



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월23일
 (11) 등록번호 10-0859657
 (24) 등록일자 2008년09월16일

(51) Int. Cl.
H05B 33/02 (2006.01) *H01L 31/042* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0002111
 (22) 출원일자 2007년01월08일
 심사청구일자 2007년01월08일
 (65) 공개번호 10-2008-0065120
 (43) 공개일자 2008년07월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050083243 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575
 (72) 발명자
박혜향
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
최병덕
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
 (74) 대리인
서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 24 항

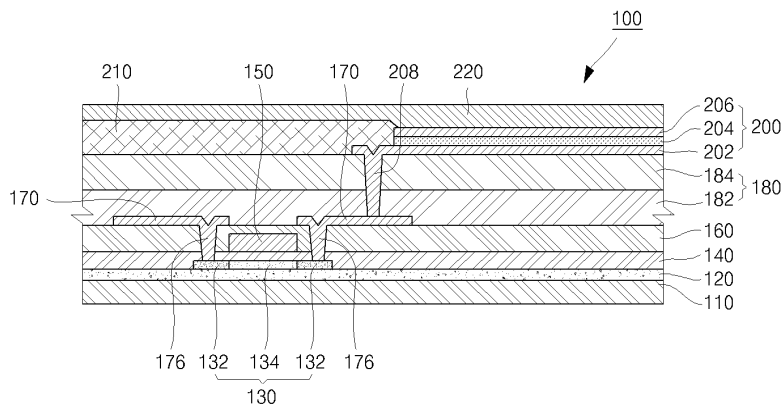
심사관 : 하정균

(54) 솔라 셀을 구비한 유기 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 해결하고자 하는 기술적 과제는 값싼 유기 염료와 나노 기술을 이용하여 저렴하면서도 고도의 에너지 효율을 갖도록 개발된 염료 감응 태양전지(Solar Cell)를 유기 EL 디스플레이 등에 사용함에 있다. 상기 유기 전계 발광 표시 장치가 염료 감응 태양 전지(Solar cell)를 내장함으로써, 유기 전계 발광 표시 장치를 디스플레이 수단으로 채용한 기기의 사용중 혹은 비사용중에 태양광을 이용한 전력을 생산하고 이 생산된 전력을 축적함으로써, 배터리를 채용한 기기의 배터리 사용시간을 연장시킬 수 있다. 이를 위해 본 발명은 기판과, 상기 기판에 형성된 버퍼층과, 상기 버퍼층에 형성된 반도체층과, 상기 반도체층에 형성된 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막에 형성된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극에 형성된 층간 절연막과, 상기 층간 절연막에 형성된 소스/드레인 전극과, 상기 소스/드레인 전극에 형성된 절연막과, 상기 절연막에 형성된 유기 전계 발광 소자와, 상기 절연막에 형성된 화소 정의막; 및 상기 유기 전계 발광 소자 및 상기 화소 정의막에 형성된 솔라 셀 층으로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관에 형성된 버퍼층;

상기 버퍼층에 형성된 반도체층;

상기 반도체층 및 버퍼층에 형성된 게이트 절연막;

상기 반도체층중 채널영역과 대응되는 게이트 절연막에 형성된 게이트 전극;

상기 게이트 전극 및 게이트 절연막에 형성된 층간 절연막;

상기 층간 절연막에 형성된 소스/드레인 전극;

상기 소스/드레인 전극 및 층간절연막에 형성된 절연막;

상기 절연막에 형성된 유기 전계 발광 소자;

상기 절연막에 형성된 화소 정의막; 및

상기 유기 전계 발광 소자 및 상기 화소 정의막에 형성된 솔라셀층을 포함하고, 상기 솔라셀층은 나노 입자 산화물과 산화수가 2가 또는 1가의 양이온을 포함하는 아세트화물 또는 염화물과의 혼합물층을 포함하며, 상기 혼합물층에 화학적으로 흡착되어 있는 염료 분자층을 포함하는 반도체 전극과, 상기 반도체 전극과 대향된 대향 전극과, 상기 반도체 전극과 대향 전극 사이에 개재된 전해질 용액을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 솔라셀층은 상기 유기 전계 발광 소자의 상면에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 솔라셀층은 상기 화소 정의막의 상면에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 솔라셀층은 상기 유기 전계 발광 소자의 외주연으로서, 상기 반도체층과 대응되는 상기 절연막의 상면에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 솔라셀층은 상기 유기 전계 발광 소자의 외주연으로서,

상기 반도체층과 대응되지 않는 상기 절연막의 상면에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 솔라셀층은 상기 유기 전계 발광 소자를 이루는 캐소드 전극과 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 솔라셀층은 염료 감응 솔라 셀을 이용하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 솔라셀층은 필름 형태인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 혼합물층 내에서 상기 아세트화물 또는 염화물에 포함된 산화수가 2가 또는 1가의 양이온(A)은 Zn^{2+} , Mg^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Ca^{2+} , Li^+ , Na^+ , Ag^+ , 또는 K^+ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 혼합물층 내에서 상기 아세트화물 또는 염화물에 포함된 양이온(A)과 나노 입자 산화물의 금속족메이온(M)간의 비율($X=A/M$)은 $0 \leq X \leq 1$ 을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 나노 입자 산화물은 이산화티탄(TiO_2), 이산화 주석(SnO_2) 또는 오산화니오비움(Nb_2O_5)인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 나노 입자 이산화티탄 산화물은 아나타제 또는 루타일인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 반도체 전극은 전도성 투명 기판위에 코팅되어 있는 상기 혼합층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 전해질 용액은 0.6M의 1,2-디메틸-3-옥틸-이미다졸륨 아이오다이드 (1,2-dimethyl-3-octyl-imidazolium iodide)와 0.2M LiI, 0.04M I_2 및 0.2M TBP (4- tert -butylpyridine)를 아세토니트릴(acetonitrile)에 용해시킨 전해질인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 기판은 0.05 ~ 1 mm의 두께로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제 1항에 있어서,

상기 기관은 유리기관, 플라스틱기관, 메탈기관, 폴리머기관 및 스틸기관중 선택된 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제 1항에 있어서,

상기 솔라셀층에는 전원안정화회로가 전기적으로 연결되고,

상기 전원안정화회로는

스위칭 및 역전류 방지회로;

피드백 제어회로;

전압 분배회로;

충방전 보호 회로; 및

충전 배터리를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 솔라셀층의 양극과 상기 충전 배터리의 양극이 전기적으로 연결되고, 상기 솔라셀층의 음극과 상기 충전 배터리의 음극이 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제 18항에 있어서,

상기 스위칭 및 역전류 방지회로는 상기 솔라셀층의 양극과 상기 충전 배터리의 양극 사이에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 21

제 18항에 있어서,

상기 피드백 제어회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 22

제 18항에 있어서,

상기 스위칭 및 역전류 방지회로와 상기 피드백 제어회로는 직렬구조로 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 23

