



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2022년07월13일  
(11) 등록번호 10-2420333  
(24) 등록일자 2022년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 31/042 (2014.01) G06F 1/16 (2006.01)  
H01L 31/0216 (2014.01) H01L 31/053 (2014.01)  
H01L 31/054 (2014.01)

(52) CPC특허분류  
H01L 31/042 (2013.01)  
G06F 1/16 (2018.05)

(21) 출원번호 10-2021-7019488(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2013년10월01일  
심사청구일자 2021년07월23일  
(85) 번역문제출일자 2021년06월23일  
(65) 공개번호 10-2021-0082543  
(43) 공개일자 2021년07월05일  
(62) 원출원 특허 10-2015-7010665  
원출원일자(국제) 2013년10월01일  
심사청구일자 2018년09월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/062911  
(87) 국제공개번호 WO 2014/055549  
국제공개일자 2014년04월10일

(30) 우선권주장  
61/708,389 2012년10월01일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌  
JP2004111876 A\*  
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 17 항

(73) 특허권자  
유비쿼터스 에너지 인코포레이티드  
미국, 캘리포니아 94063, 레드우드 시티, 스위트비, 헤이븐 애비뉴 3696

(72) 발명자  
바, 마일즈 씨.  
미국, 캘리포니아 94063, 레드우드 시티, 스위트비, 헤이븐 애비뉴 3696  
살바스, 라이언  
미국, 매사추세츠 01887, 윌밍턴, 쇼컨 애비뉴 227  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
특허법인씨엔에스

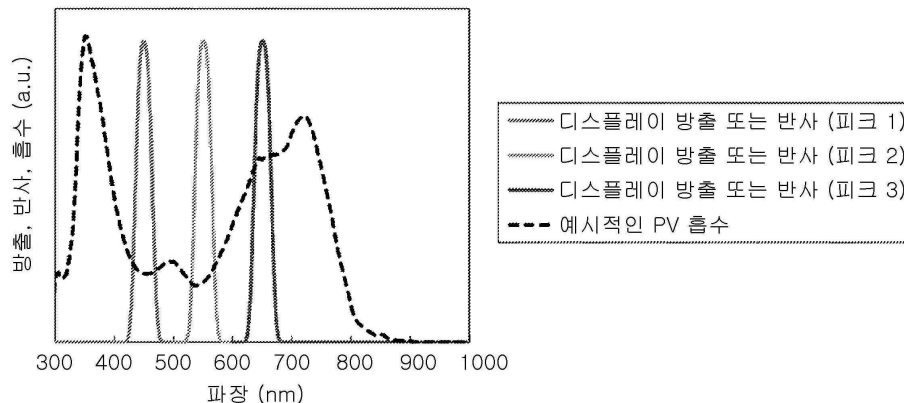
심사관 : 광태근

(54) 발명의 명칭 디스플레이 또는 디스플레이를 갖는 장치를 위한 파장 선택성 광전지 장치

**(57) 요약**

디스플레이의 시각적 지각에 영향을 미치지 않으면서 디스플레이 또는 디스플레이를 포함하는 디바이스에 전력 또는 광전지 기능을 제공하기 위하여 사용되는 장치 및 방법이 여기에 제공된다. 파장 선택성 광전지(WPV(wavelength selective photovoltaic)) 요소는 디스플레이에 의해 생성된 가시 방출(또는 반사) 피크 주위(뒷면에 계속)

**대표도**



에서 선택적으로 흡수한다는 점에서 가시적으로 투명하다. 광전지 재료는 디스플레이로부터의 콘텐츠의 방출(또는 반사)을 실질적으로 차단하거나, 인식할 수 있을 정도로 영향을 미치지 않으면서, 디스플레이의 일부 또는 전체 표면 영역을 덮을 수 있다. 그 다음, 광전지 요소에 의해 흡수되는 입사광은 예를 들어 전기 에너지로 변환되어 디바이스에 전력을 제공한다.

(52) CPC특허분류

*H01L 31/02168* (2013.01)

*H01L 31/053* (2015.01)

*H01L 31/054* (2015.01)

*Y02E 10/50* (2020.08)

(72) 발명자

**하우, 바트 앤슨**

미국, 텍사스 75206, 달라스, 보니타 에비뉴 5303

**런트, 리차드 로알**

미국, 미시건 48895, 윌리엄스톤, 트로터스 레인

400

**부로빅, 블라디미르**

미국, 매사추세츠 02420, 렉싱턴, 릴리안 로드 16

(56) 선행기술조사문헌

JP2009060051 A\*

JP2012032420 A\*

한희성 외 2명. The High performance photosensitivity IGTO/SnSeO Heterojunction through a low temperature process, 2021년 공개 Yan Liu et al. Highly Efficient and Air-Stable Infrared Photodetector Based on 2D Layered Graphene-Black Phosphorus Heterostructure, 2017. 공개

WO2006137337 A1

KR1020100090262 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

디바이스의 디스플레이로부터 분리되고 상기 디스플레이 위로 배치되도록 구성되고, 하나 이상의 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀을 포함하는 가시적으로 투명한 광전지 모듈을 포함하고,

각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은:

650 nm보다 긴 적외선 파장을 포함하는 제1 흡수 피크의 광을 흡수하고 - 상기 제1 흡수 피크의 크기는 450 nm 내지 650 nm 사이의 임의의 파장에서의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀에 의한 흡수보다 큼 -;

상기 디스플레이에 의해 생성된 복수의 상이한 가시 방출 또는 반사 피크에 대응하는 파장의 가시광을 투과시키고 - 각각의 상기 상이한 가시 방출 또는 반사 피크는 450 nm 내지 650 nm 사이의 파장을 포함함 -; 그리고

상기 제1 흡수 피크에 대응하는 파장의 흡수된 광을 전기 에너지로 변환

하도록 구성되고,

각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 상기 디스플레이의 복수의 상이한 방출 또는 반사 영역을 덮기에 충분히 큰 영역을 가지고, 각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈의 디스플레이 영역에서 중첩하지 않도록 배열되고,

상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 인접한 상기 가시적으로 투명한 광전지 셀 사이의 영역보다 가시광을 총량의 측면에서 더 많이 투과시키는,

장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈에 연결되어 상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈에 의해 생성된 전기 에너지를 처리하여 상기 디바이스에 공급하는 전자 모듈을 더 포함하는,

장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 외부 소스로부터 입사하는 비가시광을 흡수하도록 구성되는,

장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에 있어서,

각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 450 nm보다 짧은 자외선 파장을 파장을 포함하는 제2 흡수 피크의 광을 흡수하고 상기 제2 흡수 피크에 대응하는 파장의 흡수된 광을 전기 에너지로 변환하도록 더 구성되는,

장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈은 하부 기관, 상기 하부 기관 위로 배치된 광전지층 및 상기 광전지층 위로 배치된 상부 기관을 포함하는 스택을 포함하고, 상기 광전지층은 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀을 포함하는,

장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈은 상기 광전지층과 상기 상부 기관 사이에 인덱스 매칭층(index-matching layer)을 포함하는,

장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈은 상기 디바이스의 디스플레이 스택 내의 층 상의 코팅을 포함하는,

장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 디스플레이 스택 내의 상기 층은 상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈에 인덱스 매칭된 굴절률을 갖는,

장치.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 디스플레이 스택 내의 상기 층은 터치 패널인,

장치.

**청구항 11**

제8항에 있어서,

상기 디스플레이 스택 내의 상기 층은 컬러 필터인,

장치.

**청구항 12**

제8항에 있어서,

상기 디스플레이 스택 내의 상기 층은 상기 디스플레이인,

장치.

**청구항 13**

제5항에 있어서,

상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 단일 디바이스층으로서 배열되는,

장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈은 복수의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀을 포함하는, 장치.

**청구항 15**

디바이스의 디스플레이에 인접하게, 하나 이상의 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀을 포함하는 가시적으로 투명한 광전지 모듈을 제공하는 단계 - 각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은:

650 nm보다 긴 적외선 파장을 포함하는 제1 흡수 피크의 광을 흡수하고 - 상기 제1 흡수 피크의 크기는 450 nm 내지 650 nm 사이의 임의의 파장에서의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀에 의한 흡수보다 큼 -;

상기 디스플레이에 의해 생성된 복수의 상이한 가시 방출 또는 반사 피크에 대응하는 파장의 가시광을 투과시키고 - 각각의 상기 상이한 가시 방출 또는 반사 피크는 450 nm 내지 650 nm 사이의 파장을 포함함 -; 그리고

상기 제1 흡수 피크에 대응하는 파장의 흡수된 광을 전기 에너지로 변환

하도록 구성되고,

각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 상기 디스플레이의 복수의 상이한 방출 또는 반사 영역을 덮기에 충분히 큰 영역을 가지고, 각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈의 디스플레이 영역에서 중첩하지 않도록 배열되고,

상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 인접한 상기 가시적으로 투명한 광전지 셀 사이의 영역보다 가시광을 총량의 측면에서 더 많이 투과시킴 -; 및

상기 제1 흡수 피크에 대응하는 파장의 흡수된 광을 전기 에너지로 변환하도록 상기 가시적으로 투명한 광전지 모듈을 광에 노출시키는 단계

를 포함하는,

방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 단일 디바이스층으로서 배열되는,

방법.

