



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0079506
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3227 (2013.01)
H01L 27/3223 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0190173
(22) 출원일자 2015년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
손효경
서울특별시 강동구 양재대로 1340, 230동 103호(둔촌동, 주공아파트)
신원정
경기도 고양시 덕양구 호국로 860, 202동 901호(성사동, 래미안휴레스트아파트)
(74) 대리인
특허법인네이트
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 7 항

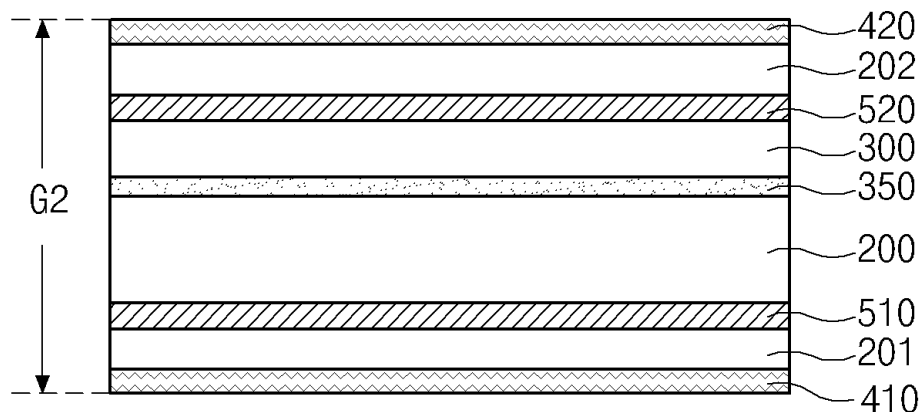
(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 기관의 외면에 각각 무기막을 형성하여, 종래 터치 구현이 가능한 표시장치에서 상당한 부분을 점유하는 커버글라스와 광학 투명 접착층을 대체할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 박형화, 경량화가 가능할 뿐만 아니라, 수분에 대한 내-투습성 역시 향상되어 수분 침투로 인한 소자 작동 불량 문제를 해결할 수 있다.

대표도 - 도2

100



(52) CPC특허분류

H01L 27/3225 (2013.01)

H01L 27/323 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5246 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

장원봉

서울특별시 양천구 목동로 212, 713동 1003호(
목동, 목동신시가지아파트7단지)

김다영

경기도 과주시 월롱면 엘씨디로 201, A동 1216호(
정다운마을)

정원규

경기도 과주시 월롱면 엘씨디로 201, E동 517호(L
G디스플레이 정다운마을)

명세서

청구범위

청구항 1

박막트랜지스터(TFT, Thin film transistor) 및 유기발광다이오드가 구비된 제 1 기판;
상기 제 1 기판과 대향하며, 상기 제 1 기판과 마주하는 내면에 터치 센서가 구비된 제 2 기판; 및
상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 외면에 각각 위치하는 무기막
을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 무기막은 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물을 이용하여 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 외면에 각각
배치되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 무기막은 상기 표시장치의 최외각에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 무기막은 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 외면 상에 배치되는 제 1 무기물층과, 상기 제 1 무기물층
상에 적층되는 제 2 무기물층을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 무기막은 상기 제 1 무기물층과 상기 제 2 무기물층으로 구성되는 단위 무기물층이 1 ~ 4회 적층되어 있는
유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,
상기 제 1 무기물층과 상기 제 2 무기물층의 두께는 각각 500 ~ 5000 의 범위인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 무기막의 굴절률은 1.5 내지 3.4 범위인 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 박형화, 소형화를 구현할 수 있으며, 내-투습성이 향상되고, 양호한 반사 효율이 가능한 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다. 평판표시장치 중에서 유기 전계발광 표시장치라고도 불리는 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display Device: OLED display device)는, 전자 주입 전극인 음극(cathode)과 정공 주입 전극인 양극(anode) 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하여 전자와 정공의 결합에 의해 여기자가 형성된 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 플라스틱과 같은 유연한 기판(flexible substrate) 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 자체 발광형이기 때문에 명암대조비(contrast ratio)가 크며, 응답시간이 수 마이크로초(μ s) 정도이므로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5V 내지 15V의 비교적 낮은 전압으로 구동이 가능하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 스마트 기기가 널리 보급되면서, 표시장치의 표시 패널(display panel)에 터치 패널(touch panel)을 부착한 터치 표시장치가 주목을 받고 있다. 터치 스크린 패널(touch screen panel, TSP)라고 불리는 터치 패널은, 영상을 표시하는 출력수단으로 사용되는 동시에, 터치 센서를 가지고 있어서 표시된 영상의 특정 부위를 터치하여 사용자의 명령을 입력 받는 입력수단으로도 사용된다. 따라서 사용자가 표시 패널에 표시되는 영상을 보면서 터치 패널을 터치하면, 터치 패널은 터치 부위의 위치 정보를 검출하고 검출된 위치 정보를 영상의 위치 정보와 비교하여 사용자의 명령을 인식할 수 있다.

[0005] 터치 패널은 위치 정보를 검출하는 방식에 따라 저항막 방식(resistive type), 정전용량 방식(capacitive type), 적외선 방식(infrared type), 초음파 방식(surface acoustic wave type) 등으로 구분될 수 있다. 정전용량 방식은 다른 형태의 터치 패널에 비하여 내구성 좋고, 수명이 길며, 멀티 터치 지원이 용이하며, 특히 높은 광 투과율을 제공하여 널리 사용되고 있다.

[0006] 터치 센서를 포함하는 터치 표시장치는, 터치 센서를 표시 패널에 부착하는 방식(Add-on type), 표시 패널의 상부 기판에 터치 센서를 내장하여 일체화하는 방식(On-cell type), 표시 패널의 셀 내부에 터치 인식 기능이 구현되도록 구성하는 방식(In-cell type) 등으로 구분될 수 있다. 전체 표시 장치의 박형화나 광 투과율 면에서 On-cell type이나 In-cell type과 같은 내장형 터치 표시장치가 우수한 것으로 알려져 있다. 도 1은 종래 내장형 터치 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0007] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 내장형 터치 표시장치(1)는 화상을 구현하는 표시 패널(10)과, 상기 표시 패널(10)과 접착제(12)를 통하여 합착되는 터치 센서(20)와, 상기 터치 센서(20)의 상면에 위치하는 편광판(30)과, 상기 편광판(30)의 상면에 개재되는 광학 투명 접착제(Optically Clear Adhesive, OCR, 40)를 통하여 접착되는 커버 윈도우(50)를 포함한다.

[0008] 표시 패널(10)은 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 유기발광다이오드(도시하지 않음)가 형성된 기판(도시하지 않음)을 포함하며, 화상을 구현한다. 터치 센서(20)는 제 2 기판(도시하지 않음)을 포함할 수 있으며, 그 상부에 편광판(30)이 배치된다. 따라서 표시 패널(10)에 위치하는 유기발광다이오드(도시하지 않음)에서 방출된 빛은 터치 센서(20) 및 편광판(40)을 경유하여 외부로 출력되어 화상을 표현한다.

