회가 상격 및 시상 수를 제한할 수 있음

1. 종래의 기술은 정압터치, 정전터치 등 다양한 터치 센싱 방식이 있지만, 모두 좌표 정보만을 센싱하는 기술입니다. 최근 좌표 정보와 더불어 해당 좌표에 감지된 압력을 센싱하는 센싱 방법에 대해 활발하게 연구 개발되고 있습니다. 좌표와 압력을 동시에 센싱하는 센싱 layer 구조와 관련된 선행 특허들을 추출하여 연구 개발 동향과 각 선행특허들의 핵심내용을 요약하고, 아래 제시된 구조의 발명과 유사점 및 차이점을 분석하시오.
2. 선행 기술의 중요도를 아래 제안된 구조와 비교하여 중요도 판단 근거를 제시하시오.

<제안구조>

Sensor 1,2로 좌표를 센싱하고, Sensor 2와 Sensor 3사이에 Vapor layer를 두어 압력을 센싱하는 센싱구조



<조건>

검색대상 : 한국, 미국, 일본, 유럽 및 PCT.

논문 등 비 특허문헌을 포함하면 가점.

제안구조와 유사한 선행 자료 제시시 가점.

유사한 선행 자료를 회피하는 방안 제시시 가점.

선행 자료와 제안 구조의 matching table 작성시 가점.

甲은 아래와 같은 내용의 명세서를 2008.05.16 미국에 출원한 후 2009.05.13 동일한 내용의 명세서(청구범위)를 한국에 출원하였다. 선행기술조사에 따른 한국에서의 甲의 등록가능성(특허요건)에 대하여 판단하시오. (기존 선행 기술/특허 범위 내에서 조사 및 판단 할 것.)

[BACKGROUND OF THE INVENTION]

An organic light emitting device is driven by providing a thin film containing a luminous organic compound between an anode and a cathode, applying a voltage between the electrodes, and injecting a hole and an electron. The hole is recombined with the electron in the device to produce an exciton (excited state) of the luminous organic compound, and the organic light emitting device uses the emitted light when the exciton returns to a ground state.

Japanese Patent Application Laid-Open No. 2007-70352 discloses that a specific aryl amine compound having resistance to an oxidation reaction is used for the purpose of ameliorating the deterioration. In addition, another cause thereof may be the deterioration in a material undergoing the excited state of the compound in the emission layer. It is indicated, in Journal of Applied Physics 101, 024512 (2007), that a reaction mediated by the excited state is a factor of the material deterioration.

However, even if the resistance to oxidation and reduction of the compound and the stability at the excited state are ameliorated, the continuous driving durability has not been sufficient in practical use by conventional technologies.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS]

The inventors of the present invention noticed the essence thereof. That is, in an actual organic light emitting device, the radical cation may be excited and deteriorated by emission of the light emitting material generated in the emission layer. However, the inventors considered that it was not main cause of the deterioration and the radical cation was excited and deteriorated by the transfer of

energy from the light emitting material at excited state to the radical cation.

It is because the inventors considered that the fact that an energy transfers from the light emitting material at excited state to the radical cation may be more efficient and dominant than the fact that the radical cation absorbs the emission from the light emitting material (emission-reabsorption). The energy transfer also occurs through the absorption of the radical cation as in the case of the emission-reabsorption.

In particular, Foerster-type energy transfer from singlet excited state where there is high energy may be important, because higher energy of the radical cation at excited state is unstable and the material deterioration tends to occur.

As described above, the inventors of the present invention discovered that the excited state of the radical cation generated by the energy transfer from the exciton (excited state) to hole (radical cation state) was a route of deterioration. The present invention suppresses the route of deterioration effectively by controlling the materials constituting the emission layer, to thereby enable improvement in the driving lifetime. In particular, when the energy of the radical cation at excited state is high, the deterioration may be remarkable. The deterioration causes a problem particularly in the case of a blue light emitting device. Therefore, the present invention is effective particularly in the case of a blue light emitting device.

The blue light emission in the present invention refers to emission which shows xy chromaticity coordinate in the range of blue in the chromaticity segment of JIS standard (JIS Z8110).

In the present invention, attention is paid on a radical cation state of a material having the smallest ionization potential in the emission layer, because the hole injected in the emission layer electrify a material having the smallest ionization potential at high probability.

In the organic light emitting device of the present invention, the absorption spectrum in a radical cation state of the material having the smallest ionization potential in the emission layer does not have absorption peak in an emission wavelength region of the light emitting material.

As a result, in the present invention, the deterioration may be

prevented by suppressing the energy transfer from the light emitting material at excited state to the radical cation of the material having the smallest ionization potential.

The fact that the absorption spectrum has an absorption peak means that the excited state of the radical cation (ground state is regarded as zero energy) is present in the energy corresponding to the absorption peak. In the case where the absorption spectrum has an absorption peak, the energy transfer from the light emitting material to the radical cation occurs smoothly.

In addition, a radical cation absorption amount is preferably small in the emission wavelength region. The preferable absorption amount of the radical cation can be expressed, by attaching a unit, as 10,000 L/(mol·cm) or less.

The light emitting material is a fluorescence light emitting material, but the present invention has the same effect even with a phosphorescence light emitting material.

Dopant concentration even in the general emission layer is preferably 20% or more. Therefore, in the present invention as well, the concentration of the material having the smallest ionization potential is also preferably 20% or more for decreasing the hole density. The material having a smallest ionization potential among materials in the emission layer is a host material

According to the study of the inventors of the present invention, if the electron affinity of the dopant material EAD has the following relationship with the electron affinity of the host material (for example, a material having the smallest ionization potential) EAH, the electron-trapping performance becomes remarkable. $EAD-EAH \geq 0.15 \text{ eV}$.

[Claims]

청구항 1.

애노드;

캐소드; 및

상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 배치된 유기 화합물로 형성된 발

광층을 포함하는 유기 발광 소자이며,
 상기 발광층은 형광 발광 물질 및 발광층 중 이온화 전위가 가장 작은 물질을 포함하고,
 발광층 내의 이온화 전위가 가장 작은 물질의 라디칼 양이온 상태의 흡수 스펙트럼이 상기 발광 물질의 발광 파장 영역에서 흡수 피크를 갖지 않는 유기 발광 소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 발광 물질이 청색 광을 발광하는 유기 발광 소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 발광 물질의 발광 파장 영역에서, 발광층 내 이온화 전위가 가장 작은 물질의 라디칼 양이온 상태의 몰 흡광 계수가 $10,000 \text{ L}/(\text{mol}\cdot\text{cm})$ 이하인 유기 발광 소자.

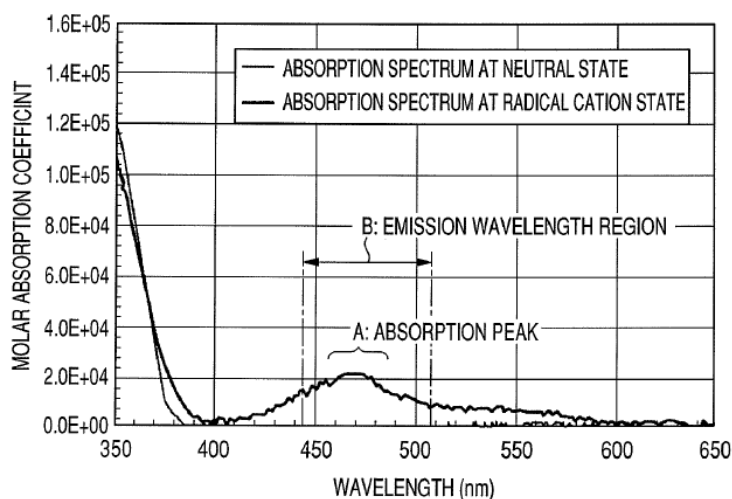
청구항 4

제 1 항에 있어서, 발광층 내 이온화 전위가 가장 작은 물질의 농도가 20 중량% 이상인 유기 발광 소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 발광층 내 이온화 전위가 가장 작은 물질은 호스트 물질이고, 발광 물질은 도펀트 물질이며,
 호스트 물질의 전자 친화력 EAH와 도펀트 물질의 전자 친화력 EAD가 $EAD-EAH \geq 0.15 \text{ eV}$ 의 관계를 갖는 유기 발광 소자.

[Fig.]



LED가 조명으로써 사용이 가능한 밝기가 되고 특정 영역의 스펙트럼을 낼 수 있는 특성으로 인하여 우리 생활에 더욱 유용하게 활용이 되고 있습니다.

아래는 LED의 특성을 활용한 식물공장용 광원 제어 시스템에 대한 발명입니다.

아래 두 가지 물음에 답하기 바랍니다.

- 1) 청구항 1항 2항 3항에 해당하는 기술을 포함하는 기술로써 청구항 1항 2항 3항을 특허 받을 수 없게 하는 선행 문헌을 찾으시오.
 - 선행 기술 조사 범위
 - a) 국가: 한국, 미국, 일본, 유럽(EP)
 - b) 검색 기간: 1991.01.01 ~2011.01.01
- 2) 선행문헌들로 인하여 특허 받을 수 없는 청구항을 등록 받을 수 있도록, 선행문헌들과 차별화되는 기술을 구체적인 내용에서 찾아서 청구항들을 수정하시오

청구항 1 항

서로 다른 분광분포를 가지며, 재배공간의 식물을 향해서 빛을 조사하는 광원들과,

빛의 파장 영역별 강도의 비를 측정하는 카메라와,

상기 카메라에서 측정된 빛의 파장 영역별 강도의 비를 이용하여 상기 광원들을 제어하는 제어기를 포함하는 식물공장용 광원 제어시스템.

청구항 2 항

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 카메라에서 측정된 빛의 파장 영역별 강도의 비를 이용하여, 상기 카메라에서 획득된 재배공간 식물의 이미지를 보정하는 식물공장용 광원 제어시스템.

청구항 3 항

제 2 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 카메라에서 획득된 엽록소 형광 또는 적외선 영역의 흡수율변화를 측정하여 식물의 생장 상태나 광합성 기구의 구조 및 기능의 변화를 측정하는 식물공장용 광원 제어시스템.

[발명을 실시하기 위한 구체적인 내용]

이하 첨부된 도면을 참고하여, 본 발명에 따른 식물공장용 광원 제어시스템의 일실시예를 상세하게 설명한다.

다음에 소개되는 실시예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 식물공장용 광원 제어시스템의 일실시예는 재배공간(1)의 식물을 향해서 빛을 조사하는 광원(10)들과, 재배공간(1)에 설치되어 광원(10)들에서 입사된 빛을 반사하는 레퍼런스 반사판(20)과, 재배공간(1)의 식물 위에 배치되는 광각 반사판(wide angle reflector)(30)과, 카메라(40)와, 광원(10)들을 제어하는 제어기를 포함한다.

광원(10)은 어레이 형태의 발광다이오드로서, 백색, 적색, 청색 다이오드가 식물 생장을 위해 최적화된 분광분포를 획득하기 위한 비율로 혼합되어 있다. 최적비율은 식물의 종류나 성장상태에 따라서 차이가 있으나, 적색

에 해당되는 파장영역의 강도가 청색에 해당되는 파장영역의 강도의 최소 2배 이상을 유지하는 것이 바람직하다고 알려져 있다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 다수개의 발광다이오드를 3열로 배치하되, 양측 열은 적색 발광다이오드, 중심 열은 적색, 청색, 백색의 순으로 반복하여 배치할 수 있다.

광원(10)은 펄스폭변조(Pulse width modulation, PWM)구동 방식으로 구동되는 것이 바람직하다. 식물은 펄스 빛에 의해서 더 빠른 성장속도를 가진다고 알려져 있기 때문이다. 펄스 빛의 효율이 높은 이유는 명 반응과 암 반응의 가역 반응과 관계가 있다고 알려져 있다. 레퍼런스 반사판(20)은 재배공간(1)의 식물들 사이에 배치되어,

광원(10)에 의한 빛을 반사한다. 도 3을 참고하면, 반사판은 다수의 영역으로 구분되어 있으며, 각각의 영역은 서로 다른 파장영역을 선택적으로 반사하는 컬러필터가 코팅되어 있다. 컬러필터는 파장영역을 선택적으로 반사하는 물질을 증착하는 방법으로 코팅할 수 있다. 예를 들어 $450\pm 10\text{nm}$ 의 파장영역의 파장만 반사하는 청색 컬러필터와 $655\pm 10\text{nm}$ 의 파장영역의 파장만 반사하는 적색 컬러필터를 코팅한 반사판을 이용하면, 해당하는 파장영역의 강도를 알 수 있으며, 이로부터 청색 발광다이오드와 적색 발광다이오드에서 조사되는 빛의 강도를 알 수 있다. 이들의 비율이 최적화된 분광분포를 획득하기 위한 초기 비율에서 벗어난 것이 확인되면, 광원(10)을 제어하여 다시 최적화된 분광분포를 얻을 수 있다.

광각 반사판(wide angle reflector)(30)은 카메라(40)를 통해서 이미지를 획득할 수 있는 재배공간(1)의 범위를 넓히기 위한 것으로서, 재배공간(1)의 상부에 배치된다. 식물공장의 한정된 공간 안에서 최대한 많은 식물을 재배해야 하므로 재배공간(1)은 여러 층으로 이루어져 있으며, 각 층의 높이는 50cm 정도로 매우 낮다. 식물의 높이까지 고려하면, 식물 위에 카메라(40)를 배치하여 이미지를 획득할 수 있는 영역은 매우 좁다.

도 4와 5를 참고하면, 광각 반사판(30)의 표면은 방사 대칭(radial symmetry)인 볼록 거울 면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 이 표면에는 광각 반사판(30)의 아래에 위치하는 넓은 원형 영역의 식물의 이미지가 맺힌다. 크리스마스 장식품 중 반짝이는 볼의 표면에 이미지가 맺히는 현상과 유사한 현상이다. 카메라(40)는 광각 반사판(30)의 아래에 배치되어, 광각 반사판에 맺힌 식물의 이미지를 촬영한다. 광각 반사판에 맺힌 식물의 이미지는 왜곡이 되어 있어서, 실제 육안으로 관찰하는 식물의 형태로 변환하기 위해서는 보정이 필요하다.

도 6과 7은 광각 반사판의 다른 예를 나타낸 도면들이다. 도 6에 도시된 바와 같이 광각 반사판(31)의 표면에 골프공의 표면처럼

딤플(32)을 형성하거나, 도 7에 도시된 바와 같이 서로 다른 영역에 배치되어 있는 식물의 이미지가 맷히도록 다른 각도로 경사진 여러 개의 거울 면들이 결합한 광각 반사판(33)을 사용할 수 있다.

가장자리에 배치된 경사각도가 큰 거울 면에는 중심부에서 멀리 떨어져 있는 영역에 배치되어 있는 식물의 이미지가 맷히며, 중심부에 배치된 경사각도가 작은 거울 면에는 중심부에 배치되어 있는 식물의 이미지가 맷힌다.

[0034] 또한, 도 8과 같이 경사진 여러 개의 거울 면들이 결합한 광각 반사판(34)을 설치하고, 측면에 광각 반사판(34)을 향하도록 카메라(40)를 배치하여 식물의 이미지를 촬영할 수도 있다.

카메라(40)는 CCD(charged coupled device) 또는 CMOS(complementary metal semiconductor) 수광소자를 이용하며, R(red), G(green), B(blue) 필터가 수광소자 전단에 부착되어 R, G, B의 빛의 양을 측정하는 장치이다. 본발명에 있어서는 광각 반사판(30)의 표면에 맷힌 식물의 이미지를 획득하는 역할과, 레퍼런스 반사판(20)에서 반사된 빛의 분광분포를 측정하는 역할, 파장별 빛의 강도 변화를 측정하는 역할을 한다.

광원(10)에서 입사된 빛은 레퍼런스 반사판(20)에 의해서 특정한 파장영역에 해당되는 빛이 선택적으로 반사된 후 광각 반사판(30)에 반사되어 카메라(40)의 R, G, B 필터를 통과한 후 수광소자에 입사된다. 그리고 수광소자에 의해서 입사된 빛의 파장영역 별 강도가 측정된다. 예를 들어, $450\pm 10\text{nm}$ 의 파장영역의 파장만 반사하는 청색 컬러필터에서 반사된 빛은 카메라(40)의 B 필터를 통과하여 측정되며, $655\pm 10\text{nm}$ 의 파장영역의 파장만 반사하는 적색 컬러필터에서 반사된 빛은 카메라(40)의 R 필터를 통과하여 측정된다.

도 9를 참고하여, 레퍼런스 반사판(20)의 컬러필터와 카메라(40)의 RGB 필터는 반사 또는 통과할 수 있는 파장영역의 범위의 차이를 설명한다. 도 9의 (a)는 반사판의 청색 컬러필터 (b)는 카메라(40)의 청색필터의 파장영역을 나타낸다. 도 8에 도시된 바와 같이 반사판의 청색 컬러필터는 $450\pm 10\text{nm}$ 의 파장영역만을 반사시키나, 카메라(40)의

청색 필터는 400 ~ 550nm의 파장영역을 통과시킨다. 따라서 레퍼런스 반사판(20)에 컬러필터를 부착함으로써, 측정하고자 하는 파장영역의 강도를 좀 더 정확하게 측정할 수 있다. 즉, 레퍼런스 반사판(20)을 사용하지 않으면, 400 ~ 550nm의 파장영역의 빛은 카메라(40)에서 모두 청색으로 인식되나, 레퍼런스 반사판(20)을 사용하면, 측정하고자 하는 450±10nm 파장영역의 빛만 청색으로 인식된다.

카메라(40)에서 획득한 식물의 이미지는 태양광, 백색광 하에서 식물을 촬영할 때 얻을 수 있는 이미지와는 색상에 있어서 큰 차이가 있다.

식물이 녹색으로 보이는 이유는 식물이 청색 광과 적색 광을 흡수하고, 녹색 광은 반사하기 때문이다. 식물공장에서는 식물의 생장에 사용되지 않아서 불필요한 녹색 광은 최소로 하고, 식물의 생장에 필요한 청색 광과 적색 광만을 조사한다. 따라서 식물공장의 카메라(40)에서 획득한 식물의 색상은 진한 녹색이 아닌, 청색이나 적색 일 수 있으며, 광원(10)에서 조사되는 빛의 분광분포가 변화하면 이에 따라서 변화한다.

따라서 카메라(40)에서 획득한 식물의 이미지를 통해서 식물의 생장 상태를 파악하기 위해서는 식물의 이미지를 광원(10)에서 조사되는 빛의 분광분포를 고려해서 보정하여야 한다.

제어부는 카메라(40)에서 측정된 파장영역별 빛의 강도 데이터를 이용하여 현재 재배공간(1)에 조사되고 있는 빛의 분광분포를 계산하여, 광원(10)의 백색, 적색, 청색 발광다이오드의 일부를 전원을 차단, 공급하거나, 전원이 공급되는 시간을 조절하여 식물의 생장에 최적화된 분광분포의 빛이 재배공간(1)에 조사되도록 한다.

또한, 조사되고 있는 빛의 파장 영역별 강도의 비를 이용해서 획득한 식물의 이미지를 백색광이 조사될 때의 이미지로 보정하는 역할을 한다. 보정하는 방법을 예를 들면 다음과 같다. 측정 대상물이 백색이고, 광원(10)에

의한 입사광이 R:G:B = 8:1:3의 비율로 조사되고, 카메라(40)에서 획득된 이미지는 R:G:B = 4:0.5:1.5로 측정되었다면, 측정 대상물은 적색으로 인식된다. 그러나 입사광의 비율인 R:G:B = 8:1:3을 적용하여

입사광이 백색광인 경우로 보정하면, $R:G:B = 0.5:0.5:0.5$ 인 백색의 측정 대상물의 이미지를 얻게 된다. 이러한 보정을 통해서 식물의 백색광에서의 이미지를 얻을 수 있다. 이하에서는 이러한 백색광 하에서의 이미지를 실감 이미지라고 한다.

이렇게 획득한 실감 이미지를 통해서 식물의 생장 상태를 실시간으로 시각적으로 판단하여, 손질의 필요성이나 수확 시기의 확인 등을 재배영역에 들어가지 않고도 용이하게 확인할 수 있으며, 광원(10)에서 입사되는 빛의 분광분포를 바꿀 수 있다. 예를 들어, 식물의 성장 초기단계에는 적색 광이 많이 포함되는 광을 조사하여, 식물체를 신장시키고, 성숙기에는 적색 광을 적게 포함하는 광으로 전환하는 방법으로 수확 시기를 빠르게 할 수 있다. 또한, 성장 도중에 잎의 색상이 녹색에서 적색으로 변화하는 식물의 경우, 실감 이미지를 통해서 색상의 변화가 확인되면, 적색 광의 조사량을 줄일 수 있다. 특히, 다품종을 재배하거나 수확 시기가 다른 작물을 동시에 재배하는 경우엔 유효하다.