**청구항 17**

제15항에 있어서,

각각의 상기 가시적으로 투명한 유기 광전지 셀은 450 nm보다 짧은 자외선 파장을 포함하는 제2 흡수 피크의 광을 흡수하고 상기 제2 흡수 피크에 대응하는 파장의 흡수된 광을 전기 에너지로 변환하도록 더 구성되는,

방법.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

제15항에 있어서,

상기 가지적으로 투명한 광전지 모듈은 복수의 상기 가지적으로 투명한 유기 광전지 셀을 포함하는, 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] [관련 출원에 대한 교차 참조]
- [0002] 본 출원은 내용이 본 명세서에 참조로서 편입되는 2012년 10월 1일 출원된 미국 임시 출원 제61/708,389호의 이익을 주장한다.
- [0003] [기술분야]
- [0004] 본 출원은 디바이스 또는 전자 장치를 위한 광전지 디바이스의 사용에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0005] 전자 리더(reader) 디바이스, 태블릿, 이동 전화기, 착용 가능한 전자 장치(예를 들어, 시계, 스마트 워치 및 전자 안경) 등과 같은 이동 디바이스는, 더 짧지 않다면, 거의 매일 일정한 기간 동안 충전될 필요가 있는 배터리 전원을 사용한다. 광전지(photovoltaic cell)는 배터리 수명을 보충하는데 사용되고 있으며, 광전지를 디스플레이를 포함하는 이동 디바이스의 구조 내로 편입하기 위해 상이한 접근 방식이 사용되어 왔다. 하나의 접근 방식에서, 가시 광선을 흡수하는 반투명 광전지가 디스플레이에 부착된다. 다른 접근 방식에서, 디스플레이 주위로 스트립의 형상으로 또는 사이에 디스플레이로부터의 빛이 통과하는 어퍼처(aperture)들을 형성하도록 불투명 광전층이 세그먼트화된다.
- [0006] 일반적으로, 이러한 이동 디바이스 내의 디스플레이는 인간의 눈이 가시 광선의 형태로 이미지와 문자를 감지하게 한다. 이러한 가시 광선은 광 방출(LED(light emitting diode) 또는 LCD(liquid crystal display) 디스플레이) 또는 광 반사(종이와 유사한 기관 상의 전기 영동(electrophoretic) 디스플레이 또는 인쇄 잉크/염료) 형태의 디스플레이로부터 눈으로 전달된다.
- [0007] 진술한 접근 방식들은, (1) 디스플레이로부터의 광이 불투명 PV 재료에 의해 흡수되거나 차단되는 것에 기인하는 감소하는 성능(예를 들어, 낮은 휘도, 낮은 해상도 등) 또는 (2) 주어진 전지 종류에 대하여 생성된 에너지의 전체 양에 비례하는 작은 표면적의 광전지 재료만을 갖는 것을 야기한다.

**발명의 내용**

- [0008] 디스플레이의 시각적 인지에 영향을 미치지 않으면서 디스플레이 또는 디스플레이를 포함하는 디바이스에 전력 또는 광발전 기능을 제공하는데 사용되는 장치 및 방법이 여기에서 설명된다. 파장 선택성 광전지(WPV(wavelength selective photovoltaic)) 요소는 디스플레이에 의해 생성된 가시 방출(또는 반사) 피크 주위에서 선택적으로 흡수한다는 점에서 가지적으로 투명하다. 광전지 재료는 디스플레이로부터의 콘텐츠의 방출(또는 반사)을 실질적으로 차단하거나, 인식할 수 있을 정도로 영향을 미치지 않으면서, 임의의 디스플레이되지 않는 부분에 더하여 디스플레이의 일부 또는 전체 표면 영역을 덮을 수 있다. 그 다음, 광전지 요소에 의해 흡수되는 입사광은 전기 에너지로 변환되어 디바이스 또는 인접한 디바이스에 전력을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1a는 예시적인 디스플레이 방출 또는 반사로 오버레이된 가지적으로 투명한 광전지 흡수의 예시적인 흡수를 도시한다;
- 도 1b는 예시적인 디스플레이 방출 또는 반사로 오버레이된 가지적으로 투명한 광전지 흡수의 다른 예시적인 흡수를 도시한다;
- 도 1c는 예시적인 디스플레이 방출 또는 반사로 오버레이된 WPV 흡수의 예시적인 흡수를 도시한다;
- 도 2는 파장 선택성 광전지(WPV)를 갖는 예시적인 반사광 디스플레이 스택을 도시한다;
- 도 3a는 WPV를 갖는 예시적인 방출 광 디스플레이 스택을 도시한다;

- 도 3b는 WPV가 컬러 필터 역할을 할 때 원하는 방출 피크의 예를 도시한다;
- 도 4는 다양한 태양 조명 세기 하에서의 자외선/근적외선(UV/NIR) 선택성 WPV의 상대적 성능의 예시적인 차트이다;
- 도 5는 다양한 인공 광원 하에서의 UV/NIR 선택성 WPV의 상대적 성능의 예시적인 차트이다;
- 도 6은 탈부착 가능한 케이스 또는 커버로서 전자 디바이스 디스플레이 상에 포함된 WPV의 일 실시예를 도시한다;
- 도 7은 분리된 상태의 케이스의 상이한 도면을 도시한다;
- 도 8은 부착된 상태의 케이스의 상이한 도면을 도시한다;
- 도 9는 케이스의 일 실시예의 전면도를 도시한다;
- 도 10은 케이스의 일 실시예의 배면도를 도시한다;
- 도 11은 케이스의 일 실시예의 단면도를 도시한다;
- 도 12는 전자 장치의 예시적인 최고 수준 도면과 전자 장치 기능을 도시한다;
- 도 13은 WPV 모듈과 전기 커넥터를 포함하는 케이스의 예시적인 일 실시예를 도시한다;
- 도 14는 디바이스층 오버랩 패턴을 도시하는 WPV의 예시적인 일 실시예를 도시한다;
- 도 15는 예시적인 전체 모듈 전류-전압 성능을 도시한다;
- 도 16은 케이스의 일 실시예에서 전기 커넥터의 예시적인 뷰를 도시한다;
- 도 17은 케이스의 일 실시예에서 전기 커넥터의 다른 예시적인 뷰를 도시한다;
- 도 18은 WPV 모듈을 포함하는 케이스에서의 예시적인 배선 연결을 도시한다;
- 도 19는 광전지 캡슐화(encapsulation)를 도시하는 들어 올려진 상태의 케이스 및 WPV 모듈을 도시한다;
- 도 20은 주변광에서의 WPV 케이스로부터의 전력 생산에 대한 데모를 도시한다;
- 도 21은 통합된 WPV를 포함하는 이동 디바이스의 일 실시예를 도시한다; 그리고,
- 도 22는 반사형 디스플레이 내의 예시적인 통합된 WPV 코팅을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 파장 선택성 광전지(WPV(wavelength selective photovoltaic)) 디바이스, 요소 또는 컴포넌트의 실시예에 대한 도면과 설명은 명확한 이해를 위하여 관련된 요소를 예시하도록 간략화되었으며, 명료함을 위하여, 이러한 전자 장치 및 패키징에서 찾아볼 수 있는 많은 다른 요소를 생략하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 WPV 디바이스, 요소 또는 컴포넌트를 구현하는데 있어서 다른 요소 및/또는 단계가 바람직하고 그리고/또는 필요하다는 것을 인식할 것이다. 그러나, 이러한 요소와 단계가 본 발명이 속하는 기술분야에서 잘 알려져 있기 때문에, 그리고 이것이 WPV 디바이스, 요소 또는 컴포넌트의 더 나은 이해를 용이하게 하지 않기 때문에, 이러한 요소와 단계의 논의는 여기에서 제공되지 않는다.

[0011] 본 명세서에서 설명되는 비한정적인 실시예는 WPV 디바이스, 요소 또는 컴포넌트에 관한 것이다. 본 명세서에서 설명되고 그리고/또는 도면에 도시된 실시예와 변형예는 단지 예로서 제공되며, 보호 범위 및 기술적 사상에 관한 제한이 아니다. WPV 디바이스, 요소 또는 컴포넌트는 많은 애플리케이션에서 사용될 수 있다. 전문이 본 명세서에서 설명되는 것처럼 본 명세서에 참조로서 편입되는, 2010년 6월 23일 출원되고 2011년 1월 20일 발행되었으며 발명의 명칭이 "METHOD AND APPARATUS FOR LIGHT HARVESTING IN DISPLAYS"인 미국 특허출원공보 제 20110010911호; 2012년 1월 25일 출원되고 2012년 7월 26일 발행되었으며 발명의 명칭이 "TRANSPARENT PHOTOVOLTAIC CELLS"인 미국 특허출원공보 제20120186623호; 및 2012년 6월 13일 출원되고 발명의 명칭이 "VISIBLELY TRANSPARENT, LUMINESCENT SOLAR CONCENTRATOR"인 미국 특허출원번호 제13/495,379호에 나타난 제조 방법을 이용하여 적용 가능한 부분이 이루어질 수 있다. 일부 실시예에서, WPV는 투명 PV(TPV(transparent PV))이고, TPV는 가시 광선 PV이다. 일반적으로, WPV는 유기 PV, 분자 PV, 발광형 태양광 집속기(luminescent solar concentrator), 반도체 나노 크리스탈 PV 또는 무기 PV로부터 구성될 수 있다(그러나, 이

에 한정되지 않는다). 또한, PV는 프탈로시아닌, 나프탈로시아닌, 포르피린, 플레렌 및 카본 나노튜브의 그룹으로부터의 반도체 또는 분자를 포함할 수 있다(그러나, 이에 한정되지 않는다).

[0012] 여기에서, 예를 들어, 이동 디바이스, 전자 리더 디바이스, 태블릿, 이동 전화기, 착용 가능한 전자 디바이스 (예를 들어, 시계, 스마트 워치 및 전자 안경), 휴대용 전자 장치, 실외 신호기(singage), 건물 신호기, 교통 신호 등을 포함하는 디스플레이를 갖는 디바이스에 전력을 제공하는데 사용되는 디바이스가 개시된다. 디바이스는 디바이스의 디스플레이 위로 위치 설정된 WPV를 포함한다. WPV는 가시 광선의 일부를 선택적으로 투과시킬 수 있으며, 자외선과 적외선 광의 일부를 흡수하여 전기로 변환한다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 실시예에서, WPV는 디바이스 또는 인접 디바이스 내의 배터리 또는 다른 컴포넌트에 전력 또는 에너지를 제공하기 위하여 케이스, 커버 또는 USB(Universal Serial Bus)와 같은 전기 포트나 모바일 디바이스의 다른 포트와 인터페이스하는 다른 유사한 구조의 형태를 취할 수 있다. 다른 실시예에서, WPV는 디바이스 디스플레이 스택과의 더욱 통합된 포맷을 취할 수 있다. 예시의 목적으로, 모바일 디바이스에 관한 예가 여기에서 설명되지만, 디스플레이를 갖는 다른 디바이스에 동일하게 적용 가능하다.

[0013] 광전지 재료가 디스플레이에 의해 생성된 방출(또는 반사) 피크 주위로 선택적으로 흡수하는, 디스플레이에 대하여 위치 설정되거나 디스플레이와 함께 통합될 수 있는 WPV가 여기에서 설명된다. 따라서, 광전지 재료는, 디스플레이로부터의 콘텐츠의 방출(또는 반사)을 실질적으로 차단하거나 또는 이에 지각적으로(perceptually) 영향을 미치지 않으면서, 디스플레이의 일부 또는 전체 표면 영역을 덮을 수 있다. 일부 실시예에서, 광전지 재료는 또한 디스플레이를 갖는 디바이스의 비디스플레이(non-display) 부분도 덮을 수 있다. 단지 예시의 목적으로, 비디스플레이 부분은 예를 들어 프레임, 예지, 뒤측 또는 측부일 수 있다. 광전지 재료에 의해 흡수된 광은 디스플레이 내부로부터 또는 외부 환경으로부터 디스플레이로 입사한 광으로부터 유래할 수 있다. 이러한 WPV로부터 생성된 광전 작용은 디바이스 또는 일부 인접한 디바이스에 전력을 제공하는데 사용될 수 있다. 이는 배터리 또는 커패시터를 충전하는 것을 통하는 것이거나 또는 예를 들어 특정 전자 컴포넌트를 직접 구동하는 것을 통하는 것일 수 있다. 일부 실시예에서, WPV는 전압 및 전류 출력을 조절하기 위하여 일부 형태의 전력 전자 장치와 통합될 수 있다.

