



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0025905
(43) 공개일자 2011년03월14일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01) H01L 31/04 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7027121
(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년05월05일
심사청구일자 2010년12월02일
(85) 번역문제출일자 2010년12월02일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2010/000629
(87) 국제공개번호 WO 2011/000204
국제공개일자 2011년01월06일
(30) 우선권주장
200920161836.4 2009년07월02일 중국(CN)

(71) 출원인
티피케이 터치 솔루션스 인코포레이션
대만, 타이완 106, 타이페이시, 다안 디스트릭트,
렌아이 로드, 섹션 3, 넘버 136, 14층
(72) 발명자
류 첸-유
대만 타이완 320 타오위안 카운티 종리 시터 롱시
호 로드 레인 239 넘버 25 10층
창 행-야오
대만 타오-위안 시터 유린 빌리지 네이버후드 18
타-펑 로드 넘버 52-1 3에프
(74) 대리인
유미특허법인

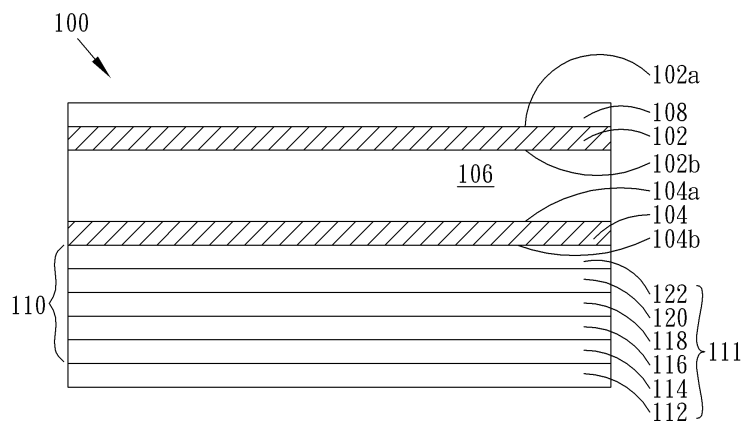
전체 청구항 수 : 총 35 항

(54) 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치와 편광판

(57) 요약

본 발명은 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치와 편광판을 제공한다. 광전변환능력을 구비한 디스플레이 장치는 제1 상부표면과 제1 하부표면을 구비한 제1 기판, 제2 상부표면과 제2 하부표면을 구비한 제2 기판, 제1 기판의 제1 하부표면과 제2 기판의 제2 상부표면 사이에 위치하는 액정층, 제1 기판의 제1 상부표면에 설치되는 제1 편광판 및 내부에 편광화 염료를 첨가하여 제2 편광판을 형성하고, 제2 편광판은 제2 기판의 제2 하부표면에 접착되고, 입사광 중 광파 진동 방향과 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향이 평행한 입사광의 광자 에너지가 편광화 염료에 의해 흡수되어 광전 변환을 일으키는 광전변환소자를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제1 상부표면과 제1 하부표면을 구비한 제1 기관;

제2 상부표면과 제2 하부표면을 구비한 제2 기관;

상기 제1 기관의 제1 하부표면과 상기 제2 기관의 제2 상부표면 사이에 위치하는 액정층(liquid crystal layer);

상기 제1 기관의 제1 상부표면에 설치되는 제1 편광판(polarizer); 및

내부에 편광화 염료(light-polarized dye)를 첨가하여 상기 제2 기관의 제2 하부표면에 접촉되는 제2 편광판을 형성하고, 입사광 중 광파 진동 방향과 상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향이 평행한 입사광의 광자에너지가 상기 편광화 염료에 의해 흡수되어 광전 변환을 일으키는 광전변환소자(photon-electric conversion element)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 수직을 이루는 입사광만 상기 제2 편광판을 투과하여 표시 광원으로 되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 편광판은 탑재용 기관을 구비하고, 상기 광전변환소자는 상기 탑재용 기관 위에 형성되고, 상기 광전 변환소자는

여기된 전자(excited electrons)를 도출하는 음극전극;

상기 음극전극 상에 설치되어, 상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 평행한 광자에너지를 흡수하여 상기 편광화 염료의 전자를 여기하여 자유전자로 전이시킴으로써 광전 에너지 변환을 일으키는 편광화 염료를 구비한 반도체층;

상기 편광화 염료를 구비한 반도체층 상에 설치되어 상기 편광화 염료가 잃어버린 전자를 보충하여 환원작용을 하는 전해질층;

상기 전해질층 상에 설치되어 상기 전해질층의 환원작용의 진행을 가속화하는 촉매층; 및

상기 촉매층에 설치되어 외부전자를 받아들여 상기 전해질층에 전달하는 양극전극

을 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 편광화 염료는 이색성 염료(dichroic dye)를 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 이색성 염료는 P형 이색성 염료, N형 이색성 염료, 안트라퀴논(anthraquinone) 염료, 및 아조(azo) 염료를 포함하는 그룹 중에서 선택되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 편광화 염료는 반응형 액정(reactive liquid crystal)을 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 반응형 액정은 막대모양(rod-like) 액정, 디스코틱(discotic) 액정, UV형 반응형 액정 및 온도형 반응형 액정(thermal type reactive liquid crystal)을 포함하는 그룹 중에서 선택되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 반도체층은 다공성 표면을 가진 나노 필름으로 형성되어 상기 반도체층과 상기 편광화 염료 사이의 접촉 면적이 증가되고, 상기 편광화 염료는 상기 반도체층의 상기 다공성 표면에 분포 및 접촉되어 있는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 전해질층은 고체이며, 유기 정공 수송 재료 또는 무기 P형 반도체 재료를 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 전해질층은 상기 반도체층의 상기 다공성 표면에 분포되어 상기 편광화 염료에 접촉되며 이로써 상기 전해질층과 상기 편광화 염료 사이의 접촉 면적이 증가되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 전해질층은 백금(Pt) 금속층 또는 탄소(C)층인, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 액정층에 설치된 터치 소자(touch element)를 더 포함하는 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 13

제1 기관;

제2 기관;

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 액정층; 및

내부에 편광화 염료가 첨가되어 있고, 상기 제2 기관 하나의 표면에 직접 제조되고, 그 중 입사광 중 광파의 진동방향과 상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향이 평행한 입사광의 광자에너지가 상기 편광화 염료에 흡수되어 광전변환을 일으키는 광전변환소자

를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 수직을 이루는 입사광만 상기 제2 편광판을 투과하여 표시 광원으로

되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 광전변환소자는,

여기된 전자를 도출하는 음극전극;