또한, 제어부는 카메라(40)에서 획득된 입사광의 파장 영역별 강도의 비 데이터 중에서 장파장의 강도, 즉, 레퍼런스 반사판(20)에서 반사된 입사광 중 장파장의 강도와 식물의 이미지에서 획득된 엽록소 형광이나 장파장의 강도를 비교함으로써 식물의 생장 상태를 확인할 수 있다. 예를 들면, 엽록소에서 방출되는 형광은 광합성 초기 광화학반응에 사용되지 못한 빛 에너지의 일부가 다시 빛으로 방출되는 것이다. 이와 같이 버려지는 에너지로서 형광은 식물에는 쓸모가 없으나 광화학 반응이 감소하면 형광이 증가하며 반대의 경우에는 감소하는 상보적인 양상을 보이므로, 형광의 측정 및 분석을 통하거나 장파장(810~830nm)의 흡수율을 측정하여 광합성 기구의 구조 및 기능의 변화를 민감하게 알 수 있다. 단, 카메라(40)에는 RGB필터가 장착되어 있어, 원칙적으로 장파장의 빛이 차단되어야 하나, 실제로는 완벽하게 차단되지 않는다. 또한, 필요한 경우에는 일부 수광소자에는 투명한 윈도우(clear window)를 장착하여 장파장의 빛이 통과하도록 할 수도 있다.

또한, 제어부는 광각 반사판(30)에 의해서 왜곡된 이미지를 처리하여 육안으로 식물을 관찰하는 것과 마찬가지로 자연스러운 이미지로 변경하는 기능도 수행할 수 있다.

이하, 상술한 식물공장용 광원 제어시스템의 작용에 대해서 설명한다. 광원(10)을 이루는 백색, 적색, 청색 발광다이오드를 일정한 비율로 배치하여, 최적의 분광분포를 나타내는 빛을 식물에 조사한다.

조사된 빛은 식물과 레퍼런스 반사판(20)에 반사된 후 광각 반사판(30)에 다시 반사되어 광각 반사판(30)의 하부에 배치된 카메라(40)에 입사된다. 이때, 광량을 알고 있는 교정광원을 레퍼런스 반사판(20)에 조사한 후 이를 반사된 빛의 광량을 카메라(40)로 측정하여 교정을 하고, 이후 실제 입사되는 광량과 레퍼런스 반사판(20) 및 광각 반사판(30)에 반사된 빛의 광량을 비교하고, 이를 제어부에 입력하여 광원(10) 제어에 활용한다.

카메라(40)는 레퍼런스 반사판(20)에서 반사되어 입사된 빛의 파장별 강도를 측정하여 제어부에 전송한다. 예를 들어, 최적의 분광분포를 나타내는 빛이 조사되어 있을 때, $450\pm 10\text{nm}$ 파장영역의 강도와 $655\pm 10\text{nm}$ 파장영역의 강도의 비가 1:2였다면, 이 비율이 유지되는지 여부를 제어부에서 계속 판단한다. 발광다이오드의 온도가 증가하여 전체적인 광량이 줄어들거나, $655\pm 10\text{nm}$ 파장영역의 강도가 약해져 비율이 변화하면, 광원(10)의 발광다이오드를 제어하여 광량과 비율을 유지한다.

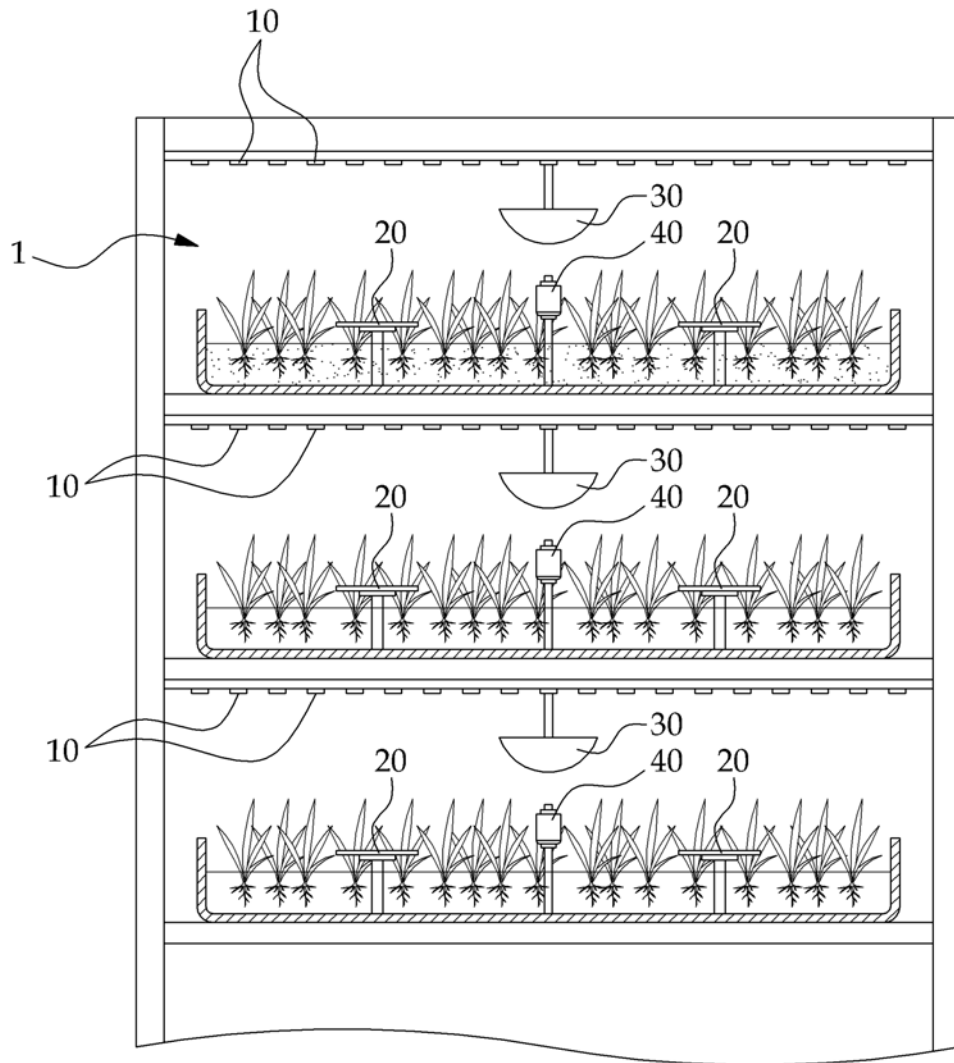
또한, 카메라(40)는 식물의 영상을 획득한 후 이를 제어부에 전송한다. 제어부는 광각 반사판(30)에 의한 형상의 왜곡과 입사광의 파장 영역별 강도의 비에 따른 색상의 변화를 보정하여 실감 이미지를 얻는다. 식물공장의 관리자는 제어부에 연결된 디스플레이를 통해서 실감 이미지를 확인하면서, 식물의 생장 상태를 확인할 수 있으며, 필요한 조치를 취할 수 있다.

또한, 카메라(40)는 장파장의 빛의 강도 데이터를 제어부에 전송하며, 제어부에서는 실감 이미지뿐 아니라 장파장 빛의 강도 변화를 통해서도 식물의 생장 상태를 확인할 수 있다.

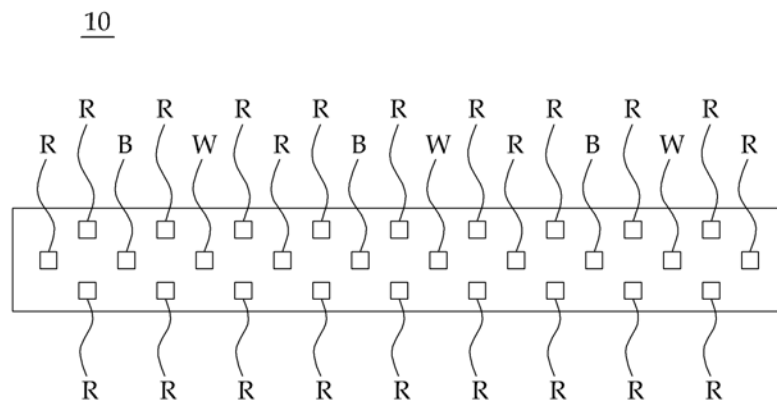
[부호의 설명]

10: 광원 20: 레퍼런스 반사판 30, 31, 33: 광각 반사판 40: 카메라

도면1



도면2



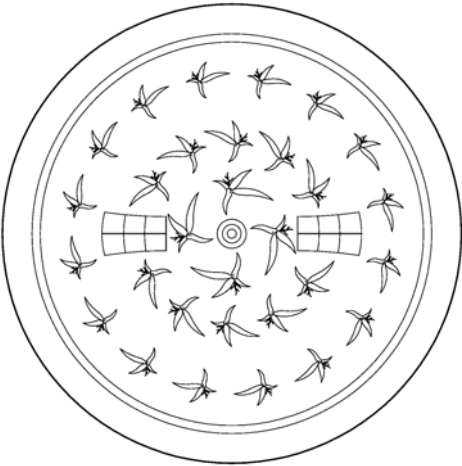
도면3

20

$450 \pm 10\text{nm}$	$655 \pm 10\text{nm}$	• • •
• • •	• • •	• • •

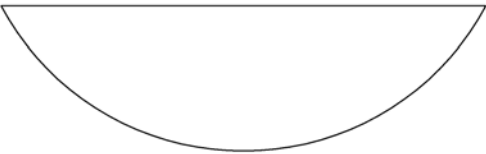
도면4

30



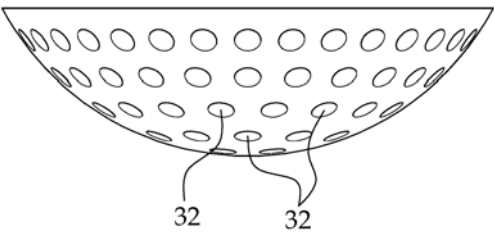
도면5

30



도면6

31

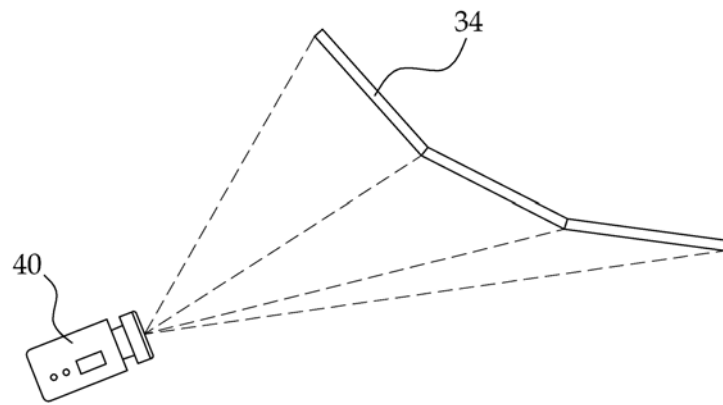


도면7

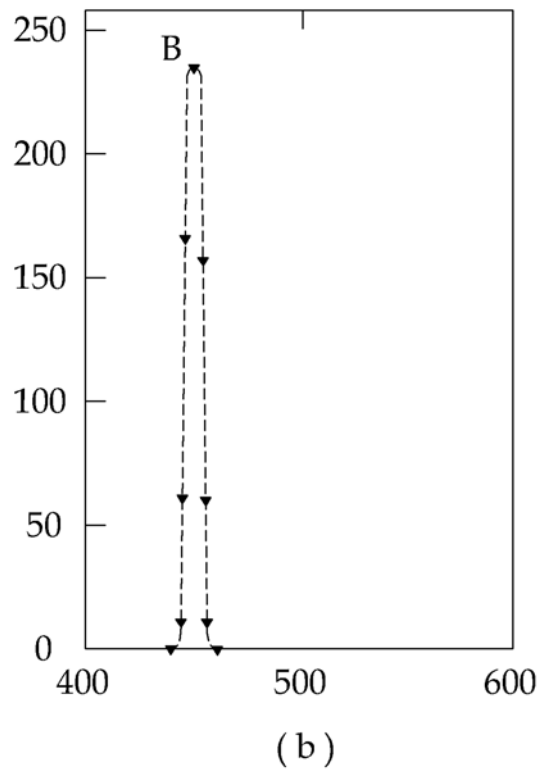
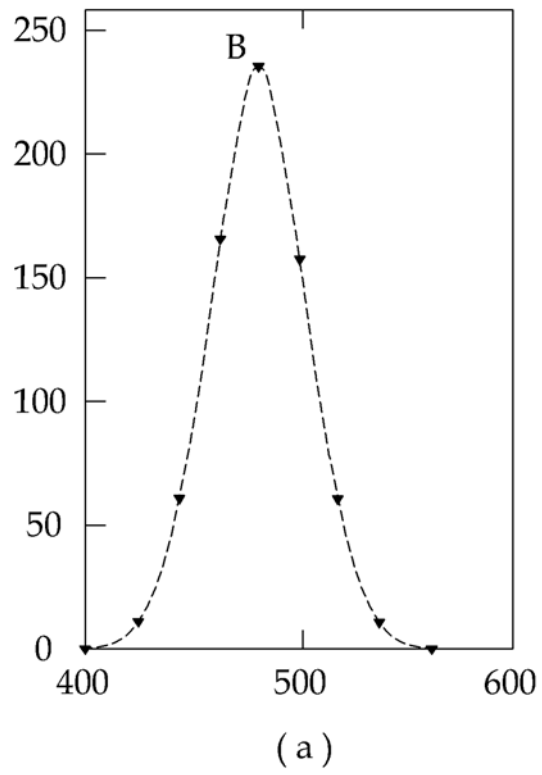
33



도면8



도면9



<기술배경>

반도체 소자가 고성능화 됨에 따라 미량의 금속 오염조차도 디바이스 성능에 악영향을 미치게 되었고, 프로세스 중 금속 오염을 감소하는 것이 디바이스 제조 기술에 있어 주요 과제로 부각되고 있다. 특히 CCD나 CIS등 촬상소자 (image sensor)에 있어서는 극미량의 금속 오염이라도 **leak current**, **white spot**등의 문제를 일으키기 때문에, 디바이스 제조 프로세스 중의 금속 오염뿐만 아니라, 촬상소자용 기판으로 넓게 이용되고 있는 실리콘 에피택셜 기판 (Epitaxial wafer)을 제조하는 프로세스에 있어서도 금속 오염을 적극적으로 제어할 필요가 있다.

일반적으로 상기의 실리콘 에피택셜 기판은 실리콘 기판 위에 실리콘 단결정 박막을 성장시킨 **epitaxy** 공정을 거친 기판이며, 보통 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition : CVD) 장비를 이용하여 제조된다. 이러한 **epitaxy** 성장 장치에 있어서 내부 부품의 변형 및 박막 성장 부산물에 의한 오염 등의 문제로 인해 장치에 대해 정기적인 유지보수(**maintenance**)를 실시하게 되는데, 이 때 성장 장치의 반응기(**reactor** 혹은 **chamber**)를 대기에 개방함으로 인해 대기 중의 수분 및 불순물로 반응기 내부의 금속오염 레벨은 현저히 높아지게 된다. 따라서 성장 장치의 유지보수 후에는 반응기 내부 오염원에 대한 제거 및 반응기 내부 오염 레벨에 대한 평가가 필수로 진행되며, 이렇듯 반응기의 청정도를 정상화(회복, **Recovery**)하기 위해 많은 시간과 공정이 소요되는 문제가 있다.

이런 문제를 해결하기 위한 기술을 조사, 분석하여 그 결과를 제시해 주시기 바랍니다.

<문 제>

박막 성장 장치의 유지 보수(maintenance) 후 장치의 정상화 시간을 감소시키는데 유용한 기술을 ‘다음’과 같이 복수의 세부 기술들로 분류해 각 세부기술별로 선행기술 리스트를 작성하고, 작성된 리스트 중 ‘중요 선행기술’로 판단되는 OO건에 대해 그 기술 내용을 분석하고 주관적 견해를 제시하시오.

(‘다음’의 4가지 기술은 필수로 포함하되, 필요하다면 다른 기술을 추가하는 것도 가능)

다음:

1. 반응기 내부 수분/ 금속 오염원의 제거 방법
2. 반응기 개방 시에 대기 침입 저지 방법
3. 반응기 내부의 금속 오염 레벨의 회복 시간 단축 방법
4. 반응기의 금속 오염 수준을 고감도로 평가하는 방법

<검색 조건>

- * 검색국가 : 제한 없음
- * 검색언어 : 제한 없음
- * 검색범위 : 제한 없음 (실리콘 에피 성장 장치에 한정하지 않음.)
- * 검색문헌 : 특허, 비특허 문헌(논문, conference 발표자료 등)

<보고서 작성 요령>

- * 선행기술 도출을 위한 검색식 표기.
- * 검색결과에 대한 주관적 견해 제시.
- * 유지보수 후의 금속 오염 제어와 관련한 기술적 특징 및 기술 내용 분석.

주변에서 흔히 보고 쓰는 사물들이 인터넷으로 연결돼 서로 정보를 주고받는 것을 사물인터넷(IoT)이라고 합니다. 사물인터넷에는 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 기술, 서비스인터페이스 기술이 주요기술로 사용되는데, 이 중 주위환경으로부터 정보를 얻는 센싱 기술에 대한 최근 10년간의 주요 선행특허를 파악하고자 합니다.

1. 사물인터넷에 적용되는 센싱 기술에 대한 선행특허를 기술적(or 서비스별) 특징에 따라 구분하고, 그렇게 구분한 이유를 설명하십시오.

□ 유니버시아드 선행기술조사부문 대상 특허

- 대상 특허 : USP 7,459,753 B2

- Title : Electro-optical device, method for manufacturing electro-optical device, and electronic apparatus

- Patent No : US 7,459,753 B2 (issued 2008.12.2)

- Application No : 11/741,180 (filed 2007.04.27)

- Prior Publication No : US2008/0042137 (published 2008.2.21)

- Foreign Application Priority Data : JP2006-186365 (일본 출원일 2006.7.6)

- Abstract

An electro-optical device includes a substrate having a display region; TFTs each including a first electrode in the display region, a first insulating layer on the first electrode, a second electrode on the first insulating layer, and a second insulating layer on the second electrode; and terminals each including a first metal on a protruding section extending from the display region, which is located at the same level and made of the same metal as the first electrode, a second metal which is located at the same level and made of the same metal as the second electrode, and which partly overlaps the first metal in plan view, and a portion of the first insulating layer. The first insulating layer separates the first and second metals and the first metal is electrically connected to the first electrode or the second metal is electrically connected to the second electrode.

□ 제시 문제

(1) 상기 USP 7,459,753 B2의 청구항 1항 및 3항을 무효화시킬 수 있는 가장 근접한 선행 문헌(들)을 검색하시오. (단, 우선권 주장된 특허임을 고려하여 2006.7.6 이전 선행 자료를 검색할 것)

[검색/조사 조건]

- 검색국가 : 한국, 미국, 일본
- 검색언어 : 한국어, 영어, 일어

(2) 대상 특허(USP 7,459,753) 청구항 1항 및 3항의 각 구성요소가 추출된 선행 문헌에서 개시되고 있는지 비교될 수 있도록 선행 문헌의 명세서 및 도면 등을 활용하여 대비표를 작성하고 비교하시오.

(3) 상기 (2)의 비교된 결과에 따른 무효화 사유 및 그 타당성에 대해 논하시오.