[0014] 다른 실시예에서, WPV는 기능을 감지하기 위하여 추가로 사용될 수 있다. 이 경우에, WPV는 고유의 감지 영역을 제공하기 위하여 디스플레이 영역에 걸쳐 픽셀로 나누어지거나 세그먼트화될 수 있고, 각 영역의 전압 및 전류 출력은 예를 들어 손이나 손가락에 의해 어떤 영역이 외부 환경에 의한 입사광으로부터 그림자가 지거나 또는 부분적으로 그림자가 지는지에 따라 가변할 수 있다.

[0015] 일반적으로, 디스플레이는 인간이 가시 광선(즉, 대략 450 nm 내지 대략 650 nm의 파장을 갖는 광자)의 형태로 이미지 및 문자를 감지하게 한다. 이러한 가시 광선은 광 방출(예를 들어, LED(light emitting diode), LCD(liquid crystal display) 디스플레이, OLED(organic LED) 등이지만 이에 한정되지 않는다) 또는 광 반사(예를 들어, 전기 영동 디스플레이, eInk, 종이와 유사한 기판에 인쇄된 잉크/염료 등이지만 이에 한정되지 않는다)의 형태로 디스플레이로부터 눈으로 전달될 수 있다. 많은 경우에, 디스플레이로부터의 광 방출 또는 광 반사는 여러 개별 파장 범위 또는 피크로 분해될 수 있다. 예를 들어, 일반적인 LCD 또는 LED 디스플레이는 적색 피크(635 - 700 nm), 녹색 피크(490 - 560 nm) 및 청색 피크(450 - 490 nm)를 가진다. 이러한 피크들은 결합되어 디스플레이로부터의 전체 색상 스펙트럼에 대한 지각(perception)을 형성한다.

[0016] 따라서, 본 발명에서 디스플레이의 시정성(viewability)을 유지하기 위하여, 디스플레이 내에 또는 그 위에 포함되는 WPV는 디스플레이 방출 또는 반사에 의해 생성된 피크 주위로 선택적으로 구성된 하나 이상의 흡수 피크(대응하는 투과 최저치를 가짐)를 가진다(WPV가 대응하는 국지적인 흡수 최저치와 투과 최대치를 가지는 경우). WPV의 선택성 흡수는 WPV의 흡수 피크의 크기가 디스플레이가 상당한 방출 또는 반사를 가지는 영역에서의 파장에서 WPV의 흡수의 크기보다 더 크다는 것을 의미한다.

[0017] 전술한 바와 같이, TPV는 WPV의 한 종류이며, 여기에서 단지 예시적인 목적으로만 사용되며 WPV라는 용어를 제한하거나 한정하지 않는다. 도 1a는, 단지 예시적인 목적으로, 예시적인 디스플레이 방출 또는 반사로 오버레이된 가시적인 TPV의 흡수의 예시적인 흡수를 도시하며, 그 예는 여기에서 위에 설명된다. 본 실시예에서, 가시적인 TPV는 스펙트럼의 가시 부분(대략 450 nm - 650 nm)의 외부에서 2개의 흡수 피크를 가진다: 하나는 자외선(UV)(대략 450 nm 아래)이고, 하나는 근적외선(NIR)(대략 650 nm 위)이며, TPV 재료의 흡수 피크의 크기는 450 내지 650 nm 사이(투과 영역(음영된 영역))의 임의의 파장에서 TPV 재료의 흡수의 크기보다 더 크다. 일반적으로는 WPV, 그리고 본 실시예에서 TPV는 흡수된 광을 전기 에너지로 변환한다.

[0018] WPV가 빛 에너지를 획득하여 디바이스의 일부 부분(예를 들어, 배터리 또는 다른 기능)에 전력을 공급하는

동안, 디스플레이는 사용자에게 의해 시청될 수 있다. 시청성은, WPV를 통해 시청자의 눈으로 통과할 수 있는 디스플레이로부터의 가시 광선 방출을 통해 또는 WPV를 통해 디바이스로 통과하고 WPV를 통해 리더의 눈으로 다시 반사되는 주변광의 반사를 통해 통과하는 것이 가능하다.

- [0019] 도 1b는, 2012년 1월 25일 출원되고, 2012년 6월 26일 발행되고, 발명의 명칭이 "TRANSPARENT PHOTOVOLTAIC CELLS"이며, 전문이 본 명세서에서 설명되는 것처럼 본 명세서에 참조로서 편입되는 미국 특허출원공보 제 20120186623호에 개시된 바와 같은, 풀러린(fullerene) C60 및 ClAlPc(chloroaluminum phthalocyanine) 반도체에 기초한 분자 PV에 대하여, 단지 예시적인 목적으로, 예시적인 디스플레이 방출 또는 반사로 오버레이된 가시적인 TPV의 흡수의 다른 예시적인 흡수를 도시한다.
- [0020] 도 1c는 예시적인 디스플레이 방출 또는 반사로 오버레이된 WPV 흡수의 예시적인 흡수를 도시한다. 도 1c는 상보적인 WPV 흡수와 결합된 디스플레이 방출의 다른 조합의 일반화된 예이지만 나타낸 예시적인 조합에 한정되지 않는다. 본 예에서, 디스플레이는 (또한 흡수 최저치의 4개 영역을 정의하는) 3개의 방출 최고치를 가진다. WPV 재료의 흡수는 1개 내지 4개의 상보적인 흡수 피크/범위(그리고 각각의 최저치)로 설계된다: 1) 제1 디스플레이 방출 피크/범위 아래의 파장에서의 흡수 피크 또는 범위; 2) 제1 및 제2 디스플레이 방출 피크/범위 사이의 파장에서의 흡수 피크 또는 범위; 3) 제2 및 제3 디스플레이 방출 피크/범위 사이의 파장에서의 흡수 피크 또는 범위; 및 4) 제3 디스플레이 방출 피크/범위 위의 파장에서의 흡수 피크 또는 범위. 방출 최대치의 개수는 단지 예시의 목적으로 나타냈으며 개수는 디스플레이에 관하여 가변할 수 있다.
- [0021] 도 2는 WPV(205)를 갖는 예시적인 반사형 디스플레이 스택(200)을 도시한다. WPV(205)는 예를 들어 전기 영동, eInk 등일 수 있는 반사형 디스플레이 유닛(RDU(reflective display unit))(210)을 오버레이한다. 일 실시예에서, 디스플레이 스택(200)은 터치 패널, 광학층, 배리어층, 반사 방지층, 전방 광 유닛, 전방 유리 등의 중의 하나 또는 조합일 수 있는 WPV 위의 디스플레이층(215)을 더 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 디스플레이 스택(200)은 터치 패널, 광학층, 반사 방지층, 조명 유닛, 컬러 필터 등의 중의 하나 또는 조합일 수 있는 WPV 아래의 디스플레이층(220)을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 디스플레이 스택(200)은 적합하고 적용 가능한 바에 따라 디스플레이층(215, 220)을 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, WPV(205)는 디스플레이 스택(200) 내의 개별 컴포넌트이다. 다른 실시예에서, WPV(205)는 디스플레이 스택(200)의 외부에 개별로 분리할 수 있게 부착 가능한 컴포넌트이다. 예를 들어, 케이스, 커버 또는 임의의 유사한 구조이다. 다른 실시예에서, WPV(205)는 디스플레이 스택(200) 내의 기존층 상의 코팅이고, 기존층은 예를 들어 터치 패널층, 광학층, 배리어층, 반사 방지층, 전방 광 유닛, 전방 유리, 디스플레이 유닛 등일 수 있다. 다른 실시예에서, WPV(205)는 디스플레이 스택(200)에서 기존층 내에 임베디드될 수 있으며, 기존층은 예를 들어 터치 패널층, 광학층, 배리어층, 반사 방지층, 전방 광 유닛, 전방 유리, 디스플레이 유닛 등일 수 있다.
- [0023] 반사광 디스플레이 스택(200)에서, 디스플레이는 시청자의 눈(225)으로 주변 가시 광선을 다시 반사함으로써 작용한다. WPV(205)는 이러한 가시 광선의 상당한 부분이 투과하게 하며, 따라서 입사하는 비가시 광선(예를 들어, UV 및/또는 NIR)의 상당한 부분을 선택적으로 흡수하여 전기 에너지로 변환하면서(점선 화살표로 이행하는 실선 화살표로 도 2에 나타낸 바와 같이) 디스플레이의 기능을 유지한다.
- [0024] 도 3a는 WPV(305)를 갖는 예시적인 방출형 디스플레이 스택(300)을 도시한다. WPV(305)는 예를 들어 LCD, OLED, LED 등일 수 있는 방출형 디스플레이 유닛(EDU(emissive display unit))(310)을 오버레이한다. 일 실시예에서, 디스플레이 스택(300)은 터치 패널, 광학층, 배리어층, 반사 방지층, 전방 광 유닛, 전방 유리 등의 하나 또는 조합일 수 있는 WPV 위의 디스플레이층(315)을 더 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 디스플레이 스택(300)은 터치 패널, 광학층, 반사 방지층, 조명 유닛, 컬러 필터 등의 하나 또는 조합일 수 있는 WPV 아래의 디스플레이층(320)을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 디스플레이 스택(300)은 적합하고 적용 가능한 바에 따라 디스플레이층(315, 320)을 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, WPV(305)는 디스플레이 스택(300) 내의 개별 컴포넌트이다. 다른 실시예에서, WPV(305)는 디스플레이 스택(300)의 외부에 개별로 분리할 수 있게 부착 가능한 컴포넌트이다. 예를 들어, 케이스, 커버 또는 임의의 유사한 구조이다. 다른 실시예에서, WPV(305)는 디스플레이 스택(300) 내의 기존층 상의 코팅이고, 기존층은 예를 들어 터치 패널층, 광학층, 배리어층, 반사 방지층, 전방 광 유닛, 전방 유리, 디스플레이 유닛 등일 수 있다. 다른 실시예에서, WPV(305)는 디스플레이 스택(300)에서 기존층 내에 임베디드될 수 있으며, 기존층은 예를 들어 터치 패널층, 광학층, 배리어층, 반사 방지층, 전방 광 유닛, 전방 유리, 디스플레이 유닛 등일 수 있다. 도 3b는 WPV가 컬러 필터로서 작용할 때 원하는 방출 피크의 일례를 도시한다. 이 예에서, 백라이트

는 WPV 흡수에 의해 필터링되어 원하는 방출 피크를 생성한다.