제 18항에 있어서,

상기 피드백 제어회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 24

제 18항에 있어서,

상기 전압 분배회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결된 것을 특징으로

하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 25

제 18항에 있어서,

상기 충방전 보호회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <32> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세히는 유기 염료와 나노 기술을 이용하여 저렴한 면에서도 고도의 에너지 효율을 갖도록 개발된 염료 감응 태양전지(Solar Cell)를 유기 EL 디스플레이 등에 사용함으로써 태양광을 유기 전계 발광 표시 장치가 입광하여 전력을 생산하는 기능을 함께 갖출 수 있도록 한 염료 감응 태양전지를 내장한 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <33> 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 광시야각, 초고속 응답, 자체 발광 등의 장점 때문에 소형에서 대형에 이르기까지의 어떠한 동영상 표시 장치로서도 손색이 없으며, 소비 전력이 작고, 백라이트(back light)가 필요없어 경량 및 박형으로 제작할 수 있다. 또한 저온에서 제조가 가능하며, 제조 공정이 단순하여 저가격화가 가능하다. 더욱이, 최근 유기 박막 재료 기술 및 공정 기술이 급속도로 성장하여 기존의 평판 표시 장치를 대체할 기술로 여겨지고 있다.
- <34> 그런데, 유기 전계 발광 표시 장치를 휴대 가능한 제품 예를 들면, 노트북 컴퓨터나 PDA, 휴대 전화기 등에 적용될 수 있고, 이러한 경우 휴대기기의 전력 공급은 배터리를 이용하게 되는데, 배터리의 사용시간은 한정되어 있으므로 휴대기기의 사용에 있어서, 이동중의 전력 공급은 매우 중요하고 또 까다로운 문제가 된다.
- <35> 일반적으로 유기 전계 발광 표시 장치는 형광성 또는 인광성 유기 화합물에 전류를 흘려줌으로써, 전자와 정공이 결합하여 자발광하는 표시 장치이다.
- <36> 또한, 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 데이터 라인에 기입되는 데이터 종류에 따라 전압프로그래밍(Voltage Programming) 유기 전계 발광 표시 장치와 전류프로그래밍(Current Programming) 유기 전계 발광 표시 장치로 구분될 수 있다.
- <37> 또한, 이러한 유기 전계 발광 소자는 도 1에 도시된 바와 같이 애노드(ITO), 유기 박막 및 캐소드 전극(metal)의 구조를 기본 구조로 한다.
- <38> 상기 유기막은 전자와 정공이 결합하여 여기자(exciton)을 형성하여 발광하는 발광층(Emission Layer, EML), 전자를 주입하는 전자주입층(Electron Injection Layer, EIL), 정공을 주입하는 정공주입층(Hole Injection Layer, HIL)로 구성될 수 있다. 상기 구조에 유기 전계 발광 소자의 효율을 증대하기 위하여 추가적으로 전자를 수송하는 전자 수송층(Electron Transporting Layer, ETL), 정공을 수송하는 정공 수송층(Hole Transporting Layer, HTL)이 추가적으로 구성될 수 있다. 인광 유기 전계 발광 소자에는 이와 별도로 정공의 흐름을 억제하는 정공 억제층(Hole Blocking Layer, HBL)이 추가적으로 구성될 수 있다. 상기 정공 억제층은 통상적으로 전자 수송층 사이에 형성되며 상기 사항은 유기 전계 발광 소자의 필수적인 구성요소는 아니다.
- <39> 종래에는 휴대 기기의 배터리 사용시간을 늘리기 위한 방법으로 절전을 위한 각종 알고리즘이나, 절전회로 등에 집중하였다. 그러나, 근본적으로 배터리에 축전된 전기 에너지는 무한정한 자원이 아니므로, 절전에 절전을 거듭한다고 해도 새로운 전력을 생산해 내지 않는 이상 사용자는 사용시간에 제약을 받을수 밖에 없다.
- <40> 또한, 최근의 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 노트북, 컴퓨터 모니터 및 텔레비전 등과 같은 전자 제품의 슬림(Slim)화 추세에 따라, 상기 전자 제품에 쓰이는 배터리 역시 그 두께에 제약이 많이 따르고 있다.
- <41> 특히, 노트북이나 PDA의 경우 배터리 용량의 한계는 사용자로 하여금 이동시 장시간의 업무수행을 불가능하게 하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<42> 본 발명은 상술한 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 유기 염료와 나노 기술을 이용하여 저렴하면서도 고도의 에너지 효율을 갖도록 개발된 염료 감응 태양전지(Solar Cell)를 유기 EL 디스플레이 등에 사용함으로써 태양광을 유기 전계 발광 표시 장치가 집광하여 전력을 생산하는 기능을 갖출 수 있도록 한 염료 감응 유기 전계 발광 표시장치를 개시함에 있다. 이를 위하여 상기 유기 전계 발광 표시 장치내의 편광층에 염료 감응 태양전지를 적용함으로써 전력을 생산하는 수단으로 기능할 수 있고, 이렇게 생산된 전력은 특히, 휴대기기의 배터리를 충전시키는 에너지원으로 사용됨으로써, 휴대기기의 배터리 사용시간을 연장시킬 수 있다.

발명의 구성 및 작용

- <43> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는
- <44> 기판과, 상기 기판에 형성된 버퍼층과, 상기 버퍼층에 형성된 반도체층과, 상기 반도체층 및 버퍼층상에 형성된 게이트 절연막과, 상기 반도체층중 채널영역과 대응되는 게이트 절연막에 형성된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 및 게이트 절연막에 형성된 층간 절연막과, 상기 층간 절연막상에 형성된 소스/드레인 전극과, 상기 소스/드레인 전극 및 층간절연막에 형성된 절연막과, 상기 절연막에 형성된 유기 전계 발광 소자와, 상기 절연막에 형성된 화소 정의막 및 상기 유기 전계 발광 소자 및 상기 화소 정의막에 형성된 솔라셀층을 포함할 수 있다.
- <45> 상기 솔라셀층은 상기 유기전계 발광소자상에 형성될 수 있다.
- <46> 상기 솔라셀층은 상기 화소 정의막상에 형성될 수 있다.
- <47> 상기 솔라셀층은 상기 유기 전계 발광 소자의 외주연으로서, 상기 반도체층과 대응되는 상기 절연막상에 형성될 수 있다.
- <48> 상기 솔라셀층은 상기 유기 전계 발광 소자의 외주연으로서, 상기 절연막상의 반도체층 이외의 영역에 선택적으로 형성될 수 있다.
- <49> 상기 솔라셀층은 상기 유기 전계 발광 소자의 캐소드 전극과 연결될 수 있다.
- <50> 상기 솔라 셀은 염료 감응 솔라 셀일 수 있다.
- <51> 상기 솔라셀층은 필름 형태일 수 있다.
- <52> 상기 솔라 셀은 나노 입자 산화물과 산화수가 2가 또는 1가의 양이온을 포함하는 아세트화물 또는 염화물과의 혼합물층을 포함하고, 상기 혼합물층에 화학적으로 흡착되어 있는 염료 분자층을 포함하는 반도체 전극과, 상기 반도체 전극과 대향된 대향 전극과, 상기 반도체 전극과 대향전극 사이에 개재된 전해질 용액을 포함할 수 있다.
- <53> 상기 혼합물층 내에서 상기 아세트화물 또는 염화물에 포함된 산화수가 2가 또는 1가의 양이온(A)은 Zn^{2+} , Mg^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Ca^{2+} , Li^{+} , Na^{+} , Ag^{+} , 또는 K^{+} 일 수 있다.
- <54> 상기 혼합물층 내에서 상기 아세트화물 또는 염화물에 포함된 양이온(A)과 나노 입자 산화물의 금속축매이온(M)간의 비율($X=A/M$)은 $0 \leq X \leq 1$ 을 가질 수 있다.
- <55> 상기 나노 입자 산화물은 이산화티탄(TiO_2), 이산화 주석(SnO_2) 또는 오산화니오비움(Nb_2O_5)일 수 있다.
- <56> 상기 나노 입자 이산화티탄 산화물은 아나타제(Anatase) 또는 루타일(Rutile)일 수 있다.
- <57> 상기 반도체 전극은 전도성 투명 기판위에 코팅되어 있는 상기 혼합층으로 이루어질 수 있다.
- <58> 상기 전해질 용액은 0.6M의 1,2-디메틸-3-옥틸-이미다졸륨 아이오다이드 (1,2-dimethyl-3-octyl-imidazolium iodide)와 0.2M LiI, 0.04M I_2 및 0.2M TBP (4- tert -butylpyridine)를 아세토니트릴(acetonitrile)에 용해시킨 전해질일 수 있다.
- <59> 상기 기판은 0.05 ~ 1 mm의 두께로 형성될 수 있다.
- <60> 상기 기판은 유리기판, 플라스틱기판, 메탈기판, 폴리머기판 및 스티키판중선택된 어느 하나로 형성될 수 있다.
- <61> 상기 솔라셀층에는 전원안정화회로가 전기적으로 연결되고, 상기 전원안정화회로는 스위칭 및 역전류 방지회로

와, 피드백 제어회로와, 전압 분배회로와, 충전 보호 회로 및 충전 배터리를 포함할 수 있다.