[0009] 한편, 편광판(30)의 상면에는 외부의 충격으로부터 표시 패널(10) 및 터치 센서(20)를 보호할 수 있도록 강화 글라스 또는 플라스틱 소재의 커버 윈도우(50)가 아크릴레이트계 수지와 같은 광학 투명 수지(Optically Clear Resin, OCR)로 구성되는 광학 투명 접착제(40)를 통하여 접착되어 있다.

[0010] 종래 터치 표시장치(1)에서 액정 패널(10) 및 터치 센서(20)의 두께는 수십 μ m에 불과하지만, 이들 액정 패널(10) 및 터치 센서(20)를 보호하기 위하여 접착되는 커버 윈도우(50)는 1000 μ m 가량이다. 또한, 편광판(30)과 커버 윈도우(50) 사이에 개재되는 광학 투명 접착제(40)는 외부 충격을 완화시키는 동시에 충분한 접착력을 유지하기 위해서 통상 수백 μ m의 두께를 갖는다. 따라서 종래 터치 표시장치(1)에서 전체 갭(gap, G1)은 마이크로

단위를 초과하므로, 전체 표시장치(1)의 경량화 및 박형화를 구현하는데 한계가 있었다.

- [0011] 특히, 표시 패널(10)을 구성하는 유기발광다이오드는 습기에 취약하기 때문에, 표시 패널(10)을 구성하는 제 1 기판(도시하지 않음)와, 터치 센서(20)를 구성하는 제 2 기판(도시하지 않음)의 버퍼층(도시하지 않음)을 개재하여, 습기를 차단하기도 한다. 이 경우 터치 표시장치(1)의 전체 겹(G1)은 더 증가할 수밖에 없다.
- [0012] 최근에 이른바 플렉서블(flexible) 특성을 갖는 터치 표시장치(1)가 요구됨에 따라, 기판(도시하지 않음) 소재로서 폴리이미드(PI)로 대표되는 플라스틱 소재가 적용되며, 커버 윈도우(50)의 소재로는 플라스틱 소재를 압출 성형하여 제조된다. 플라스틱 소재는 습기에 취약하기 때문에 플렉서블 특성을 갖는 종래의 터치 표시장치(1)에서 외부의 수분과 산소가 커버 윈도우(50) 및 기판(도시하지 않음)을 투과하기 쉽다.
- [0013] 습기가 표시 패널(10)이나 터치 센서(20)에 침투하면, 이들 표시 패널(10)이나 터치 센서(20)에 적용되는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide, ITO)의 투명 금속 전극이 산화될 수 있다. 이에 따라, dark spot을 야기하거나 소자의 수명이 감소하는 등 표시 패널(10)과 터치 센서(20)의 구동에 악영향을 미치고 이로 인하여 작동 불량을 야기할 수 있다.
- [0014] 앞서 언급한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치는 시야각의 제한이 없으나, 최근 사생활의 보호 및 정보의 보호 등을 이유로 시야각의 제한이 요구되고 있다. 특히, 차량용 주행 정보를 제공하기 위한 표시장치로 유기발광다이오드 표시장치를 이용할 경우, 유기발광다이오드 표시장치에 의해 표시되는 영상이 자동차의 유리창에 반사되어 운전자를 시야를 방해하는 문제가 있다. 이러한 차량에서의 영상의 반사는 야간 주행 시 특히 심하여 안전 운행을 방해하게 된다. 따라서, 차량에 적용되는 유기발광다이오드 표시장치의 시야각 제한이 필요하다.
- [0015] 또한, 표시 패널(10)과 터치 센서(20)에 적용되는 투명 금속 전극(도시하지 않음)에 의해 반사되는 빛을 제어하여 빛의 반사를 줄일 필요가 있다. 시야각을 제한하거나 빛의 반사를 제어할 수 있도록 터치 센서(20)의 상면에 광 제어 필름을 갖는 편광판(30)이 배치된다. 하지만, 편광판(30)을 구성하는 필름은 매우 고가로서, 터치 표시장치(1)의 제조 비용이 상승하고, 편광판(30)이 추가되므로, 종래 표시장치(1)의 겹(G1)은 더욱 증가할 수밖에 없다. 또한 편광판(30)은 그 특성상 유연성(flexibility)이 없기 때문에, 유연하고(flexible), 굽힘 가능하며(bendable)한 특성을 가지는 폴더블(foldable) 표시장치를 적절하게 구현하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해소하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 박형화 및 소형화가 가능한 표시장치를 제공하고자 하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 다른 목적은 내-투습성이 향상되어 외부 환경에 의한 소자 작동 불량을 방지할 수 있는 표시장치를 제공하고자 하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 유연성(flexibility)을 증가시켜, 유연하고(flexible), 굽힘 가능한(bendable) 폴더블 표시장치를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명은 각각 표시 패널과 터치 센서를 구성할 수 있으며 대향적으로 배치되는 상부기판과 하부기판의 외측, 즉, 비-대향면에 무기막이 위치하는 표시 장치를 제공한다.
- [0020] 예를 들어, 이 무기막은 실리콘 산화물 및/또는 실리콘 질화물과 같이 기판 소재로 사용되는 고분자 플라스틱의 굴절률과 유사한 굴절률을 가지는 무기물을 이용하여 기판에 적층될 수 있다.
- [0021] 종래, 터치 표시장치에 적용되었던 두꺼운 커버 윈도우와, 금속 전극의 반사에 의한 광 반사를 줄이기 위해 사용되었던 편광판을 대신하여 저반사를 구현할 수 있는 적절한 굴절률을 가지는 무기막을 채택하였다.
- [0022] 예를 들어, 무기막 소재는 실리콘 산화물(SiO_2) 및/또는 실리콘 질화물(SiNx)로 구성되는 군에서 선택될 수 있다.
- [0023] 특히, 저반사를 구현하기 위하여 종래 사용되었던 편광판을 대신하여, 기판 소재의 굴절률과 유사한 굴절률을 가지는 무기막을 적용하여, 유연하고(flexible), 굽힘 가능한(bendable) 폴더블 표시장치로 활용될 수 있다.

[0024] 박막 필름 형태의 무기막을 기판의 외곽에 형성함으로써, 외부의 수분이나 공기에 존재하는 습기가 패널 내부로 침투하는 것을 미연에 방지할 수 있다. 따라서 습기가 패널 내부로 침투하여 야기될 수 있는 패널 작동 불량이나 소자 수명의 감소를 미연에 방지할 수 있다는 이점도 추가적으로 갖게 된다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 표시장치는 표시 패널과 터치 센서의 외측에 광학 투명 접착층을 통하여 배치되는 두꺼운 커버 윈도우를 대신하여 박막 필름 형태일 수 있는 무기막을 도입하였다. 본 발명에 따라 기판에 적층되는 무기막은 기판과 유사한 굴절률을 가지고 있어 전반사를 구현할 수 있으며, 플라스틱 소재와 비교해서 내-스크래치성이 양호할 뿐만 아니라, 배리어(barrier) 특성을 가지고 있다.