문제 (2) 에 대한 예시 답안

(12) United States Patent Horiguchi et al.		(10) Patent No.: US 7,459,753 B2
		(45) Date of Patent: Dec. 2, 2008
		만료 : 2027.04.27
(54) ELECTRO-OPTICAL DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRO-OPTICAL DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS	2006/0249733 A1 * 11/2006 Yamazaki et al. 257/72 2007/0007527 A1 * 1/2007 Koyama 257/59	
(75) Inventors: Masahiro Horiguchi , Tottori-ken (JP); Hideki Kaneko , Tottori-ken (JP)	FOREIGN PATENT DOCUMENTS	
(73) Assignee: Epson Imaging Devices Corporation , Nagano (JP)	JP	2000-347206 12/2000
	JP	2004-184741 A 2/2004
	JP	2005-017926 A 1/2005
(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.	* cited by examiner	
(21) Appl. No.: 11/741,180	Primary Examiner—Ngan Ngo	
(22) Filed: Apr. 27, 2007	(74) Attorney, Agent, or Firm—Lowe Hauptman Ham & Berner, LLP	
(65) Prior Publication Data US 2008/0042137 A1 Feb. 21, 2008	(57) ABSTRACT	
(30) Foreign Application Priority Data <u>Jul. 6, 2006 (JP) 2006-186365</u>	An electro-optical device includes a substrate having a display region; TFTs each including a first electrode in the display region, a first insulating layer on the first electrode, a	

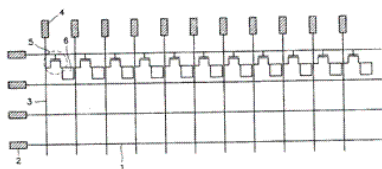
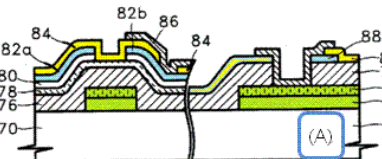
US 7,459,753 Patent Independent Claims

US 7,459,753	Priority date : 2006.07.06	Figure
	Issue date : 2008.12.02	
1. An electro-optical device comprising		
(a)	a substrate having a display region;	
(b)	a plurality of display thin-film transistors each including a first electrode disposed in the display region,	
	a portion of a first insulating layer located on the side opposite to the substrate with the first electrode disposed therebetween,	
	a second electrode located on the side opposite to the substrate with the first insulating layer disposed therebetween; and a second insulating layer located on the side opposite to the substrate with the second electrode disposed therebetween; and	
(c)	a plurality of connection terminals each including a first metal layer which is disposed on a protruding section extending from the display region, which is located at the same level as that of the first electrode, and which is made of the same metal as that of the first electrode,	
	a second metal layer which is located at the same level as that of the second electrode, and which is made of the same metal as that of the second electrode, and which partly overlaps with the first metal layer in plan view, and	
	a portion of the first insulating layer ,	
(d)	wherein the first insulating layer extends between the first and second metal layers and the first metal layer is electrically connected to the first electrode or the second metal layer is electrically connected to the second electrode.	

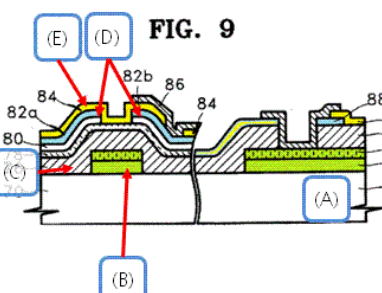
US 7,459,753 Patent Independent Claims

US 7,459,753	Priority date: 2006.07.06 Issue date: 2008.12.02	Prior Art_102(b)
1. An electro-optical device comprising		United States Patent (19) Kim et al. (13) Patent Number: 5,731,856 (42) Date of Patent: Mar. 24, 1998
(a) a substrate having a display region;		(54) METHOD FOR FORMING LIQUID CRYSTAL DISPLAY INCLUDING THIN FILM TRANSISTORS AND GATE PADS HAVING A PARTICULAR STRUCTURE (57) ABSTRACT A method for forming a liquid crystal display includes the steps of depositing a first metal layer on a substrate, and depositing a second metal layer on the first metal layer opposite the substrate. The first and second metal layers are patterned to provide a gate electrode on a TFT area of the substrate and to provide a gate pad on a pad area of the substrate. An insulating layer is formed on the gate electrode and on the gate pad, and on the substrate, and a semiconductor layer is formed on the insulating layer opposite the gate electrode wherein the semiconductor layer includes a channel region opposite the gate electrode and first and second channel region opposite the gate electrode and first and second channel region opposite the gate electrode.
a plurality of display thin-film transistors each including a first electrode disposed in the display region, a portion of a first insulating layer located on the side opposite to the substrate with the first electrode disposed therebetween, a second electrode located on the side opposite to the substrate with the first insulating layer disposed therebetween, and a second insulating layer located on the side opposite to the substrate with the second electrode disposed therebetween; and		
a plurality of connection terminals each including a first metal layer which is disposed on a protruding section extending from the display region, which is located at the same level as that of the first electrode, and which is made of the same metal as that of the first electrode, a second metal layer which is located at the same level as that of the second electrode, and which is made of the same metal as that of the second electrode, and <u>which partly overlaps with the first metal layer in plan view</u>, and a portion of the first insulating layer,		
wherein the first insulating layer extends between the first and second metal layers and the first metal layer is electrically connected to the first electrode or the second metal layer is electrically connected to the second electrode.		

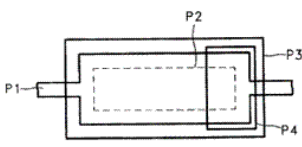
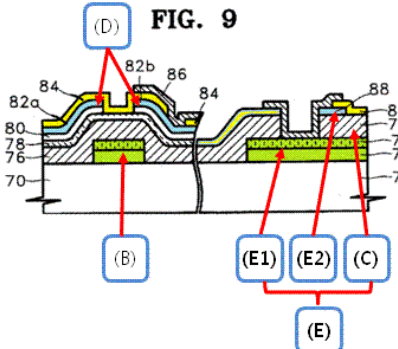
US 7,459,753 Patent Independent Claims

US 7,459,753	Priority date : 2006.07.06 Issue date : 2008.12.02	Prior Art_102(b)
1. An electro-optical device comprising (a) a substrate(A) having a display region; (b) a plurality of display thin-film transistors each including a first electrode disposed in the display region, a portion of a first insulating layer located on the side opposite to the substrate with the first electrode disposed therebetween, a second electrode located on the side opposite to the substrate with the first insulating layer disposed therebetween, and a second insulating layer located on the side opposite to the substrate with the second electrode disposed therebetween; and (c) a plurality of connection terminals each including a first metal layer which is disposed on a protruding section extending from the display region, which is located at the same level as that of the first electrode, and which is made of the same metal as that of the first electrode, a second metal layer which is located at the same level as that of the second electrode, and which is made of the same metal as that of the second electrode, and which partly overlaps with the first metal layer in plan view, and a portion of the first insulating layer, (d) wherein the first insulating layer(C) extends between the first and second metal layers and the first metal layer(E1) is electrically connected to the first electrode(B) or the second metal layer(E2) is electrically connected to the second electrode(D).		FIG. 5  FIG. 9 

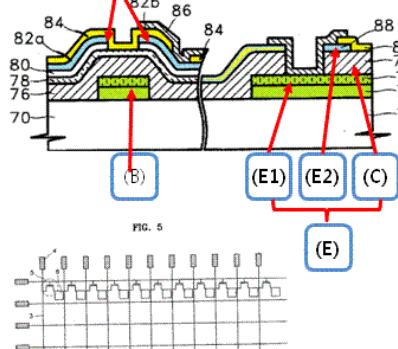
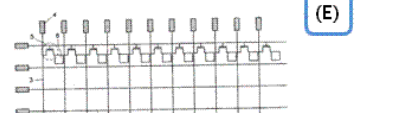
US 7,459,753 Patent Independent Claims

US 7,459,753	Priority date : 2006.07.06 Issue date : 2008.12.02	Prior Art_102(b)
1. An electro-optical device comprising (a) a substrate(A) having a display region; (b) a plurality of display thin-film transistors each including a first electrode(B) disposed in the display region, a portion of a first insulating layer(C) located on the side opposite to the substrate with the first electrode disposed therebetween, a second electrode(D) located on the side opposite to the substrate with the first insulating layer disposed therebetween, and a second insulating layer(E) located on the side opposite to the substrate with the second electrode disposed therebetween; and (c) a plurality of connection terminals(E) each including a first metal layer(E1) which is disposed on a protruding section extending from the display region, which is located at the same level as that of the first electrode(B), and which is made of the same metal as that of the first electrode(B), a second metal layer(E2) which is located at the same level as that of the second electrode(D), and which is made of the same metal as that of the second electrode(D), and which partly overlaps with the first metal layer(E1) in plan view, and a portion of the first insulating layer(C). (d) wherein the first insulating layer(C) extends between the first and second metal layers and the first metal layer(E1) is electrically connected to the first electrode(B) or the second metal layer(E2) is electrically connected to the second electrode(D).		FIG. 9  Col. 8 Line 50~54 50 lating layer are etched. Alternately, the first material layer can be formed when patterning the source electrode and drain electrode so that a portion of the metal layer is left at the boundary portion where the protective layer and the insulating layer are etched. Therefore, the step coverage of the ITO layer for the pixel electrode can be improved without a separate photolithography step. 55

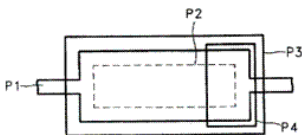
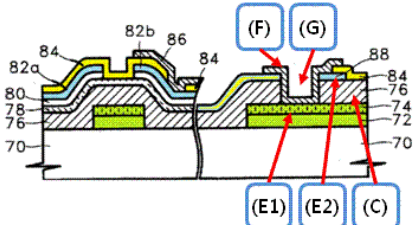
US 7,459,753 Patent Independent Claims

US 7,459,753	Priority date : 2006.07.06 Issue date : 2008.12.02	Prior Art_102(b)
1. An electro-optical device comprising (a) a substrate(A) having a display region; (b) a plurality of display thin-film transistors each including a first electrode(B) disposed in the display region, a portion of a first insulating layer(C) located on the side opposite to the substrate with the first electrode disposed therebetween, a second electrode(D) located on the side opposite to the substrate with the first insulating layer disposed therebetween, and a second insulating layer(E) located on the side opposite to the substrate with the second electrode disposed therebetween; and (c) a plurality of connection terminals(E) each including a first metal layer(E1) which is disposed on a protruding section extending from the display region, which is located at the same level as that of the first electrode(B), and which is made of the same metal as that of the first electrode(B), a second metal layer(E2) which is located at the same level as that of the second electrode(D), and which is made of the same metal as that of the second electrode(D), and which partly overlaps with the first metal layer(E1) in plan view, and a portion of the first insulating layer(C), (d) wherein the first insulating layer(C) extends between the first and second metal layers and the first metal layer(E1) is electrically connected to the first electrode(B) or the second metal layer(E2) is electrically connected to the second electrode(D).		FIG. 8  FIG. 9 

US 7,459,753 Patent Independent Claims

US 7,459,753	Priority date : 2006.07.06 Issue date : 2008.12.02	Prior Art_102(b)
1. An electro-optical device comprising (a) a substrate(A) having a display region; (b) a plurality of display thin-film transistors each including a first electrode(B) disposed in the display region, a portion of a first insulating layer(C) located on the side opposite to the substrate with the first electrode disposed therebetween, a second electrode(D) located on the side opposite to the substrate with the first insulating layer disposed therebetween, and a second insulating layer(E) located on the side opposite to the substrate with the second electrode disposed therebetween; and (c) a plurality of connection terminals(E) each including a first metal layer(E1) which is disposed on a protruding section extending from the display region, which is located at the same level as that of the first electrode(B), and which is made of the same metal as that of the first electrode(B), a second metal layer(E2) which is located at the same level as that of the second electrode(D), and which is made of the same metal as that of the second electrode(D), and which partly overlaps with the first metal layer(E1) in plan view, and a portion of the first insulating layer(C). (d) wherein the first insulating layer(C) extends between the first and second metal layers and the first metal layer(E1) is electrically connected to the first electrode(B) or the second metal layer(E2) is electrically connected to the second electrode(D).		FIG. 9  FIG. 5  Col. 6 Line 61~Col.7 Line 3 FIG. 5 is a plan view illustrating an LCD manufactured according to a method of the present invention. Referring to FIG. 5, a plurality of gate lines 1 are provided laterally, and a respective gate pad 2 is provided at the end of each of the gate lines 1. A thin film transistor 5 and a pixel electrode 6 are connected to each of the gate lines 1. Also, a plurality of data lines 3 are provided lengthwise, and a respective data pad 4 is provided at the end of each of the data lines 3. A pixel is thus defined in the area surrounded by two adjacent data lines and two adjacent gate lines.

US 7,459,753 Patent Independent Claims

US 7,459,753		Prior Art_102(b)
Priority date : 2006.07.06 Issue date : 2008.12.02		
2. The electro-optical device according to claim 1,		FIG. 8 
(e)	wherein the connection terminals each further include a transparent electrode(F) located on the side opposite to the substrate with the second metal layer(E2) disposed therebetween and the transparent electrode(F) is electrically connected to at least one of the first and second metal layers(E1, E2).	Col. 8 Line 50~56 the first material layer can be formed when patterning the source electrode and drain electrode so that a portion of the metal layer is left at the boundary portion where the protective layer and the insulating layer are etched. Therefore, the step coverage of the <u>ITO layer</u> for the pixel electrode can be improved without a separate photolithography step.
3. The electro-optical device according to claim 2,		FIG. 9 
(f)	wherein the connection terminals each have a contact section(G) in which a portion of the first metal layer(E1) that is exposed from the first insulating layer(C) is electrically connected to the second metal layer(E2) with the transparent electrode.	

최근 터치 스크린 패널의 주요 동향중 ITO 대체 재료에 대한 연구 개발이 이루어지고 있다. 이에 터치 스크린 패널용 주요 ITO 대체 재료인 metal mesh, silver nanowire, CNT (carbon nanotube), graphene 관련, 최근 기술개발 동향 및 선행기술을 고려하여 주요 출원인별 핵심특허를 추출 및 요약한 후 개량발명(응용발명) 아이디어를 제시(선행기술대비 차별점 포함)하시오.

*최근 기술개발 동향 - 보고서 본문기재

*주요 선행기술(특허,논문) - 리스트 별첨

*주요 출원인별 핵심특허 및 요약 - 보고서 본문기재(필요시 별첨)

*개량발명 아이디어 - 보고서 본문기재

*주요 선행기술, 핵심특허 선정 근거제시

<검색언어> - 한국어, 영어, 일본어

<검색문헌> - 특허문헌 (한국, 미국 필요시 일본, EU)

<선행기술조사 건수> - 자율

<비특허문헌 (논문 등)> - 자율, 가점사항

<양식> ※ 자율양식, 사용 언어는 한국어 and/or 영어

<작성 SW> - 한글 or MS word

<분량> - 답안 보고서만 20쪽 이내

<붙임파일> - 본문내용 외는 붙임파일로 제출

웨어러블로봇은 인간의 몸에 착용하여 착용자의 동작의도 신호를 기반으로 안전성이 높은 고출력 액츄에이터를 구동하여 팔, 다리 등 신체의 근력을 지원하거나 증폭시켜 인간의 물리적인 능력을 증대시키는 로봇임.

착용자는 작은 힘으로 액츄에이터에서 발생하는 큰 힘을 제어할 수 있어서 무거운 물체를 거의 무게감 없이 쉽게 들어 올리거나 적은 신진대사활동으로도 장거리 보행이나 경사지를 구보할 수 있음.

최근 고령화 사회로 변화하면서 노인 및 신체부자유자의 근력 대체 또는 재활 치료를 지원하고자 하는 제품개발이 활성화 되고 있으며, 군사, 건설, 산업현장 등 힘들고 어렵고 지저분한 작업 분야에서 생산성을 증대하고 근골격계질환 예방과 안전사고를 방지하는 효과를 기대할 수 있는 기술임.

미국과 일본에서는 일찍이 선행연구가 이루어져 왔으며, 군사분야와 재활분야에서 가시적인 성과물이 공개되고 있지만 아직 제품으로 시장이 활성화 되지는 않음. 한국에서도 대학과 연구기관 및 기업에서 최근 연구개발이 활성화 추세에 있음.

해외의 주요 성과물로는 미국의 Lockheed Martinc사의 HULC, University of California Berkeley의 BLEEX, Ekso Bionics사의 Ekso와 일본의 Cyberdyne사의 HAL이 있음.

■ 문제

1) 웨어러블로봇과 관련한 국내 및 미국과 일본 특허중에서 인체의 주요 관절 (발목, 무릎, 골반, 허리, 어깨, 팔꿈치, 팔목)의 동작에 따라 외골격 장치(기구물, 로봇)의 착용감 및 동작 안전성에 관련한 메커니즘 설계에 관련된 특허를 연도별, 국가별, 출원자 별로 분류하고, 그 특징을 비교하세요. 조사된 특허의 요약설명과 대표 도안은 첨부로 제출하세요.

- 국가: 미국, 일본, 한국
- 기간: 2000년 이후
- 출원자(기관): 10명 이내

2) 로봇과 착용자간의 동작의도 전달의 방식과 로봇의 안정적인 보행 및 근력증강제어에 관련한 특허를 최근 등록 순으로 10이하 건을 제시하여 그 내용을 요약하세요. (가점: 관련한 기술에 대한 실험적 및 이론적 논문을 정리)

- 국가: 미국, 일본
- 검색범위: 이족보행로봇 포함 (가점: 웨어러블로봇)

3)(보너스) 최근 웨어러블 로봇과 관련한 최다 특허 출원자(기관) 3명의 최신 출원 공개 및 등록 특허 또는 논문의 내용을 요약하고 비교 설명 하세요.

아래 미국 등록 특허와 관련하여,

- 1) 아래 등록 특허를 무효 시킬 수 있는 가장 적합한 선행기술을 2003년 12월 24일 이전의 자료로 4건 이내로 제시하시오
- 2) 선행기술과 등록특허의 청구항(9개)을 비교하여 무효가능성 여부를 각 청구항별로 판단하여 그 근거를 제시하시오
- 3) 아래 특허와 관련된 제품을 찾아 특허침해 여부를 검토 하시오.

= 아 래 =

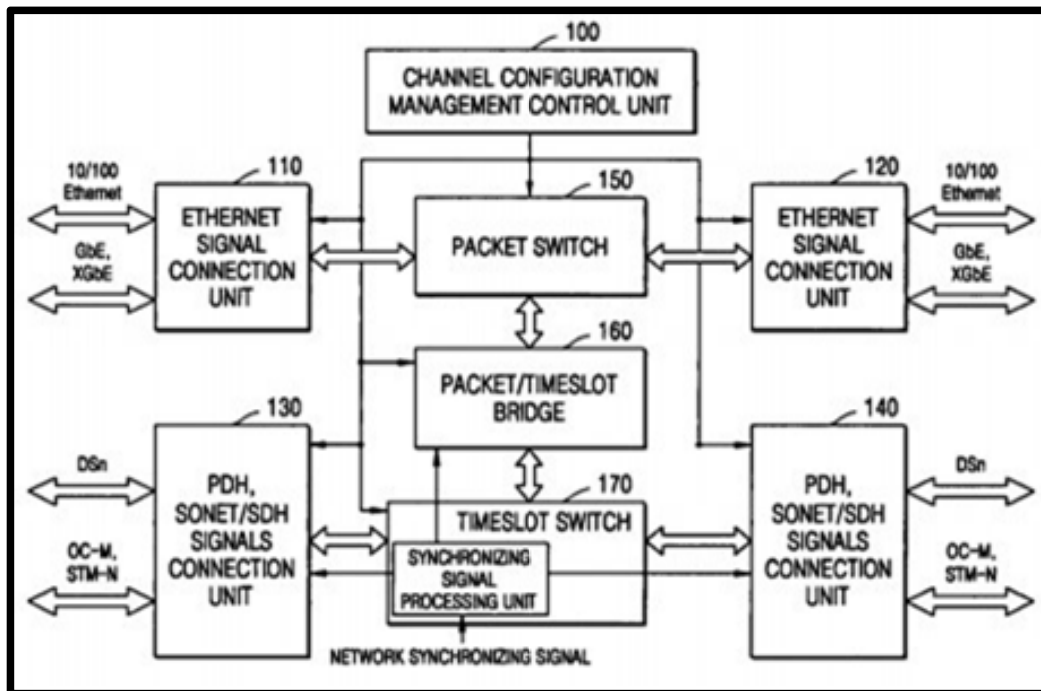
1. 발명의 명칭: Apparatus for and method of integrating switching and transferring of SONET/SDH, PDH, and Ethernet signals

2. 등록번호(등록일):미국특허 7599372 (2009.10.06)

3. 발명의 요약서

본 발명에 의한 SONET/SDH, PDH, 그리고 이더넷 신호의 통합 스위칭/전달 장치 및 그 방법은 동기식 디지털(SONET/SDH)신호, 유사 동기식 디지털(PDH)신호, 그리고 이더넷 신호의 접속, 동기식 디지털(SONET/SDH)신호, 유사 동기식 디지털(PDH)신호, 그리고 이더넷 신호의 상호 변환, 패킷 스위칭, 동기식 타임슬롯 스위칭, 그리고 채널구성관리 및 제어 기능을 하나의 시스템에서 통합하여 제공하여, 어플리케이션에 맞추어 패킷 스위칭 용량, 타임슬롯 스위칭 용량, 패킷/타임슬롯 브릿징 용량을 증설 및 구성할 수 있고, 패킷/타임슬롯 브리지를 통해 개별 이더넷 장치 또는 SONET/SDH 네트워크 장치가 제공하는 서비스와는 차별적인 서비스를 제공할 수 있으며, 서비스 이용자에게는 다양하고 신뢰성 있는 통신서비스를 저렴한 가격으로 제공하고 통신 사업자에게는 투자 및 유지보수 비용의 감소 효과를 제공할 수 있다

4. 대표도면



5. 대표청구항

[1항] An apparatus for integrating switching and transferring of input synchronous optical network/synchronous digital hierarchy (SONET/SDH) signals, plesiochronous digital hierarchy (PDH) signals, and Ethernet signals, the apparatus comprising:

a channel configuration management control unit that generates first information which includes switching, bridging and framing information of the input signals;

an Ethernet signal connection unit that transforms the Ethernet signal into packets with predetermined length and using the first information for outputting the packets;

a packet switch that switches the packets using the first information;

a PDH/SONET/SDH signals connection unit that maps a digital signal level-n (DS_n) signal and an optical carrier level-M (OC-M)/synchronous transport module level N(STM-N) signal into a virtual container level 3 or 4 (VC3/4) signal;

a timeslot switch that switches a timeslot of VC3/4 units using the first information, and generates and distributes a system synchronizing signal by receiving and using a network synchronizing signal; and

a packet/timeslot switch that transforms an Ethernet signal extracted from the timeslot switched VC3/4 into packets with a predetermined length using the first information, and maps an Ethernet signal generated by reassembling the packets switched to the VC3/4 and carrying out an Ethernet over SONET/SDH (EOS) function.