- <62> 상기 솔라셀층의 양극과 상기 충전 배터리의 양극이 전기적으로 연결되고, 상기 솔라셀층의 음극과 상기 충전 배터리의 음극이 전기적으로 연결될 수 있다.
- <63> 상기 스위칭 및 역전류 방지회로는 상기 솔라셀층의 양극과 상기 충전 배터리의 양극 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <64> 상기 피드백 제어회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <65> 상기 스위칭 및 역전류 방지회로와 상기 피드백 제어회로는 직렬구조로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <66> 상기 피드백 제어회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <67> 상기 전압 분배회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <68> 상기 충전 보호회로는 상기 솔라셀층과 상기 충전 배터리 사이에 병렬구조로 전기적으로 연결될 수 있다.
- <69> 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <70> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도가 도시되어 있다.
- <71> 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 기판(110)과, 상기 기판(110)상에 형성된 버퍼층(120)과, 상기 버퍼층(120)상에 형성된 반도체층(130)과, 상기 반도체층(130)상에 형성된 게이트 절연막(140)과, 상기 게이트 절연막(140)상에 형성된 게이트 전극(150)과, 상기 게이트 전극(150)상에 형성된 층간 절연막(160)과, 상기 층간 절연막(160)상에 형성된 소스/드레인 전극(170)과, 상기 소스/드레인 전극(170)상에 형성된 절연막(180)과, 상기 절연막(180)상에 형성된 유기 전계 발광 소자(200)와, 상기 절연막상에 형성된 화소 정의막(210)과, 상기 유기 전계 발광 소자(200) 및 상기 화소 정의막(210)상에 형성된 솔라셀층(220)을 포함할 수 있다.
- <72> 상기 기판(110)은 상면과 하면이 평행하게 형성되며, 상면과 하면 사이의 두께는 대략 0.05~1mm 정도로 형성될 수 있다. 상기 기판(110)의 두께가 대략 0.05mm 이하인 경우에는 제조 공정중 세정, 식각 및 열처리 공정 등에 의해 손상되기 쉽고 또한 외력에 약한 단점이 있다. 또한, 상기 기판(110)의 두께가 대략 1mm 이상인 경우에는 최근의 슬림화 추세에 있는 각종 표시 장치에 적용하기 곤란하다. 또한, 상기 기판(110)은 통상의 유리기판, 플라스틱기판, 메탈기판, 폴리머기판 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이러한 기판재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- <73> 상기 버퍼층(120)은 상기 기판(110)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 버퍼층(120)은 하기 반도체층(130)이나 유기 전계 발광 소자(200)쪽으로 수분(H₂O), 수소(H₂) 또는 산소(O₂) 등이 상기 기판(110)을 관통하여 침투하지 않도록 하는 역할을 한다. 이를 위해, 상기 버퍼층(120)은 반도체 공정중 쉽게 형성할 수 있는 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(Si₃N₄), 무기막 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성할 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 물론, 이러한 버퍼층(120)은 반도체층의 구조에 따라 생략될 수 있다.
- <74> 상기 반도체층(130)은 상기 버퍼층(120)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 반도체층(130)은 상호 대향되는 양측에 형성된 소스/드레인 영역(132)과, 상기 소스/드레인 영역(132) 사이에 형성된 채널 영역(134)으로 이루어질 수 있다. 이러한 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘(amorphous Si) 박막 트랜지스터, 다결정 실리콘(poly Si) 박막 트랜지스터, 유기 박막 트랜지스터, 마이크로 실리콘(micro Si, 비정질 실리콘과 다결정 실리콘 사이의 그레인 사이즈를 갖는 실리콘) 박막 트랜지스터 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나 본 발명에서 상기 박막 트랜지스터의 종류를 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 박막 트랜지스터가 다결정 실리콘 박막 트랜지스터일 경우, 상기 다결정 실리콘 박막 트랜지스터는 저온에서 레이저를 이용하여 결정화는 방법, 금속촉매를 이용하여 결정화하는 방법, 고압을 이용하여 결정화하는 방법 및 그 등가 방법중 선택된 어느 하나의 방법일 수 있으나, 본 발명에서 상기 다결정 실리콘의 결정화 방법을 한정하는 것은 아니다. 상기 레이저를 이용하여 결정화하는 방법은 ELA(Excimer Laser Annealing), SLS(Sequential Lateral Solidification), SPC(Solid Phase Crystallization)등의 방식이 가능하나 이러한 방법으로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 금속촉매를 이용하여 결정화하는 방법은 MIC(Metal Induced Crystallization), MILC(Metal Induced Lateral Crystallization), SGS(Super Grained Silicon) 등이 가능하나 이러한 방식으로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 물론, 상기 박막 트랜지스터는 PMOS, NMOS 및 그 등가 형태중 선택된 적어도 어느 하나일 수 있

으나, 본 발명에서 상기 박막 트랜지스터의 도전 형태를 한정하는 것은 아니다.