[0026] 본 발명의 표시장치는 종래 표시장치에서 대부분의 두께를 차지하였던 커버 윈도우가 필요 없기 때문에, 표시장치의 박형화 및 소형화를 구현할 수 있다.

[0027] 아울러, 습기가 통과하기 어려운 무기막을 기판의 외측에 배치함으로써, 습기가 소자 내부로 침투하는 것을 방지하여 내-투습성을 향상시켰다. 표시장치 외부에 존재할 수 있는 습기가 표시장치 내부로 침투하지 못하기 때문에, 습기 침투로 인한 소자 작동의 불량이나, 소자의 수명 감소를 방지할 수 있다.

[0028] 또한, 기판과 유사한 굴절률을 가지는 전반사 특성의 무기막을 적층하여, 전반사를 구현할 수 있다. 금속 전극에 의하여 야기되는 반사를 방지하기 위하여 고가의 편광판을 표시장치에 적용할 필요가 없기 때문에 전체 표시장치의 박형화를 더욱 유효하게 구현할 수 있다. 더욱이, 종래 표시장치의 유연성 확보에 한계로 존재하였던 광 제어필름이 포함된 편광판을 사용하지 적용할 필요가 없으므로, 유연하고(flexible), 굽힘 가능한(bendable) 폴터블 표시장치로 활용될 수 있는 이점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 종래기술에 따라 터치 센서를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 터치 센서를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 표시 패널을 구성하는 유기발광다이오드 표시 패널을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4a 내지 도 4c는 각각 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른 무기막의 적층 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 4a는 2개의 무기물층으로 구성된 무기막을 도시하고 있다. 도 4b는 2개의 무기물층의 구성 유닛이 3회 반복된 무기막을 도시하고 있다. 도 4c는 3개의 무기물층으로 구성된 무기막을 도시하고 있으며, 제조 과정에서 무기막에 적용되어, 추후에 제거될 수 있는 희생층을 가지는 무기막을 도시하고 있다.

도 5a 내지 도 5f는 각각 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 터치 센서를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제조하는 공정에 따른 구성 모듈의 배치 관계를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 예시적인 실시예에 따라 제조된 터치 센서 패널에 대한 투습율을 측정한 결과를 도시한 그래프이다.

도 7은 종래 기술에 따라 커버 글라스와 광학 투명 접착층을 가지는 터치 센서 패널에 대한 투습율을 측정한 결과를 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 박막트랜지스터(TFT, Thin film transistor) 및 유기발광다이오드가 구비된 제 1 기판; 상기 제 1 기판과 대향하며, 상기 제 1 기판과 마주하는 내면에 터치 센서가 구비된 제 2 기판; 및 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 외면에 각각 위치하는 무기막을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0031] 상기 무기막은 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물을 이용하여 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 외면에 각각 배치될 수 있다.

[0032] 예를 들어, 상기 무기막은 상기 표시장치의 최외각에 위치할 수 있다.

[0033] 하나의 예시적인 실시형태에서, 상기 무기막은 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판의 외면 상에 배치되는 제 1

무기물층과, 상기 제 1 무기물층 상에 적층되는 제 2 무기물층을 포함할 수 있다.

- [0034] 다른 예시적인 실시형태에서, 상기 무기막은 상기 제 1 무기물층과 상기 제 2 무기물층으로 구성되는 단위 무기물층이 1 ~ 4회 적층될 수 있다.
- [0035] 예를 들어, 상기 제 1 무기물층과 상기 제 2 무기물층의 두께는 각각 500 ~ 5000 의 범위일 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 무기막의 굴절률은 1.5 내지 3.4 범위일 수 있다.
- [0037] 이하, 필요한 경우에 첨부하는 도면을 참조하면서 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 터치 센서를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치(100)는 제 1 기관(201)을 가지는 표시 패널(200)과, 제 1 기관(202)과 대향적으로 배치되며, 접촉층(350)을 통하여 상기 표시 패널(200)과 합착하는 터치 센서(300)와, 상기 제 1 기관(201) 및 상기 제 2 기관(202)의 외면, 즉 이들 기관의 비-대향면에 각각 위치하는 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)을 포함한다. 선택적인 실시형태에서, 제 1 기관(201)과 제 2 기관(202)의 대향면에는 각각 버퍼층(510, 520)이 위치할 수 있다.
- [0039] 제 1 기관(201) 및 제 2 기관(202)은 유리로 제조될 수도 있으나, 플렉서블 표시장치를 구현하고자 하는 경우, 유연한 플라스틱으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(201) 및/또는 제 2 기관(202)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에테르술폰(polyethersulfone), 폴리에테르이미드(polyetherimide, PEI) 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET) 소재로 제조될 수 있다. 이러한 플라스틱 소재를 채택하여 플렉서블(flexible) 기관으로 응용될 수 있다.
- [0040] 베이스 기관일 수 있는 제 1 기관(201)에 표시 패널(200)이 배치된다. 예를 들어 표시 패널(200)은 유기발광소자를 갖는 표시 패널일 수 있는데, 도 3은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 표시 패널을 구성하는 유기발광다이오드 표시 패널의 개략적인 단면도를 도시하고 있다.
- [0041] 도 3에 도시한 바와 같이, 표시 패널(200)은 구동 박막트랜지스터(Td)와, 구동 박막트랜지스터(Td)를 덮는 평탄화층(260)과, 평탄화층(260) 상에 위치하며 구동 박막트랜지스터(Td)에 연결되는 발광다이오드(E)를 포함한다. 표시 패널(200)을 구성하는 구동 박막트랜지스터(Td)는, 반도체층(240)과, 게이트 전극(244)과, 소스 전극(256)과, 드레인 전극(258)을 포함한다.
- [0042] 구체적으로, 유리 또는 플라스틱으로 이루어지는 제 1 기관(201) 상부에 반도체층(240)이 형성된다. 예를 들어, 반도체층(240)은 산화물 반도체 물질로 이루어질 수 있다. 이 경우 반도체층(240) 하부에는 차광패턴(도시하지 않음)과 버퍼층(도시하지 않음)이 형성될 수 있으며, 차광패턴은 반도체층(240)으로 빛이 입사되는 것을 방지하여 반도체층(240)이 빛에 의해 열화되는 것을 방지한다. 이와 달리, 반도체층(240)은 다결정 실리콘으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 반도체층(240)의 양 가장자리에 불순물이 도핑되어 있을 수 있다.
- [0043] 반도체층(240) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(242)이 제 1 기관(201) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(242)은 실리콘 산화물(SiO_2) 또는 실리콘 질화물(SiN_x)과 같은 무기 절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0044] 게이트 절연막(242) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 이루어진 게이트 전극(244)이 반도체층(240)의 중앙에 대응하여 형성된다. 또한, 게이트 절연막(242) 상부에는 게이트 배선(도시하지 않음)과 제1 캐패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 게이트 배선은 제1방향을 따라 연장되고, 제1 캐패시터 전극은 게이트 전극(244)에 연결될 수 있다. 한편, 게이트 절연막(242)이 제 1 기관(201) 전면에 형성되어 있으나, 게이트 절연막(242)은 게이트전극(244)과 동일한 모양으로 패터닝 될 수도 있다.
- [0045] 게이트전극(244) 상부에는 절연물질로 이루어진 층간 절연막(250)이 제 1 기관(201) 전면에 형성된다. 상기 층간 절연막(250)은 실리콘 산화물(SiO_2)이나 실리콘 질화물(SiN_x)과 같은 무기 절연물질로 형성되거나, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)이나 포토 아크릴(photo-acryl)과 같은 유기 절연물질로 형성될 수 있다.
- [0046] 층간 절연막(250)은 반도체층(240)의 양측 상면을 노출하는 제 1 및 제 2 콘택홀(252, 254)을 갖는다. 제 1 및 제 2 콘택홀(252, 254)은 게이트 전극(244)의 양측에 게이트 전극(244)과 이격되어 위치한다. 여기서, 제 1 및 제 2 콘택홀(252, 254)은 게이트 절연막(242) 내에도 형성된다. 이와 달리, 게이트 절연막(242)이 게이트 전극(244)과 동일한 모양으로 패터닝 될 경우, 제 1 및 제 2 콘택홀(252, 254)은 층간 절연막(250) 내에만 형성된다.