아래 발명에 대하여 선행자료를 제시하라.

1. 발명의 명칭

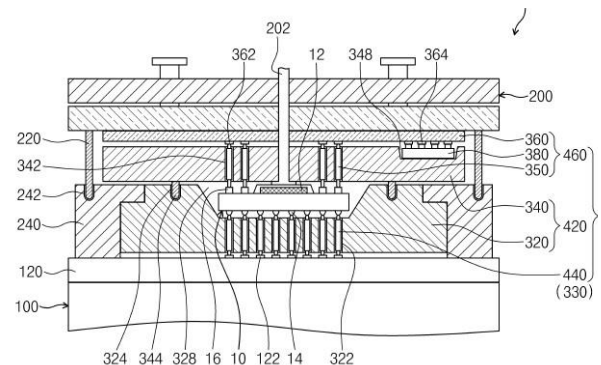
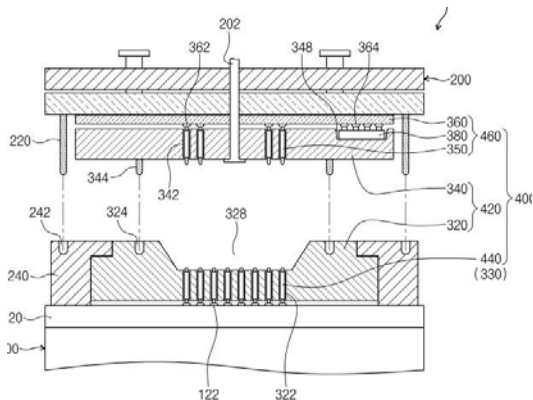
소켓, 검사 장치, 그리고 적층형 반도체 소자 제조 방법

2. 발명의 기술

1) 목적

Package on Package(POP) 제품의 Test시, 가상의 SIP혹은 POP 된 상태를 만들어 Test함으로써 POP제품의 전기적 특성 검사를 효율적으로 수행

2) 구성



3. 과제

1) 하기 등록된 청구항의 신규성/진보성 위반의 무효주장이 가능한 선행자료(또는 선행자료의 조합)를 각 청구항 별로 제시하고, 각 청구항들과 선행자료 간의 기술적 구성의 異同을 중심으로 상기 선행자료에 의한 각 청구항들의 무효주장의 근거에 대해 설명하라.

2) 관련 특허개발전략(회피기술개발전략 혹은 차별화된 핵심특허 확보방안 등)을 제시하라.

[청구항 1]

하면에 제 1 연결 단자들이 형성되고, 상면에 제 2 연결 단자들이 형성된 검사 대상물의 전기적 특성을 검사하는 장치에 있어서,
일면에 제 1 패드들이 형성된 테스트 보드와;
상기 검사 대상물과 상기 테스트 보드를 전기적으로 연결하는 소켓과;
그리고
상기 소켓으로 상기 검사 대상물을 이송하는 핸들러를 구비하되,
상기 소켓은,
상기 검사 대상물의 상기 제 1 연결 단자들과 전기적으로 연결되는 제 1 연결 유닛과;
상기 검사 대상물의 상기 제 2 연결 단자들과 전기적으로 연결되는 제 2 연결 유닛을 포함하되,
상기 제 1 연결 유닛은,
상기 테스트 보드의 상기 제 1 패드들과 상기 검사 대상물의 상기 제 1 연결 단자를 전기적으로 직접 연결하는 제 1 핀들을 가지고,
상기 제 2 연결 유닛은,
서로 간에 전기적으로 연결되는 제 1 패드들과 제 2 패드들을 가지는 소켓 기판과;
상기 소켓 기판의 상기 제 1 패드들과 상기 검사 대상물의 상기 제 2 연결 단자를 직접 전기적으로 연결하는 제 2 핀들과;
상기 소켓 기판의 상기 제 2 패드들과 전기적으로 연결되며, 상기 검사 대상물과 전기 신호를 주고받는 양품의 전자 부품을 구비하되,
상기 양품의 전자 부품은 상기 검사 대상물과는 다른 위치에 제공되는 검사 장치

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,
상기 양품의 전자 부품은 상기 소켓 기판에 납땜에 의해 고정 설치되는 검사 장치.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서,
상기 양품의 전자 부품은 상기 소켓 기판에 탈착 가능하게 설치되는

검사 장치.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서,
상기 검사 대상물은 제 1 반도체 소자가 내장된 패키지이고,
상기 양품의 전자 부품은 상기 제 1 반도체 소자와 전기적 신호를 주고받는 제 2 반도체 소자를 포함하는 검사 장치.

[청구항 6]

제 1 항에 있어서,
상기 검사 대상물은 제 1 반도체 소자가 내장된 제 1 반도체 소자 패키지이고,
상기 양품의 전자 부품은 상기 제 1 반도체 소자 패키지에 적층하고자 하는 제 2 반도체 소자 패키지에 제공되는 제 2 반도체 소자를 포함하는 검사 장치.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,
상기 제 1 반도체 소자는 로직 칩을 포함하고, 상기 제 2 반도체 소자는 메모리 칩을 포함하는 검사 장치.

4. 고려사항

- 1997년 7월 10일부터 2007년 07월 10일까지 10년간의 출원 또는 공개된 자료를 제시할 것.
- 적어도 하나 이상의 해외 자료를 제시할 것.
- 각 청구항마다 제시되는 선행자료는, 서로 중복되어도 무방함.
- 관련 선행자료가 모든 청구항에 대해 검색되지 않는 경우, 검색된 청구항까지만 선행자료를 제시할 것.

미국 등록특허 (US 6,939,639: Fuel Cell Separator)에 대하여 아래 사항을 검토하시오.

1) 다음 사항에 대하여 답하시오.

- ① 본 특허는 일본에 최초로 출원한 이후 우선권을 주장하여 미국에 출원하여 등록되었는데 이러한 우선권이 인정되기 위한 요건을 설명하시오(5점)
- ② 본 특허를 신규성 및 진보성으로 무효시키기 위해 선행기술의 지위를 가질 수 있는 요건을 AIA(America Invents Act) 이전의 법 규정을 근거로 설명하시오. (15점)

2) 상기 미국 등록특허의 청구항 1 내지 4의 청구범위와 기술적 내용이 가장 근접한 선행기술문헌을 최대 5개까지 찾으시오. (40점)

3) 상기 미국 등록특허의 청구항 1 내지 4에 대하여 조사한 선행기술 문헌들과의 비교표를 작성하고, 신규성 또는 진보성을 논하시오

(조사한 선행기술문헌 단독 또는 조합으로 무효화가 가능한 청구항이 있으면 그 이유를 설명). (40점)

○ 공작기계는 금속소재를 가공하여 정밀한 기계 부품을 제작하는 생산기계로 날이 갈수록 정밀도의 증대가 요구되며 이에 부응하려면 공작기계가 소재 가공시 발생하는 진동을 저감하여야만 고정밀 부품의 가공이 가능하므로 부품가공시 발생하는 공작기계의 진동저감은 가장 시급하며 중요한 기술임.

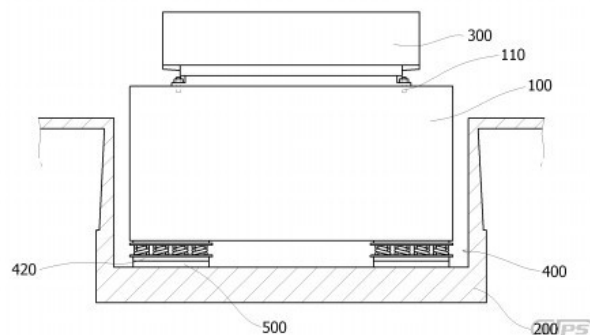
○ 공작기계의 진동저감기술에 대해 아래의 사례를 참고하여 주요 선행기술을 제시하고, 그 내용을 요약하시오.

<검색문헌의 범위>

- KR, US, JP, EP, PCT

○ 사례

<특허요약> 본 발명은 공작기계 설치용 구조에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 상단면에 삽입설치된 앵커볼트에 의해 공작기계가 고정설치된 제1콘크리트블록, 일측으로 개구되고 내측면에 비접촉된 상태로 상기 제1콘크리트블록이 수용되는 제2콘크리트블록 및 상기 제1콘크리트블록의 하단면과 상기 제2콘크리트블록의 상면 사이에 설치되는 복수의 스프링을 구비한 방진부재를 포함하는 공작기계 설치용 구조에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 공작기계에 공작물을 안착하는 과정에서 발생하는 충격에 의해 발생하는 진동을 흡수하고, 공작물 가공 과정에서 발생하는 진동 및 외부로부터 전달되는 진동을 차단하여 공작물의 가공 정도를 향상시키는 효과가 있다.



내연기관을 이용한 가정용 열병합발전 시스템은 가스 내연기관 엔진을 동력원으로 가정에 전기를 공급하고, 내연기관 가동시 발생하는 냉각수 및 배기가스 열을 회수하여 급탕과 난방으로 사용하며, 부족 열량은 **Back-up** 보일러를 이용하여 열을 공급하는 시스템으로 아래 항목에 대한 주요 선행기술을 제시하고 요약 설명하시오

<개요>

- 가정용 열병합 발전시스템(Micro Combined Heat & Power)은 국내 전력 사용 증가에 따른 발전소 및 송변전설비 증설비용 해소와 대규모 정전사태(**Black-out**)에 대한 자가발전으로 효율적 대응이 가능함
- 가정용 열병합 발전시스템(Micro Combined Heat & Power)은 내연기관 엔진, 연료전지, 스텔링 엔진 등을 동력원으로 가정에 전기와 열을 공급하는 시스템으로 내연기관 엔진을 이용한 열병합 발전시스템은 가격과 효율적인 측면에서 현재 가장 경제적인 시스템으로 전세계 가정용 열병합발전 시스템의 약 70%를 점유하고 있음

<조사범위>

- 내연기관 엔진의 발전용량은 5kWe급 미만으로 한정
- 내연기관을 이용한 가정용 열병합발전 시스템 기술
- 내연기관의 열량부족에 따른 **Back-up** 보일러와 내연기관의 병행 운전 제어기술
- 내연기관과 보일러에서 발생하는 폐열, 방열 손실을 활용한 효율 향상 기술

<검색조건>

- 검색언어 : 한국어, 영어, 일본어
- 검색문헌 : 한국, 일본, EU, 미국의 특허문헌 또는 논문, 적용사례
- 2000년 이후 선행기술만 조사
- 검색은 20개 내외로 가장 핵심적인 내용 기술

슬러지나 폐수와 같은 고농도 용액에서 적은 에너지로 수분을 분리하기 위해 높은 삼투압 적용이 가능한 정삼투법을 통해 유도용액으로 물을 이동시킨 후 유도용액을 처리하여 수분을 분리하는 기술을 개발하였다. 폐수에는 삼투막에 손상을 주는 물질이 많아 특별히 아래 그림과 같이 막모듈을 설계하였다.

- (1) 유연성이 있는 막모듈 재질을 사용: 농도분극현상 방지
- (2) 멤브레인 튜브의 내부직경 조절가능, 위로 갈수록 직경증가: 유량변화에 따른 압력조절. 튜브 수위차이 및 모세관 현상을 이용
- (3) 멤브레인 하부는 굽은 형태, 방사형 배치: 표면적 증가

문1(70점) 본 기술과 관련된 선행특허를 조사하여라. 단, 조사과정에 대해 상술하고 본 기술과 비교하여라.

※ 조사방법: 2013년 6월 이전 EU, 미국, 일본, 한국의 특허문헌

문2(30점) 본 기술을 특허출원할 경우 특허청구범위를 작성하여라.

[문제]

별첨한 특허명세서의 발명에 대해 1) 특허출원일 전에 공개된 선행기술을 5건 이상 도출하고, 2) 선행기술과 대비 분석을 통해 신규성 및 진보성 등 특허요건을 판단하여 보고, 3) 특허등록 가능성을 높이기 위해 특허명세서에 대해 보정을 어떻게 진행하는 것이 좋을지 그 방안을 제시하시오.

[검색조건]

- 검색 언어 : 한국어, 영어
- 검색 문헌 : 특허(한국, 미국, 일본, 유럽), 비특허 문헌(논문, Conference 발표자료 등)

[답안작성요령]

- 작성 SW : 한글 또는 MS-word
- 분량 : 답안 보고서 10쪽 이내

[가점사항]

- 논문 등 비특허 문헌 제시

[첨부]

【요약】

본 발명은 나노 물질의 열전 특성을 용이하게 측정할 수 있는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치를 제공한다. 본 발명의 일실시예에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는, 기판; 기판 상에 위치하고, 측정 대상 나노 물질에 직류 전류를 인가하는 직류 전류 인가 전극; 기판 상에 위치하고, 측정 대상 나노 물질에 온도 구배를 제공하도록 가열

하는 히터; 기판 상에 위치하고, 측정 대상 나노 물질에 인가된 직류 전류에 의하여 형성되는 전압을 측정하고, 측정 대상 나노 물질의 온도 구배를 측정하는 측정 전극; 및 직류 전류 인가 전극, 히터, 및 측정 전극과 각각 전기적으로 연결된 마이크로 단자;를 포함한다.

【발명의 상세한 설명】

【기술분야】

본 발명의 기술적 사상은 나노 물질용 열전 특성 측정 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 멤스(MEMS) 기술을 이용하여 형성한 나노 물질용 열전 특성 측정 장치, 열전 물성 측정 방법 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

【배경기술】

열전 나노선은 벌크형 열전 재료에 비해 높은 열전성능을 가지는 것으로 예상된다. 일반적으로, 열전재료의 에너지 변환효율은 열전성능계수로 나타나며, 상기 열전성능계수는 제백 계수(α)와 전기전도도(σ)의 측정을 요구한다. 그러나, 열전 나노선은 그 자체의 크기가 매우 작아 기존의 열전 특성 측정장비를 사용할 경우, 전기적 접합이 어렵고, 측정 노이즈가 커지는 등 열전 특성의 측정이 거의 불가능하다. 따라서, 열전 나노선을 측정하기 위한 측정 장치가 요구된다.

멤스(MEMS)공정 및 반도체 공정에서 사용되는 각종 식각 공정과 리소그래피 (lithography)기술을 이용하면, 마이크로미터 이하의 미세한 패턴을 형성할 수 있다. 따라서, 이러한 기술들을 이용하여, 나노선과 같은 미세한 구조물의 물성을 측정하는 시도들이 계속되고 있다.

하기의 비특허문헌1의 선행 기술은, 멤스 공정기술을 이용하여 실리콘 나노선의 열전성능계수를 측정한 결과를 개시한다. 본 선행기술은 실리콘 나노선의 열전성능계수를 성공적으로 측정하였으나, 측정 장치의 구조가 취약하여 제조가 어렵고, 멤스 구조 위에 탑-다운 방식

으로 준비된 실리콘 나노선에 대하여만 물성을 측정할 수 있는 한계가 있다.

하기의 비특허문헌²의 선행 기술은, 외부에서 성장시킨 나노선을 멤스 구조로 이동하여 측정할 수 있는 멤스 기반 측정 장치를 개시한다. 본 선행기술은 측정대상 나노선을 멤스 기반 측정 장치로 이동시키는 공정의 수율이 낮은 한계가 있다.

이러한 종래 기술의 문제점을 개선할 수 있도록, 외부에서 제작한 나노선의 열전 특성을 개별 단위로 측정할 수 있고 제작이 용이한 나노 물질용 열전 특성 측정 장치가 요구된다.

(비특허문헌)

1. A.I. Boukai, Y. Bunimovich, J.T. Kheli, J.K. Yu, W.A. Goddard, J.R. Heath, "Silicon Nanowires as Efficient Thermoelectric Materials," Nature, Issue 451, pp. 168-171 (2008).
2. J. Zhou, C. Jin, J.H. Seol, X. Li, and L. Shi, "Thermoelectric properties of individual electrodeposited bismuth telluride nanowires", Appl. Phys. Lett., v.87, 133109 (2005).

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 기술적 과제는 나노 물질의 열전 특성을 용이하게 측정할 수 있는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 나노 물질의 열전 특성을 용이하게 측정할 수 있는 나노 물질용 열전 특

성 측정 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 나노 물질의 열전 특성을 용이하게 측정할 수 있는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니다.

【과제 해결 수단】

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는, 기판; 상기 기판 상에 위치하고, 측정 대상 나노 물질에 직류 전류를 인가하는 직류 전류 인가 전극; 상기 기판 상에 위치하고, 상기 측정 대상 나노 물질에 온도 구배를 제공하도록 가열하는 히터; 상기 기판 상에 위치하고, 상기 측정 대상 나노 물질에 인가된 상기 직류 전류에 의하여 형성되는 전압을 측정하고, 상기 측정 대상 나노 물질의 상기 온도 구배를 측정하는 측정 전극; 및 상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극과 각각 전기적으로 연결된 마이크로 단자;를 포함한다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 전류 인가 전극은 상기 히터와 상기 측정 전극 사이에 위치할 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 측정 전극은 상기 전류 인가 전극과 상기 히터 사이에 위치할 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 측정 전극은 양 단부에 분지들을 가질 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 직류 전류 인가 전극과 상

기 측정 전극은 제1 방향으로 연장될 수 있다. 상기 히터는 상기 제1 방향과는 수직인 방향에 위치할 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 히터는 하나로 구성되거나 또는 서로 대향하는 복수 개로 구성될 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극은 동일한 높이를 가질 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극 중 적어도 어느 하나는 백금 또는 백금 합금을 포함할 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 기판은, 상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극이 위치하는 제1 영역; 및 상기 마이크로 단자가 위치하는 제2 영역;을 포함할 수 있다. 상기 제1 영역의 열용량이 상기 제2 영역의 열용량에 비하여 작게되도록, 상기 제1 영역은 상기 제2 영역에 비하여 작은 두께를 가질 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 제1 영역은 상기 제2 영역에 의하여 둘러싸일 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 제1 영역은 절연층을 포함할 수 있다. 상기 제2 영역은 상기 절연층과 상기 절연층의 하측에 위치한 반도체층을 포함할 수 있다.

본 발명의 일부 실시예들에 있어서, 상기 마이크로 단자는, 상기 나노 구조체에 전력을 전달하여 열을 발생시키는 히터용 마이크로 단자; 및 상기 나노 구조체와 신호를 송수신하는 신호 송수신용 마이크로 단자;를 포함할 수 있다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는, 기판; 상기 기판 상에 위치하고, 측정 대상 나노 물질의 일부 영역을 가열하여 상기 측정 대상 나노 물질의 열전 특성을 측정하는 나노 구조체; 상기 기판 상에 위치하고 상기 나노 구조체와 전기적으로 연결된 마이크로 단자;를 포함한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 방법은, 1) 전기전도도 측정을 위하여, 측정 대상 나노 물질에 직류 전류 인가 전극을 통하여 직류 전류를 인가하는 단계; 상기 측정 대상 나노 물질에 인가된 상기 직류 전류에 의하여 형성되는 전압을 측정 전극을 통하여 측정하는 단계; 2) 제백 계수 측정을 위하여, 상기 측정 대상 나노 물질을 히터를 이용하여 가열하여 상기 측정 대상 나노 물질에 온도 구배를 형성하는 단계; 및 상기 측정 대상 나노 물질에 형성된 온도 구배에 의하여 발생하는 열기전력을 상기 측정 전극을 통하여 측정하는 단계;를 포함한다. 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기술적 사상에 따른 나노 물질용 [0028] 열전 특성 측정 장치의 제조 방법은, 제1 영역과 제2 영역을 포함하고, 지지층과 절연층이 순차적으로 형성된 기판을 제공하는 단계; 상기 기판의 제 2 영역 상에 마이크로 단자를 형성하는 단계; 상기 기판의 상기 제1 영역 상에 직류 전류 인가 전극, 측정 전극, 및 히터를 형성하는 단계; 및 상기 기판의 제1 영역의 지지층을 제거하여 개구부를 형성하는 단계;를 포함한다.