- <75> 상기 게이트 절연막(140)은 상기 반도체층(130) 상에 형성될 수 있다. 물론, 이러한 게이트 절연막(140)은 상기 반도체층(130)의 외주연인 버퍼층(120) 위에도 형성될 수 있다. 또한, 상기 게이트 절연막(140)은 반도체 공정 중 쉽게 얻을 수 있는 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 무기막 또는 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으며, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <76> 상기 게이트 전극(150)은 상기 게이트 절연막(140)의 상면에 형성될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 게이트 전극(150)은 상기 반도체층(130)중 채널 영역(134)과 대응되는 게이트 절연막(140) 위에 형성될 수 있다. 이러한 게이트 전극(150)은 상기 게이트 절연막(140) 하부의 채널 영역(134)에 전계를 인가함으로써, 상기 채널 영역(134)에 정공 또는 전자의 채널이 형성되도록 하며 이러한 구조를 FET(Field Effective Transistor)로 명명하며 본 발명의 구조를 보다 상세하게 언급하면 MOS-FET(Metal Oxide Silicon Field Effective Crystallization)이라고 한다. 또한, 상기 게이트 전극(150)은 금속층(Mo, MoW, Ti, Cu, Al, AlNd, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등), 도핑된 다결정 실리콘 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <77> 상기 층간 절연막(160)은 상기 게이트 전극(150) 및 게이트 절연막(140)의 상면에 형성될 수 있다. 상기 층간 절연막(160)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 폴리머, 플라스틱, 유리 또는 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나 여기서 상기 층간 절연막(160)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <78> 상기 층간 절연막(160)상에 반도체 영역과 소스/드레인 영역(132)을 접촉시키기 위해 식각 공정이 진행되는 데 이를 컨택홀 공정이라고 하며, 이러한 노출된 영역을 통상 컨택홀이라 하며, 이러한 컨택홀에는 도전성 컨택(176)이 형성된다.
- <79> 상기 층간 절연막(160)의 상면에는 예를 들면 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition), 스퍼터링 및 그 등가 방법중 선택된 어느 하나의 방법으로 소스/드레인 전극(170)을 형성한다. 물론, 상기와 같은 공정 이후에는 포토레지스트 도포, 노광, 현상, 식각 및 포토레지스트 박리 등의 공정을 통해 원하는 위치에 소스/드레인 전극(170)을 형성한다. 상기 소스/드레인 전극(170)과 반도체층(130)의 소스/드레인 영역(132) 사이에는 상기 층간 절연막(160)을 관통하는 도전성 컨택(176)(Conductive contact)을 형성한다. 물론, 상기 도전성 컨택(176)은 상술한 바와 같이 미리 형성된 컨택홀을 통하여 형성된다.
- <80> 상기 도전성 컨택(176)에 의해 상기 반도체층(130)과 소스/드레인 전극(170)이 전기적으로 상호 연결된다. 이러한 도전성 컨택(176) 역시 상기 게이트 전극(150) 및 소스/드레인 전극(170)과 같은 재질의 재료를 이용하여 형성할 수 있으며, 여기서 상기 도전성 컨택(176)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <81> 상기 소스/드레인 전극(170)은 상기 층간 절연막(160)의 상면에 형성될 수 있다. 물론, 상기 소스/드레인 전극(170)과 반도체층(130) 사이에는 층간 절연막(160)을 관통하는 도전성 컨택(176)(Conductive contact)이 형성될 수 있다. 즉, 상기 도전성 컨택(176)에 의해 상기 반도체층(130)중 소스/드레인 영역(132)과 소스/드레인 전극(170)이 상호 전기적으로 연결된다. 또한, 상기 소스/드레인 전극(170)은 상기 게이트 전극(150)과 같은 금속 재질로 형성될 수 있으며, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 한편, 상기와 같은 반도체층(130)(즉, 박막 트랜지스터)은 동일 평면 구조(coplanar structure)로 정의될 수 있다. 그러나, 본 발명에 개시된 반도체층(130)은 동일 평면 구조로만 한정되는 것은 아니고, 반전 동일 평면 구조(inverted coplanar structure), 지그재그형 구조(staggered structure), 반전 지그재그형 구조(inverted staggered structure) 및 그 등가 구조중 선택된 적어도 어느 하나가 가능하며, 본 발명에서 상기 반도체층(130)의 구조를 한정하는 것은 아니다.
- <82> 상기 절연막(180)은 상기 소스/드레인 전극(170) 및 층간 절연막(160)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 절연막(180)은 다시 보호막(182)과, 상기 보호막(182)의 상면에 형성된 평탄화막(184)을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 보호막(182)은 상기 소스/드레인 전극(170) 및 층간 절연막(160)을 덮으며, 상기 소스/드레인 전극(170) 등을 보호하는 역할을 한다. 물론, 상기 보호막(182) 및 평탄화막(184)에는 상기 소스/드레인 전극(170)과 대응되는 영역을 식각하여 비아홀을 미리 형성해 둔다. 이러한 비아홀에는 차후 도전성 비아(208)를 형성한다. 이러한 도전성 비아(208)는 상기 유기 전계 발광 소자(200)의 애노드(202)와 상기 반도체층(130)의 소스/드레인 영역(132)를 전기적으로 연결하는 역할을 한다.
- <83> 이러한 보호막(182)은 통상의 무기막 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 본 발명에서 상기 보호막(182)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 더불어, 상기 평탄화막(184)은 상기 보호막(182)상에 형성된다.

이러한 평탄화막(184)은 유기전계발광소자(OLED) 및 그의 캐소드 전극이 단차로 인해 단락되거나 단선되는 것을 방지해주는 역할을 하는 것으로 BCB(Benzo Cyclo Butene), 아크릴(Acrylic) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.

<84> 상기 유기 전계 발광 소자(200)는 상기 화소 정의막(210)의 외주연에 형성될 수 있다. 이러한 유기 전계 발광 소자(200)는 다시 애노드(202), 상기 애노드(202)의 상면에 형성된 유기 전계 발광 박막(204) 및 상기 유기 전계 발광 박막(204)의 상면에 형성된 캐소드(206)를 포함할 수 있다. 상기 애노드(202)는 ITO(Indium Tin Oxide), ITO/Ag, ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide), ATD(ITO/Ag 합금/ITO) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 본 발명에서 상기 애노드(202)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 상기 ITO는 일함수가 균일하여 유기 전계 발광 박막(204)에 대한 정공 주입 장벽이 작은 투명 도전막이고, 상기 Ag는 전면 발광 방식에서 특히 유기 전계 발광 박막(204)으로부터의 빛을 상면으로 반사시키는 막이다. 한편, 상기 유기 전계 발광 박막(204)은 전자와 정공이 만나 여기자(exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(emitting layer, EML), 전자의 이동 속도를 적절히 조절하는 전자 수송층(electron transport layer, ETL), 정공의 이동 속도를 적절히 조절하는 정공 수송층(hole transport layer, HTL)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층에는 전자의 주입 효율을 향상시키는 전자 주입층(electron injecting layer, EIL)이 형성되고, 상기 정공 수송층에는 정공의 주입 효율을 향상시키는 정공 주입층(hole injecting layer, HIL)이 더 형성될 수 있다. 더불어, 상기 캐소드(206)는 Al, MgAg 합금, MgCa 합금 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나일 수 있으나 본 발명에서 상기 캐소드(206)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 다만, 본 발명에서 전면 발광식을 택할 경우 상기 Al은 두께를 매우 얇게 해야 하는데, 그럴 경우 저항이 높아져 전자 주입 장벽이 커지는 단점이 있다. 상기 MgAg 합금은 상기 Al에 비해 전자 주입 장벽이 작고, 상기 MgCa 합금은 상기 MgAg 합금에 비해 전자 주입 장벽이 더 낮다. 따라서, 전면 발광식일 경우는 상기 Al 대신 MgAg 합금 및 MgCa 합금을 캐소드(206)로 사용함이 좋다. 그러나, 이러한 MgAg 합금 및 MgCa 합금은 주변 환경에 민감하고 산화되어 절연층을 형성할 수 있으므로 외부와의 차단을 완벽하게 해주어야 한다.

<85> 한편, 여기서 본 발명은 기관(110)의 상부 방향으로 발광하는 전면 발광 방식을 중심으로 설명했으나, 이에 한정되지 않고 기관(110)의 하부 방향으로 발광하는 배면 발광 방식 또는 기관(110)의 상부와 하부 방향으로 동시에 발광하는 양면 발광에도 모두 적용 가능하다.

<86> 상기 화소 정의막(210)은 상기 유기 전계 발광 소자(200)의 외주연으로서 상기 상기 절연막(180)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 화소 정의막(210)은 적색 유기 전계 발광 소자, 녹색 유기 전계 발광 소자, 청색 유기 전계 발광 소자 사이의 경계를 명확히 해주어 화소 사이의 발광 경계 영역이 명확해지도록 한다. 또한, 이러한 화소 정의막(210)은 폴리이미드(polyimide) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 상기 화소 정의막(210)의 재질을 한정하는 것은 아니다.