- [0026] 방출형 디스플레이 스택(300)에서, 디스플레이는 디스플레이 유닛으로부터 시청자의 눈(325)으로 광을 방출함으로써 작용한다. WPV(305)는 이러한 가시 광선의 상당한 부분이 투과하게 하며, 따라서 외부에서 입사하는 비가시 광선(예를 들어, UV 및/또는 NIR)의 상당한 부분을 선택적으로 흡수하여 전기 에너지로 변환하면서(점선 화살표로 이행하는 실선 화살표로 도 3a에 나타낸 바와 같이) 디스플레이의 기능을 유지한다.
- [0027] 일부 실시예에서, 디바이스는 다양하고 상이한 환경에 노출될 것이고, 따라서, WPV는 직사 태양광, 주변 태양광 및/또는 인조광을 획득하는데 사용될 수 있다. WPV로부터 출력된 전력은 조도 및 조명 스펙트럼에 기초하여 가변할 것이다. WPV는 관심 대상인 광원을 매칭시키기 위하여 WPV 반도체의 스펙트럼 응답/흡수를 수정함으로써 다양한 조명 조건에 대하여 최적으로 설계될 수 있다. 도 4는 직사 태양광( $100 \text{ mW/cm}^2$ ) 및 더 낮은 조도를 갖는 주변 태양광( $<100 \text{ mW/cm}^2$ )에 대응하는 다양한 태양 조도하에서, 전문이 본 명세서에서 설명되는 것처럼 본 명세서에 참조로서 편입되는, 2012년 1월 25일 출원되고 2012년 7월 26일 발행되었으며 발명의 명칭이 "TRANSPARENT PHOTOVOLTAIC CELLS"인 미국 특허출원공보 제20120186623호에 설명된 바와 같은, UV/NIR 선택성 TPV의 상대적 성능에 대한 예시적인 차트를 도시하며, PCE = 전력 변환 효율(power conversion efficiency)이고, FF = 필 팩터(fill factor)이고, Voc = 개방 회로 전압(open circuit voltage)이고, Jsc = 단락 회로 전류(short circuit current)이다. 도 5의 (a) 내지 (c)는, 도 5의 (a)에서의 백열등, 도 5의 (b)에서의 LED 전등 및 도 5의 (c)에서의 형광등을 포함하는 다양한 인공 광원 하에서 UV/NIR 선택성 광전지의 상대적 성능에 대한 예를 도시한다.
- [0028] 도 6의 (a) 및 (b)는 각각 모바일 디바이스(605)용 케이스(600)로서 포함된 WPV의 일 실시예를 분리된 구성 및 부착된 구성으로 도시한다. 예를 들어, 케이스(600)는 임의의 종류의 모바일 디바이스와 함께 사용될 수 있는 애프터마켓 디바이스일 수 있다. 일부 실시예에서, 케이스(600)는 플라스틱, 금속, 유연성 재료 등으로 이루어질 수 있다.
- [0029] 도 7의 (a) 내지 (f)는 분리된 상태의 케이스(700)의 다양한 도면을 도시한다. 도 7의 (a)는 디바이스에 대한 전력 전자 전기 연결부(705)를 위한 영역을 나타내는 케이스(700)의 전면도를 도시한다. 도 7의 (b)는 모바일 디바이스로의 부착을 위한 립 스냅(lip snap)(710) 또는 유사한 결합 및 유지 구조를 나타내는 케이스(700)의 측면도를 도시한다. 도 7의 (c) 및 (d)는 케이스(700)의 상면도와 하면도를 도시한다. 도 7의 (e)는 모바일 디바이스로의 부착을 위한 립 스냅(710) 또는 유사한 결합 및 유지 구조를 나타내는 케이스(700)의 배면도를 도시한다. 도 7의 (f)는 모바일 디바이스로의 부착을 위한 립 스냅(710) 또는 유사한 결합 및 유지 구조를 나타내는 케이스(700)의 측면도를 도시한다. 도 8의 (a) 내지 (f)는 모바일 디바이스(805)와 부착된 상태의 케이스(700)의 다양한 도면을 도시한다.
- [0030] 도 9는 아래에서 더 설명되는 바와 같은 투명 광전지 모듈 또는 어셈블리를 위한 디스플레이 영역(905)과 모바일 디바이스로의 전력 전자 전기 연결부를 위한 영역(910)을 예시하는 케이스(900)의 전면도이다. 도 10은 모바일 디바이스의 상부와 정렬될 수 있는 립 스냅(1005), 투명 광전지 모듈을 위한 디스플레이 영역(1010), 접착제 또는 에폭시를 통해 투명 광전지 모듈을 지지하기 위한 에지(1015), 투명 광전지 모듈의 상부를 하부의 전기 연결부로 배선 연결하기 위한 왼쪽 및 오른쪽에서의 그루브(1020) 및 모바일 디바이스와 전기 연결부를 수용하기 위한 하부 캐비티(1025)를 예시하는 케이스(1000)의 배면도를 도시한다.
- [0031] 도 11은 도 8의 (e)에 도시된 바와 같은 모바일 디바이스(805)에 부착된 케이스(800)의 선 A-A'에 걸쳐 얻어진 단면도를 도시한다. 특히, 도 11은 모바일 디바이스(1105)에 부착된 케이스(1100)를 도시한다. 케이스(1100)는 접착제, 기계적 본딩 등(1120)이지만 이에 한정되지 않는 것을 이용하여 에지부(1115)에 연결된 WPV 모듈 또는 어셈블리(1110)를 포함한다. 에지부(1115)는 와이어 및/또는 전자 장치(1119)의 배치를 위한 캐비티(1117)를 더 포함한다. 와이어(1119)는, 예를 들어 도 10에 도시된 바와 같이, 하부 캐비티(1025) 내의 전자 장치 및 커넥터에 연결되도록 그루브(1020)를 통해 가이드된다.
- [0032] WPV 모듈 또는 어셈블리(1110)는 기판, 예를 들어, 하부 유리(1130)에 오버레이된 WPV(1125)를 포함한다. 다른 기판, 예를 들어, 상부 유리(1135)는 WPV(1125)로부터 물리적으로 분리되지만 그 위에 위치 설정된다. 일부 실시예에서, 갭이 상부 유리(1135)와 TPV(1125) 사이에 유지되거나, 에폭시 영역 시일(seal)이 상부 유리(1135)와 WPV(1125) 사이에 사용되거나, 인덱스 매칭 젤(index matching gel)이 상부 유리(1135)와 WPV(1125) 사이에 사용되어(1137), WPV(1125)에 대하여 상부 유리(1135)를 분리하고 지지한다. 상부 유리(1135)는 전술한 바와 같이 에지(1115)에 연결된다. 전극(1140)은 WPV(1125)에 연결되고 솔더링 또는 유사한 전기 연결부(1145)를 통해

와이어(1119)에 연결된다. 전극은, 예를 들어, 박막 전극 동일 수 있다. 에폭시 에지 시일(1150) 등이 전극(1140)에 대하여 상부 유리(1135)를 연결하고, 지지하고, 분리하는데 사용된다. 여기에서 설명되는 실시예에서, 기판은 플라스틱이거나, 유리가거나 가요성일 수 있다. 다른 실시예에서, WPV 모듈의 배면은 굴절률을 매칭시키고 그리고/또는 눈부심을 감소시키도록 모바일 디바이스 디스플레이와 인터페이스하기 위하여 접착제 또는 텍스처링 메커니즘을 포함할 수 있다.

[0033] 도 12는 여기에서 설명되는 실시예에 관한 전자 장치 및 전자 기능의 예시적인 최고 수준 도면을 도시한다. WPV 모듈(1200)은 전자 모듈(1210)에 연결되고, 이는 다시 전력 관리 모듈(1220)에 연결된다. 전력 관리 모듈(1220)은 디바이스 전자 장치(1230)와 모바일 디바이스 내의 에너지 저장 디바이스(1240)에 연결된다. 특히, WPV 모듈(1200)에 의해 생성된 전력은 모바일 디바이스 내의 에너지 저장 디바이스(1240)(예를 들어, 배터리 또는 커패시터)를 충전하는데 사용되거나, 디바이스(1240) 내의 전자 장치에 직접 전력을 공급하는데 사용되거나, 이 양자를 모두 하는데 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 전자 모듈(1210)은 WPV 모듈(1200)로부터 제공된 DC 전압을 모바일 장치 내에서의 활용을 위하여(예를 들어, 배터리 또는 커패시터를 위하여 그리고/또는 디바이스 내의 특정 전자 기능에 전력을 공급하기 위하여) 적합한 레벨로 변환하도록 부스트 컨버터 및/또는 벡 컨버터를 포함할 수 있다. 또한, 전자 모듈(1200)은 조명 조건 및 결과에 따른 광전지 전류-전압 성능에 따라 WPV 모듈(1200)을 최적으로 운영하기 위하여 MPPT(maximum power point tracking)를 포함할 수 있다. 그 다음, 변환된 PV 전력 출력은 이후의 사용을 위하여 에너지 저장 디바이스를 충전하거나(1230) 즉각적인 디바이스 활용을 위하여 전력을 제공하도록(1240) 전력 관리 유닛(1220)을 통해 지시될 수 있다.

[0034] 도 13은 WPV 모듈(1310)과 전기 커넥터(1320)를 포함하는 케이스(1300)의 예시적인 일 실시예를 도시한다. 도 16 및 17은 도 13의 전기 커넥터(130)의 상이한 도면들을 도시한다. 전기 커넥터(1320)는 예를 들어 USB 포트, 포트, 플러그, 소켓 등이지만 이에 한정되지 않는 임의의 전기 커넥터일 수 있다.