【발명의 효과】

본 발명의 기술적 사상에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는, 직류 전류 인가 전극, 측정 전극, 및 히터를 포함함으로써, 나노 물질의 제백 계수와 전기 전도도를 하나의 장치를 이용하여 쉽고 정밀하게 측정할 수 있다.

발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는, 나노 물질의 전기 전도

도를 측정하는 경우, 직류 전류 인가 전극과 측정 전극을 이용한 4단자 측정을 가능하게 하여 기생저항성분을 최소화할 수 있으므로, 보다 정밀한 측정을 제공할 수 있다.

본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는, 나노 물질의 제백 계수를 측정하는 경우, 적절하게 선택된 교류파형을 이용하여 저항 변화를 측정하므로 주파수 변화를 통하여 온도 측정 전극 사이의 간섭을 최소화할 수 있으므로, 보다 정밀한 측정을 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는, 직류 전류 인가 전극, 측정 전극, 및 히터의 하측에서 감소된 두께를 가지는 기판을 포함하므로, 기판의 열용량을 감소시킬 수 있으므로, 보다 정밀한 측정을 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치는 나노 선 외에 나노 시트, 나노 리본과 같은 다양한 나노구조물에 대하여 적용될 수 있다.

상술한 본 발명의 효과들은 예시적으로 기재되었고, 이러한 효과들에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

【발명의 실시를 위한 구체적인 내용】

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 기술적 사상의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고,

당업자에게 본 발명의 기술적 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 동일한 부호는 시종 동일한 요소를 의미한다. 나아가, 도면에서의 다양한 요소와 영역은 개략적으로 그려진 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상은 첨부한 도면에 그려진 상대적인 크기나 간격에 의해 제한되지 않는다.

본 발명의 기술적 사상은 나노 물질의 열전 특성 측정 장치를 제공하는 것이다. 특히, 하나의 측정 대상 나노선의 전기 전도도와 제백 계수를 함께 측정할 수 있고 멤스 구조를 가지는 열전 특성 측정 장치를 제공하는 것이다.

나노 선은 크기와 질량이 매우 작으므로, 측정 시에 검출되는 신호가 매우 작다. 종래의 물성 측정 장비는 대부분 측정 신호가 큰 벌크 물질을 대상으로 측정하도록 설계되므로, 나노선의 물성을 측정하는 경우, 장비 자체의 노이즈 등에 의하여 나노 물질의 물성을 정확하게 측정하는 것이 거의 불가능하다. 따라서, 나노 선의 물성을 측정하는 장비에는 멤스(Micro Electro Mechanical Systems, MEMS) 구조와 같은 미세 장치가 적합할 수 있다.

재료의 열전 특성을 판단하는 기준으로서, 열전성능계수를 통상적으로 사용한다. 상기 열전성능계수는 수학적 식 1과 같이 나타나며, 제백(Seebeck) 계수와 전기 전도도를 측정할 필요가 있다.

[수학적 식 1]

$$Z = \alpha^2 \sigma$$

(여기에서, Z는 열전성능계수, α 는 제백계수, σ 는 전기 전도도임)

제백 효과는 물질의 두 지점에서 온도 구배가 있을 때, 열적 평형에 도달하기 위하여 상기 두 지점 사이에서 전하 운반자들이 이동하게 되고, 이러한 이동에 의하여 상기 두 지점 사이에 전압 차이(즉, 열기전력)가 생기는 현상이다. 제백 계수는 소정의 온도 구배에서의 전압 차이를 의미하며, 수학식 2와 같이 나타난다.

[수학식 2]

$$\alpha = \Delta V / \Delta T$$

(여기에서, ΔV 는 전압 차이, ΔT 는 온도 구배임)

이러한 제백 계수를 얻기 위하여, 측정 대상 물질의 부분적인 가열 또는 냉각에 의한 온도 구배(ΔT)와 전압 차이(ΔV)를 측정할 필요가 있다.

나노 선의 열전 특성을 측정하는 경우에는, 나노 선의 지름이 보통 100 nm 이하로 매우 작으므로, 일반적인 온도계와 전압계의 탐침을 상기 나노 선에 직접 연결하여 온도와 전압을 측정하는 것은 거의 불가능하거나 측정값의 신뢰도가 매우 낮다. 따라서, 나노 선의 열전 특성을 정밀하게 측정할 수 있는 측정 장치가 요구되며, 이러한 요구를 충족하기 위하여 멤스 구조를 가지는 측정 장치가 적합할 수 있다. 또한, 상기 나노 선에 온도 구배를 제공하기 위하여 미세 구조를 가지는 히터가 요구되며, 상기 멤스 구조를 가지는 측정 장치 내에 히터를 함께 구현하는 것이 바람직하다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 도시하는 평면도이다. 도 2는 도 1의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 II-II를 따라 절단한 단면도이다. 도 3은 도 1의 제1 영역(11)을 확대한 확대 평면도이다.

도 1 내지 도 3을 참조하면, 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)는 기판(10)[0048]과 기판(10)상에 위치하고 측정대상 나노 선(NW)의 일부 영역을 가열하여 측정 대상 나노 선(NW)의 열전 특성을 측정하는 나노 구조체(20), 및 기판(10)상에 위치하고 나노 구조체(20)와 전기적으로 연결되어 나노 구조체(20)에 전력을 공급하고 나노 구조체(20)로부터 신호를 전달하는 마이크로 단자(30)를 포함한다.

기판(10)은 나노 구조체(20)가 위치하는 제1 영역(11)과 마이크로 단자(30)가 위치하는 제2 영역(12)을 포함할 수 있다. 제1 영역(11)은 기판(10)의 중앙에 위치할 수 있고, 제2 영역(12)은 제1 영역(11)을 둘러싸도록 제1영역(11)의 주위에 위치할 수 있다. 그러나, 제1 영역(11)과 제2 영역(12)의 위치 관계는 예시적이며, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니다.

기판(10)은 제2 영역(12)에 한정하여 위치하는 지지층(17)과 지지층(17)상에 위치하고 제1 영역(11)과 제2 영역(12)에 모두 위치하는 절연층(18)을 포함할 수 있다.

지지층(17)은 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)의 최하측에 위치할 수 있고, 나노 구조체(20)와 마이크로 단자(30)를 지지하는 기능을 수행할 수 있다. 지지층(17)은 제1 영역(11)에 상응하여 위치하는 개구부(19)를 포함할 수 있다. 따라서, 지지층(17)은 제1 영역(11)에는 위치하지 않고 제2 영역(12)에 한정하여 위치할 수 있다. 구체적으로, 지지층(17)은 마이크로 단자(30)의 하측에 위치할 수 있다. 반면, 지지층(17)은 나노 구조체(20)의 하측에 위치하지 않을 수 있다. 지지층(17)은 반도체 물질을 포함할 수 있고, 예를 들어 실리콘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 지지층(17)은 실리콘 웨이퍼로 형성될 수 있다.

지지층(17)은 불순물에 의하여 도핑되거나 또는 도핑되지 않을 수 있다. 지지층(17)은 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)의 외형을 유지할 수 있는 충분한 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 1 μm 내지 1

mm의 두께를 가질 수 있다.

절연층(18)은 지지층(17) 상에 위치할 수 있고, 나노 구조체(20) 및 마이크로 단자(30)를 지지층(17)으로부터 절연하는 기능을 수행할 수 있다. 절연층(18)은 개구부(19) 상에도 위치하도록 연장될 수 있다. 이에 따라, 절연층(18)은 제1 영역(11)과 제2 영역(12)에 모두 위치할 수 있다. 절연층(18)은 개구부(19) 상에 위치하는 나노 구조체(20)를 지지할 수 있다. 절연층(18)은 절연물을 포함할 수 있고, 예를 들어 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 또는 실리콘 산질화물을 포함할 수 있다. 절연층(18)은 상술한 바와 같은 지지 기능과 절연 기능을 수행하기 위한 충분한 두께를 가질 수 있다. 절연층(18)은, 예를 들어 100 nm 내지 1000 nm의 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 약 500 nm의 두께를 가질 수 있다.

이와 같이, 기판(10)이 개구부(19)를 포함함으로써, 나노 구조체(20)의 하측의 기판(10)의 두께가 얇아지게 되고, 기판(10)의 열용량을 감소시킬 수 있다. 즉, 기판(10)의 제1 영역(11)의 열용량이 기판(10)의 제2 영역(12)의 열용량에 비하여 작게할 수 있다. 이에 따라, 나노 구조체(20)가 열평형에 도달하는 시간을 감소시킬 수 있고, 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배의 크기를 증가시킬 수 있다.

나노 구조체(20)는 기판(10)의 제1 영역(11)에 위치할 수 있고, 예를 들어 기판(10)의 중앙 영역에 위치할 수 있다. 나노 구조체(20)의 하측에는 절연층(18)이 위치할 수 있고, 지지층(17)이 위치하지 않을 수 있다.

나노 구조체(20)는 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80), 및 제2 히터(90)를 포함할 수 있다. 제1 직류 전류 인가 전극(40) 및 제2 직류 전류 인가 전극(50)은 기판(10) 상에 위치하고, 측정 대상 나노 선

(NW)에 직류 전류를 인가할 수 있다. 제1 히터(80)와 제2 히터(90)는 측정 대상 나노 선(NW)에 온도 구배를 제공하도록 가열할 수 있다. 제1 측정 전극(60) 및 제2 측정 전극(70)은 기판(10) 상에 위치하고, 측정 대상 나노 선(NW)에 인가된 직류 전류에 의하여 형성되는 전압 강하를 측정하고, 또한 측정 대상 나노 선(NW)의 상기 온도 구배를 측정할 수 있다.

제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80), 및 제2 히터(90) 각각은, 예를 들어 1 nm 내지 1000 nm 범위의 폭을 가질 수 있고, 백금 또는 백금 합금을 포함할 수 있다. 또한, 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80), 및 제2 히터(90) 각각은, 예를 들어 10 nm 내지 300 nm의 높이를 가질 수 있고, 예를 들어 약 200 nm의 높이를 가질 수 있다.

제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80) 및 제2 히터(90)는 동일한 물질을 포함하거나 또는 서로 다른 물질을 포함할 수 있고, 동일한 높이를 가지거나 서로 다른 높이를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80) 및 제2 히터(90)가 동일한 공정에서 형성되는 경우에는, 이들은 동일한 물질을 포함할 수 있고 또한 동일한 높이를 가질 수 있다.

그러나 이는 예시적이며 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니다.

직류 전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50)은 서로 대향하도록 위치할 수 있고, 서로 이격되어 단락될 수 있다. 제1 직류

전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50)은 서로 대칭되는 형상을 가질 수 있고, 예를 들어 서로 회전 대칭되는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 직류 전류 인가 전극(40)은 기관(10)의 제1 측(13)을 향하는 제1 방향으로 연장될 수 있고, 제2 직류 전류 인가 전극(50)은 상기 제1 방향과는 반대이고 기관(10)의 제2 측(14)을 향하는 제2 방향으로 연장될 수 있다.

제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)은 서로 대향하도록 위치할 수 있고, 서로 이격되어 단락될 수 있다. 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)은 서로 대칭되는 형상을 가질 수 있고, 예를 들어 서로 회전 대칭되는 형상을 가질 수 있다. 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)은 상기 제1 방향과 상기 제2 방향으로 각각 연장될 수 있다. 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)은 각각 양단부에 분지들을 포함할 수 있다. 제1 측정 전극(60)은 일단부에 상기 제1 방향으로 연장된 제1 분지(62)와 제2 분지(64)를 포함할 수 있고, 상기 일단부에 반대인 타단부에 상기 제2 방향으로 연장된 제3 분지(66)와 제4 분지(68)를 포함할 수 있다. 제2 측정 전극(70)은 일단부에 상기 제1 방향으로 연장된 제5 분지(72)와 제6 분지(74)를 포함할 수 있고, 상기 일단부에 반대인 타단부에 상기 제2 방향으로 연장된 제7 분지(76)와 제8 분지(78)를 포함할 수 있다.

제1 측정 전극(60)은 제1 직류 전류 인가 전극(40)에 인접하여 위치할 수 있고, 제2 측정 전극(70)은 제2 직류 전류 인가 전극(50)에 인접하여 위치할 수 있다. 제1 직류 전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50) 사이에 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)이 위치할 수 있다.

제1 히터(80)와 제2 히터(90)는 측정 대상 나노 선(NW)에 온도 구배를 제공할 수 있다. 제1 히터(80)와 제2 히터(90)는 서로 독립적으로 작동될 수 있고, 이에 따라 측정 대상 나노 선(NW)에 온도 구배의

크기와 방향을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 히터(80)가 턴온(turn on)되고 제2 히터(90)가 턴 오프(turn off)되면, 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배는 제1 히터(80)에 가까운 쪽이 온도가 높고 제2 히터(90)에 가까운 쪽이 온도가 낮게 형성된다. 이러한 온도 구배는 제1 히터(80)에 인가되는 전류가 제2 히터(90)에 인가되는 전류에 비하여 크게 하여 구현할 수 있다. 또한, 이와 반대로 제1 히터(80)가 턴오프되고 제2 히터(90)가 턴 온되면, 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배는 제1 히터(80)에 가까운 쪽이 온도가 낮고 제2 히터(90)에 가까운 쪽이 온도가 낮게 형성된다. 이러한 온도 구배는 제1 히터(80)에 인가되는 전류가 제2 히터(90)에 인가되는 전류에 비하여 작게 하여 구현할 수 있다.

제1 히터(80)와 제2 히터(90)는 서로 대향하도록 위치할 수 있고, 서로 이격될 수 있다. 제1 히터(80)는 제1 직류 전류 인가 전극(40)이 연장되는 방향에 대하여 수직으로 위치할 수 있다. 예를 들어, 제1 히터(80)는 기관(10)의 제3 측(15)을 향하는 제3 방향으로 제1 직류 전류 인가 전극(40)으로부터 이격되어 위치할 수 있다.

또한, 제1 히터(80)는 제1 직류 전류 인가 전극(40)을 중심으로 제1 측정 전극(60)에 대향하도록 위치할 수 있다. 제2 히터(90)는 제2 직류 전류 인가 전극(50)이 연장되는 방향에 대하여 수직으로 위치할 수 있다. 예를 들어, 제2 히터(90)는 기관(10)의 제4 측(16)을 향하는 제4 방향으로 제2 직류 전류 인가 전극(50)으로부터 이격되어 위치할 수 있다. 또한, 제2 히터(90)는 제2 직류 전류 인가 전극(50)을 중심으로 제2 측정 전극(70)에 대향하도록 위치할 수 있다.

제1 히터(80)와 제2 히터(90)는 각각 발열을 증가시키기 위하여 구불 구불한 형상을 가질 수 있다. 그러나, 이는 예시적이며 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 대안적으로, 제1 히터(80)와 제2 히터(90) 중 하나만을 포함하는 경우도 본 발명의 기술적

사상에 포함된다.

나노 구조체(20)의 중앙 부분으로부터 외곽 부분으로, 상기 제3 방향으로 따라서 제1 측정 전극(60), 제1 직류 전류 인가 전극(40), 및 제1 히터(80)가 위치할 수 있다. 즉, 제1 직류 전류 인가 전극(40)은 제1 측정 전극(60)과 제1 히터(80) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 이와 대칭적으로, 상기 제4 방향으로 따라서 제2 측정 전극(70), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 및 제2 히터(90)가 위치할 수 있다. 즉, 제2 직류 전류 인가 전극(50)은 제2 측정 전극(70)과 제2 히터(90) 사이에 위치할 수 있다.

대안적으로, 제1 측정 전극(60)과 제1 직류 전류 인가 전극(40)의 위치가 서로 바뀔 수 있고, 제2 측정 전극(70)과 제2 직류 전류 인가 전극(50)의 위치가 서로 바뀔 수 있다. 즉, 제1 측정 전극(60)은 제1 직류 전류 인가 전극(40)과 제1 히터(80) 사이에 위치할 수 있고, 또한, 제2 측정 전극(70)은 제2 직류 전류 인가 전극(50)과 제2 히터(90) 사이에 위치할 수 있다. 이러한 경우에는, 나노 구조체(20)의 중앙 부분으로부터 외곽 부분으로, 상기 제3 방향으로 따라서 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제1 측정 전극(60), 및 제1 히터(80)가 위치하고, 이와 대칭적으로 상기 제4 방향으로 따라서 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제2 측정 전극(70), 및 제2 히터(90)가 위치할 수 있다.

제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80) 및 제2 히터(90)는 서로 이격되어 위치하고 이에 따라 단락되어 있다.

측정 대상 나노 선(NW)은 제1 직류 전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50)을 교차하도록 위치하여, 제1 직류 전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50)을 전기적으로 연결한다. 또한, 측정 대상 나노 선(NW)은 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)을

교차하도록 위치하여, 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)을 전기적으로 연결한다.

마이크로 단자(30)는 나노 구조체(20)의 제1 히터(80) 및 제2 히터(90)에 각각 전력을 공급하여 열을 발생시키는 제1 히터용 마이크로 단자(31) 및 제2 히터용 마이크로 단자(33)를 포함할 수 있다. 마이크로 단자(30)는 나노 구조체(20)의 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 및 제2 측정 전극(70)에 신호를 송수신하는 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35), 및 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)를 포함할 수 있다. 제1 히터용 마이크로 단자(31), 제2 히터용 마이크로 단자(33), 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35), 및 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)는 동일한 물질을 포함하거나 또는 서로 다른 물질을 포함할 수 있고, 동일한 높이를 가지거나 또는 서로 다른 높이를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 히터용 마이크로 단자(31), 제2 히터용 마이크로 단자(33), 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35), 및 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)가 동일한 공정에서 형성되는 경우에는, 이들은 동일한 물질을 포함할 수 있고 또한 동일한 높이를 가질 수 있다. 그러나 이는 예시적이며 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 히터용 마이크로 단자(31), 제2 히터용 마이크로 단자(33), 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35), 및 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37) 각각은 티타늄과 금의 이중층으로 형성될 수 있고, 예를 들어 10 nm내지 300 nm의 높이를 가질 수 있고, 예를 들어 약 200 nm의 높이를 가질 수 있다.

또한, 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80), 및 제2 히터(90)와 제1 히터용 마이크로 단자(31), 제2 히터용 마이크로 단자(33), 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35), 및 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)가 동일한 높이를 가지거나 또는 서로 다른 높이를 가질 수

있다.

제1 히터용 마이크로 단자(31)는 기관(10)의 제3 측(15)에 위치할 수 있고, 양극과 음극의 한 쌍으로 구성될 수 있다. 제1 히터용 마이크로 단자(31)는 제1 배선(32)을 통하여 제1 히터(80)에 전기적으로 연결될 수 있고, 전원(미도시)과 연결되어 제1 히터(80)가 가열되도록 제1 히터(80)에 전력을 제공할 수 있다.

제2 히터용 마이크로 단자(33)는 기관(10)의 제4 측(16)에 위치할 수 있고, 양극과 음극의 한 쌍으로 구성될 수 있다. 제2 히터용 마이크로 단자(33)는 제2 배선(34)을 통하여 제2 히터(90)에 전기적으로 연결될 수 있고, 전원(미도시)과 연결되어 제2 히터(90)가 가열되도록 제2 히터(90)에 전력을 제공할 수 있다.

제1 히터용 마이크로 단자(31)와 제2 히터용 마이크로 단자(33)는 서로 대향하도록 위치할 수 있고, 서로 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 그러나, 제1 히터용 마이크로 단자(31)와 제2 히터용 마이크로 단자(33)의 위치와 형상은 예시적이며, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 대안적으로, 제1 히터용 마이크로 단자(31)와 제2 히터용 마이크로 단자(33) 중 하나만을 포함하는 경우도 본 발명의 기술적 사상에 포함된다.

제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35)는 기관(10)의 제1 측(13)에 위치할 수 있고, 복수로 구성될 수 있고, 예를 들어 다섯 개가 일 군으로 구성될 수 있다. 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35)들은 제3 배선(36)을 통하여 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제1 측정 전극(60)의 제1 분지(62), 제1 측정 전극(60)의 제2 분지(64), 제2 측정 전극(70)의 제5 분지(72), 및 제2 측정 전극(70)의 제6 분지(74)에 각각 전기적으로 연결될 수 있다.

제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)는 기관(10)의 제2 측(14)에 위치할 수 있고, 복수로 구성될 수 있고, 예를 들어 다섯 개가 일 군으로 구성될 수 있다. 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)는 제4 배선(38)을 통하여 제1 측정 전극(60)의 제3 분지(66), 제1 측정 전극(60)의 제4 분지(68), 제2 측정 전극(70)의 제7 분지(76), 제2 측정 전극(70)의 제8 분지(78), 및 제2 직류 전류 인가 전극(50)에 각각 전기적으로 연결될 수 있다.

제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35)와 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)는 서로 대향하도록 위치할 수 있고, 서로 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 그러나, 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35)와 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37)의 위치와 형상은 예시적이며, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되는 것은 아니다.