<87> 상기 솔라셀층(220)은 상기 화소 정의막(210) 및 상기 유기 전계 발광 소자(200)의 상면에 형성될 수 있다. 원칙적으로 OLED(Organic Light Emitting Diode) 디스플레이는 자발광(Self-luminescence)으로 편광 필름이 사용될 필요는 없다. 그러나 외부광에 의한 반사로 자체 발광 화질에 영향을 받으므로 외부광을 제거하기 위해서 상기 솔라셀층(220)의 상부 또는 하부에 편광 필름이 사용될 수 있다. 또한, 유기 전계 발광 표시 장치에서 나오는 빛은 그 진동 방향이 모든 방향으로 같은 확률을 가지게 된다. 편광 필름은 이러한 빛 중에서 편광 축과 동일한 방향으로 진동하는 빛만 투과시키고 그 외의 나머지 방향으로 진동하는 빛은 적당한 매질을 이용하여 흡수 또는 반사하여 특정한 방향으로 진동하는 빛을 만드는 역할을 할 수 있다.

<88> 편광 필름의 기본적인 기능으로서, 높은 편광기능을 발휘함과 동시에 투과도가 높고, 외관 특성 및 내구성이 우수하고, 부품으로 가공하기 쉽고, 사용하기 쉬운 것 등의 특성이 중요하다.

<89> 도 8에서 편광필름의 기본 구조를 개략적으로 도시하였다.

<90> 도 8에서 볼수 있듯이 편광필름은 일반적으로 디스플레이 상면에 부착가능하도록 하는 점착제(1000), 상기 점착제의 상면에 보호층(2000), 상기 보호층의 상면에 편광자(3000), 상기 편광자의 상면에 다시한번 보호층(2000)을 형성하며, 마지막으로 상기 보호층의 상면에 보호필름(4000)을 형성하게 된다.

<91> 이러한 편광필름의 종류로는 요오드계 편광필름, 염료계 편광필름, 위상차 편광필름, 반투과 편광필름, 고반사 반투과 편광필름, 표면반사 방지필름(AG/AR), 반사형 편광필름 등이 있다.

<92> 상기 요오드계 편광필름은 고투과, 고편광, 특성을 갖는 고선명 편광필름으로서 투명한 PVA필름에 가시광 영역의 빛 흡수 능력을 부여하기 위해 높은 이색성을 갖는 요오드를 사용한 필름이다. 현재까지는 LCD에 사용되는

편광필름의 대부분을 차지하고 있다.

- <93> 상기 염료계 편광필름은 고온 및 고습도 조건에서도 광학특성의 변화가 적은고내구성 편광필름으로서 내구성이 높은 장점 때문에 높은 내구성을 요구하는 디스플레이등에 사용되고 있다. 또한, 염료계 편광필름의 경우 색깔의 조절이 비교적 용이 하기 때문에 다양한 색의 편광필름을 제조할 수도 있다.
- <94> 상기 위상차 편광필름은 고속응답형 액정 디스플레이(STN-LCD : Super Twisted Nematic LCD)용에 주로 사용되며 편광필름에 어떤 특성을 갖는 위상차 필름을 어떤 각도로 적용하느냐에 따라 매우 다양한 제품이 만들어진다. 위상차 필름은 액정에서 발생하는 위상차를 보정해 주는 필름이며 현재로는 PC(Polycarbonate)재질의 위상차 필름이 주로 사용되고 있다.
- <95> 상기 반투과 편광필름은 투과 특성과 반사 특성을 동시에 갖는 반투과 반사형 편광필름이다. 휴대기기의 디스플레이에서 가장 중요한 요소중 하나는 소비전력으로 소비전력이 높으면 제품의 사용시간이 짧아지는 문제점이 있기 때문에 휴대기기의 디스플레이에서도 소비전력이 높은 기존의 투과형 제품 대신에 외부의 빛을 활용하는 반사형 기능을 첨가하여 반투과형 디스플레이에 사용되는 하부기판용 재료로 사용되는 기능성 필름이다.
- <96> 상기 고반사 반투과 편광필름은 소비전력을 줄이고 디스플레이의 외관을 좀 더 깨끗하게 보이도록 하기 위해서 기존 안료를 사용한 반투과 편광필름 대신 금속축매증착 필름을 사용하여 반사율을 높이고 확산 점착제를 사용해 외관을 깨끗하게 개선한 편광필름이다.
- <97> 상기 표면방지 방지필름(AG/AR)에서 말하는 표면방사방지에는 AG(Anti-glare)가공과 AR(Anti-reflection)가공의 두가지가 있다. AG가공은 필름의 표면에 불규칙한 면을 형성함으로써 외부 빛을 표면에서 난반사시켜 반사방지효과를 나타내며 AR가공은 굴절률(Reflective index)이 다른 여러층의 박막을 증착법이나 코팅법에 의해서 필름의 표면에 형성함으로써 반사방지 효과를 나타낸다. 일반적으로 반사방지 가공을 하지 않은 편광필름의 반사율은 약 4%이며, AG필름은 반사율이 약 2%, AR필름은 반사율이 1%미만의 값을 갖는다.
- <98> 상기 반사형 편광필름은 일반 투과용(요오드계 편광필름) 필름에 금속축매증착반사 필름을 합치해서 만드는 제품으로 반사형 LCD등에 사용한다.
- <99> 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 솔라셀층(220)에 사용될 태양전지(Solar cell)는 나노 입자 산화물의 반도체 전극을 갖는 염료감응 태양전지이다.
- <100> 도 3에서 염료 감응 태양전지의 구성을 개략적으로 도시하였다.
- <101> 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 염료감응 태양전지는 반도체 전극(음극)(10)과, 대향 전극(양극)(20)과, 이들 사이에 개재되어 있는 전해질 용액(30)을 포함한다. 상기 반도체 전극(음극)(10)은 전도성 유리 기판(12), 예를 들어 ITO(indium tin oxide) 또는 SnO₂ 가 코팅되어 있는 투명한 전도성 유리 기판위에 나노 입자 산화물 및 산화수가 2가 또는 1가의 양이온 (A=Zn²⁺, Mg²⁺, Cd²⁺, Ni²⁺, Ca²⁺, Li⁺, Na⁺, Ag⁺, 또는 K⁺)를 포함하는 아세트화물 또는 염화물로 이루어진 혼합물층(14)이 코팅되어 있는 구성을 가진다. 상기 혼합물층(14)을 구성하고 있는 나노 입자 산화물(nanocrystalline oxide)은 약 5 ~ 30 nm의 나노 사이즈를 가지며, 이산화 티탄(TiO₂), 이산화 주석(SnO₂) 또는 오산화니오비움(Nb₂O₅)으로 이루어진다. 상기 나노 입자 산화물을 구성하는 이산화티탄은 아나타제 또는 루타일의 이산화티탄으로 구성할 수 있다. 상기 혼합물층(14)내에 포함되는 상기 산화수가 2가 또는 1가의 양이온 A와 나노 입자 산화물의 금속축매이온(M)간의 비율(X=A/M)은 0≤X≤1을 가지는 조성으로 구성할 수 있다. 또한, 상기 혼합물층(14)은 약 1 ~ 15μm의 두께를 구성할 수 있다. 상기 혼합물층(14)에는 루테튬계 염료 분자층이 화학적으로 흡착되어 있다.
- <102> 상기 대향 전극(양극)(20)은 전도성 유리 기판(22), 예를 들면 ITO 또는 SnO₂ 가 코팅되어 있는 투명한 전도성 유리 기판위에 백금층(24)이 코팅되어 있는 구성을 가진다. 상기 대향 전극(양극)(20)의 백금층(24)은 상기 반도체 전극(10)의 혼합물층(14)과 대향하도록 배치되어 있다. 상기 반도체 전극(음극)(10)과 상기 대향 전극(양극)(20)사이의 공간에 채워져 있는 전해질 용액(30)은 0.6M의 1,2-디메틸-2-옥틸-이미다졸륨 아이오다이드(1,2-dimethyl-3-octyl-imidazolium iodide)와 0.2M LiI, 0.04M I₂ 및 0.2M TBP(4-tert-butylpyridine)를 아세토니트릴(acetonitrile)에 용해시킨 I₃⁻/I⁻의 전해질 용액을 사용할 수 있다. 또한 양극과 음극 사이에 약 30 ~ 50 μm 두께의 고분자층(40)이 부착되어 있다. 상기 양극에 형성된 미세 구멍(26)은 상기 두 전극 사이의 공간에 전해질 용액(30)을 채워 넣는 기능을 하며 상기 전해질 용액이 다 채워진 후에는 상기 미세 구멍(26)을 막게된다.