[0035] 일 실시예에서, 도 13 및 14에 도시된 바와 같이, 광전지 재료는 모놀리식 또는 다른 방식으로 직렬 및 병렬 연결의 일부 조합으로 연결된 개별 광전지로 이루어질 수 있다. 광전지 재료는 하부 전극, 활성층 및 상부 전극을 추가로 패터닝하기 위하여 웨도우 마스크, 스크라이빙, 레이저 스크라이빙 또는 리소그라피에 의해 패터닝될 수 있다. 추가 패터닝은 애노드-캐소드 상호 연결이 직렬 집적된 개별 셀들 사이에 형성되고 애노드-애노드 또는 캐소드-캐소드 상호 연결이 병렬 집적된 셀 사이에 형성되도록 수행된다. 일반적으로, 직렬 집적된 셀은 개별 셀 전압의 근사적인 합산을 제공할 것이고, 병렬 집적된 서브 셀은 개별 셀 전류의 근사적인 합산을 제공할 것이다. 서브 셀 사이의 영역은 전력 출력을 최대화하고 시각적 지각을 최소화하기 위하여 최소화되어야 한다. 일부 실시예에서, 전기 버퍼링 방전 및 웨이딩 효과 방지하기 위하여 블록킹 및 병렬 다이오드가 포함될 수 있으며, 다이오드는 적합한 어레이 설계로 시각적 영향 없이 어레이 주변부 주위로 용이하게 집적될 수 있다.

[0036] 도 14는 하부 전극(1405), 활성층(1410) 및 상부 전극(1415)을 포함하는 디바이스층 오러랩 패턴을 예시하는 WPV(1400)의 예시적인 일 실시예를 단지 예시적인 목적으로 도시한다. WPV(1400)는 238개의 직렬 집적된 서브 셀을 포함하는 어레이 모듈이다. 일반적으로, 직렬 집적된 셀은 개별 셀 전압의 근사적인 합산을 제공할 것이고, 전류는 각각의 서브 셀을 통해 일치될 것이다. 이것은 도 15에 도시되며, 개별 서브 셀 성능뿐만 아니라 전체 전류-전압 성능이 특징화된다. 0.025 태양 세기에서, 서브 셀 개방 회로 전압은 0.35V이고, 전체 모듈 개방 회로 전압은 58V이다. 전압 합계의 예측이 주어진다면, 이는 140 cm<sup>2</sup> 모듈에 걸쳐 대략 70%의 서브셀 수율에 대응한다. 또한, 서브 셀을 통한 전류는 전체 모듈을 통한 전류와 일치한다.

[0037] 도 18의 (a) 내지 (c)는 WPV 모듈(1805)을 포함하는 케이스(1800)에서의 예시적인 배선 연결부를 도시한다. WPV 모듈(1805)은 캡슐화되고 그리고/또는 케이스 구조 또는 에지(1815)에 에지 밀봉된다(1810). 전기 와이어(1820)는 솔더, 도전성 접착제 또는 에폭시(1825)를 이용하여 WPV 모듈(1805)에 연결되고, 캡슐 또는 에지 시일(1810)을 통해 통과되며, 가이드(1835)를 통해 하부하우징(1830)에서 전기 커넥터에 배선 연결된다. 도 19의 (a) 및 (b)는 광전지 캡슐화를 예시하는 들어 올려진 상태의 WPV 모듈(1900)과 케이스(1910)를 도시한다. 도 20은 주변광에서 WPV 케이스(2000)로부터의 전력 생산(개방 회로 DC 전압)에 대한 데모를 예시한다.

[0038] 도 21의 (a) 및 (b)는 각각 분해된 상태와 조립된 상태의 통합된 WPV(2105)를 포함하는 모바일 디바이스(2100)의 일 실시예를 도시한다. 통합된 WPV(2105)는 디스플레이 스택 내의 층이거나 디스플레이 스택에서 디스플레이 층 내에 임베디드될 수 있다. 케이스로서 포함된 WPV에 관한 여기에서의 설명은 통합된 실시예에서 동일하게 적용가능하다. 통합된 실시예의 구현은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 알려진 다른 구현 기술에 더하여 여기에서 설명된 기술을 이용하며, 여기에서는 설명되지 않는다.

[0039] 도 22의 (a) 내지 (f)는 통합된 WPV 코팅을 갖는 반사형 디스플레이(예를 들어, 전기 영동)를 구비한 예시적인

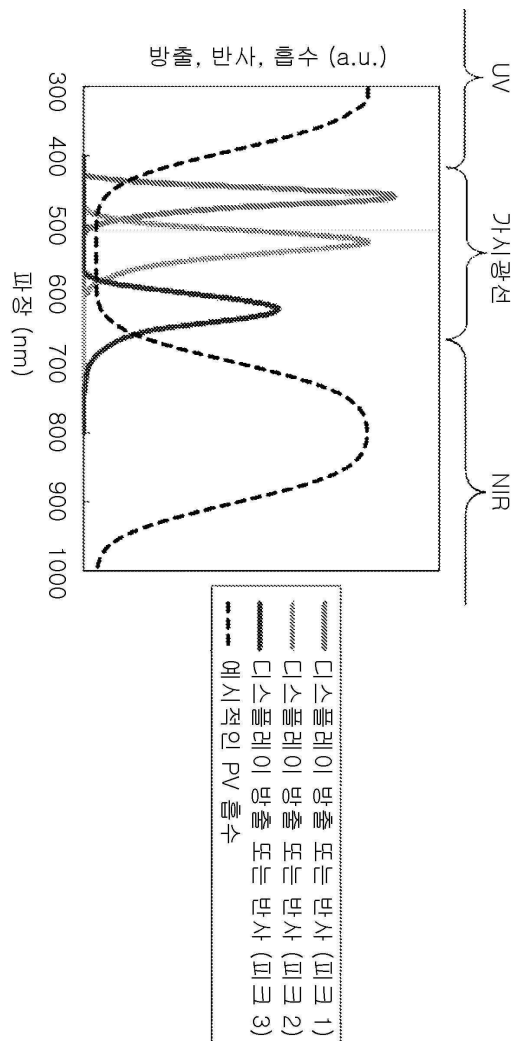
전자 디바이스를 단지 예시의 목적으로 도시한다. 도 22의 (a)는 PV 디바이스가 부착되지 않은 예시적인 기준 전자 디바이스이다. 도 22의 (b)는 불투과성 또는 가시적인 흡수성 PV를 갖는 예시적인 전자 디바이스이다. 도시된 바와 같이, 도 22의 (a)와 (b) 사이에 시각적으로 지각할 수 있는 차이가 있다. 도 22의 (c) 내지 (e)는 UV/NIR 선택성 흡수의 가시적인 TPV를 갖는 전자 디바이스의 예를 다양하게 도시한다. 도시된 바와 같이, 지각 차이는 전술한 설명에 따라 과장 선택성 PV를 이용하여 실질적으로 최소화된다.

[0040] 여기에서 설명된 바와 같이, 본 명세서에서 설명된 방법은 임의의 특정 기능(들)을 수행하는 임의의 특정 요소(들)에 한정되지 않고, 제공된 방법의 일부 단계는 나타낸 순서로 반드시 발생할 필요는 없다. 예를 들어, 일부 경우에, 2개의 이상의 방법 단계들이 상이한 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 설명된 방법의 일부 단계들은 선택적일 수 있고(선택되는 것으로 명시적으로 언급되지 않더라도), 따라서 생략될 수 있다. 본 명세서에 개시된 방법의 이러한 변형 및 또는 다른 변형은, 특히 본 명세서에서 설명된 WPV 및 임의의 관련 전자 장치에 대한 설명의 관점에서, 명백하게 될 것이며, 본 발명의 전체 범위 내에 있는 것으로 고려된다.

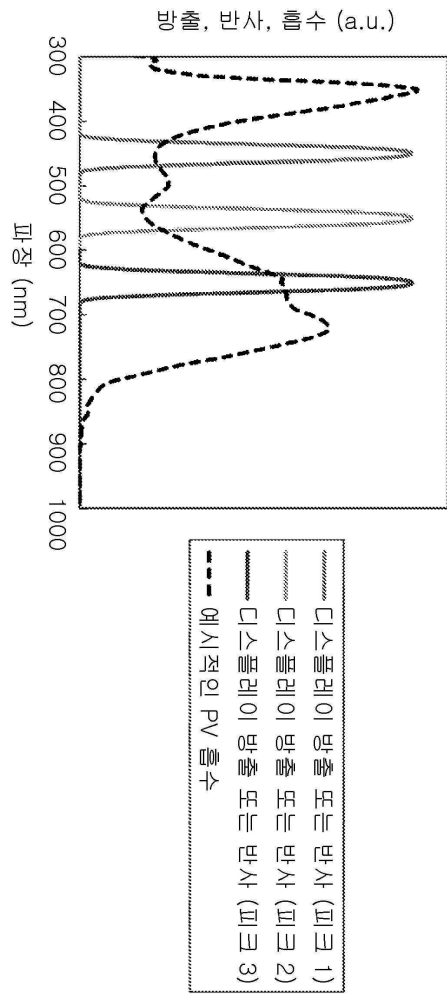
[0041] 특징 및 요소가 특정 조합으로 전술되었지만, 각각의 특징 또는 요소는 다른 특징 및 요소 없이 단독으로 사용될 수 있거나, 또는 다른 특징 및 요소와 함께 또는 다른 특징 및 요소 없이 다양한 조합으로 사용될 수 있다.