이하에서는, 본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 이용하여 [0076] 나노 물질의 열전 특성을 측정하는 방법을 상세하게 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 이용하여 나노 물질의 전기 전도도를 측정하는 방법을 도시하는 회로도이다.

도 4를 참조하면, 측정 대상 나노 선(NW)을 제1 직류 전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50) 사이에 전기적으로 연결되도록 위치시킨다. 이에 따라, 측정 대상 나노 선(NW)은 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)에도 전기적으로 연결된다.

이어서, 제1 직류 전류 인가 전극(40)을 직류 전원(PS)에 연결하고, 제2 측정 전극(70)을 접지(E)에 연결한다.

제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)을 전압계(VM)에 연결한다.

제1 직류 전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50)에 직류 전원(PS)으로부터 전류를 인가하여, 측정 대상 나노 선(NW)에 전류를 흐르게 하고, 전압계(VM)로부터 측정 대상 나노 선(NW)에 인가되는 전압을 측정한다. 상술한 측정 방법은 제1 직류 전류 인가 전극(40)과 제2 직류 전류 인가 전극(50)에 전류를 인가하고, 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)으로부터 전압을 측정하는 4단자 측정 방법으로서, 회로 및 나노 구조체(20)의 기생저항성분을 최소화할 수 있다.

도 5는 본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 이용하여 측정한 나노 물질의 전류-전압 곡선이다.

도 5를 참조하면, 측정 대상 나노 선(NW)에 흐르는 직류 전류가 증가됨에 따라 측정 대상 나노 선(NW)에 인가되는 전압이 선형적으로 증가되었다. 따라서, 나노 구조체(20)와 측정 대상 나노 선(NW)이 옴릭 콘택하는 것을 알 수 있고, 본 결과에 따른 측정 대상 나노 선(NW)의 전압 측정값이 유효함을 알 수 있다. 도 5의 전류-전압 그래프의 기울기로부터 저항 값을 구하고, 측정 대상 나노 선(NW)의 기하학적 치수들을 적용하면 측정 대상 나노 선(NW)의 전기 전도도를 구할 수 있다. 상기 측정 대상 나노 선(NW)의 기하학적 치수는 주사 전자현미경 사진을 이용하여 구할 수 있다.

도 6은 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)의 제1 히터(80) 및 제2 히터(90)에 공급되는 전류와 측정 대상 나노 선(NW) 양단에서 측정된 전압 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 6을 참조하면, 측정 대상 나노 선(NW) 양단의 측정된 전압 차이가 제백 효과에 의한 것인지 여부를 판단할 수 있다.

본 측정을 위하여, 도 7의 회로도를 사용할 수 있다. 제1 히터(80)에

전류를 공급하고 제2 히터(90)에는 전류를 공급하지 않는다. 제1 히터(80)에 공급하는 전류를 스텝형으로 증가시킨 후 이어서 스텝형으로 감소시킨다. 각각의 스텝에서의 측정 대상 나노 선(NW)의 전압 차이(즉, 열기전력)을 전압계를 이용하여 측정한다. 이어서, 제2 히터(90)에 전류를 공급하고 제1 히터(80)에는 전류를 공급하지 않는다. 제2 히터(90)에 공급하는 전류를 스텝형으로 증가시킨 후 이어서 스텝형으로 감소시킨다. 각각의 스텝에서의 측정 대상 나노 선(NW)의 전압 차이(즉, 열기전력)을 전압계를 이용하여 측정한다.

먼저, 제1 히터(80)에 전류가 공급되면 제1 히터(80)는 가열되고, 제2 히터(90)는 전류가 공급되지 않으므로 가열되지 않는다. 이에 따라, 제1 히터(80)에 인접한 측정 대상 나노 선(NW)의 일단부는 제2 히터(90)에 인접한 측정 대상 나노 선(NW)의 타단부에 비하여 더 가열된다. 이에 따라, 측정 대상 나노 선(NW)은 온도 구배를 가지게 되고, 측정 대상 나노 선(NW)의 양단은 제백 효과에 의한 열기전력을 발생하게 된다.

제1 히터(80)에 공급되는 전류가 증가될수록 제1 히터(80)는 더 가열된다. 즉, 상기 전류와 제1 히터(80)의 발열량은 $P=I^2R$ 의 관계에 따라 전류의 제곱의 관계로 증가한다. 제1 히터(80)가 가열됨에 따라 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배는 증가되어 제백 효과에 의해 측정 대상 나노 선(NW)의 양단의 열기전력이 증가된다. 이와 반대로, 상기 전류가 감소될수록 측정 대상 나노 선(NW)의 열기전력이 감소된다. 또한, 상기 열기전력은 전류가 선형적으로 증가됨에 따라 전류의 제곱의 관계로 변화하였다.

반면, 제2 히터(90)에 전류가 공급되면 제2 히터(90)는 가열되고, 제1 히터(80)는 전류가 공급되지 않으므로 가열되지 않는다. 이에 따라, 제2 히터(90)에 인접한 측정 대상 나노 선(NW)의 상기 타단부는 제1 히터(80)에 인접한 측정 대상 나노 선(NW)의 상기 일단부에 비하여

더 가열된다. 이에 따라, 측정 대상 나노 선(NW)은 온도 구배를 가지게 되고, 측정 대상 나노 선(NW)의 양단은 제백 효과에 의한 열기전력을 발생하게 된다.

제2 히터(90)에 공급되는 전류가 증가될수록 제2 히터(90)는 더 가열된다. 즉, 상기 전류가 선형적으로 증가함에 따라 제2 히터(90)의 온도는 전류의 공급의 관계로 증가한다. 제2 히터(90)가 가열됨에 따라 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배는 증가되어 제백 효과에 의해 측정 대상 나노 선(NW)의 양단의 열기전력이 증가된다.

이와 반대로, 상기 전류가 감소될수록 측정 대상 나노 선(NW)의 열기전력이 감소된다. 또한, 상기 열기전력은 전류가 선형적으로 증가됨에 따라 전류의 공급의 관계로 변화하였다.

또한, 제1 히터(80)에 의하여 측정 대상 나노 선(NW)이 가열되는 경우의 열기전력은 제2 히터(90)에 의하여 측정 대상 나노 선(NW)이 가열되는 경우의 열기전력과 반대의 방향을 가지고 각각의 스텝에 대하여도 거의 유사한 절대값을 가진다.

그러므로, 본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 이용하여 측정한 측정 대상 나노 선(NW)의 열기전력은 제백 효과에 의한 것임을 알 수 있다.

도 7은 본 발명의 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 이용하여 나노 물질의 온도 및 열기전력을 측정하는 방법을 도시하는 회로도이다.

도 7을 참조하면, 측정 대상 나노 선(NW)의 양 단부 사이에 발생하는 열기전력은 전압계(VM)를 이용하여 측정하고, 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배는 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)을 이용하여 측정한다. 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배는 제1 히터(80)

및 제2 히터(90) 중 하나를 가열하거나 또는 이들의 가열 온도를 달리함으로써 구현할 수 있다.

측정 대상 나노 선(NW)의 양 단부 사이에 발생하는 열기전력은 도 6을 참조하여 설명한 방법으로 측정할 수 있다. 또는, 상기 열기전력은 도 7의 회로도에서 스위치(SW)가 모두 열린 상태에서 전압계(VM)를 이용하여 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70) 사이의 전압을 측정함으로써 구할 수 있다.

측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배는, 도 7의 회로도에서 스위치(SW)가 모두 닫힌 상태에서 제1 및 제2 록인 앰프(LA1, LA2)를 이용한 4단자 측정 방법으로 측정할 수 있다. 제1 및 제2 록인 앰프(LA1, LA2)로부터 교류 전압 파형을 제공하고, 상기 교류 전압 파형을 각각 소정의 저항(R)을 지나게 하여 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)에 흐르는 전류를 계산한다. 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70)에 흐르는 전류는 접지(E)를 통하여 빠져나가므로, 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70) 각각의 양단의 전압을 측정할 수 있다. 이에 따라, 상기 전류와 상기 전압으로부터 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70) 각각의 저항값을 측정할 수 있다.

하기에 도 8을 참조하여 설명하는 바와 같이, 제1 측정 전극(60)과 제2 측정 전극(70) 각각의 저항값에 상응하는 온도 값을 산출할 수 있다.

제1 측정 전극(60)의 제1 내지 제4 분지(62, 64, 66, 68, 도 3 참조)는 제1 측정 전극(60)과 제1 록인 앰프(LA1)와의 전기적 연결을 용이하게 할 수 있고, 제2 측정 전극(70)의 제5 내지 제8 분지(62, 64, 66, 68, 도 3 참조)는 제2 측정 전극(70)과 제2 록인 앰프(LA2)와의 전기적 연결을 용이하게 할 수 있다.

또한, 제1 및 제2 록인 앰프(LA1, LA2)의 교류 전압 파형의 주파수를 변화시켜 측정 간섭을 최소화할 수 있다.

제1 및 제2 측정 전극(60, 70)으로부터 측정된 저항 값은 온도로 변환할 필요가 있다. 예를 들어, 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 온도가 정밀하게 조정되는 환경에 노출시킨 후, 온도를 정밀하게 변화시키면서 제1 및 제2 측정 전극(60, 70)의 각 온도에서의 저항 값을 측정한다. 이어서, 온도와 저항 값의 기울기로부터 저항온도계수(temperature coefficient of resistance, TCR)를 구할 수 있다. 상기 TCR을 이용하여, 제1 및 제2 측정 전극(60, 70)으로부터 측정된 저항 값을 온도로 변환할 수 있다.

또한, 필요한 경우, 제1 및 제2 측정 전극(60, 70)의 길이 방향으로의 온도 편차를 보정할 수 있다.

도 8은 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 이용하여 측정한 제1 및 제2 측정 전극(60, 70)의 저항 변화와 실제 온도와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 8을 참조하면, 제1 및 제2 측정 전극(60, 70)에 대한 온도-저항 그래프이고, 각각의 그래프의 기울기는 TCR을 나타낸다. 제1 및 제2 측정 전극(60, 70)의 온도-저항 그래프는 거의 동일한 값들을 나타낸다. 따라서, 상기 TCR을 이용하여 도 7에서 구한 저항 값을 온도로 변환할 수 있다.

도 9는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 이용하여 측정한 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배 변화와 열기전력의 관계를 나타낸 그래프이다.

도 9를 참조하면, 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 변화(ΔT)가 증가되면, 열기전력(ΔV)은 선형적으로 증가된다.

상기 그래프의 기울기로부터 제백 계수를 구할 수 있다.

따라서, 도 5에서 설명한 바와 같이, 측정 대상 나노 선(NW)의 전기 전도도를 [0103] 측정하고, 도 9에서 설명한 바와 같이 측정 대상 나노 선(NW)의 제백 계수를 측정하면, 수학적 식 1에 따라 열전성능계수를 구할 수 있다.

결론적으로, 본 발명에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 방법은, 측정 대상 나노 물질에 직류 전류 인가 전극을 통하여 직류 전류를 인가하는 단계; 상기 측정 대상 나노 물질에 인가된 상기 직류 전류에 의하여 형성되는 전압을 측정 전극을 통하여 측정하는 단계; 상기 측정 대상 나노 물질을 히터를 이용하여 가열하여 상기 측정 대상 나노 물질에 온도 구배를 형성하는 단계; 및 상기 측정 대상 나노 물질에 형성된 온도 구배에 의하여 발생하는 열기전력을 상기 측정 전극을 통하여 측정하는 단계;를 포함할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 방법은 상기 측정된 전압으로부터 상기 측정 대상 나노 물질의 전기 전도도를 산출하고, 상기 측정된 열기전력으로부터 상기 측정 대상 나노 물질의 제백 계수를 산출하여 열전성능계수를 산출하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

도 10 내지 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)를 형성하는 방법을 도시하는 도면들이다.

도 10을 참조하면, 지지층(17) 상에 절연층(18)이 형성된 기판(10)을 제공한다.

지지층(17)은 반도체 물질을 포함할 수 있고, 예를 들어 실리콘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 지지층(17)은 실리콘 웨이퍼로 형성될 수 있다. 지지층(17)은 불순물에 의하여 도핑되거나 또는 도핑되지 않을 수 있다. 지지층(17)은 나노 물질용 열전 특성 측정 장치(100)의 외형을 유지할 수 있는 충분한 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 1 μm 내지 1 mm의 두께를 가질 수 있다.

절연층(18)은 후속의 공정에서 형성되는 나노 구조체(20) 및 마이크로 단자(30)를 지지층(17)으로부터 절연하는 기능 및 지지하는 기능을 수행할 수 있다. 절연층(18)은 절연물을 포함할 수 있고, 예를 들어 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 또는 실리콘 산질화물을 포함할 수 있다. 절연층(18)은 상술한 바와 같은 지지 기능과 절연 기능을 수행하기 위한 충분한 두께를 가질 수 있다. 절연층(18)은, 예를 들어 100 nm 내지 1000 nm의 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 약 500 nm의 두께를 가질 수 있다.

도 11을 참조하면, 절연층(18) 상에 제1 도전층(21)과 제2 도전층(22)을 순차적으로 형성한다.

제1 도전층(21)과 제2 도전층(22)은 각각 도전물을 포함할 수 있다. 제1 도전층(21)은, 예를 들어 티타늄 또는 티타늄 합금을 포함할 수 있다. 제2 도전층(22)은, 예를 들어 금 또는 금 합금을 포함할 수 있다. 제1 도전층(21)과 제2 도전층(22)의 두께의 합은, 예를 들어 10 nm 내지 300 nm 범위일 수 있고, 예를 들어 약 200 nm일 수 있다. 제1 도전층(21)의 두께는 제2 도전층(22)의 두께에 비하여 작거나 동일하거나 또는 더 클 수 있다.

제1 도전층(21)은, 예를 들어 5 nm 내지 200 nm 범위의 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 약 45 nm의 두께를 가질 수 있다. 제2 도전층(22)은, 예를 들어 5 nm 내지 200 nm 범위의 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 약 155 nm의 두께를 가질 수 있다. 제1 도전층(21)과 제2 도전층(22)의 재질과 두께는 예시적이며, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 도전층(21)과 제2 도전층(22)이 하나의 층으로 구성되거나 복수의 적층으로 구성되는 경우도 본 발명의 기술적 사상에 포함된다.

도 12를 참조하면, 제1 도전층(21)과 제2 도전층(22)의 일부 영역을

제거하여 마이크로 단자(30)를 형성한다.

상기 제거 공정은, 예를 들어 포토 리소그래피 방법을 이용하여 수행할 수 있고, 예를 들어 자외선 리소그래피 방법을 이용하여 수행할 수 있다.

마이크로 단자(30)는 기판(10)의 중앙에 위치하는 제1 영역(11)을 둘러싸는 제2 영역(12)에 한정하여 위치할 수 있다. 마이크로 단자(30)는 나노 구조체(20, 도 1 참조)와 외부와의 전기적 연결을 제공할 수 있다. 마이크로 단자(30)는 제1 도전층(21)의 두께와 과 제2 도전층(22)의 두께를 합한 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 약 200nm의 두께를 가질 수 있다. 마이크로 단자(30)는 제1 히터용 마이크로 단자(31, 도 1 참조), 제2 히터용 마이크로 단자(33, 도 1 참조), 제1 신호 송수신용 마이크로 단자(35, 도 1 참조), 및 제2 신호 송수신용 마이크로 단자(37, 도 1 참조)를 포함할 수 있다.

도 13을 참조하면, 절연층(18) 상에 제3 도전층(23)을 형성한다.

제3 도전층(23)은 마이크로 단자(30) 상으로 연장될 수 있다. 제3 도전층(23)은 도전물을 포함할 수 있고, 예를 들어 백금 또는 백금 합금을 포함할 수 있다. 제3 도전층(23)은, 예를 들어 10 nm 내지 300 nm 범위의 두께를 가질 수 있고, 예를 들어 약 200 nm의 두께를 가질 수 있다. 제3 도전층(23)의 재질과 두께는 예시적이며, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 제3 도전층(23)이 하나의 층으로 구성되거나 복수의 적층으로 구성되는 경우도 본 발명의 기술적 사상에 포함된다.

도 14를 참조하면, 제3 도전층(23)의 일부 영역을 제거하여, 나노 구조체(20)를 형성한다.

상기 제거 공정은, 예를 들어 포토 리소그래피 방법을 이용하여 수행

할 수 있고, 예를 들어 전자빔 리소그래피 방법을 이용하여 수행할 수 있다.

나노 구조체(20)는 기판(10)의 제1 영역(11)에 위치할 수 있고, 예를 들어 기판(10)의 중앙 영역에 위치할 수 있다. 나노 구조체(20)는 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80), 및 제2 히터(90)를 포함할 수 있다. 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80), 및 제2 히터(90) 각각은, 예를 들어 1 nm 내지 1000 nm 범위의 폭을 가질 수 있다. 제1 직류 전류 인가 전극(40), 제2 직류 전류 인가 전극(50), 제1 측정 전극(60), 제2 측정 전극(70), 제1 히터(80), 및 제2 히터(90)의 상대적인 위치는 상술한 바와 같다.

이어서, 나노 구조체(20)와 마이크로 단자(30)를 전기적으로 연결하는 제1 내지 제4 배선(32, 34, 36, 38, 도 1 참조)을 형성한다.

도 15를 참조하면, 기판(10)의 제1 영역(11)의 하측 부분을 제거하여, 예를 들어 제1 영역(11)의 지지층(17)을 제거하여 개구부(19)를 형성한다.

상기 제거 공정은, 예를 들어 습식 식각 또는 건식 식각을 이용하여 수행할 수 있다. 예를 들어, 지지층(17)이 실리콘인 경우에는, KOH를 이용한 습식 식각법을 이용하여 수행할 수 있다.

이에 따라, 나노 구조체(20)의 하측에는 개구부(19)가 위치하게 되므로 절연층(18)이 위치하고, 지지층(17)이 위치하지 않게 된다. 따라서, 나노 구조체(20)의 하측의 기판(10)의 두께가 얇아지게 되고, 기판(10)의 열용량을 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 나노 구조체(20)가 열평형에 도달하는 시간을 감소시킬 수 있고, 측정 대상 나노 선(NW)의 온도 구배의 크기를 증가시킬 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명의 기술적 사상이 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은, 본 발명의 기술적 사상이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

기관;

상기 기관 상에 위치하고, 측정 대상 나노 물질에 직류 전류를 인가하는 직류 전류 인가 전극;

상기 기관 상에 위치하고, 상기 측정 대상 나노 물질에 온도 구배를 제공하도록 가열하는 히터;

상기 기관 상에 위치하고, 상기 측정 대상 나노 물질에 인가된 상기 직류 전류에 의하여 형성되는 전압을 측정

하고, 상기 측정 대상 나노 물질의 상기 온도 구배를 측정하는 측정 전극; 및

상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극과 각각 전기적으로 연결된 마이크로 단자;

를 포함하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전류 인가 전극은 상기 히터와 상기 측정 전극 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 측정 전극은 상기 전류 인가 전극과 상기 히터 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,
상기 측정 전극은 양 단부에 분지들을 가지는 것을 특징으로 하는
나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,
상기 직류 전류 인가 전극과 상기 측정 전극은 제1 방향으로 연장되
고,
상기 히터는 상기 제1 방향과는 수직인 방향에 위치하는 것을 특징
으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,
상기 히터는 하나로 구성되거나 또는 서로 대향하는 복수 개로 구성
된 것을 특징으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,
상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극은 동일한
높이를 가지는 것을 특징으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장
치.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,
상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극 중 적어도
어느 하나는 백금 또는 백금 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는
나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,
상기 기판은,
상기 직류 전류 인가 전극, 상기 히터, 및 상기 측정 전극이 위치하
는 제1 영역; 및
상기 마이크로 단자가 위치하는 제2 영역;
을 포함하고,
상기 제1 영역의 열용량이 상기 제2 영역의 열용량에 비하여 작게
되도록, 상기 제1 영역은 상기 제2 영역에 비하여 작은 두께를 가지
는 것을 특징으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,
상기 제1 영역은 상기 제2 영역에 의하여 둘러싸이는 것을 특징으로
하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 11】

제 9 항에 있어서,
상기 제1 영역은 절연층을 포함하고,
상기 제2 영역은 상기 절연층과 상기 절연층의 하측에 위치한 반도체
층을 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정
장치.

【청구항 12】

제 1 항에 있어서,
상기 마이크로 단자는,
상기 나노 구조체에 전력을 전달하여 열을 발생시키는 히터용 마이
크로 단자; 및
상기 나노 구조체와 신호를 송수신하는 신호 송수신용 마이크로 단
자;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 13】

기관;

상기 기관 상에 위치하고, 측정 대상 나노 물질의 일부 영역을 가열하여 상기 측정 대상 나노 물질의 열전 특성을 측정하는 나노 구조체;

상기 기관 상에 위치하고 상기 나노 구조체와 전기적으로 연결된 마이크로 단자;

를 포함하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치.