상기 음극전극 상에 설치되어, 상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 평행한 광자에너지를 흡수하여 상기 편광화 염료의 전자를 여기하여 자유전자로 전이시킴으로써 광전에너지 변환을 일으키는 편광화 염료를 구비한 반도체층;

상기 편광화 염료를 구비한 반도체층 상에 설치되어, 상기 편광화 염료가 잃어버린 전자를 보충하여 환원작용을 하는 전해질층;

상기 전해질층 상에 설치되어 상기 편광화 염료의 환원작용의 진행을 가속화하는 촉매층; 및

상기 촉매층에 설치되어 외부전자를 받아들여 상기 전해질층에 전달하는 양극전극

을 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 편광화 염료는 이색성 염료(dichroic dye)를 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 이색성 염료는 P형 이색성 염료, N형 이색성 염료, 안트라퀴논(anthraquinone) 염료, 및 아조(azo) 염료를 포함하는 그룹 중에서 선택되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 편광화 염료는 반응형 액정(reactive liquid crystal)을 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 반응형 액정은 막대모양 액정, 디스코틱 액정, UV형 반응형 액정 및 온도형 반응형 액정을 포함하는 그룹 중에서 선택되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 반도체층은 다공성 표면을 가진 나노 필름으로 형성되어 상기 반도체층과 상기 편광화 염료 사이의 접촉면적이 증가되고, 상기 편광화 염료는 상기 반도체층의 상기 다공성 표면에 분포 및 접촉되어 있는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 전해질층은 고체이며, 유기 정공 수송 재료 또는 무기 P형 반도체 재료를 포함하는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 전해질층은 상기 반도체층의 상기 다공성 표면에 분포되어 상기 편광화 염료에 접촉되며 이로써 상기 전해질층과 상기 편광화 염료 사이의 접촉 면적이 증가되는, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 23

제15항에 있어서,

상기 전해질층은 백금(Pt) 금속층 또는 탄소(C)층인, 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 24

제13항에 있어서,

상기 액정층에 설치된 터치 소자(touch element)를 더 포함하는 광전 변환이 가능한 디스플레이 장치.

청구항 25

담재용 기판을 구비하고 광전 변환 능력을 구비한 편광판에 있어서,

상기 담재용 기판상에는,

여기된 전자를 도출하는 음극전극;

상기 음극전극 상에 설치되어 상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 평행한 광자에너지를 흡수하여 상기 편광화 염료상의 전자를 여기하여 자유전자로 전이시킴으로써 광전에너지 변환을 일으키는 편광화 염료를 구비한 반도체층;

상기 편광화 염료를 구비한 반도체층 상에 설치되어, 상기 편광화 염료가 잃어버린 전자를 보충하여 환원작용을 하는 전해질층; 및

상기 전해질층 상에 설치되어 외부전자를 받아들여 상기 전해질층에 전달하는 양극전극

이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 편광화 염료는 이색성 염료(dichroic dye)를 포함하는, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 이색성 염료는 P형 이색성 염료, N형 이색성 염료, 안트라퀴논(anthraquinone) 염료, 및 아조(azo) 염료를 포함하는 그룹 중에서 선택되는, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 28

제25항에 있어서,

상기 편광화 염료는 반응형 액정(reactive liquid crystal)을 포함하는, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 29

제29항에 있어서,

상기 반응형 액정은 막대모양 액정, 디스코틱 액정, UV형 반응형 액정 및 온도형 반응형 액정을 포함하는 그룹 중에서 선택되는, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 30

제25항에 있어서,

상기 반도체층은 다공성 표면을 가진 나노 필름으로 형성되어 상기 반도체층과 상기 편광화 염료 사이의 접촉 면적이 증가되고, 상기 편광화 염료는 상기 반도체층의 상기 다공성 표면에 분포 및 접촉되어 있는, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 31

제25항에 있어서,

상기 전해질층은 고체이며, 유기 정공 수송 재료 또는 무기 P형 반도체 재료를 포함하는, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 전해질층은 상기 반도체층의 상기 다공성 표면에 분포되어 상기 편광화 염료에 접촉되며 이로써 상기 전해질층과 상기 편광화 염료 사이의 접촉 면적이 증가되는, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 33

제25항에 있어서,

상기 전해질층상에 상기 편광화 염료의 환원작용을 가속화하는 촉매층을 더 포함하는 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 촉매층은 백금(Pt) 금속층 또는 탄소(C)층인, 광전 변환이 가능한 편광판.

청구항 35

제33항에 있어서,

상기 탑재용 기판은 트리아세테이트(TAC) 섬유기판, 폴리비닐알콜(PVA) 기판 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 기판인, 광전 변환이 가능한 편광판.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치와 편광판, 특히 염료 감응형 태양에너지 전지(dye-sensitized solar cell)를 이용한 액정디스플레이와 편광판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 친환경 요구에 부합하기 위하여 제안된 태양에너지 전지는 최근 재생에너지 또는 보조에너지로서 일상생활의 각종 장치에 점진적으로 광범위하게 사용되고 있다. 특히 각종 휴대용 장치(예를 들면 노트북, 핸드폰) 또는 전력 소모량이 비교적 큰 장치(예를 들면 디스플레이)에 이용된다. 그 중, 각종 디스플레이 장치 예를 들면 액정디스플레이(LCD), 유기발광다이오드디스플레이(OLED), 터치형 디스플레이 등과 관련해서도 상기 추세하에서 태양에너지 전지를 주요에너지 또는 보조에너지로 사용하는 기종이 점진적으로 개발되고 있다.

[0003] 현재 사용하는 태양에너지를 주요 에너지 또는 보조 에너지로 하는 디스플레이는 대부분 디스플레이 장치에 직접 태양에너지 전지를 추가로 장착하므로, 디스플레이의 두께를 크게 증가시킨다. 도 1을 참고하여 액정디스플레이(10)를 예로 들자면, 액정패널(16)은 액정패널 상부 표면과 하부 표면에 각각 상부 편광판(12)과 하부 편광판(14)을 부착한 후, 다시 별도로 태양에너지 전지(18)를 추가한 것으로 디스플레이의 전체 두께는 액정패널(16), 상부 편광판(12) 및 하부 편광판(14)의 두께 외에도 태양에너지 전지(18)의 두께를 포함하므로 액정디스플레이(10)의 두께는 시중에서 판매되는 일반 액정디스플레이보다 두꺼워져 박형화 목적에 도달할 수 없다.