- [0047] 층간 절연막(250) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 소스 전극(256)과 드레인 전극(258)이 형성된다. 또한, 층간 절연막(250) 상부에는 제 2 방향을 따라 연장되는 데이터 배선(도시하지 않음)과 전원 배선(도시하지 않음) 및 제 2 캐패시터 전극(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 도시하지는 않았으나, 비표시 영역의 층간 절연막(250)에는 소스 및 드레인 전극(256, 258)과 동일한 소재의 표시 패드가 형성될 수 있다.
- [0048] 소스 전극(256)과 드레인 전극(258)은 게이트 전극(244)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 제 1 및 제 2 콘택홀(252, 254)을 통해 반도체층(240)의 양측과 접촉한다. 도시하지 않았지만, 데이터 배선은 제 2 방향을 따라 연장되고 게이트 배선과 교차하여 화소영역을 정의하며, 고전위 전압을 공급하는 전원 배선은 데이터 배선과 이격되어 위치한다. 한편, 제 2 캐패시터 전극은 드레인 전극(258)과 연결되고 제 1 캐패시터 전극과 중첩함으로써, 제 1 및 제 2 캐패시터 전극 사이의 층간 절연막(250)을 유전체층으로 하여 스토리지 캐패시터를 이룬다.
- [0049] 한편, 반도체층(240)과, 게이트 전극(244), 소스 전극(256), 드레인 전극(258)은 구동 박막트랜지스터(Td)를 이루는데, 구동 박막트랜지스터(Td)는 반도체층(240)의 상부에 게이트 전극(244), 소스 전극(256) 및 드레인 전극(258)이 위치하는 코플라나(coplanar) 구조를 가진다.
- [0050] 이와 달리, 구동 박막트랜지스터(Td)는 반도체층의 하부에 게이트 전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스 전극과 드레인 전극이 위치하는 역 스테거드(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0051] 또한, 구동 박막트랜지스터(Td)와 실질적으로 동일한 구조의 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)가 제 1 기판(201) 상에 더 형성된다. 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트 전극(244)은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 드레인 전극(도시하지 않음)에 연결되고 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스 전극(256)은 전원 배선(도시하지 않음)에 연결된다. 또한, 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극(도시하지 않음)과 소스 전극(도시하지 않음)은 게이트 배선 및 데이터 배선과 각각 연결된다.
- [0052] 소스 전극(256)과 드레인 전극(258) 상부에는 평탄화층(260)이 제 1 기판(201) 전면에 형성된다. 평탄화층(260)은 상면이 평탄하며, 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인 전극(258)을 노출하는 드레인 콘택홀(262)을 갖는다. 여기서, 드레인 콘택홀(262)은 제 2 콘택홀(254) 바로 위에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 제 2 콘택홀(254)과 이격되어 형성될 수도 있다.
- [0053] 발광다이오드(E)는 평탄화층(260) 상에 위치하며 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인 전극(258)에 연결되는 제 1 전극(210)과, 제 1 전극(210) 상에 순차 적층되는 유기발광층(220) 및 제 2 전극(230)을 포함한다.
- [0054] 제 1 전극(210)은 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 이루어지며 양극(anode)이다. 예를 들어, 제 1 전극(210)은 indium-tin-oxide (ITO) 또는 indium-zinc-oxide (IZO)로 이루어질 수 있다. 제 2 전극(230)은 일함수 값이 비교적 작은 도전성 물질로 이루어지며 음극(cathode)이다. 예를 들어, 제 2 전극(230)은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 은(Ag), 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0055] 유기발광층(220)은, 단층의 발광물질층(EML, 220)으로만 구성될 수도 있지만, 정공 또는 전하를 주입하기 위한 기능적 물질층을 더욱 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 전극(210)과 발광물질층(220) 사이에 정공주입층(HIL) 및/또는 정공수송층(HTL)과, 발광물질층(220)과 제 2 전극(230) 사이에 전자수송층(ETL) 및/또는 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다. 필요한 경우에, 엑시톤을 발광물질층(220)에 효과적으로 가둘 수 있도록, 제 1 전극(210)과 발광물질층(220) 전자저지층(HBL) 및/또는 발광물질층(220)과 제 2 전극(220) 사이에 정공저지층(EBL)과 같은 엑시톤저지층을 더욱 포함할 수 있다.
- [0056] 아울러, 도시하지 않았으나, 발광다이오드(E) 내부로의 수분 침투를 방지할 수 있도록 발광다이오드(E)의 전면으로 패시베이션층이 위치할 수 있다. 또한, 발광다이오드(E)가 2개 이상의 발광 유닛의 적층(stacked) 구조를 가져 백색 발광에 이용되는 경우 컬러필터가 형성될 수 있다.
- [0057] 다시 도 2로 돌아가면, 표시 패널(200)의 일면에는 접착층(350)을 통하여 표시 패널(200)과 합착되는 터치 센서(300)가 위치한다. 접착층(350)은 예를 들어, 아크릴레이트계 수지, 우레탄계 수지와 같은 광학 투명 수지(Optically Clear Resin, OCR)로 제조될 수 있는 광학 투명 접착제(OCA)일 수 있다.
- [0058] 하나의 예시적인 실시형태에서, 터치 센서(300)는 On-cell 타입이나 In-cell type과 같은 내장형(embedded type)일 수 있다. 또한 터치 센서(300)는 정전용량 방식, 저항막 방식, 적외선 방식 및/또는 초음파 방식 등을 통하여 터치 위치를 인식할 수 있다. 도시하지는 않았으나, 터치 센서(300)는 ITO와 같은 투명 금속 전극과, 송신배선 및 수신배선, 절연막, 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 터치 컨트롤러 IC 등을 포함하고 있다.