【청구항 14】

측정 대상 나노 물질에 직류 전류 인가 전극을 통하여 직류 전류를 인가하는 단계;

상기 측정 대상 나노 물질에 인가된 상기 직류 전류에 의하여 형성되는 전압을 측정 전극을 통하여 측정하는 단계;

상기 측정 대상 나노 물질을 히터를 이용하여 가열하여 상기 측정 대상 나노 물질에 온도 구배를 형성하는 단계; 및

상기 측정 대상 나노 물질에 형성된 온도 구배에 의하여 발생하는 열기전력을 상기 측정 전극을 통하여 측정하는 단계;

를 포함하는 나노 물질용 열전 특성 측정 방법.

【청구항 15】

제1 영역과 제2 영역을 포함하고, 지지층과 절연층이 순차적으로 형성된 기판을 제공하는 단계;

상기 기판의 제2 영역 상에 마이크로 단자를 형성하는 단계;

상기 기판의 상기 제1 영역 상에 직류 전류 인가 전극, 측정 전극, 및 히터를 형성하는 단계; 및

상기 기판의 제1 영역의 지지층을 제거하여 개구부를 형성하는 단계;

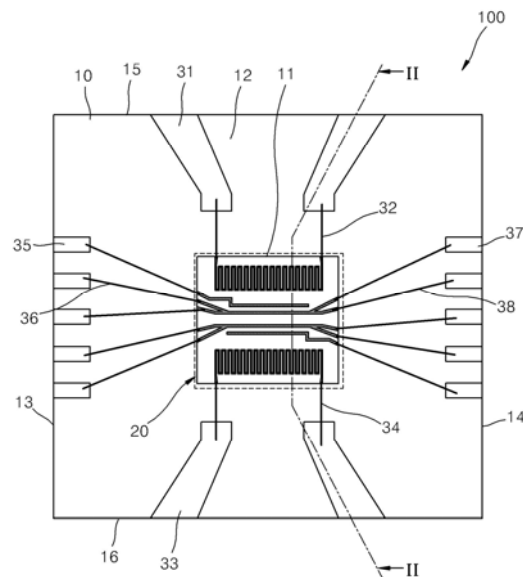
를 포함하는 나노 물질용 열전 특성 측정 장치의 제조 방법.

【부호의 설명】

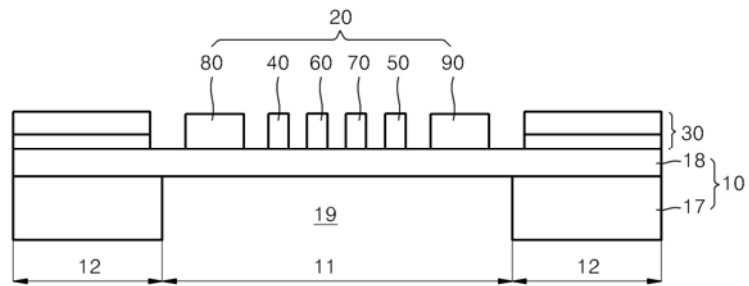
- 1: 나노 물질용 열전 특성 측정 장치,
 10: 기판, 17: 지지층, 18: 절연층, 19: 개구부,
 20: 나노 구조체, 21: 제1 도전층, 22: 제2 도전층, 23: 제3 도전층,
 30: 마이크로 단자, 31: 제1 히터용 마이크로 단자, 32: 제1 배선,
 33: 제2 히터용 마이크로 단자, 34: 제2 배선,
 35: 제1 신호 송수신용 마이크로 단자, 36: 제3 배선,
 37: 제2 신호 송수신용 마이크로 단자, 38: 제4 배선,
 40: 직류 전류 인가 전극, 50: 제2 직류 전류 인가 전극,
 60: 제1 측정 전극, 70: 제2 측정 전극,
 80: 제1 히터, 90: 제2 히터,

【도면】

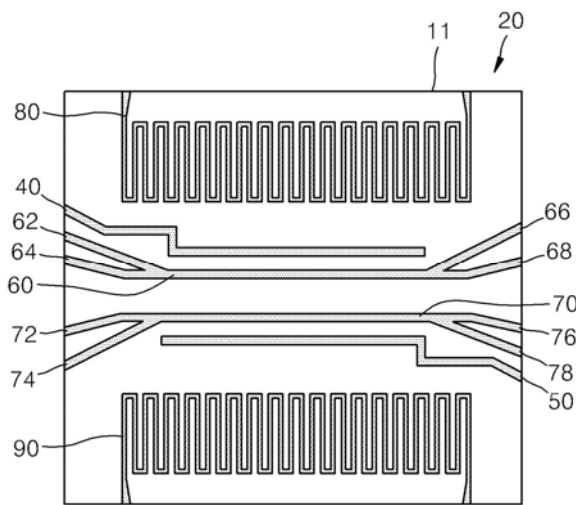
【도면 1】



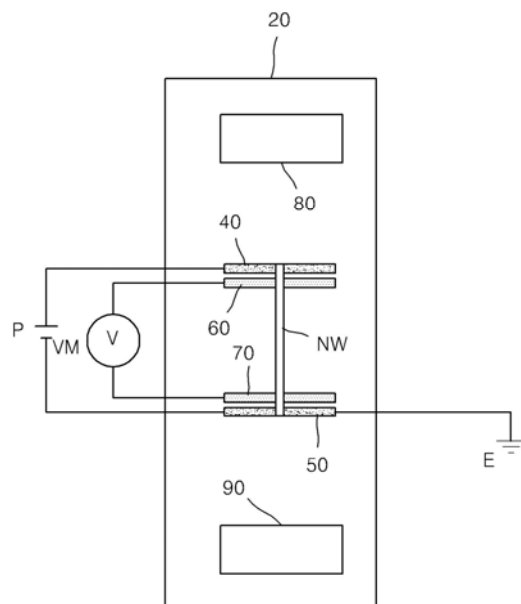
【도면 2】



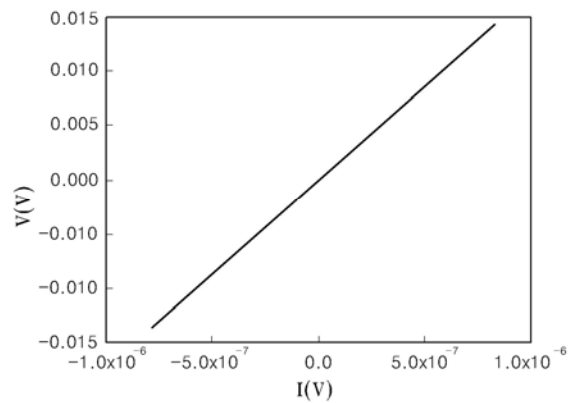
【도면 3】



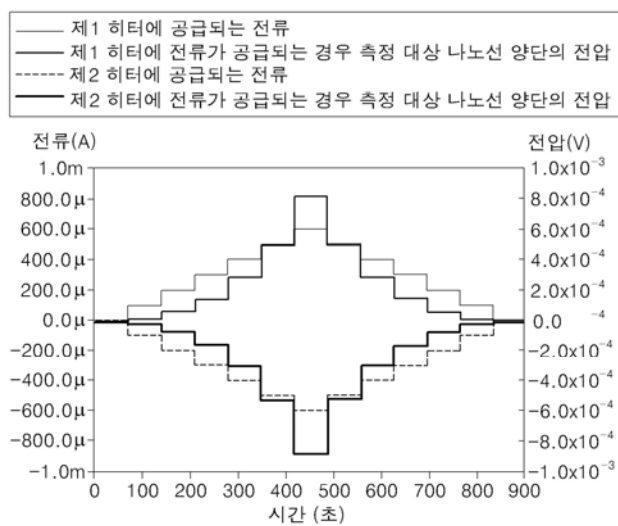
【도면 4】



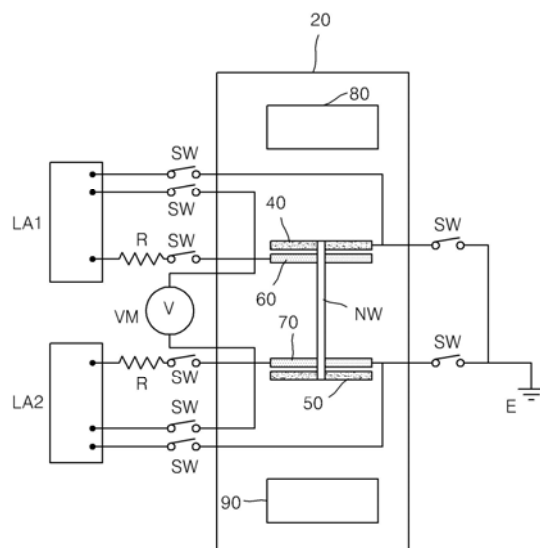
【도면 5】



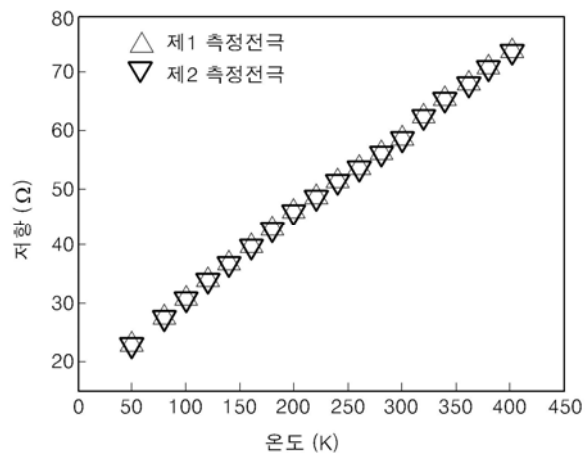
【도면 6】



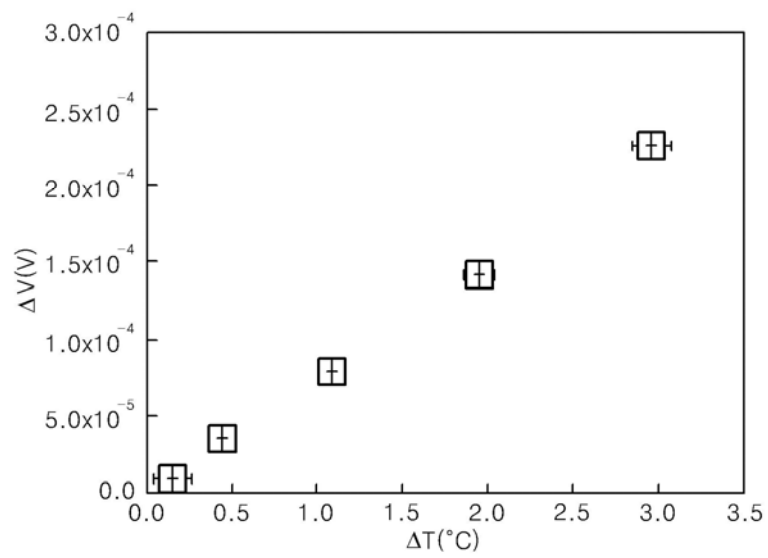
【도면 7】



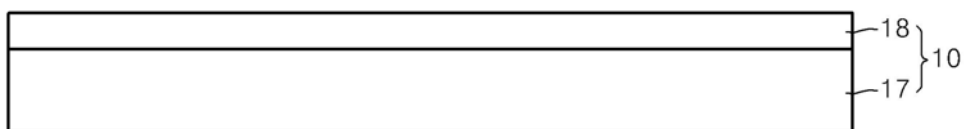
【도면 8】



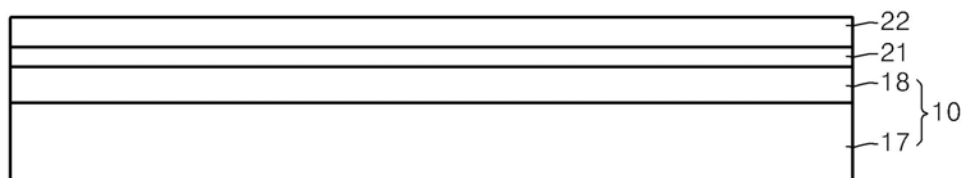
【도면 9】



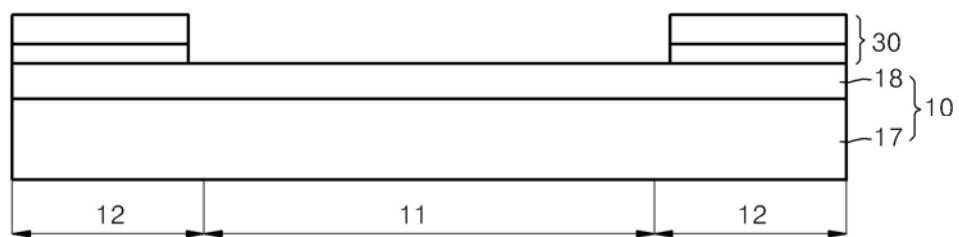
【도면 10】



【도면 11】



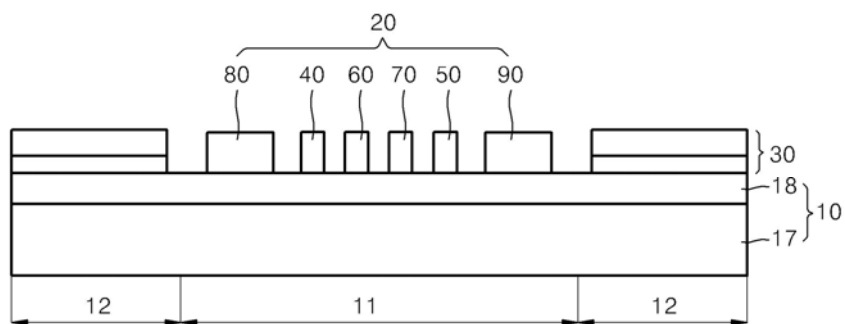
【도면 12】



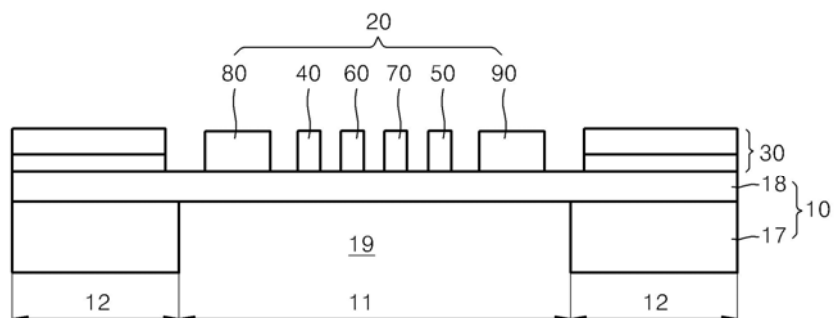
【도면 13】



【도면 14】



【도면 15】



연 제련시 발생하는 구리 드로스를 처리하여 구리매트와 조연으로 분리하는 기술로는 어떤 장치와 방법을 사용하고 있는지 선행특허를 조사하여 다출원 회사 3개사를 선택하고, 각 회사별 기술의 차이를 설명하고, 시간 흐름별로 그 발전되는 과정을 간단히 요약하시오.

(아래 조건과 답안 작성을 준수하여 답안을 작성)

<조건>

- 검색언어 : 한국어, 영어, 일본어
- 검색문헌
 - 한국, 미국, 중국, 일본, EU, PCT의 특허문헌

<답안작성요령>

- 작성 SW : 한글 또는 MS word
- 분량 : 답안 보고서만 10쪽 이내
- 검색식 및 검색건수, 주요특허 선별 기준 기재 요망
- 주요특허는 회사별로 10개 이하로 선별 요망

■ 출제 문제

루프(roof)에 설치되어 입사되는 태양광을 이용해 자동차에 필요한 전력을 생산하는 태양광 발전 모듈이 장착된 자동차로서,

루프(roof) 일부 영역에 설치가 되어 태양광을 이용해 전력을 생산하기 위한 광이 투과되는 태양 전지 모듈과 루프(roof)의 일부 영역에 설치가 되어 태양광을 이용해 전력을 생산하는 광이 투과되지 않는 태양 전지 모듈 모두를 포함하는 자동차에 대한 선행기술을 조사하시오.

■ 조사 국가

본 선행기술조사의 조사 국가는 미국, 일본, 독일 3개국으로 함

■ 조사 기간

본 선행기술조사의 조사 기간은 한정하지 않음

내아웃가스성 및 내식성이 우수하며, 기계가공이 용이한 특성을 갖는 오스테나이트계 쾌삭 페라이트 스테인리스강"에 대한 선행 특허를 조사하여 분석하고, 국가별 다출원사 2개사를 각각 선택하여 각 회사별로 주요 특허를 선별하고, 이를 시계열적으로 나열하고 그 내용을 간단히 요약하시오.

(아래 조건과 답안 작성을 준수하여 답안을 작성)

<조건>

- 검색언어 : 한국어, 영어, 일본어
- 검색기간 : 2004년 1월1일부터 2014년 3월 20일까지
- 검색문헌
 - 한국, 미국, 일본, EU, PCT의 특허문헌

<답안작성요령>

- 작성 SW : 한글 또는 MS word
- 분량 : 답안 보고서만 10쪽 이내
- 검색식 및 검색건수, 주요특허 선별 기준 기재 요망
- 주요특허는 회사별로 10개 이하로 선별 요망

“산화 동광석 혹은 복합 산화동광석으로 부터 전기 동(Cu)을 생산하는 습식제련기술”에 대한 선행 특허를 조사하고, 국내외 다출원 회사를 5개 이상 선정하여 각 회사별로 주요 특허에 대하여 시간별로 그 내용을 아래 조건과 작성요령을 준수하여 간단히 요약하시오.

<조건>

- o. 검색어: 한국어 ,영어, 일본어
- o. 검색문헌:한국, 미국, 일본 PCT특허문헌

<검색어>

Hydrometallurgy, Copper Oxide Ore, Complex Copper Oxide Ore, Leaching, Sulfuric Acid, HPAL, PAL, Solvent Extraction, Electrowinning, Cu Cathodes, CCD

<답안 작성요령>

- o. 작성 SW: 한글 또는 MS Word
- o. 분량: 답안 보고서만 10쪽 이내
- o. 검색식 , 검색 건수 및 주요 특허 선별기준 기재요망
- o. 주요특허는 회사별로 10건 이하로 선별 요망함

지난 1월 여수 앞바다에서 유조선이 송유관과 충돌하여 송유관에 들어있던 원유가 유출되는 사고가 발생했고, 지난 2월에는 부산 앞바다에서 화물선과 유류공급선이 충돌해 벙커C유가 유출되는 사고가 발생했다. 이처럼 선박과 선박 간의 충돌 또는 선박과 해양구조물 간의 충돌에 의해 해상에 유류가 유출되는 경우 신속한 방재가 이루어지지 않으면 큰 피해가 발생한다. 또한 지난 2010년에 발생한 ‘미국 멕시코 만 기름 유출 사고’에서처럼 해저 유정에서 폭발이 일어나 원유가 유출되는 경우 유출된 기름이 확산되는 것을 방지하기 위해 신속하게 오일펜스를 설치하고 기름을 회수해야 할 뿐만 아니라 더 이상의 기름이 유출되지 않도록 유정을 차단해야 한다. 해양에서 발생하는 선박 또는 해양 구조물의 충돌, 좌초, 폭발 등에 의한 기름 유출방재 기술과 관련하여, 다음에 주어진 과제를 수행하고 결과를 제출하시오.

- 1) 국내외 해양유출 유류오염 방재 신기술 사례를 제시하시오.
- 2) 아래 예시된 검색 키워드를 참고하여 선행특허를 조사하고 및 기술별로 분류하시오.
- 3) 위 선행특허 중 핵심특허 3건을 선정하고, 선정한 핵심특허를 분석하시오(선정사유 포함)
- 4) 해양유출 유류오염 방재기술에 관한 개발 방안을 제시하시오.

<아래>

* 검색키워드

- (영문) oil, spill, leak, fence, barrier, collect, blowout, well, BOP
- (국문) 기름, 유출, 회수, 차단, 방재, 폭발, 충돌, 좌초, 유정
- (IPC분류) E02, E21, C02

선박은 선체를 도장함으로써 선체 부식 등으로부터 선박을 보호한다. 그런데 대형 선박은 그 크기가 매우 커서 작업자가 도장 작업을 수행하기가 불편하다. 특히 선박의 경사면에서 도장 작업을 수행하기 위해서는 작업자가 사다리를 설치하여 도장 및 기타 작업을 수행하여야 한다. 작업자는 사다리를 오르내리면서 도장 작업과 함께 부재의 표면을 깨끗이 하는 페이퍼링(papering) 작업과 도막의 일부를 깎아내는 스위핑(sweeping) 작업을 실시한다. 그러나 사다리를 이용한 도장 작업은 이동을 위해 작업자가 수동으로 사다리의 위치를 변경해야 하기 때문에 작업 효율이 떨어지고 안전사고의 위험도 존재하고 있다. 이에 작업자가 선박의 경사면에서 상하좌우로 자유롭게 이동하면서 도장작업을 수행 할 수 있는 도장작업장치가 요구되고 있는 실정이다. 특히, 이동수단으로써 매카넘 휠(mecanum wheel)을 이용한 도장 작업 장치를 개발하고, 특허를 신청하고자 한다.