[0004] 따라서 광전변환장치 또는 태양에너지 전지의 존재로 인해 디스플레이의 두께가 크게 증가되지 않는, 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이를 시급히 개발할 필요성이 있다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 목적은 태양에너지 전지를 주요에너지 또는 보조에너지로 사용하는 시중의 디스플레이에 비해 두께가 축소되어 박형화 목적을 이룰 수 있는 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 편광판과 광전변환소자를 일체로 결합시켜 편광판으로 하여금 광전변환과 편광화의 기능을 동시에 구비하도록 하여 디스플레이 장치의 두께를 축소시킬 수 있는, 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 디스플레이 장치에 응용되며, 입사광을 편광화시키는 동시에 일부 입사광을 흡수하여 전기에너지로 전환시켜 디스플레이에 전원을 공급할 수 있으나, 디스플레이 두께를 크게 증가시키지 않음과 동시에 디스플레이 장치의 영상품질과 휘도에 영향을 미치지 않고 입사되는 광선의 사용 효율을 증가시킬 수 있는, 광전 변환 능력을 구비한 편광판을 제공하는 것이다.

[0008] 상기 목적에 따라 제공된 본 발명은 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치로서, 제1 상부표면과 제1 하부표면을 구비한 제1 기관, 제2 상부표면과 제2 하부표면을 구비한 제2 기관, 액정층, 제1 편광판 및 광전변환소자에 편광화 염료를 첨가하여 구성되는 제2 편광판을 포함한다. 그 중, 액정층은 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하며, 각각 제1 기관의 제1 하부표면 및 제2 기관의 제2 상부표면과 접촉한다. 제1 편광판은 제1 기관의 제1 상부표면에 설치되고, 제2 편광판은 제2 기관의 제2 하부표면에 접촉되어 설치된다. 광전변환소자 내부에 첨가된 편광화 염료는 입사광 중 광파 진동 방향과 상기 편광화 염료의 흡수 축(absorption axis)의 축 방향이 평행한 입사광의 광자에너지를 흡수하여 광전 변환을 일으켜 디스플레이 장치에 에너지를 공급하며 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 수직을 이루는 입사광의 광자에너지만 편광화 염료에 의해 흡수되지 않고, 제2 편광판을 투과하여 표시 광원으로 된다. 그러므로, 상기 디스플레이 장치는 제2 편광판을 통해, 입사광선이 더욱 효과적으로 이용된다. 그밖에, 제2 편광판은 동시에 광전변환소자(또는 태양에너지 전지)와 편광판이 될 수 있으므로, 광전변환 및 편광화를 동시에 진행하므로 태양에너지 전지를 디스플레이 장치 외부에 별도로 추가할 필요가 없이, 디스플레이의 두께를 효과적으로 줄일 수 있다.

[0009] 상기 목적에 따라, 본 발명은 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치를 제공하며, 이러한 디스플레이 장치는 제1 기관, 제2 기관, 및 액정층을 포함하고 있으며, 그 중, 편광화 염료가 추가된 광전변환소자를 상기 제2 기관의 표면에 직접 제조하거나 도포하여 형성한다. 제1 기관은 제1 상부표면과 제1 하부표면을 구비하고 있으며, 제2 기관은 제2 상부표면과 제2 하부표면을 구비하고, 액정층은 제1 기관과 제2 기관의 사이에 위치한다. 제2 기관표면에 직접 제조된 광전변환소자는 광흡수형 편광판으로 작용하여 입사광 중 광파 진동방향과 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향이 평행한 입사광의 광자에너지를 흡수하여 광전 변환을 일으켜 상기 디스플레이 장치에 에너지를 제공하고, 상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 수직을 이루는 입사광의 광자에너지만을 통과시켜 편광화를 진행한다. 그러므로, 광전변환소자는 동시에 편광판과 태양에너지 전지로 이용되어 입사광의 광자에너지를 완전하고 충분하게 이용할 수 있고 입사광의 사용효율을 상승시킬 수 있다. 다음으로, 이 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치에서 편광판은 동시에 태양에너지 전지와 편광판의 기능을 구비하고 있으므로, 태양에너지 전지를 디스플레이 장치 외부에 별도로 추가시킬 필요가 없이, 디스플레이의 두께를 효과적으로 줄일 수 있다.

[0010] 상기 목적에 따라, 본 발명은 광전 변환 능력을 구비한 편광판을 제공하며 디스플레이 장치에 사용될 수 있다. 이러한 편광판은 탑재용 기관을 구비하고 있으며, 탑재용 기관상에 음극전극, 편광화 염료를 구비한 반도체층, 전해질층, 촉매층 및 양극전극이 형성되어 있다. 여기서 음극전극, 편광화 염료를 구비한 반도체층, 전해질층, 촉매층 및 양극전극은 탑재용 기관상에 차례로 형성되어 있다. 반도체층 내의 편광화 염료는 입사광 중 광파 진동 방향과 편광화 염료 흡수 축의 축 방향이 평행한 입사광의 광자 에너지를 흡수하여 광전 변환을 일으키며, 상기 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 수직을 이루는 입사광의 광자 에너지만 통과하는 것을 허용하여 편광화를 진행한다. 편광화 염료의 전자는 흡수된 광자에너지를 통해 여기되어 자유전자로 전이됨으로써 광전 변환을 일으키고, 여기된 전자는 음극전극을 통해 외부회로로 도출되고, 양극전극은 외부회로로부터 전자를 전달받아 다시 전해질층으로 전달한다. 전해질층은 양극전극으로부터 전달받은 전자를 통해 편광화 염료가 잃어버린 전자를 보충하므로 전해질층은 끊임없이 편광화 염료를 환원할 수 있다. 촉매층은 전해질층의 환원작용의 진행을 가속화시킨다. 이를 통해, 편광판은 입사광에 대해 편광화를 일으키는 동시에, 끊임없이 광전 변환을 일으켜 디스

플레이 장치에 에너지를 공급한다.