따라서 사용자의 손이나 펜에 의한 터치가 수행되는 경우, 예를 들어 상호정전용량의 변화로부터 터치 지점을 검출할 수 있다.

[0059] 또한, 터치 센서(300)의 비표시 영역은 표시 패널(200)의 표시패드(도시하지 않음)에 대응하는 터치패드(도시하지 않음)가 송신배선(도시하지 않음) 또는 수신배선(도시하지 않음)과 전기적으로 연결되고, 이방성 도전 필름일 수 있는 접속수단(도시하지 않음)을 통하여 표시패드(도시하지 않음)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0060] 선택적인 실시형태에서, 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)이 대향하는 내면에는 각각 제 1 버퍼층(510)과 제 2 버퍼층(520)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 버퍼층(510)과 제 2 버퍼층(520)은 실리콘 산화물(SiO_2) 또는 실리콘 질화물(SiN_x)과 같은 무기 절연물질로 형성될 수 있으며, PECVD 등의 방법을 이용하여 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)의 대향면에 각각 형성될 수 있다.

[0061] 본 발명에 따르면, 대향적으로 배치되어 있는 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)의 외면에 각각 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)이 형성된다. 예를 들어, 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)은 수분 침투 억제 능력이 양호한 무기 소재로 제조될 수 있으며, 특히 표시장치(100)의 최외각에 위치하는 제 2 무기막(420)과, 제 1 무기막(410)은 내-스크래칭성이 우수한 무기 소재로 제조되는 것이 바람직하다. 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)을 최외각에 위치시킴으로써, 유기발광다이오드 표시장치(100)로의 수분 침투를 효과적으로 방지할 수 있다.

[0062] 하나의 예시적인 실시형태에서, 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)은 다결정(polycrystalline, 이하, 폴리라 함) 실리콘 산화물(SiO_2) 또는 폴리 실리콘 질화물(SiN_x)과 같은 무기 절연물질을 사용하여 기판(201, 202)의 비-대향면에 위치할 수 있다. 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)은 한 층으로 구성하는 것보다는 2층 이상의 다층으로 구성되는 것이 바람직할 수 있다. 단층의 무기막(410, 420)을 채택하는 경우에 층(layer)의 일부에 성막되지 않은 영역이 존재할 수 있고, 이 영역을 통하여 수분이나 습기 성분이 누출(leakage)될 수 있다.

[0063] 이때, 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)은 동일한 물질로 제조될 수도 있고, 상이한 물질로 제조될 수 있다. 예를 들어 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막이 모두 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물로 제조될 수도 있지만, 제 1 무기막(410)은 실리콘 산화물로 제조되고, 제 2 무기막(420)은 실리콘 질화물로 제조되거나, 그 반대의 경우도 가능하다.

[0064] 예를 들어, 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)은 각각 1000 내지 10000 , 바람직하게는 2000 내지 7000 의 두께로 제 1 기판(201) 및 제 2 기판(202)에 각각 적층, 형성될 수 있다. 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)의 두께가 전술한 범위 미만이면, 수분 침투 억제라든가 외부 충격으로부터 패널의 보호와 같은 기능을 충분히 구현할 수 없다. 반면, 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)의 두께가 전술한 범위를 초과하더라도 수분 침투 억제 및 외부 충격 완화의 효과는 크게 증가하지 않으므로 오히려 소재의 낭비를 초래할 수 있다.

[0065] 종래 표시장치(1, 도 1 참조)에서 터치 센서(20)의 일면으로 광학 투명 접착제(40, 도 1 참조)를 개재시켜 마이 크론 단위에 가까운 플라스틱 재질의 커버 윈도우(50, 도 1 참조). 외부 충격으로부터 표시장치를 보호하기 위하여 터치 센서(20, 도 1 참조) 상부에 배치되는 커버 윈도우(50, 도 1 참조)와 광학 투명 접착제(40, 도 1 참조)는 수백 μm 내지 1000 μm 의 두께를 가지기 때문에 표시장치의 박형화가 곤란하다.

[0066] 하지만, 본 발명의 무기막(410, 420)은 내-스크래칭성이 우수하므로, 이보다 훨씬 얇은 박막 형태로 형성하더라도 외부의 충격으로부터 표시 패널(200)과 터치 센서(300)를 보호할 수 있다. 따라서 전체 표시장치(100)의 겹(G2)은 종래 표시장치(1)의 겹(G1)에 비하여 크게 감소될 수 있고, 표시장치(100)의 박형화와 소형화를 구현할 수 있다.

[0067] 뿐만 아니라, 실리콘 산화물이나 실리콘 질화물과 같은 무기 절연소재를 사용하여 기판(201, 202)의 비-대향면에 무기막(410, 420)을 형성하는 경우, 종래 플라스틱 소재의 커버 윈도우(40, 도 1 참조)와 비교해서 내-투습성이 양호하다. 따라서 플라스틱 소재의 커버 윈도우(40, 도 1 참조)에 비하여 훨씬 얇은 두께의 무기막(410, 420)을 형성하더라도 외부 환경으로부터 수분이나 습기가 침투하는 것을 효율적으로 방지할 수 있다. 이 때문에, 표시 패널(200) 및/또는 터치 센서(300)에 형성되는 투명 금속 전극(예를 들어, 표시 패널(200)의 제 1 전극(210, 도 3 참조)이나 터치 센서(300)의 ITO 전극)이 수분의 침투에 의하여 산화되는 것을 억제하여, 수분 침투로 인한 소자의 불량이나 열화를 미연에 방지할 수 있다.

[0068] 특히, 제 1 기판(201) 및 제 2 기판(202)에 바로 적층되는 제 1 무기막(410) 및 제 2 무기막(420) 소재로서 사용될 수 있는 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물은 플라스틱 소재의 기판(201, 202)에 유사한 굴절률을 가질 수

있다. 플라스틱 기판(201, 202) 소재로서 가장 일반적으로 사용되는 폴리이미드(PI)의 굴절률이 대략 1.7 정도라는 점을 고려해 볼 때, 무기막(410, 420) 소재의 굴절률은 1.5 내지 3.4, 바람직하게는 1.5 내지 2.5 범위의 굴절률을 가질 수 있다.