- <103> 상술한 염료 감응 태양전지는 값싼 유기 염료와 나노 기술을 이용하여 저렴하면서도 고도의 에너지 효율을 갖도록 개발되고 있으며, 가시광선을 투과시킬수 있는바 디스 플레이 표면에 필름(film)형태로 적용할 수 있다.
- <104> 또한, 이러한 나노 입자 산화물을 이용한 염료감응 태양전지의 개략적인 그림은 도4에 도시하였다.
- <105> 도 4에서 양극(+극)에는 플라티늄(Platinum)금속촉매전극을 적용할 수 있고, 음극(-극)에는 투명전도성유리가 적용될 수 있다. 상기 양극과 음극 사이에는 산화-환원 전해질 물질 및 유기염료-나노입자 산화물 전극이 채워질 수 있다. 도 4에 도시된 도면에서 볼 수 있듯이 상기 유기염료-나노입자는 15 ~ 20nm의 크기일 수 있다
- <106> 도 5에서는 본 발명에 의한 염료 감응 태양 전지를 이용한 전원장치의 구성 블록도이다. 도 5에 도시된 솔라셀층(1)은 빛 에너지를 전기 에너지로 광전, 변환시키는 다수의 솔라셀을 단위셀로 가질 수 있다. 스위칭 및 역전류 방지회로(2)는 상기 솔라셀층(1)의 출력 전원을 스위칭하고 역전류를 방지하는 기능을 할 수 있다. 피드백 제어회로(3)는 기준 전압과 피드백되는 전압을 비교하고, 비교 결과에 따라 상기 스위칭 및 역전류 방지회로(2)의 스위칭폭을 제어하는 기능을 할 수 있다. 전압분배회로(4)는 상기 피드백 제어회로(3)의 출력전압을 분배하여 피드백 제어회로(3)로 귀환시키는 기능을 할 수 있다. 충방전 보호회로(5)는 상기 단위셀들의 전압을 측정하여 상기 단위셀 전압이 기준 최대 전압을 초과하는 경우 충전 배터리로 입력되는 전압을 차단시키고, 상기 단위셀 전압이 기준 최소전압 미만인 경우 방전 전원을 차단시키는 기능을 할 수 있다. 상기 스위칭 및 역전류 방지회로(2), 피드백 제어회로(3), 전압분배회로(4) 및 충방전보호회로(5)는 상기 솔라셀층(1)에 의해 상기 충전용 배터리(6)가 기준 전압 및 전류 범위의 전원을 갖도록 전원을 안정화 하는 기능을 할 수 있다.
- <107> 이하에서, 도 5에 도시된 본 발명에 의한 염료 감응 태양 전지를 이용한 전원장치의 동작에 대해 설명한다.
- <108> 상기 솔라셀층(1)이 태양광의 빛이나 할로겐 전구의 불빛을 받으면 솔라셀 층(1)의 솔라셀 단위셀들은 빛 에너지를 광전 변환시켜 소정의 전기 에너지 즉, 전원이 상기 스위칭 및 역전류 방지회로(2)로 인가된다.
- <109> 그 이후의 동작을 첨부 도면 도 5 내지 도 6을 참조하여 설명하면, 솔라셀 층(1)으로부터 출력되어 스위칭 및 역전류 방지회로(2)로 인가되는 전원의 전압을 VOC라 하고, 이 전원에 의해 상기 스위칭 및 역전류 방지회로(2)의 인덕턴스(L)에 흐르는 전류를 IT라 하며, 전압분배회로(4)의 저항(R1),(R2)으로 흐르는 전류를 I1, 배터리부(7)의 충방전 보호회로(5)로 인가되는 전류를 I2라 하면, 상기 전류(IT)의 값은 전류(I1)값과 전류(I2)값을 합산한 것과 같고, 저항(R1),(R2)에 걸리는 전압을 각각 VR1,VR2라 하면 저항(R1),(R2)에 흐르는 전류(I1)는 전압(VR1),(VR2)의 합을 저항(R1),(R2)의 합으로 나눈 것이 되므로 저항(R2)에 걸리는 전압(VR2)을 점출함으로써 충방전 보호회로(5)로 인가되는 전류(I2)를 조절할 수 있다.
- <110> 즉 솔라셀층(1)으로부터 출력되어 스위칭 및 역전류 방지회로(2)로 인가되는 직류 전압(VOC)은 스위칭 및 역전류 방지회로(2)의 스위칭 작용으로 안정화 되어 피드백 제어회로(3)를 통해 상기 충방전 보호회로(5)로 인가된다. 이때 전압 분배회로(4)의 저항(R2)에 걸리는 전압(VR2)을 검출하여 피드백 제어회로(3)에 있는 집적회로(IC)의 피드백 단자(FB)로 귀환시켜 집적회로(IC)의 기준전압과 비교하게 된다.
- <111> 그러므로 충방전보호회로(5)가 요구하는 충전 배터리(6)의 충전전압을 기준전압으로 설정함으로써 충방전보호회로(5)에가 충전 배터리(6)의 충전에 필요로하는 안정된 전압을 공급하게 된다. 이러한 작용은 상기 피드백 제어회로(3)에서 비교된 기준전압과 저항(R2)에 걸리는 검출전압(VR2)의 전압차를 바탕으로 상기 스위칭 및 역전류 방지회로(2)의 스위칭 폭을 제어해 줌으로써 기준전압과 저항(R2)에 걸리는 검출 전압(VR2) 즉, 충방전보호회로(5)로 인가되는 전압과의 차를 줄여주게 된다.
- <112> 따라서 본 발명은 피드백 제어회로(3)에 있는 집적회로(IC)의 기준전압을 조절함으로써 충방전보호회로(5)로 인가되는 충전 배터리(6)의 충전전압을 조절할 수 있고, 저항(R2)에 걸리는 전압(VR2)을 검출하여 피드백제어회로(3)에 있는 집적회로(IC)의 피드백단자(FB)로 귀환시킴으로써 충전 배터리(6)를 충전할 충방전보호회로(5)로 인가되는 전압으로서 더욱 안정화된 직류 전압을 얻을 수 있다.
- <113> 특히 상기 충방전보호회로(5)는 충전 배터리(6)를 과충전 또는 과방전으로부터 보호하기 위한 것으로서, 충전 배터리(6)는 단위 셀당 충전전압이 4.5[V]를 넘을 경우 전해질이 분해되어 가스가 발생하게 되거나 안전밸브에 압력을 가함으로써 단위셀 사이의 압력을 높이는 원인이 되어 셀에서 전해질이 누출될 수 있다. 즉 폭발의 위험성을 유발하는 원인이 될 수 있다. 반면에 충전 배터리(6)를 과방전시킬 경우 음극이 파손되어 충전 배터리(6)의 성능을 저하시킨다. 따라서 충전 배터리(6)의 위험성을 방지하기 위해 충방전보호회로(5)가 사용되며, 충방전 보호회로(5)는 다음과 같이 작용할 수 있다.
- <114> (1) 과충전 방지: 충전시 충전 배터리(6)의 단위셀의 전압이 4.35[V]±0.05[V] 이상인 경우 입력 전압을 차단하

여 과충전을 방지한다.