[0011] 본 발명에 따른 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치와 편광판은 편광화 염료가 첨가된 광전변환소자(또는 편광판)를 통해 편광기능만을 구비한 종래의 편광판을 대체할 수 있으며, 태양에너지 전지와 편광판의 기능을 동일한 소자상에 결합시켜, 광전변환소자(또는 편광판)가 입사광선에 대해 편광화를 일으키는 동시에, 광전 변환을 일으켜 전기에너지를 공급할 수 있도록 한다. 이를 통해, 입사광선의 사용효과를 증가시킬 뿐만 아니라, 광전변환소자(또는 편광판) 내의 편광화 염료가 편광화와 광전변환의 기능을 갖춤으로써 태양에너지 전지를 디스플레이 장치 외부에 별도로 추가할 필요가 없으며, 태양에너지 전지를 구비한 디스플레이 장치의 두께를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 종래의 태양에너지 전지를 구비한 디스플레이 구조를 나타낸 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 태양에너지 전지를 구비한 디스플레이장치 구조를 나타낸 단면도이다.
 도 3a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양에너지 전지를 구비한 디스플레이장치구조를 나타낸 단면도이다.
 도 3b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양에너지 전지를 구비한 디스플레이장치 구조를 나타낸 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 태양에너지 전지를 구비한 편광판 구조를 나타낸 단면도이다.
 도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 태양에너지 전지를 구비한 편광판 중 O형 반응형 액정이 입사광에 대해 편광화를 진행하는 것을 나타낸 개략도이다.
 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 태양에너지 전지를 구비한 편광판 중 E형 반응형 액정이 입사광에 대해 편광화를 진행하는 것을 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 실시예를 이하 상세히 서술한다. 그러나, 상세한 서술 외에 본 발명은 다른 실시예에도 광범하게 실시할 수 있다. 즉, 본 발명의 범위는 후술하는 실시예의 제한을 받지 않으며, 본 발명에 첨부된 특허청구범위를 기준으로 한다. 다음, 본 발명의 실시예에 도시된 각 소자 또는 구조는 단일소자 또는 단일 구조로 서술할 때, 여기에 한정해서 이해해서는 안 되며, 아래의 설명과 같이 수량상의 제한을 특별히 강조하지 않을 때 본 발명의 사상과 응용범위는 복수 개의 소자 또는 구조가 공존하는 구조와 방법에까지 미칠 수 있다. 그리고, 본 발명에서 각 소자의 서로 다른 부분은 정확히 사이즈에 따라 나타내지 않았으며, 더욱 명료한 설명을 하여 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 일부 사이즈는 다른 관련 사이즈에 비해 과장되거나 간단하게 하였다. 그리고 본 발명에서 인용한 종래 기술은 본 발명의 서술을 돕기 위하여 요지만을 인용하였다.

[0014] 도 2를 참고하면, 이것은 본 발명의 실시예에 따른 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치(100)를 보여준 개략적인 단면도이다. 디스플레이 장치(100)는 제1 기관(102), 제2 기관(104), 액정층(106), 제1 편광판(108) 및 광전변환소자(110)에 편광화 염료를 첨가하여 구성된 제2 편광판(111)을 구비하고 있다. 그 중, 제1 기관(102)은 제1 상부표면(102a)과 제1 하부표면(102b)을 구비하고 있으며, 제2 기관(104)은 제2 상부표면(104a)과 제2 하부표면(104b)을 구비하고 있으며, 제1 기관(102)의 제1 상부표면(102a)과 제2 기관(104)의 제2 상부표면(104a)은 모두 동일한 방향을 향하고 있으며, 제1 기관(102)의 제1 하부표면(102b)과 제2 기관(104)의 제2 상부표면(104a)은 서로 마주하고 있다. 액정층(106)은 제1 기관(102)의 제1 하부표면(102b)과 제2 기관(104)의 제2 상부표면(104a)사이에 설치되어 있다. 제1 편광판(108)은 제1 기관(102)의 제1 상부표면(102a)상에 설치되어 디스플레이 장치(100)의 상부 편광판을 이루고, 광전변환소자(110)에 편광화 염료를 첨가하여 구성된 제2 편광판(111)은 제2 기관(104)의 제2 하부표면(104b)에 부착됨으로써 편광 기능만을 구비한 종래의 편광판을 대체하였다.

[0015] 제2 편광판(111)은 탑재용 기관(112) 및 탑재용 기관(112)상에 설치된 광전변환소자(110)를 포함하고 있으며, 광전변환소자(110)는 음극전극(114), 편광화 염료를 구비한 반도체층(116), 전해질층(118), 촉매층(120) 및 양극전극(122)을 포함한다. 음극전극(114), 편광화 염료를 구비한 반도체층(116), 전해질층(118), 촉매층(120) 및 양극전극(122)은 탑재용 기관(112)상에 아래에서 위로의 순서로 제조 또는 도포되어 제2 편광판(111)을 구성하며, 그 중, 음극전극(114)은 탑재용 기관(112)상에 설치되고, 반도체층(116)은 음극전극(114)상에 설치되고, 전해질층(118)은 반도체층(116)상에 설치되고, 촉매층(120)은 전해질층(118)상에 설치되고, 양극전극(122)은 촉매

층(120)상에 설치된다. 제2 편광판(111)은 접촉층(도면에 미도시)을 통해 제2 기판(104)의 제2 하부표면(104b)에 접촉되어 제2 편광판(111)이 양극전극(122)을 통해 제2 기판(104)의 제2 하부표면(104b)상에 접촉될 수 있도록 한다.

[0016] 광선이 제2 편광판(111)에 입사될 때, 반도체층(116) 내의 편광화 염료는 입사광 중 광파 진동 방향과 편광화 염료 흡수 축의 축 방향이 평행한 입사광의 광자에너지를 흡수하고 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 수직을 이루는 입사광만이 편광화 염료에 의해 흡수되지 않고 반도체층(116) 및 제2 편광판(111)의 다른 필름층을 통과하여 디스플레이 장치(100)의 표시 광원이 되며, 이로써 입사광은 편광화 효과를 발생한다. 편광화 염료에 의해 흡수된 광자에너지는 편광화 염료의 전자를 여기하여 최고 점유 분자궤도(Highest Occupied molecular orbital; 간단히 "HOMO"라고 함)로부터 최저 점유 분자궤도(Lowest Occupied molecular Orbital; 간단히 "LOMO"라고 함)로 전이시켜 자유전자로 만들어 반도체층(116)의 전도대에 주입한다. 반도체층(116)의 전도대에 주입된 전자는 음극전극(114)을 통해 외부회로로 도출된다(미도시). 편광화 염료 내의 전자가 여기되어 반도체층(116)의 전도대 중에 주입되므로, 촉매층(120)의 촉매작용하에서 전해질층(118)을 통해 편광화 염료가 잃어버린 전자를 보충하여 편광화 염료를 환원시킨다. 촉매층(120)은 편광화 염료의 환원작용을 가속화시킨다. 양극전극(122)은 외부회로에서 전달된 전자쌍을 받아들이고, 그 전자쌍(electron pair)을 전해질층(118)에 전달하여 전해질층(118)이 잃어버린 전자쌍을 보충한다. 이러한 연속적인 작용을 통해, 광선이 제2 편광판(111)에 조사될 때, 예를 들면 디스플레이 장치(100)의 백라이트 모듈(미도시)이 제공한 광선이 제2 편광판(111)을 조사할 때 제2 편광판(111)은 편광화 염료의 흡수 축의 축 방향과 평행한 입사광의 광자에너지를 흡수하는 흡수형 편광판을 이루는 것 외에도 동시에 염료 감응형 태양에너지 전지로서 작용하여 흡수한 광자에너지를 이용하여 끊임없이 광전 변환을 일으켜 전기에너지를 디스플레이 장치(100)에 지속적으로 공급한다.