**도면**

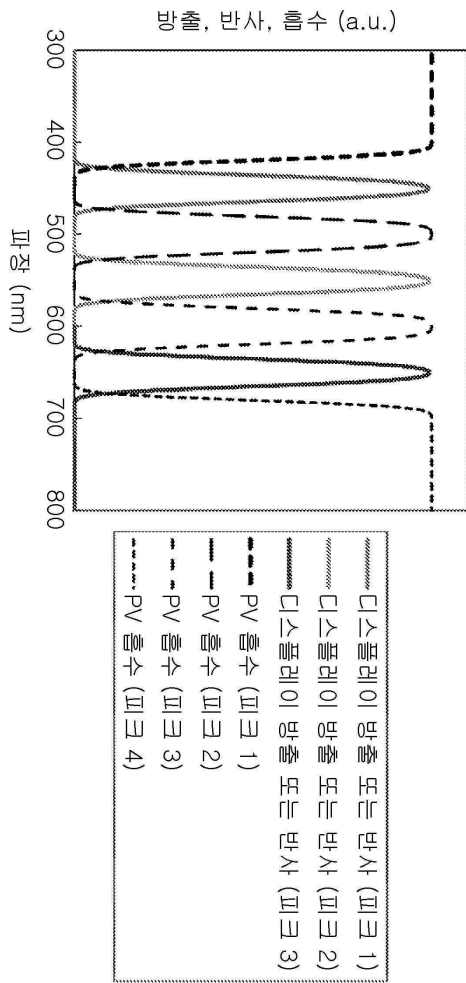
**도면 1a**



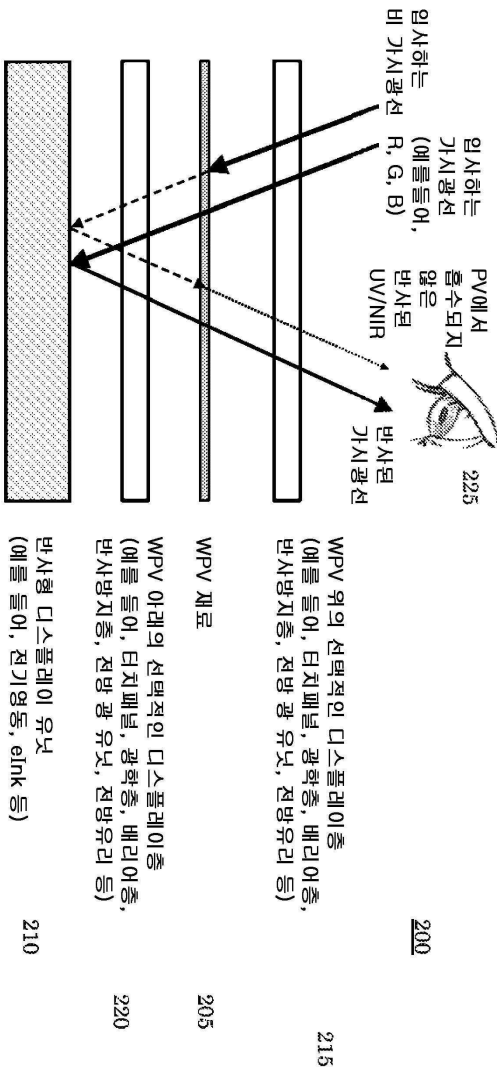
도면1b



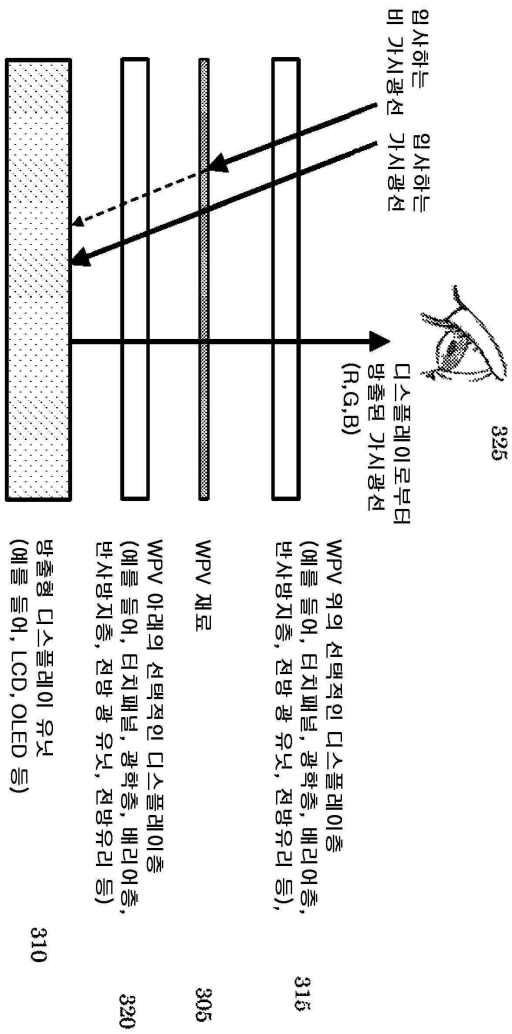
도면1c



도면2

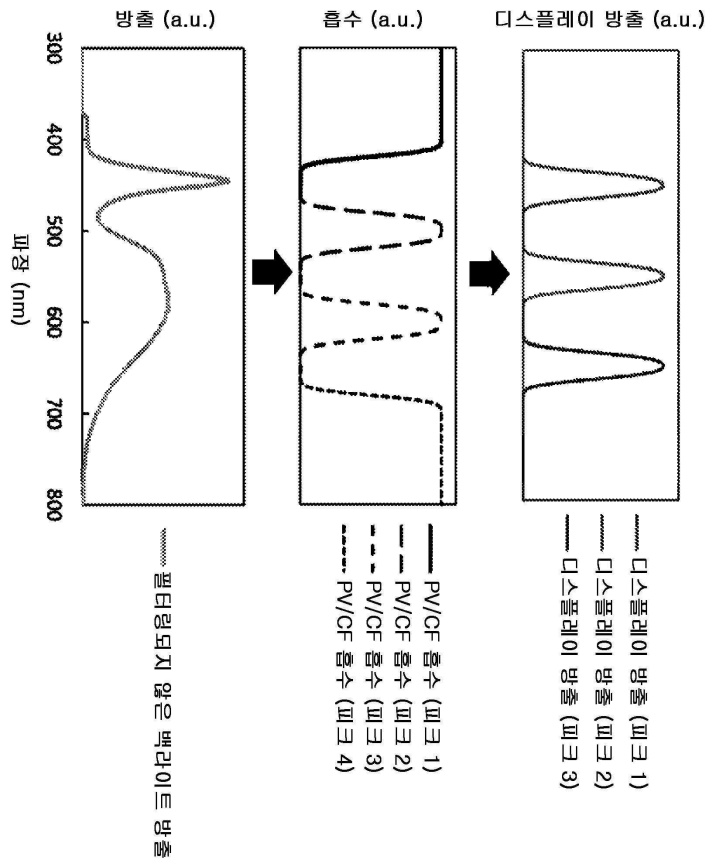


도면3a

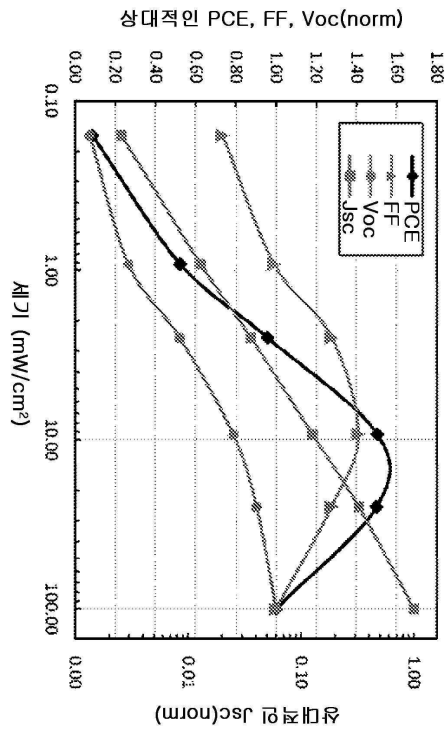


300

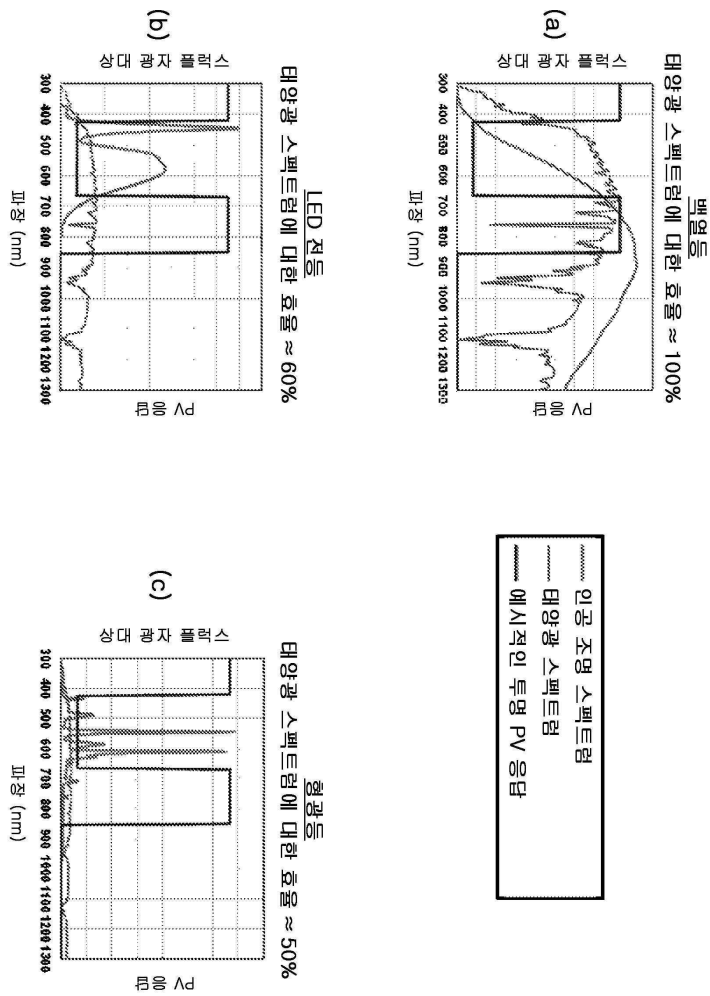
도면3b