[0069] 굴절률이 상이한 매질의 계면에서는 스넬의 법칙에 따라 빛이 휘게 되며 입사각에 따라 일부는 반사된다. 이때, 매질로부터 빛이 반사되는 양은 인접한 매질의 접촉면에서의 굴절률 변화의 제곱에 비례한다. 따라서 기판(201, 202) 소재로 사용된 플라스틱 소재의 굴절률에 근접한 소재, 예를 들어 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물을 무기막(410, 420)으로 사용하게 되면 굴절률의 차이로 인한 빛의 반사가 줄어들 수 있으며, 이로 인하여 저반사를 구현할 수 있다.

[0070] 종래 표시장치(1, 도 1 참조)에서는 저반사를 구현하기 위하여 고가의 편광판(30, 도 1 참조)을 사용하였으나, 편광판(30, 도 1 참조)에 포함된 광 제어 필름은 고가일 뿐만 아니라, 유연하지 않기 때문에 플렉서블 소자로 적용되기는 한계가 있다. 하지만, 본 발명의 무기막(410, 420)은 저렴한 비용으로 매우 얇은 박막 형태로 기판(201, 202)에 적층될 수 있으므로, 기판(201, 202)의 유연성(flexibility)에 거의 영향을 주지 않는다. 이처럼, 기판(201, 202)의 비-대향면에 예를 들어 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기 절연물질로 제조될 수 있는 무기막(410, 420)을 형성하는 경우, 공정의 경제성을 담보하는 동시에 유연하고(flexible), 굽힘 가능한(bendable) 폴더블 표시장치를 구현할 수 있다.

[0071] 본 발명에 따라 기판(201, 202)의 비-대향면에 적층될 수 있는 무기막(410, 420)은 다양한 형태의 무기물층을 가질 수 있다. 도 4a 내지 도 4c는 각각 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른 무기막의 적층 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0072] 도 4a에 도시한 바와 같이, 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른 무기막(400A)은 예를 들어, 실리콘 산화물로 형성되어 기판(201, 202, 도 1 참조)의 비-대향면에 바로 적층될 수 있는 제 1 무기물층(402)과, 실리콘 질화물로 형성되어 제 1 무기물층(402) 상에 적층되는 제 2 무기물층(404)으로 구성된다. 선택적으로, 제 1 무기물층(402)은 실리콘 질화물로 형성되고, 제 2 무기물층(404)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있다. 또한, 제 1 무기물층(402)과 제 2 무기물층(404)은 모두 실리콘 산화물로 제조되거나, 반대로 제 1 무기물층(402)과 제 2 무기물층(404)은 모두 실리콘 질화물로 제조될 수 있다.

[0073] 하나의 예시적인 실시형태에서, 제 1 무기물층(402)과 제 2 무기물층(404)은 대략 500 내지 5000 , 바람직하게는 500 내지 2000 의 두께로 형성될 수 있다. 각각의 무기물층(402, 404)의 두께가 500 미만이면, 수분 침투 억제라든가 외부 충격으로부터 패널의 보호와 같은 기능을 충분히 구현할 수 없다. 반면, 각각의 무기물층(402, 404)의 두께가 5000 을 초과하더라도 수분 침투 억제 및 외부 충격 완화의 효과는 크게 증가하지 않으므로 오히려 소재의 낭비를 초래할 수 있다. 또한, 기판(201, 202, 도 2 참조)과 이들 무기물층(402, 404)의 굴절률 차이로 인한 빛의 반사가 증가하여, 저반사 구현이 곤란할 수도 있다.

[0074] 도 4a에서는 제 1 무기물층(402)과 제 2 무기물층(404)으로 구성되는 1개의 단위 무기물층을 도시하였다. 하지만, 제 1 무기물층(402)과 제 2 무기물층(404)으로 구성되는 단위 무기물층은 일예로 1회 내지 4회 적층될 수 있다. 예를 들어, 도 4b는 2개의 무기물층으로 구성되는 구성 유닛이 반복된 무기막(400B)을 도시하고 있다. 구체적으로, 도 4b는 실리콘 산화물로 제조되는 제 1 무기물층(402a, 402b, 402c)과 실리콘 질화물로 제조되는 제 2 무기물층(404a, 404b, 404c)이 3회 교대로 반복되는 구조를 보여주고 있다. 선택적으로, 제 1 무기물층(402a, 402b, 402c)은 실리콘 질화물로 형성되고, 제 2 무기물층(404a, 404b, 404c)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있다. 또한, 제 1 무기물층(402a, 402b, 402c)과 제 2 무기물층(404a, 404b, 404c)은 모두 실리콘 산화물로 제조되거나, 반대로 제 1 무기물층(402a, 402b, 402c)과 제 2 무기물층(404a, 404b, 404c)은 모두 실리콘 질화물로 제조될 수 있다.

[0075] 도 4c는 예를 들어 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si)로 구성될 수 있는 희생층(406)이 포함된 무기막(400C)을 예시하고 있다. 도 4c의 무기막(400C)은 최종적으로 표시 장치에 적용되는 무기막의 형태가 아니라 무기막(400C)을 캐리어 글라스(600, 도 5a 내지 도 5e 참조)에 형성하고, 희생층(406)이 제거되기 전의 상태를 도시하고 있다. 희생층(406)의 역할에 대해서는 후술한다.

[0076] 예를 들어, 무기막(400C)은 실리콘 산화물로 제조될 수 있는 제 1 무기물층(402a, 402b) 사이에 실리콘 질화물로 제조될 수 있는 제 2 무기물층(404)이 배치된 형태를 예시하고 있다. 선택적으로, 제 1 무기물층(402a, 402b)은 실리콘 질화물로 형성되고, 제 2 무기물층(404)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있다. 또한, 제 1 무기물층(402a, 402b)과 제 2 무기물층(404)은 모두 실리콘 산화물로 제조되거나, 반대로 제 1 무기물층(402a, 402b)

과 제 2 무기물층(404)은 모두 실리콘 질화물로 제조될 수 있다.

[0077] 계속해서, 본 발명에 따라 기판(201, 202, 도 2 참조)의 비-대향면에 각각 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)이 적층되어 있는 표시장치(100, 도 2 참조)를 제조하는 공정에 대해서 도 5a 내지 도 5f를 참조하면서 설명한다.

[0078] 도 5a에 도시한 바와 같이, 캐리어 글라스(600)의 대향면에 각각 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(600)을 형성한다. 이때, 캐리어 글라스(600)와 접하는 무기막(410, 420)은 비정질실리콘으로 제조되는 희생층(406, 도 4c 참조)을 사용하여 우선 적층하고, 이어서 실리콘 산화물 및/또는 실리콘 질화물로 구성될 수 있는 무기물층(402, 402a, 402b, 402c; 404, 404a, 404b, 404c)을 적층하여 형성될 수 있다. 본 발명에 따르면 기판(201, 202, 도 2 참조) 소재나 표시 패널(200, 도 2 참조) 및 터치 센서(300, 도 3 참조)에 포함되는 플라스틱 소재, 고분자 소재, 발광 소재 및 인캡슐레이션 소재의 내열성 문제 등에 구애 받지 않고, 무기막(410, 420)을 형성할 수 있다. 기판 및 패널 소재에는 아무런 영향을 주지 않으므로, 폴리 실리콘 산화물이나 폴리 실리콘 질화물일 수 있는 무기막(410, 420)을 고온의 증착 공정을 이용하여 실란 소재가 촘촘하게 형성되어 있는 양질의 폴리 실리콘 무기막(410, 420)을 얻을 수 있다.