[0017] 다음으로, 동시에 편광화와 광전 변환 능력을 구비한 제2 편광판(111)은 편광기능만을 구비한 종래의 편광판을 교체하여, 태양에너지 전지를 디스플레이 장치 외부에 별도로 추가할 필요가 없이 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치(100)를 제조할 수 있어, 디스플레이 장치(100)의 두께는 이로 인해 대폭적으로 증가하지 않는다. 그밖에, 종래의 흡수형 편광판이 편광화할 때 흡수한 광자에너지를 폐기하고 사용하지 않는 것과는 달리, 제2 편광판(111)은 편광화와 함께 흡수한 광자에너지를 이용하여 전기에너지로 변환하여 디스플레이 장치(100)에 이용하도록 제공한다. 그러므로, 디스플레이 장치는 입사광을 더욱 전면적으로 이용하여 입사광의 사용효율을 증가시킨다.

[0018] 반도체층(116)의 편광화 염료는 이색성 염료(dichroic dye)와 반응형 액정(reactive liquid crystal)을 포함하고, 그 중 편광화 염료는 반응형 액정에 이색성 염료를 추가하여 동시에 사용하여 편광 효과를 이룬다. 본 발명의 이색성 염료는 분자의 장축 또는 단축에 평행한 방향으로 가시광선을 흡수함에 있어서 이방성(anisotropic)을 가지는 염료일 수 있으며, 분자의 장축에서 광을 흡수하는 P형 이색성 염료 또는 분자의 단축에서 광을 흡수하는 N형 이색성 염료일 수 있다. 또는 상기 이색성 염료는 안트라퀴논 염료(anthraquinone dye) 또는 아조 염료(azo dye) 등의 염료를 이용할 수도 있다.

[0019] 본 발명의 반응형 액정은 필요한 반응 형식에 따라 UV형 반응 액정 또는 온도형 반응 액정을 사용하거나, 또는 필요한 입사광 흡수 방향에 따라 O형 편광의 반응형 액정, 예를 들면 막대모양(rod-like) 액정분자를 사용하거나 또는 E형 편광의 반응형 액정, 예를 들면 디스코틱(discotic) 액정분자를 사용할 수도 있다. 도 5a를 참고하면, O형 편광의 반응형 액정(200)은 입사광(A) 중 전기장 방향이 광축(C)과 평행한 비정상파 성분(A1)을 흡수하고, 광축(C)에 수직을 이루는 정상파 성분(A2)만을 통과시켜, 광축(C)에 수직을 이루는 편광광(B)을 형성한다. 도 5b를 참고하면, E형 편광의 반응형 액정(202)은 입사광(A) 중 전기장 방향이 광축(C)에 수직을 이루는 정상파 성분(A2)(ordinary wave)을 흡수하고 전기장 방향이 광축(C)에 평행한 비정상파 성분(A1)(extraordinary wave)만을 통과시켜 광축(C)에 평행한 편광광(B')을 형성한다.

[0020] 그 다음, 반도체층(116)과 편광화 염료 사이의 접촉 면적을 증가시키기 위하여 반도체층(116)은 다공성의 이산화티타늄(TiO_2) 나노 필름과 같은 다공성 표면을 가진 나노 필름이며, 다공성 표면에는 수많은 홀을 구비하고 있으며, 편광화 염료는 반도체층(116)의 다공성 표면에 분포 및 접촉되어 있다. 예를 들면, 상기 다공성 표면을 구비한 반도체층(116)은 수많은 홀을 구비한 다공성 구조일 수 있으며, 편광화 염료는 상기 복수 개의 다공성 구조의 나노 필름의 홀 내에 분포되어 다공성 구조의 나노 필름의 홀 벽에 부착되어 있다. 전해질층(118)은 고체 전해질로 구성되어 있으며, 액체 전해질을 대체하여, 후속 제조공정상의 어려움을 감소시키며, 또한 상기 전해질층(118)과 편광화 염료 사이의 접촉 면적을 증가시키기 위하여, 전해질층(118)은 반도체층(116)의 다공성 표면에 분포되고 편광화 염료 상에 부착되어 있다. 본 발명에서 전해질층(118)은 P3HT, P3OT, PDTI 또는 OMeTAD

등 유기 폴리머 또는 기타 유사한 유기 폴리머와 같은 유기 정공 수송 재료를 이용할 수 있거나 또는 CuI 또는 CuSCN 등 반도체 재료 또는 다른 유사한 반도체 재료와 같은 무기 P형 반도체 재료를 사용할 수 있다.

[0021] 본 실시예에서 촉매층(120)은 백금(Pt) 금속층 또는 탄소(C)층이며, 전해질층(118)이 반도체층(116) 내의 편광화 염료에 대해 환원반응을 하는 것을 가속화한다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에서는 그 요구에 따라 서로 다른 재질의 촉매층을 사용할 수도 있다. 음극전극(114)과 양극전극(122)은 시장에서 판매되는 통상의 태양에너지 전지에 사용되는 음극전극과 양극전극재질을 사용할 수 있다. 탭재용 기관(112)은 트리아세테이트(TAC) 섬유 기관, 폴리비닐알콜(PVA) 기관 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 기관이다. 그 밖에, 제1 기관(102)은 디스플레이의 필터기관일 수 있으며, 제2 기관(104)은 디스플레이의 박막트랜지스터(TFT) 기관 또는 박막트랜지스터(TFT)와 시장에서 판매되는 통상의 전극기관으로 구성된 기관일 수 있다.