- <115> (2) 과방전 방지: 방전시 충전 배터리(6)의 단위셀의 전압이 2.3[V]±0.15[V] 이하일 경우 방전전원을 차단하여 과방전을 방지한다.
- <116> 본 발명은 4.3[V] ~ 4.98[V] 범위의 전원을 얻을 수 있는 솔라셀층(1)을 제공함과 더불어 스위칭 및 역전류 방지회로(2)와 피드백 제어회로(3) 및 전압분배회로(4), 충전전 보호회로(5)로 이루어 지는 전원안정화회로(8)를 구성한다.
- <117> 한편, 상기와 같이 형성된 솔라셀층(1)과 전원안정화회로(8)는 하나의 모듈로 형성되어 유기 전계 발광 표시 장치에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <118> 도 7은 유기 전계 발광 소자의 상면에 형성된 염료감응 태양전지의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 7을 참조하여 상기 유기 전계 발광 표시 장치의 솔라셀층과 유기 전계 발광 소자 및 태양 전지를 이용한 전원 장치의 전기적 연결관계를 설명한다. 도 7에 도시된 바와 같이 상기 유기 전계 발광 소자는 하단부터 애노드, 유기 박막, 캐소드의 순서로 형성될 수 있으며, 상기 캐소드는 솔라셀층의 반도체 전극(음극)과 전기적으로 연결될 수 있다. 반도체 전극(음극)의 상면에는 산화-환원 전해질 용액이 채워질 수 있으며, 상기 산화-환원 전해질 용액의 상면에는 대향전극(양극)이 형성될 수 있다. 상기 반도체 전극(음극) 및 대향전극(양극)은 본 발명의 태양 전지를 이용한 전원 장치의 양극과 음극에 전기적으로 연결될 수 있으며, 다시 충전 배터리(6)에 전기적으로 연결되어 발생된 전력을 충전하는 기능을 수행한다.

발명의 효과

- <119> 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 값싼 유기 염료와 나노 기술을 이용하여 저렴하면서도 고도의 에너지 효율을 갖도록 개발된 염료 감응 태양전지(Solar Cell)를 유기 EL 디스플레이 등에 사용함으로써 태양광을 유기 전계 발광 표시 장치가 집광하여 전력을 생산하는 기능을 갖출 수 있도록 한 염료 감응 유기 전계 발광 표시장치를 개시할 수 있다.
- <120> 이를 위하여 상기 유기 전계 발광 표시 장치내의 솔라셀층에 염료 감응 태양전지를 적용함으로써 전력을 생산하는 수단으로 기능할 수 있고, 이렇게 생산된 전력은 특히, 휴대기기의 배터리를 충전시키는 에너지원으로 사용됨으로써, 휴대기기의 배터리 사용시간을 연장시킬 수 있다.
- <121> 이러한 염료 감응 태양전지(Solar cell)을 솔라셀층으로 적용한 유기 전계 발광 표시 장치는 외관 특성 및 내구성을 가질 수 있으며, 편리한 가공성 및 전력 발생 용도로 인하여 노트북, 휴대 전화기, PDA등 유기 전계 발광 표시 장치가 채택된 전자기기의 배터리 사용시간을 연장시킬 수 있다.

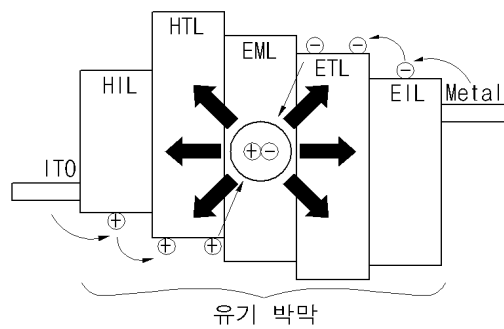
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 통상의 유기 전계 발광 소자를 도시한 개략도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.
- <3> 도 3은 염료감응 태양전지의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <4> 도 4는 나노 입자 산화물을 이용한 염료감응 태양전지를 도시한 개략도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 태양전지를 이용한 전원장치의 블록 구성도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 태양전지를 이용한 전원장치의 상세 회로도이다.
- <7> 도 7은 유기 전계 발광 소자의 상면에 형성된 염료감응 태양전지의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <8> 도 8은 편광 필름의 기본 구조를 도시한 개략도이다.
- <9> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <10> 100: 유기 전계 발광 표시 장치 110: 기판
- <11> 120: 버퍼층 130: 반도체층
- <12> 132: 소스/드레인 영역 134: 채널 영역
- <13> 140: 게이트 절연막 150: 게이트 전극

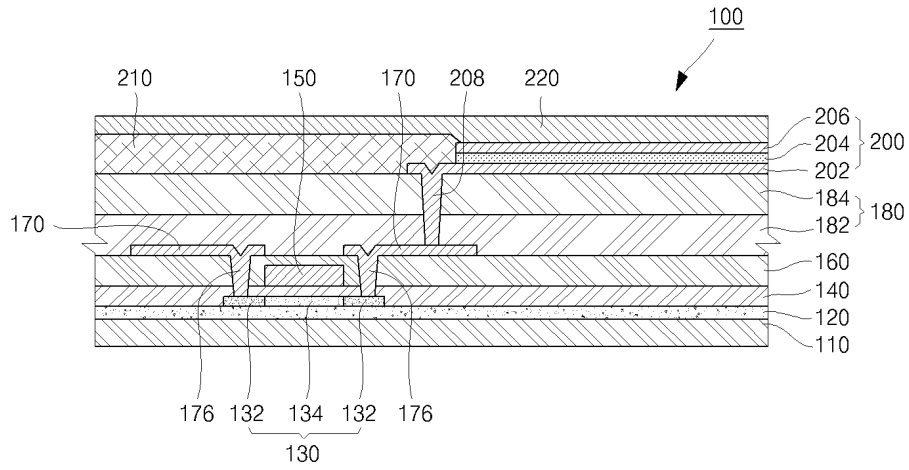
- | | | |
|------|----------------|-------------------|
| <14> | 160: 층간 절연막 | 170: 소스/드레인 전극 |
| <15> | 176: 도전성 콘택 | |
| <16> | 180: 절연막 | 182: 보호막 |
| <17> | 184: 평탄화막 | 200: 유기 전계 발광 소자 |
| <18> | 202: 애노드 | 204: 유기 전계 발광 박막 |
| <19> | 206: 캐소드 | 208: 도전성 비아 |
| <20> | 210: 화소 정의막 | 220: 솔라셀층 |
| <21> | 10: 반도체 전극(음극) | 12: 전도성 유리기판 |
| <22> | 14: 혼합물층 | 20: 대향 전극(양극) |
| <23> | 22: 전도성 유리기판 | 24: 백금층 |
| <24> | 26: 미세구멍 | 30: 전해질 용액 |
| <25> | 40: 고분자층 | |
| <26> | 1: 솔라셀층 | 2: 스위칭 및 역전류 방지회로 |
| <27> | 3: 피드백 제어회로 | 4: 전압분배 회로 |
| <28> | 5: 충방전보호회로 | 6: 충전배터리 |
| <29> | 7: 배터리부 | 8: 전원안정화회로 |
| <30> | 1000: 점착제 | 2000: 보호층 |
| <31> | 3000: 편광자 | 4000: 보호필름 |