[0079] 희생층(406, 도 4c 참조)를 포함하는 무기막(410, 420)은 예를 들어 PECVD(플라즈마 화학기상증착) 등의 방법을 사용하여 캐리어 글라스(600) 위에 적층할 수 있다. 그 외에도 실리콘 산화물이나 실리콘 질화물을 기체에 적층할 수 있는 다양한 방법이 적용될 수 있다. 특히, 캐리어 글라스(600)에 바로 비정질실리콘을 사용하여 희생층(406, 도 4c 참조)을 적층하는 경우, 표시장치의 제조가 완료되고, 저온에서도 쉽게 탈락되는 비정질실리콘의 희생층(406, 도 4c 참조)을 통하여 저온에서 레이저를 이용하여 캐리어 글라스(600)를 제거할 수 있다는 이점을 갖는다.

[0080] 이어서, 도 5b에 도시한 바와 같이, 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)의 개방된 일면으로 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)을 형성한다. 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)은 폴리이미드와 같은 플라스틱 소재일 수 있다.

[0081] 무기막(410, 420)의 일면에 기판(201, 202)을 형성한 뒤, 도 5에 도시한 것과 같이, 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)의 개방된 일면, 즉, 대향면에 각각 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물일 수 있는 제 1 버퍼층(510)과 제 2 버퍼층(520)을 형성한다. 전술한 것과 같이, 제 1 버퍼층(510)과 제 2 버퍼층(520)을 형성하지 않고, 제 1 기판(201)과 제 2 기판(202)에 각각 표시 패널(200)과 터치 센서(300)가 형성될 수도 있다.

[0082] 이어서, 도 5d에 도시한 바와 같이, 제 1 버퍼층(510)과 제 2 버퍼층(520)의 일면으로 각각 표시 패널(200)과 터치 센서(300)를 형성한다. 표시 패널(200)은 구동 박막트랜지스터(Td, 도 3 참조)와 같은 박막트랜지스터(TFT)와, 발광다이오드(E, 도 3 참조)를 가질 수 있으며, 터치 센서(300)는 ITO와 같은 투명 전극, 송신배선, 수신배선 등을 가질 수 있다.

[0083] 계속해서, 도 5e에 도시한 바와 같이, 광학 투명 접착제일 수 있는 접착층(350)을 통하여, 표시 패널(200)과 터치 센서(300)를 합착한다. 마지막으로, 도 5f에 도시한 바와 같이, 예를 들어 레이저를 이용하여, 제 1 무기막(410)과 제 2 무기막(420)에 부착되어 있는 캐리어 글라스(600)를 제거하여, 표시장치를 제조할 수 있다.

[0084] 이하, 예시적인 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 하지만, 본 발명이 하기 실시예에 기재된 기술사상으로 한정되지 않는다.

[0085] 실시예 1: 기판 외측에 무기막이 도입된 표시장치 제조

[0086] 캐리어 글라스에 비정질 실리콘(a-Si)을 희생층으로 우선 도핑하고, 무기막을 구성하는 성분으로서 실리콘 산화물(SiO_2)-실리콘 질화물(SiNx)-실리콘 산화물-실리콘 질화물-실리콘 산화물을 각각 1000 의 두께로 적층하였다. 무기막에 폴리이미드(PI) 기판과, 버퍼층을 순차적으로 적층하였다. 상부 기판에 터치 센서를 부착하여 터치 센서 패널을 제조하고, 하부 기판에 유기발광다이오드 표시 패널을 부착한 뒤, 접착제를 이용하여 터치 센서 패널과 표시 패널을 합착하였다. 레이저를 이용하여 무기막으로부터 캐리어 글라스를 분리하여 표시장치를 제조하였다.

[0087] 비교예 1: 커버 윈도우가 부착된 표시장치 제조

[0088] 터치 센서를 구성하는 상부 폴리이미드 기판의 일면에 버퍼층을 형성한 뒤, 터치 센서를 부착하고, 상부 기판의 타면에 편광판을 부착하였다. 아크릴레이트 접착제가 도포된 플라스틱(PMMA 소재) 커버 윈도우를 터치 센서와 합착하여 터치 센서 패널을 완성하였다. 표시 패널을 구성하는 하부 폴리이미드 기판의 버퍼층을 형성한 뒤,

TFT 소자와 OLED 소자를 배치하여 표시 패널을 완성하였다. 완성된 터치 센서 패널과 표시 패널을 접착제로 도포하여 표시장치를 제조하였다.

[0089] 실시예 2: 표시장치의 물성 비교

[0090] 실시예 1과 비교예 1에서 제조된 터치 센서 패널의 전체 겹의 크기, 모듈러스, 내-스크래치성, 경도(hardness), 투과율, Haze, Y.I(yellow index) 및 반사율 등의 광학 특성과 수분 투습성을 측정하였다. 실시예 1의 무기막과 비교예 1의 커버 글라스의 내-스크래치성은 스틸 울(Steel wool, 500 gf; 오션과학, COAD. 108)을 이용하여 측정하였다. 경도(1 kgf)는 전동식 연필경도계(오션과학, COAD. 607)을 이용하여 측정하였으며, 광학 특성 중 투과율, Haze 및 Y.I는 Haze meter (NIPPON DENSHOKU, COH 400)을 이용하여 측정하였으며, 반사율은 UV-Vis Aglient(Cary 5000)을 이용하여 측정하였다. 수분 투습성은 수증기 투과율(WVTR, water vapor transmission rate)로 측정하였다(MOCON, AQUATRON2). 수증기 투과율은 소정의 온도 및 습도조건에서 단위시간에 단위면적의 재료를 통과하는 수증기의 양을 의미한다. 하기 표 1은 터치 센서 패널의 전체 두께를 포함한 물성 측정 결과를 나타낸다. 한편, 도 6은 실시예 1에서 제조된 터치 센서 패널에 대한 수분 투습을 측정 결과를 도시한 그래프이고, 도 7은 비교예 1에서 제조된 터치 센서 패널에 대한 수분 투습을 측정 결과를 도시한 그래프이다.

[0091] 표 1, 도 6 및 도 7에 나타난 바와 같이, 실시예 1에서 제조된 터치 센서 패널의 겹이 훨씬 작아서 박형화에 유리하다. 내-스크래치 특성, 경도, 광학 특성은 비교예 1에서 제조된 터치 센서 패널과 유사하거나 향상되었다. 특히 수분 투습율의 경우, 실시예 1에서 제조된 터치 센서 패널은 비교예 1에서 제조된 터치 센서 패널에 비하여 크게 감소하여, 실시예 1의 터치 센서 패널의 내-투습성이 크게 향상된 것을 확인할 수 있다.