[0022] 도 3a를 참고하면 이것은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치(100A)의 개략적인 단면도이다. 디스플레이 장치(100A)는 제1 기관(102), 제2 기관(104) 및 액정층(106)을 포함하며, 그 중 액정층(106)은 제1 기관(102)과 제4기관(104) 사이에 설치되어 있다. 디스플레이 장치(100A)에서 제2 기관(104)으로 도 2에 나타난 제2 편광판(110) 중의 탭재용 기관(112)을 대체하고, 편광화 염료가 첨가되어 있는 광전변환소자(110')는 제2 기관(104)을 캐리어로 하여 제2 기관(104)의 제2 상부표면(104a)의 바로 외부에 제조 또는 도포되어 광전변환소자(110')와 제2 기관(104)을 일체로 결합한다. 그러므로, 디스플레이 장치(100A)는 도 2에 도시된 제2 편광판(110) 중의 탭재용 기관(112)이 생략되어 디스플레이 장치(100A)의 두께는 디스플레이 장치(100)에 비해 한층 더 축소될 수 있다. 광전변환소자(110')는 편광화와 광전변환의 기능을 모두 가지고 있으므로 디스플레이 장치(100A)에서 입사광의 편광화를 진행하는 광흡수형 편광판으로 이용됨과 함께 디스플레이 장치(100A)에 전기에너지를 제공하는 염료 감응형 태양에너지 전지로 이용될 수 있다. 또한, 제1 기관(102)의 제1 상부표면(102a)상에 제1 편광판(108)을 추가로 설치할 수 있다.

[0023] 광전변환소자(110')는 음극전극(114), 편광화 염료를 구비한 반도체층(116), 전해질층(118), 촉매층(120) 및 양극전극(122)을 포함한다. 그 중, 음극전극(114), 편광화 염료를 구비한 반도체층(116), 전해질층(118), 촉매층(120) 및 양극전극(122)은 아래부터 위로의 순서에 따라 제2 기관(104)의 제2 상부표면(104a)상에 형성 또는 도포된다. 광전변환소자(110')는 음극전극(114)으로 제2 기관(104)의 제2 상부표면(104a)상에 설치되고, 제2 기관(104)과 반도체층(116)은 음극전극(114)을 사이에 두고 대향하는 양측에 각각 설치된다. 반도체층(116) 내의 편광화 염료는 이색성 염료와 반응형 액정으로 구성된다. 디스플레이 장치(100A)에서 편광화 염료가 첨가된 광전변환소자(110')의 편광화 작용 및 광전 변화 작용은 이미 앞에서 상세하게 서술하였으므로 여기서 다시 서술하지 않겠다. 그 밖에, 디스플레이 장치(100A)와 편광화판(110') 내의 각 소자의 작용 및 재질은 도 2에 도시한 디스플레이 장치(100)와 광전변환소자(110) 중 각 소자의 작용 및 재질과 유사하므로 여기서 다시 서술하지 않겠다.

[0024] 그밖에, 도 3b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치(100B)의 개략적인 단면도이다. 디스플레이 장치(100B)의 구조와 도 3a에 도시한 디스플레이 장치(100A)는 유사한 소자 및 대략적으로 유사한 구조를 가지고 있다. 양자의 서로 다른 점은 디스플레이 장치(100B)중 편광화 염료가 추가되어 있는 광전변환소자(110')가 상기 제2 기관(104)의 제2 하부표면(104b)상에 제조 또는 도포되고, 디스플레이 장치(100a)에서 광전변환소자(110')는 제2 기관(104)의 제2 상부표면(104a)상에 제조 또는 도포되어 있다는 점이다. 디스플레이 장치(100B)에서 음극전극(114), 편광화 염료를 구비한 반도체층(116), 전해질층(118), 촉매층(120), 양극전극(122) 및 제2 기관(104)을 아래로부터 위로의 순서에 따라 중첩시켜 광전변환소자(110')와 제2 기관(104)을 일체로 결합시켰다. 광전변환소자(110')는 양극전극(122)을 제2 기관(104)의 제2 하부표면(104b)상에 설치하여 제2 기관(104)과 촉매층(120)이 양극전극(122)을 사이에 두고 대향하는 양측에 각각 형성되도록 하였다.

[0025] 도 2에 도시한 디스플레이 장치(100), 도 3에 도시한 디스플레이 장치(100A) 또는 도 3b에 도시한 디스플레이 장치(100B)를 막론하고 모두 편광화 염료가 첨가된 광전변환소자(또는 편광판)를 사용하여 종래의 편광판을 대체하였다. 편광화 염료가 첨가된 상기 광전변환소자(또는 편광판)는 편광화 기능만을 가진 종래의 편광판과는 달리 편광화와 광전변환의 기능을 모두 가지고 있다. 이를 통해, 디스플레이 장치는 광전변환의 기능을 구비하여 디스플레이 장치 외부에 별도로 태양에너지 전지를 추가할 필요가 없으며, 디스플레이 장치의 두께를 대폭 증가시키지 않는다.

[0026] 또한, 편광화 염료가 첨가된 상기 광전변환소자(또는 편광판)는 동시에 흡수형의 편광판과 염료 감응형 태양에너지 전지로 기능하여 입사광에 대해 편광화를 일으킬 때 디스플레이 장치에 불필요한 광자에너지를 흡수하여

광전 변환을 일으켜 디스플레이 장치에 전기에너지를 공급함으로써 입사광을 더욱더 전면적으로 사용하고, 입사광의 사용효율을 증가한다. 다음, 광전변환을 일으키는 광자에너지는 디스플레이 장치에 불필요한 광자에너지이므로 편광판이 광전변환을 일으킴으로 인해 디스플레이 장치의 영상품질 또는 휘도에 영향을 미치지 않는다. 그리고 디스플레이 장치(100, 100A 및 100B)에서 광전변환소자(110와 110')는 모두 제2 기관(하부기관)의 표면상에 설치되므로 투광도가 충분하지 않아 입사광선이 막혀 디스플레이 장치의 휘도와 영상품질을 저하시키는 문제점을 유발하지 않는다.

[0027] 본 발명에 따른 실시예에서 디스플레이 장치(100, 100A, 100B)는 모두 광전 변환 능력을 구비한 액정디스플레이 장치이지만, 액정표시층(106)에 상대적인 위치, 예를 들면 액정표시층(106)의 상부 또는 액정표시층(106)의 하부에 터치 장치를 설치하여 광전 변환 능력을 구비한 터치식 디스플레이 장치를 얻을 수 있다.