아래 질문에 대해서 답하십시오.

1. 선박(특히, 선박의 경사면)을 도장하기 위한 장치와 관련된 선행특허를 조사하십시오. (아래 검색 키워드 참조)
2. 1번 항목에서 검색된 선행특허를 기술별로 분류하십시오.
3. 1번 항목에서 검색된 선행특허 중에서 매카넘 휠(mecanum wheel)을 이용한 도장 작업 장치에 가장 유사한 특허를 선정하고, 그 이유를 제시하십시오.
4. 매카넘 휠(mecanum wheel)을 이용한 도장 작업 장치에 대한 주요 구성을 정의하고 선행특허와 차별화되도록 특허청구범위를 작성하십시오.

<아래>

1. 검색 키워드

- (영문) : vessel, ship, hull, block, painting
- (국문) : 선박, 선체, 블록, 도장

“듀플렉스(duplex) 스테인리스강 및 그 제조방법”에 대한 선행특허를 조사하여, 국제출원(PCT출원)를 많이 한 회사 5개사를 선택하고, 각 회사별로 주요 특허(PCT출원 및 그 외 출원 포함)를 선별하여 시간 흐름별로 그 내용을 간단히 요약하시오.

- 검색문헌 : 한국, 미국, 일본, 유럽, PCT의 특허문헌
- 주요 특허 선별 기준 기재 요망

무인항공기(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)란 사람이 탑승하지 않는 항공기를 말한다. 무인항공기는 적지나 국경, 재해·재난 지역의 감시·정찰을 위해 개발됐다. 하지만 이제는 방송 촬영장비나 레크리에이션용 무인조종(RC) 항공기 등으로 활용처가 다각화되고 있다. 국제무인기시스템협회(AUVSI)는 2017년 미국에서만 연간 11만대의 무인기 시장이 창출될 것으로 내다보고 있다. 최근에는 교통체증이 있는 도로를 벗어나 무인항공기를 소형화물 수송이나 배달서비스 등에 활용하려는 시도도 늘고 있다.

이렇듯 미래에는 PAV(개인용 비행기) 및 화물수송 드론 등 수많은 무인비행체가 비행을 해야 할 것으로 예상된다. 이에 무인기들이 충돌 위험성 없이 자연스럽게 섞여 날아다닐 수 있는 자율비행 기술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 이 기술을 어떻게 개발하고 발전시키느냐에 따라 미래시장은 굉장히 폭발적일 것으로 예상된다.

전 세계 무인기의 자율비행 기술 관련 특허를 검색하여,

- 1) 관련 기술 소개
- 2) 국가별 특허출원동향 분석
- 3) 핵심특허 선정(선정사유 기재)
- 4) 향후 연구개발 방안 제시

태양 전지는 신재생에너지 가운데, 그 시장 규모가 해마다 급격히 증가하는 분야이다. 하지만, 기존 전력 공급원에 비해 아직 원가 절감과 고효율화라는 숙제를 안고 있다. 이를 위해 전자 이동 확산을 위한 얇은 에미터(Shallow emitter), 광흡수 극대화를 위한 Texturing, 전자와 정공의 재결합을 억제하기 위한 Passivation 등의 기술을 개발하여 태양전지 효율을 20% 이상 향상시켰다.

현재 가장 널리 사용되는 있는 결정질 실리콘(계) 태양전지 중에 효율을 20% 이상까지 향상시킨 태양전지는 PESC(Passivated Emitter Solar Cell), PERC(Passivated Emitter and Rear (Contact) Cell)와 PERL(Passivated Emitter Rear Locally Diffused), PERT(Passivated Emitter Rear Totally Diffused)이다. PESC는 결정질 태양전지 중 최초로 효율을 20% 초과한 태양전지로 에미터 산화막 패시베이션을 특징으로 하고 있다. 그 이후 효율 증대를 위한 연구로 PERC(후면 패시베이션)와 PERL(후면 전극부분의 실리콘 보론 도핑), PERT를 개발하였다.

특히, PERC/PERL는 초고효율 태양전지이지만 고난도, 고가의 장비, 고비용 제조공정이 필요하다. 산업계에서는 양산용 대면적 태양전지를 생산하고자 효율성이 높은 제조공정 기술을 적극적으로 개발하고 있다. 이 태양전지의 제조공정은 전면전극, Texturing, Anti-Reflection coating, 전면 Passivation, Doping(전면 전극하부, Emitter, Wafer, 후면 전극상부), 후면 Passivation, 후면전극으로 구분된다.

PERC/PERL 태양전지에 관한 선행기술조사와 관련하여 다음 물음에 답하시오.

1. 하기 예시적인 검색 조건을 참조하여, 특허문헌 및 비특허문헌을 조사하여 PERC/PERL 태양전지 제조공정에 대해 도핑, 레이저, 후면, 증착, 인쇄별로 기술분류하고 체계화하시오.

<검색 조건>

- 검색대상 국가: 한국, 미국, 유럽, 일본, 중국, PCT
- 검색 기간: 1980.1.1 ~
- 검색어 (예시):

* 국문: 산화 알루미늄 박막, 패시베이션, 실리콘 질화막, 레이저 어블레이션, 개구부, 소성, 스크린 인쇄법, 버스바, 후면 반사도, 보이드, 공극, 캐비티, 알루미늄 전극, 페이스트, 후면 전계, 블리스터링, 셀 효율, 태양전지 효율, 태양전지 광전환 효율, 고효율 태양 전지, 다결정 실리콘 태양전지, 단결정 실리콘 태양전지

* 영문: PESC, Passivated Emitter Solar Cell, PERC, passivated emitter and rear cell, passivated emitter and rear contact, PERL, Passivated Emitter Rear Locally Diffused, AlOx, Al₂O₃, SiN_x, bus bar, rear passivation, internal rear reflection, passivation, LCO, local contact opening, laser ablation, firing, screen printing, lifetime, back surface recombination velocity, BSF, back surface field, kirkendall void, cavity, paste, blistering, cell efficiency, conversion efficiency, mono-crystalline solar cell, multi-crystalline solar cell

2. 각 기술분류별 핵심특허 리스트를 선정하고, 클레임차트를 작성하시오.

3. PERC/PERL 태양전지 제조공정에 관한 특허출원을 하고자 한다. 상기 선행기술조사 결과를 활용하여 등록가능한 특허청구범위 초안을 작성하고, 가장 근접한 선행특허와 대비하여 특허성(신규성 및 진보성 등)이 있음을 구체적으로 설명하시오.

종래 2D 직조시 Z 방향으로 구속력이 없어, 계면슬립, 물성 저하 현상이 발생하는 문제점이 있어 탄소섬유를 3차원(3D)으로 제조하는 기술을 이용한 탄소 복합재를 제조하는 기술에 대한 선행기술을 조사하고 조사된 내용을 바탕으로 연구 동향 및 핵심 기술 내용을 요약하여 제시하시오.

[기초 설명 자료]

- 섬유강화 복합재료는 강화용 섬유를 수지로 함침하여 형성
- 탄소섬유 직물과 같은 2D 섬유층을 적층하여 탄소섬유 복합재료의 보강 구조로 사용하는 경우, 적층된 층간을 연결하는 'Z 방향'(수직방향)으로 배치된 탄소섬유가 없어서 층간의 박리현상(계면슬립)과 복합재료 물성의 저하가 발생
- 이러한 문제점을 개선하고자 층간을 연결하는 섬유의 배치를 포함하는 다층 섬유구조물(multilayer 3D textile preform)의 제조기술을 이용

<검색 조건>

- 1) 검색언어 : 한국어, 일본어, 영어
- 2) 검색문헌 : 한국, 미국, 일본, EP, 비특허 문헌

<답안작성요령>

- 1) 작성 SW : 한글 또는 MS word
- 2) 분량 : 답안 보고서 10쪽 이내
- 3) 검색식 및 검색건수, 핵심특허 선별 기준 기재 요망
- 4) 섬유구조물 제조에 대한 기술 분류 포함

현재 모바일용 전지로 리튬이온전지가 주로 이용되고 있습니다. 그러나 리튬이온전지의 여러 장점에도 불구하고, 전기자동차용 혹은 에너지저장용으로는 안정성, 수명, 에너지밀도 등의 획기적 향상 이 필요하여 새로운 전지를 개발하고 있습니다. 그 중에 대표적인 것이 고체전해질 기반 리튬이차전지입니다. 아래 조건으로 고체전해질 기반 리튬이차전지에 대한 특허기술을 조사하고 기존의 리튬 이온전지용 고체전해질과 비교하여 장단점을 분석한 후, 기술적으로 부족한 부분을 보완할 수 있는 아이디어를 작성하시오.

<조건>

- 검색언어 : 한국어, 일본어, 영어
- 검색문헌 : 한국, 미국, 일본의 특허문헌
- 2005년 이후의 선행기술 만 검색

<답안 작성 요령>

- 작성 SW : HWP또는 MS word
- 분량 : 10 쪽 이내
- 붙임 문서
- 관련특허 요약서만 첨부

에너지 및 환경문제의 해결과 항공·우주 기술개발을 위해 탄소나노섬유를 사용하는 비중이 급격히 증가하고 있다. 최근에는 고강도 탄소섬유를 제조하기 위해서 폴리아크릴로나이트릴(polyacrylonitrile, PAN)과 같은 탄화수소계 고분자를 전구체로 하여 탄소 나노섬유를 제조하는 방법에 대한 연구가 활발해지고 있는 바, 이러한 탄소 나노섬유 제조방법에 대한 선행기술을 아래의 조건에 따라 조사하고, 질문(①~③)에 대하여 답하시오.

① 탄소 나노섬유 제조방법을 기술적 특징에 따라 분류하고, 각 분류별로 5건까지 주요 선행기술의 핵심적인 내용을 요약하여 제시하시오.

② 대한민국 특허출원 제10-2011-0053431호(방사선을 이용한 탄소나노섬유의 제조방법 및 이에 따라 제조되는 탄소나노섬유)의 특허청구범위에 기재된 발명과 관련된 선행기술을 10건까지 제시하고, 관련 정도(X, Y)를 구분하여 검토하시오.

③ 상기 출원 건을 등록받기 위한 보정(명세서/청구범위) 방안을 제시하시오.

④ 위의 결과를 바탕으로, 탄소 나노섬유 제조방법에서의 기술개발 방향에 대하여 제안하시오.

- 검색 대상: 한국, 미국, 일본, 유럽 특허문헌
- 검색 기간: 2000년~현재

(※ 논문 등 비특허문헌을 포함하거나 ④의 답변을 포함한 경우 가점 부여)

(※ X: 하나의 문헌으로 신규성/진보성을 부정, Y: 둘 이상의 문헌을 조합하여 진보성을 부정)

백신 adjuvant 관련 선행기술에 대해 조사를 수행하시오

백신 adjuvant 관련 선행기술은 대략 아래와 같은 분류로 구분
(기술분류는 적절히 수정 가능함)

- 1) organic 또는 oil base (스쿠알렌, 지방산 등)
- 2) inorganic alum base (Aluminum hydroxide or aluminum phosphate 등)
- 3) 합성 polymer base
- 4) Virosome 또는 박테리아 cell wall의 Lipopolysaccharides base
- 5) 기타

대상국가 : 국내/미국 특허공개 및 등록특허, PCT특허공개

검색기간 : 1980년도 이후 출원

최근 식생활이 서구화됨에 따라 당뇨병 환자가 늘어나고 있는 추세이다. 이에 따라 당뇨병의 조기 진단에 대한 중요성이 커지고 있다.

당뇨병의 진단은 혈액검사를 통한 혈당 및 당화혈색소(HbA1c)의 농도를 종합적으로 판단하여 이루어지고 있다. 상기 당화혈색소의 농도를 측정 할 수 있는 플랫폼으로는 Microchip Capillary Electrophoresis 또는 Lab on a Chip이 주로 사용되고 있다. 또한 당화혈색소의 농도를 측정 하기 위한 방법으로써, 당화단백질과의 친화반응을 보이는 화학물질을 이용하는 방법 등이 사용되고 있다.

상기 기술에 대하여 아래의 조건을 기반으로 선행기술을 조사하시오

- 1) 당화혈색소의 농도 측정을 위한 ①플랫폼 관점 및 ②검출 방법 관점으로 정리
- 2) 각 관점별 선행문헌 5건을 도출하고 각 선행문헌에 대한 주요 기술 내용 정리
- 3) 해당 기술에 대한 다출원자(기업에 한정)를 국내외 각각 3개씩 선별 (단, 다국적 기업은 해외 기업으로 판단)

<검색 조건>

- 검색 국가 : 한국, 미국, 일본, 유럽
- 검색 문헌 : 특허 (해당 특허와 연관성 있는 논문 있을 경우 첨부)
- 검색 기간 : 2000년 이후 선행기술만 검색

<답안 작성 요령>

- 작성 SW : MS word
- 분량 : 답안 보고서만 20쪽 내외
- 검색 결과물 별도 제출(엑셀 등)

최근에 물과 기름(오일)을 분리하기 위한 기술에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 이를 위해 물과 기름(오일)의 특성을 이용한, 즉 친수성/소수성, 친유성/발유성 특성을 이용하여 물과 기름(오일)을 분리하는 기술에 관심이 많아지고 있다. 유수 분리 방식으로는 기름을 통과시키고 물은 통과시키지 않는 (초친유/초발수) 표면을 이용하거나 기름은 통과하지 않고, 물만 통과시키는 (초발유/초친유) 표면체의 이용에 대한 연구가 진행되고 있다. 이러한 방법들은 각각이 장단점을 가지고 있으며, 또한 이 방법 이외에도 다양한 유수 분리 방법이 제안되고 있다.

<가이드라인>

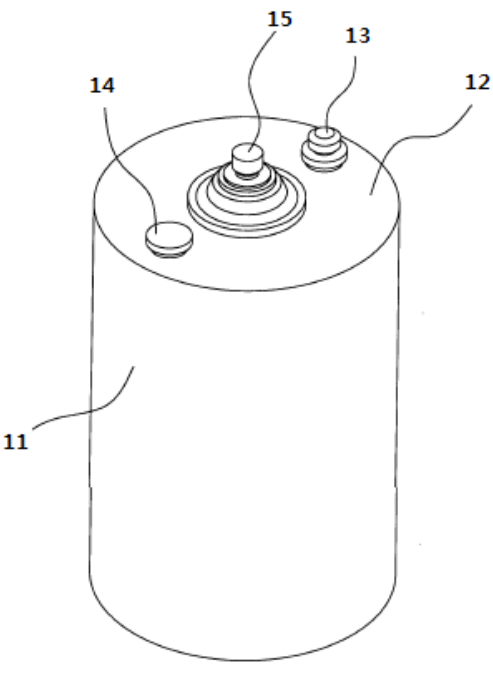
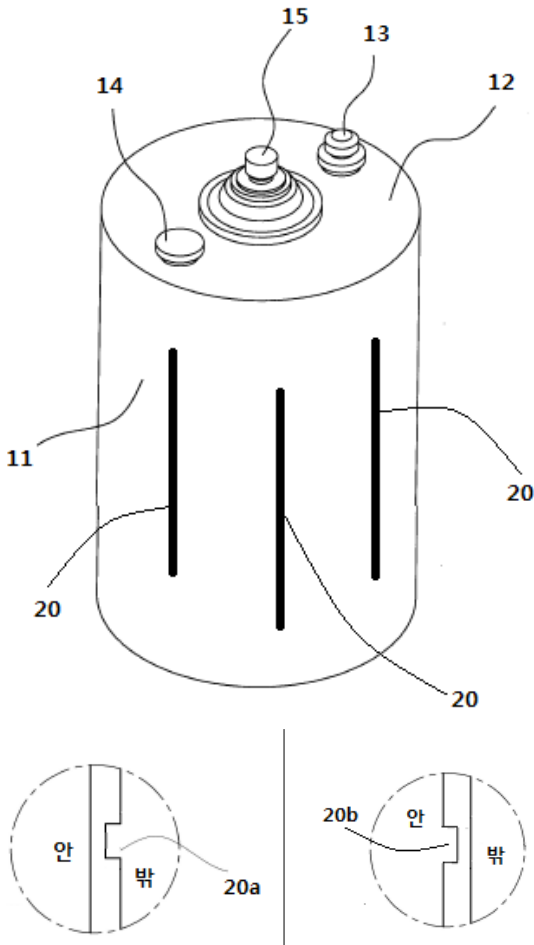
1. 2000년 이후 출원되어 출원 공개 또는 등록된 특허(한국, 미국, 일본, 유럽) 중 (초)친수성, (초)소수성, (초)친유성, (초)발유성의 표면 특징을 이용하여 유수 분리(물과 기름 분리) 효율을 높이기 위한 선행기술을 조사하시오.
2. 1번과 관련된 핵심특허를 10개 이내로 추출하여 간단하게 정리하고, 그 중 유수분리(물/기름 분리) 효율이 가장 높다고 판단되는 특허를 선정하시오.

원통형 리튬 이차전지를 사용함에 있어서, 충전 상태에서 큰 반응 열로 인해 안정성 문제가 생길 수 있다. 특히, 과충전시 전지 내부에서의 이상 반응 등으로 인해 가스가 발생될 경우, 전지 내부 압력이 급격히 증가하는 문제가 있다. 원통형 리튬 이차전지는 과충전시 폭발 및 발화 현상을 방지하기 위해 캡 조립체(12)에 캡 안전 벤트(13)를 구비하여 내부에 가스 발생으로 내부 압력이 크게 증가할 때, 안전 벤트가 파열되어 내부의 가스를 외부로 배출시킨다. 또한, 기존 다른 기술로서, 캡 안전 벤트 구조가 캡 안쪽에 구비되어 가스로 인한 내부 압력 증가 시 벤트 구조가 변형되면서 그 위에 배치된 회로 기판을 파손시켜 전류를 차단하는 기술도 제안되었다.

종래의 캡 안전 벤트 구조는 가스가 위쪽으로만 혹은 위쪽과 아래쪽으로만 배출될 수 있기 때문에 가스 배출이 지연될 뿐만 아니라, 가스 배출이 효과적으로 이루어지지 않을 가능성이 있다. 특히, 전지 내부가 급격히 증가할 경우, 가스와 함께 내부 전지 물질이 갑자기 위쪽 한쪽 방향으로만 분출됨으로써 주변 사용자 등에 물리적 충격을 가할 수 있게 된다.

(주)파워전지의 최원통(35) 선임연구원은 기존 원통형 리튬 이차전지의 안전 벤트 문제를 해결하는 방법으로 아래 그림과 같이 원통형 캔 측면에 새겨진 노치 혹은 홈 구조의 안전 벤트를 추가로 제시하였다. 가스 발생으로 인해 전지 내부 압력이 기준치 이상 올라갈 때, 캔 측면 벽에 형성된 노치 혹은 홈이 파열되면서 벤트가 이루어지도록 한 것이다. 가스 배출이 고르게 분산되도록 하기 위해, 여러 개의 직선형 노치 혹은 홈(20)이 캔 측면의 내벽 혹은 외벽 둘레를 따라 형성되어 있다.

이와 관련한 선행기술을 조사하여 다음 조건에 맞게 비교 분석하시오.

<기존기술>	<제안기술>
	
11: 캔 12: 캡 조립체 13: 캡 안전 벤트 14: 전해액 주입구 15: 양극 단자	11: 캔 12: 캡 조립체 13: 캡 안전 벤트 14: 전해액 주입구 15: 양극 단자 20, 20a, 20b: 측면 벤트

<조건>

1. 조사국가: 한국, 미국, 일본, 유럽
2. 검색문헌: 2001년 이후 공개된 특허문헌
3. 답안작성: 핵심특허 5~10건을 도출하고 각 핵심특허의 구성, 목적, 효과를 대비

수퍼커패시터에 있어서, 커패시터 외부 탱크 등에서 유입되는 유동형 전극물질(슬러리 형태)을 이용하여 성능을 향상시키는 기술에 대해 선행 문헌을 검색하여,

(1)검색된 raw data 제시

(2)노이즈를 제거한 유효 자료 제시

(3)제시된 기술과 유사성이 높은 자료 10개의 요약서 제시

▶ 조사 대상 문헌:

(1)한국, 미국, 일본, 유럽, PCT 특허

(2)논문

▶ 주요 키워드

수퍼커패시터, 유동성 전극, 슬러리, 탱크 등

▶ 보고서에는 검색식을 기재하여 주시기 바랍니다.