도면

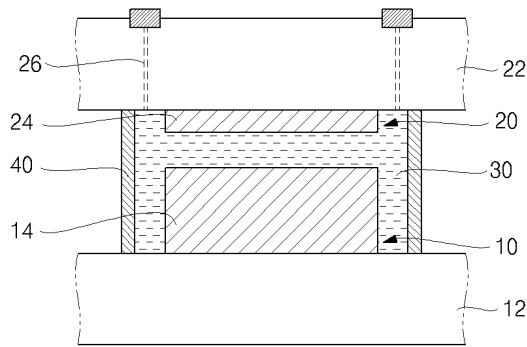
도면1



도면2

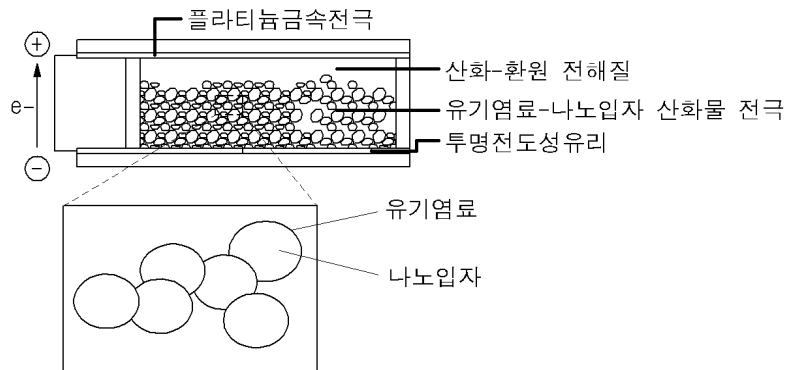


도면3

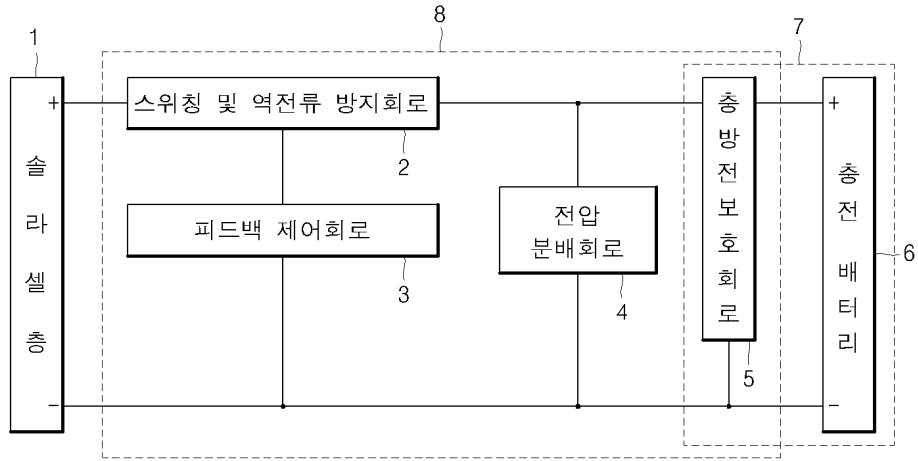


도면4

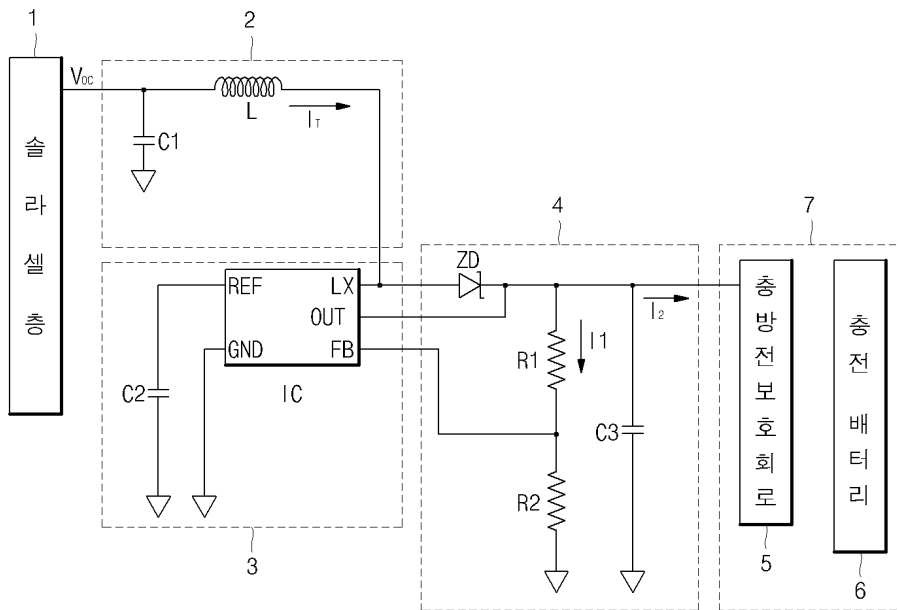
ETRI 염료감응 태양전지 구조도



도면5



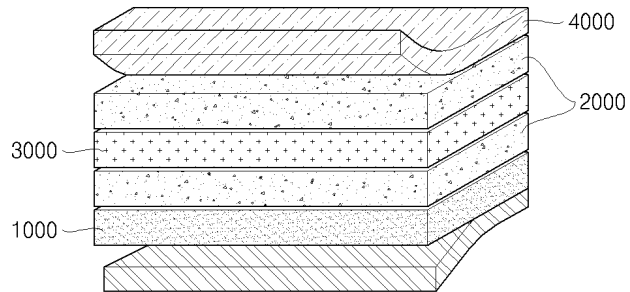
도면6



도면7

대향 전극(양극)(제2전극)
전해질 용액
반도체 전극(음극)(제1전극)
캐소드
유기박막
애노드

도면8



专利名称(译)	具有太阳能电池的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR100859657B1	公开(公告)日	2008-09-23
申请号	KR1020070002111	申请日	2007-01-08
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK HYE HYANG 박혜향 CHOI BYOUNG DEOG 최병덕		
发明人	박혜향 최병덕		
IPC分类号	H05B33/02 H01L31/042 H01L31/04		
CPC分类号	H01L27/3244 Y02E10/542 H01L51/4226 H01G9/2031 H01L27/3227		
其他公开文献	KR1020080065120A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置。并且要解决技术问题的有机染料便宜，并且为了在使用纳米技术时具有显著的能量效率而开发的染料敏化太阳能电池即使在廉价的情况下也用于有机电子显示器等。有机电致发光显示装置具有内置于有机电致发光显示装置中的染料敏化太阳能电池，在使用于显示装置或急速的仪器的忙碌中利用太阳光产生的电力和产生的电力被累积。以这种方式，可以延长使用电池的仪器的电池寿命。为此，本发明公开了有机电致发光显示器件包括在衬底上形成的缓冲层和衬底，其中半导体层形成在缓冲层上，栅极绝缘层形成在上述半导体层上，栅极电极形成在栅极绝缘层上，形成在栅电极上的层绝缘膜，形成在层间绝缘膜上的源/漏电极，其中绝缘层形成在源/漏电极上，有机电致发光器件形成在绝缘层上，像素限定层形成在绝缘层上的有机电致发光器件和太阳能电池层形成在像素限定层上。有机电致发光显示装置，宝丽来薄膜，太阳能电池，染料敏化太阳能电池，AMOLED。