[0028] 그 밖에, 본 발명은 광전 변환 능력을 구비한 편광판을 추가로 제공한다. 상기 편광판은 편광화와 광전변환기능을 모두 구비하고 디스플레이 장치에 사용되어 디스플레이 장치의 광흡수형 편광판과 태양에너지 전지로 동시에 이용될 수 있다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 광전 변환 능력을 구비한 편광판(111)의 개략적인 단면도이다. 편광판(111)은 음극전극(114), 편광화 염료를 구비한 반도체층(116), 전해질층(118), 촉매층(120) 및 양극전극(122) 등의 소자를 아래에서 위로의 순서로 탑재용 기관(112)에 적층하여 형성된다. 반도체층(116) 내의 편광화 염료는 이색성 염료와 반응형 액정으로 구성되어 편광판(111)이 편광화와 광전변환의 기능을 동시에 구비하도록 한다. 편광판(111) 내의 각 소자의 작용 및 재질은 도 2에 도시한 디스플레이 장치(100)의 제2 편광판(111)중 각 소자의 작용 및 재질과 유사하므로 여기서 서술하지 않겠다.

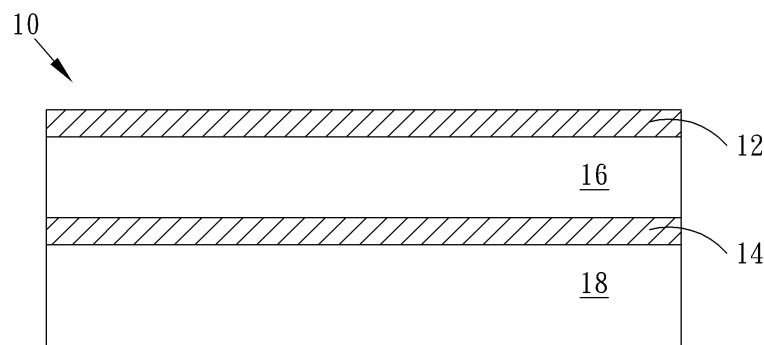
[0029] 본 발명은 광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치와 편광판을 제공하며, 광전 변환 능력을 구비한 상기 편광판(또는 광전변환소자)으로 종래의 하부 편광판 대신 디스플레이 장치에 응용하여 디스플레이 장치의 편광화와 광전변환의 기능을 동시에 실현하지만 디스플레이 장치의 두께를 대폭적으로 증가시키지 않고 나아가 디스플레이 장치의 휘도와 영상 품질에 영향을 주지 않고 입사광의 사용효과를 증가시킨다.

부호의 설명

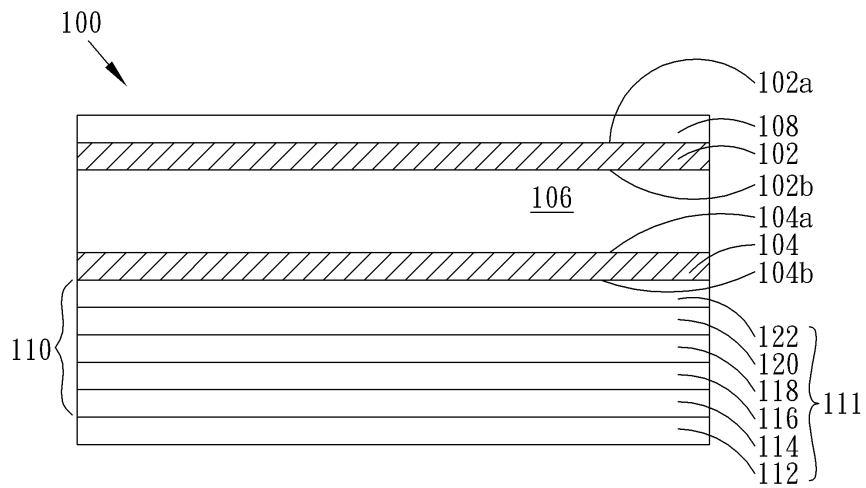
[0030] 10-액정디스플레이 12-상부 편광판 14-하부 편광판 16-액정패널 18-태양에너지 전지 20-유기발광다이오드 디스플레이 22-유기발광다이오드패널 24-태양에너지 전지층 30-태양에너지 전지를 구비한 디스플레이 31-상부기관 32-하부기관 33-액정층 34-접착층 35-태양에너지 전지 36-광선 40-휴대용 장치 42-프레임 44-접착층 46-유리층 47-액정패널 48-태양에너지 전지 49-소프트회로판 50-디스플레이 52-프레임 53-디스플레이패널 54-태양에너지 전지 55-1/4λ 편광판 56-선형 편광판 57-원형 편광판 58-태양에너지 디스플레이 판 100, 100A, 100B-광전 변환 능력을 구비한 디스플레이 장치 102-제1 기관 102a-제1 기관의 상부표면 102b-제1 기관의 하부표면 104-제2 기관 104a-제2 기관의 상부표면 104b-제2 기관의 하부표면 106-액정층 108-제1 편광판 110-광전변환소자 110'-광전변환소자 111-제2 편광판 112-탑재용 기관 114-음극전극 116-편광화 염료를 구비한 반도체층 118-전해질층 120-촉매층 122-양극전극 220-O형 편광의 반응형 액정 202-E형 편광의 반응형 액정 A-입사광 A1-비정상파(extraordinary wave) A2-정상파(ordinary wave) B, B'-편광 C-광축