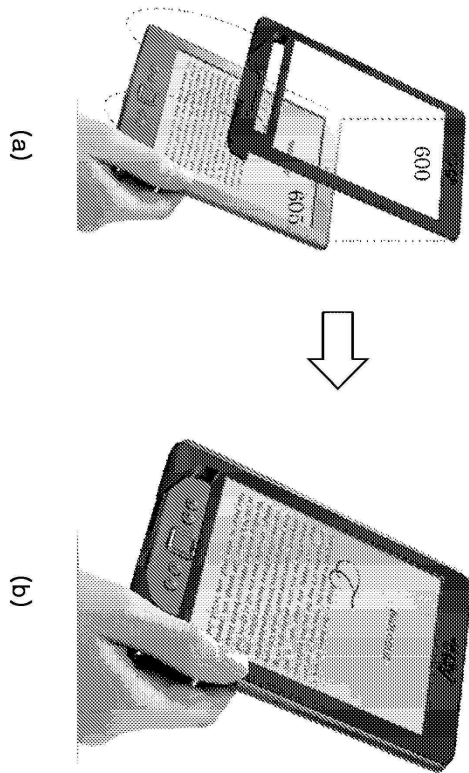
도면4



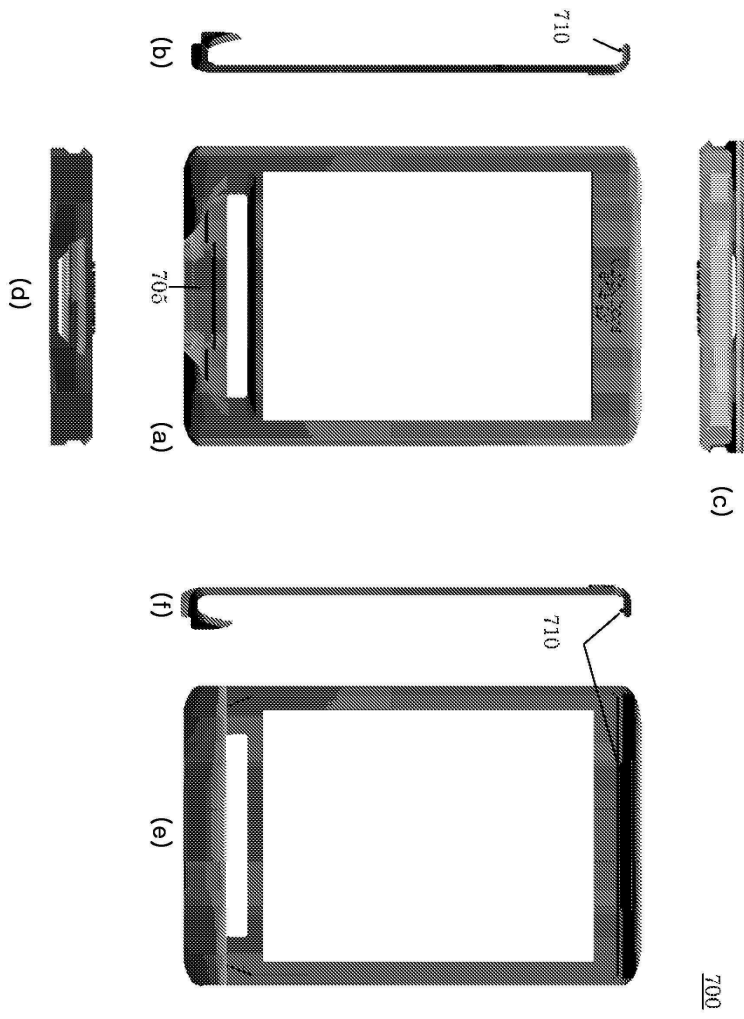
도면5



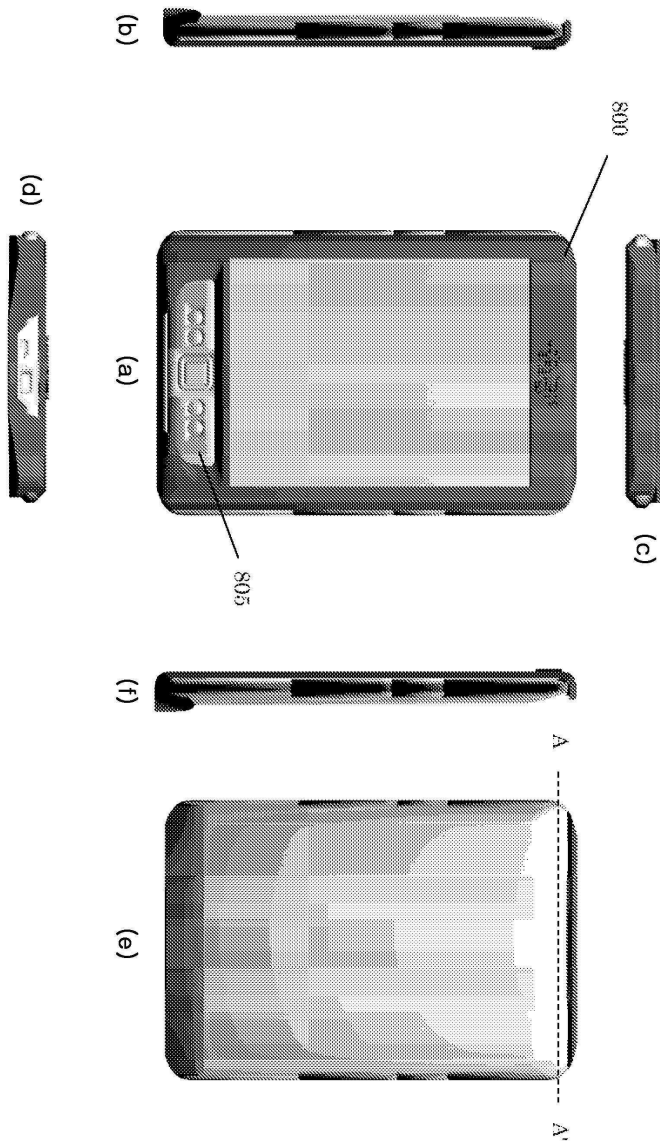
도면6



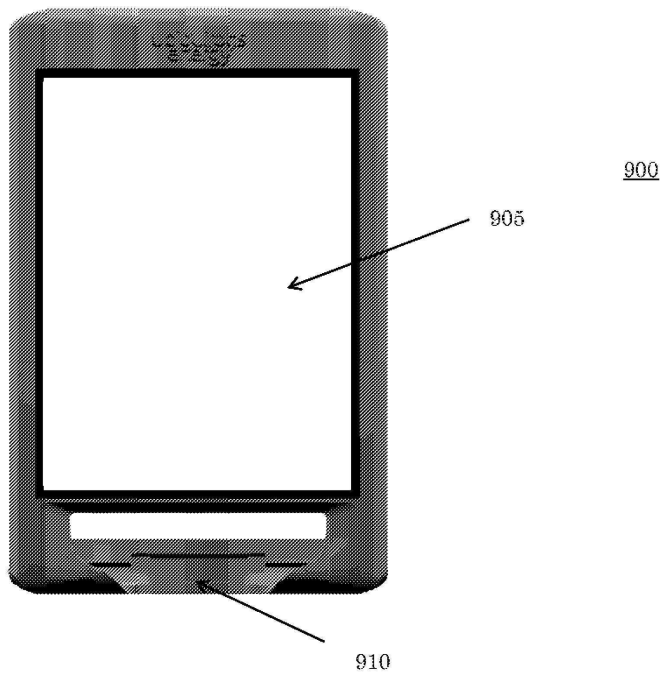
도면7



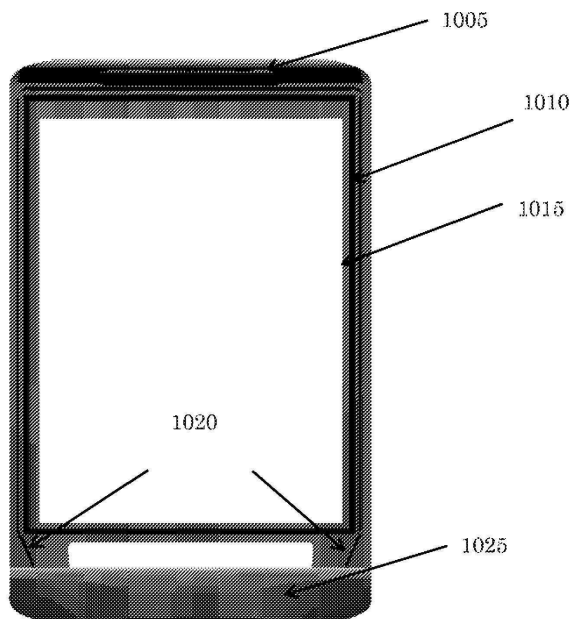
도면8



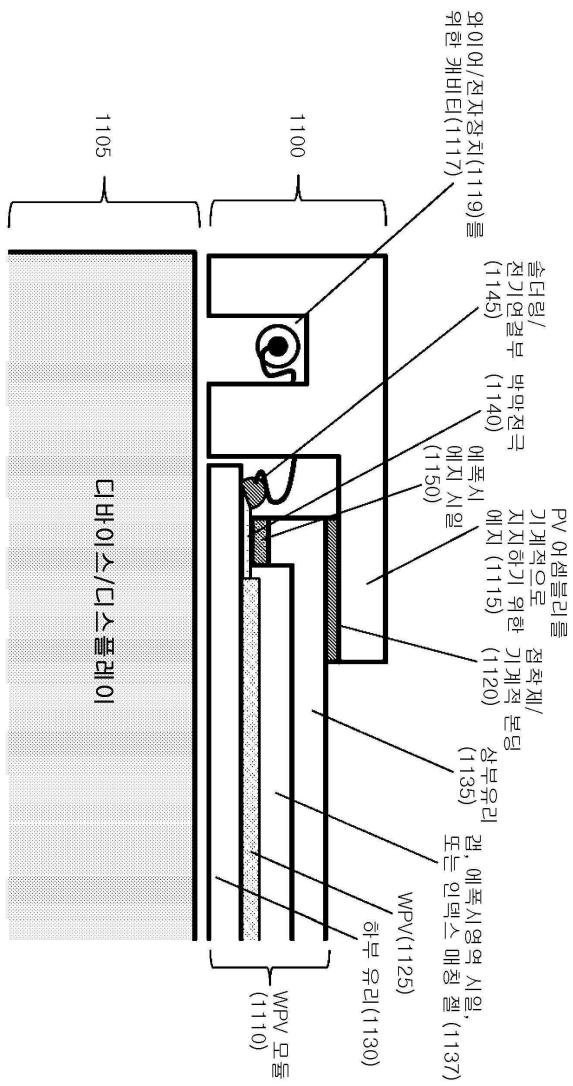
도면9



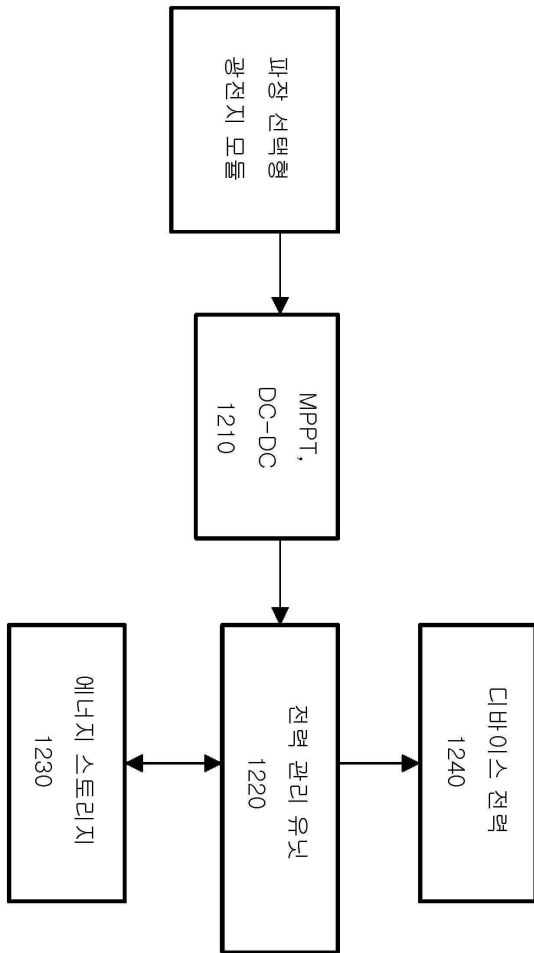
도면10