도면

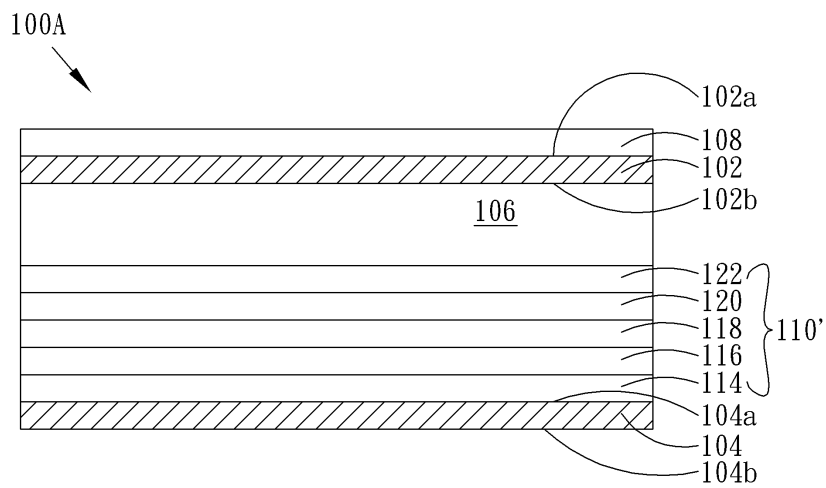
도면1



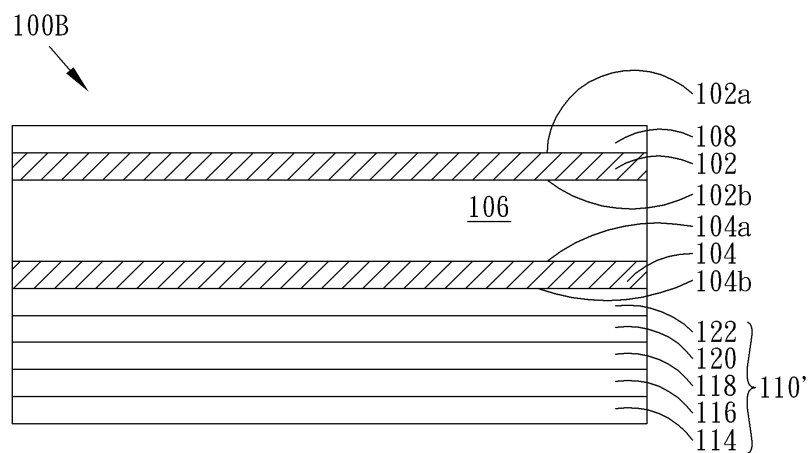
도면2



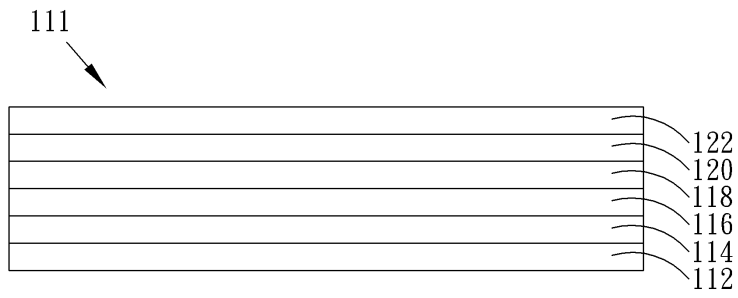
도면3a



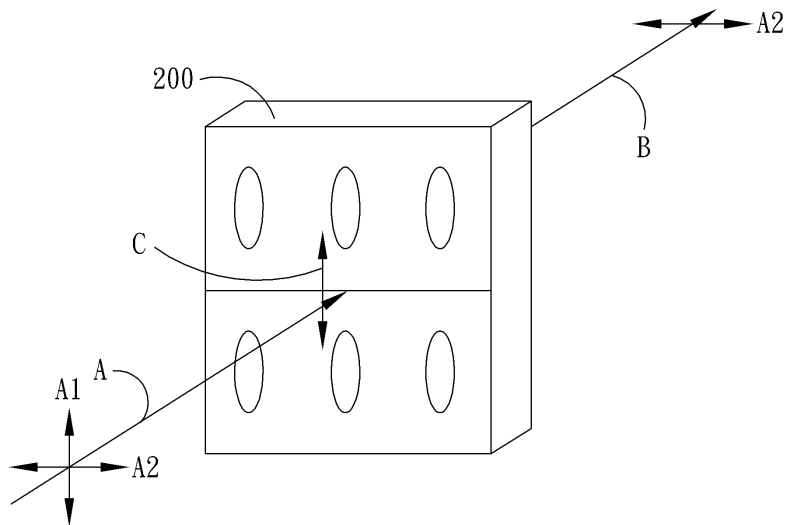
도면3b



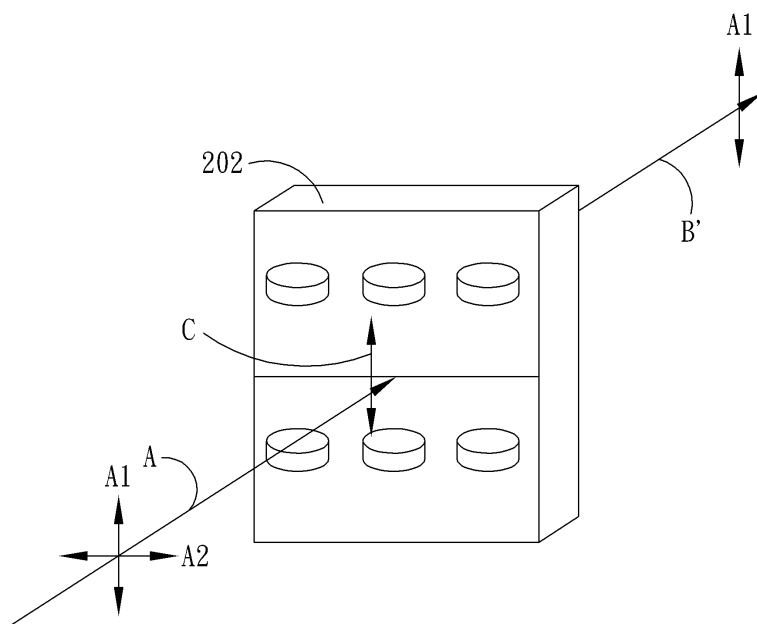
도면4



도면5a



도면5b



专利名称(译)	一种具有光电转换能力和偏振器的显示装置		
公开(公告)号	KR1020110025905A	公开(公告)日	2011-03-14
申请号	KR1020107027121	申请日	2010-05-05
[标]申请(专利权)人(译)	宸鸿光电科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	蒂皮A K触摸解决方案公司		
当前申请(专利权)人(译)	蒂皮A K触摸解决方案公司		
[标]发明人	LIU CHEN YU 류첸유 CHANG HENG YAO 창형야오		
发明人	류첸 유 창형 야오		
IPC分类号	G02F1/1335 H01L31/04 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F2001/13324 G02F1/133528 H01G9/2059 Y02E10/542		
代理人(译)	YOON , EUI SEOUP KIM , 苏瑾		
优先权	200920161836.4 2009-07-02 CN		
其他公开文献	KR101219456B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种能够进行光电转换的显示器和偏振器。能够光电转换的显示器包括：具有第一顶表面和第一底表面的第一基板，具有第二顶表面和第二底表面的第二基板，设置在所述第一底表面和所述第一底表面之间的液晶层所述第二基板的第一基板和所述第二顶表面，设置在所述第一基板的所述第一顶表面上的第一偏振器，以及光电转换元件，其中将光偏振染料添加到所述光电转换元件中以形成第二个偏振器。具有与所述光偏振染料的吸收轴平行的振动方向的入射光的光子能量被所述用于光电转换的光偏振染料吸收。