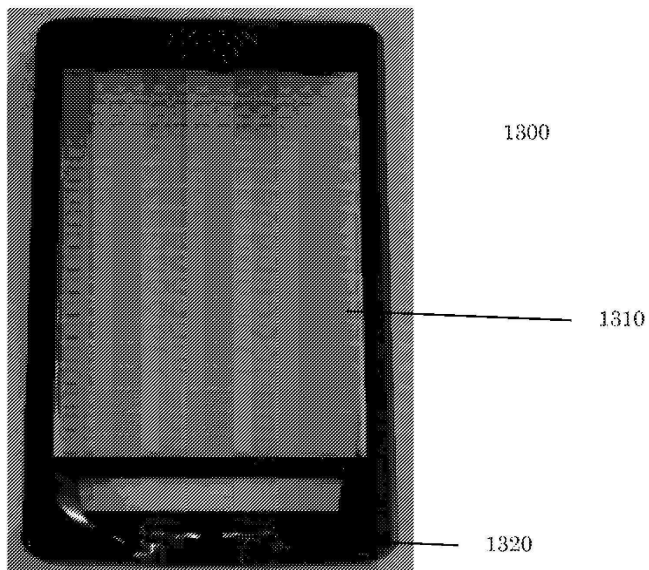
도면11



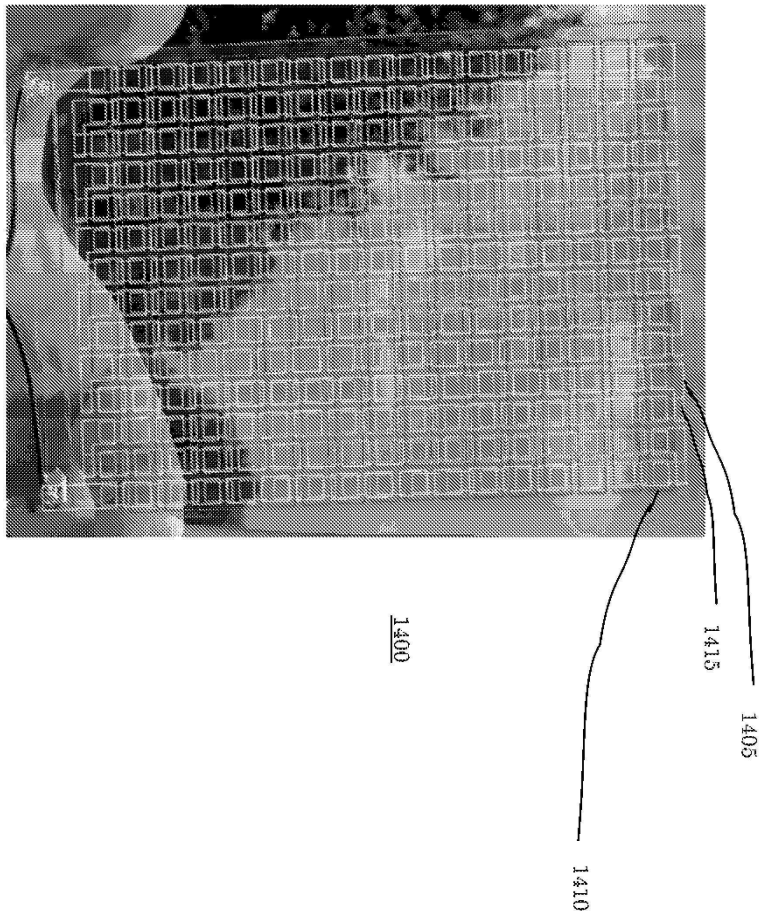
도면12



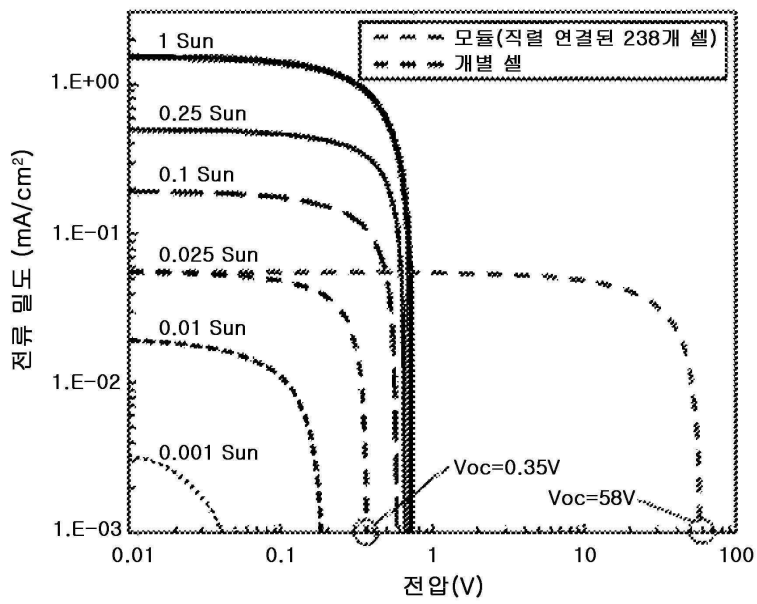
도면13



도면14



도면15



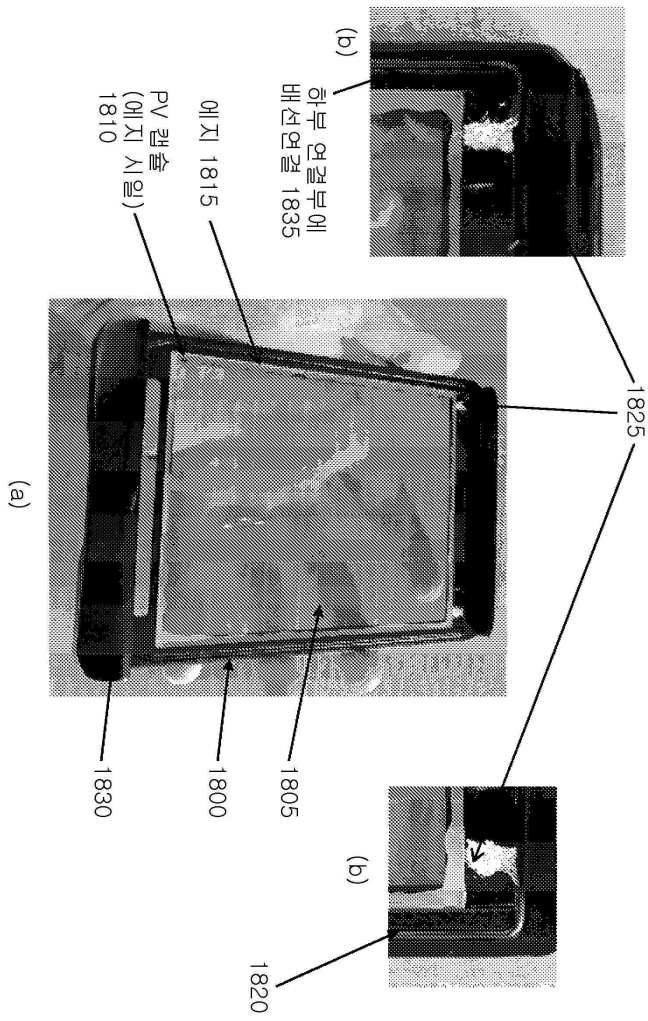
도면16



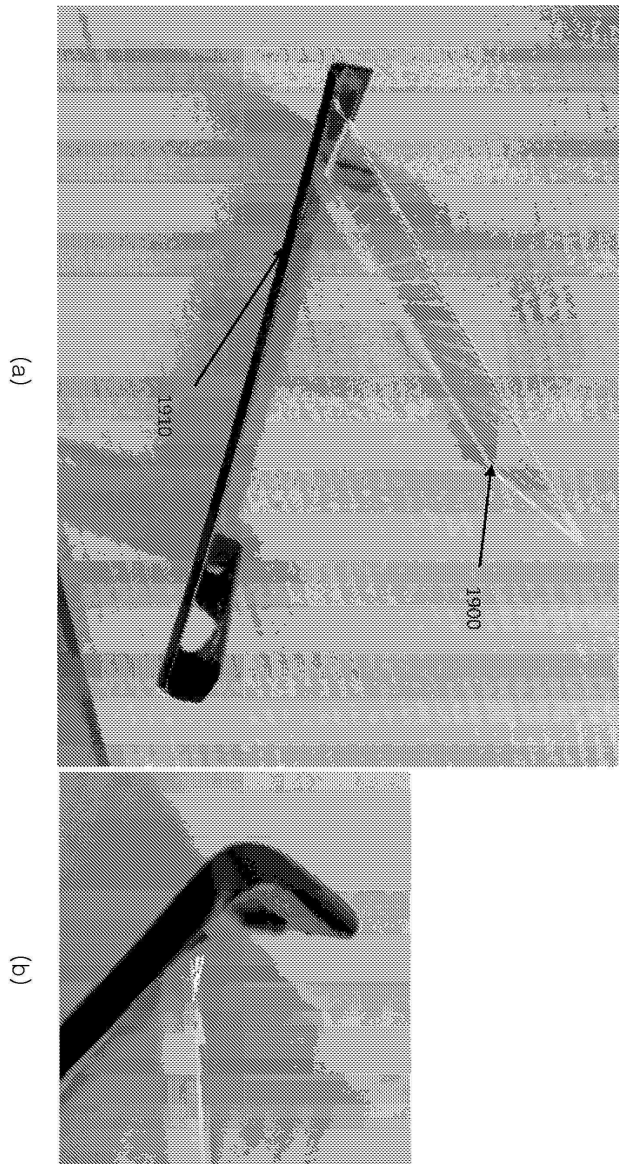
도면17



도면18



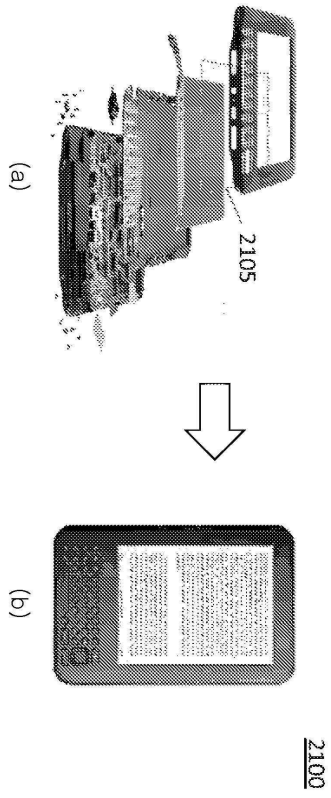
도면19



도면20



도면21



도면22