표 1

터치 센서 패널의 물성 측정

물성 측정		실시예 1	비교예 1
전체 두께(mm)		0.052	0.917
내-스크래치성; Steel wool (500 gf)		>1000	>1000
경도(1 kgf)		4H	3H
광학 특성	투과율(%)	82.90	82.84
	Haze	3.23	2.94
	Y.I	9.89	9.92
	반사율(%)	1.4 ~ 1.8	1.5 ~ 1.6
WVTR (g/m ² -day)		10 ⁻³ (0.0027)	10 ⁻² (0.0117)

[0093] 상기에서는 본 발명의 예시적인 실시형태 및 실시예에 기초하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명이 상기 실시형태 및 실시예에 기재된 기술사상으로 한정되는 것은 아니다. 오히려 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 전술한 실시형태 및 실시예를 토대로 다양한 변형과 변경을 용이하게 추고할 수 있다. 하지만, 그와 같은 변형과 변경은 모두 본 발명의 권리범위에 속한다는 사실은 첨부하는 청구의 범위를 통하여 더욱 분명해질 것이다.

부호의 설명

100: 유기발광다이오드 표시장치	200: 표시패널
201: 제 1 기관	202: 제 2 기관
300: 터치 센서	350: 접착층
400A, 400B, 400C: 무기막	
402, 402a, 402b, 402c: 제 1 무기물층	
404, 404a, 404b, 404c: 제 2 무기물층	
406: 희생층	410: 제 1 무기막
420: 제 2 무기막	510, 520: 버퍼층

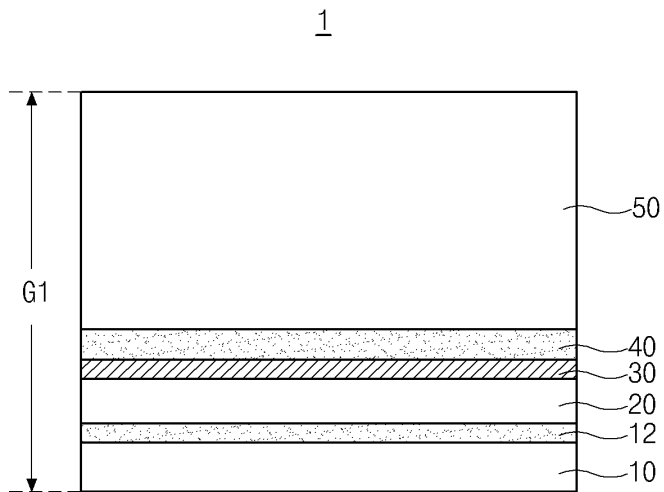
600: 캐리어 글라스

E: 발광다이오드

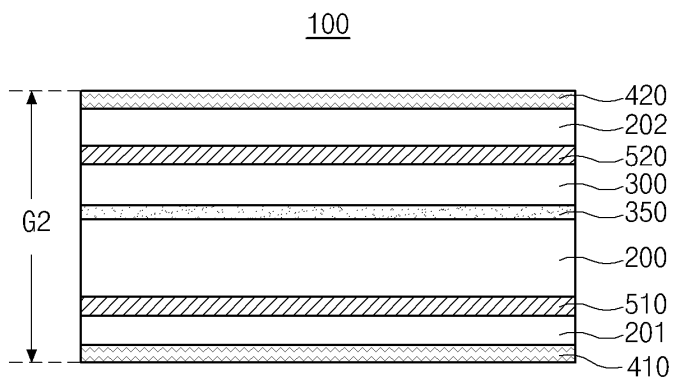
Td: 구동 박막트랜지스터

도면

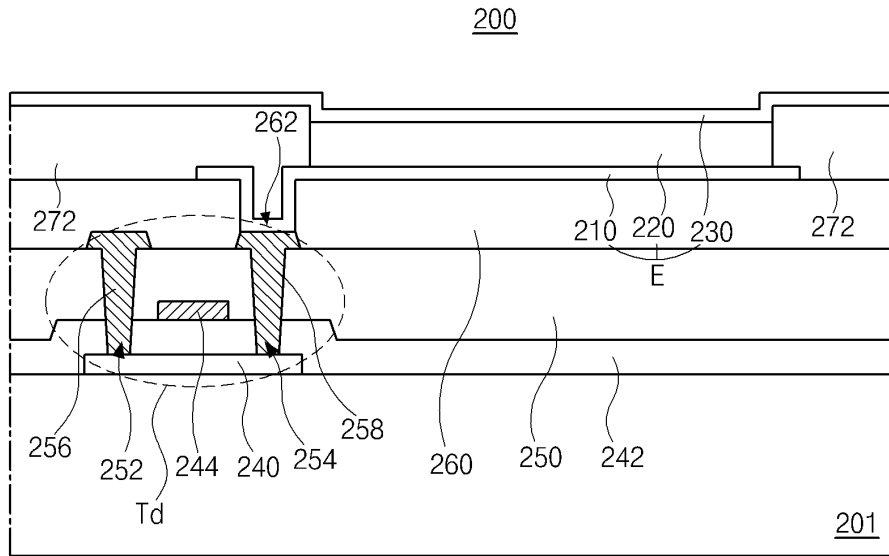
도면1



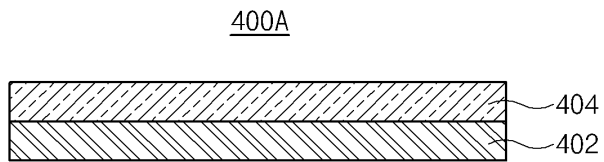
도면2



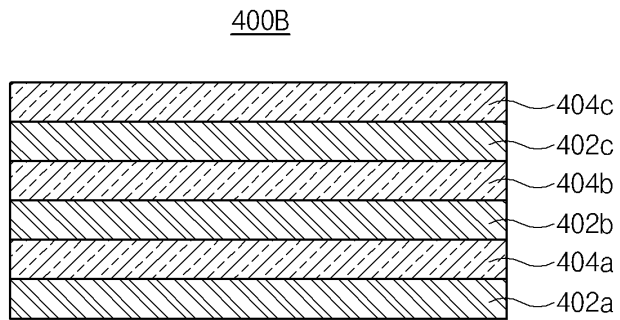
도면3



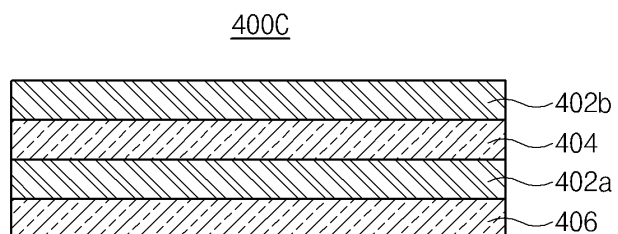
도면4a



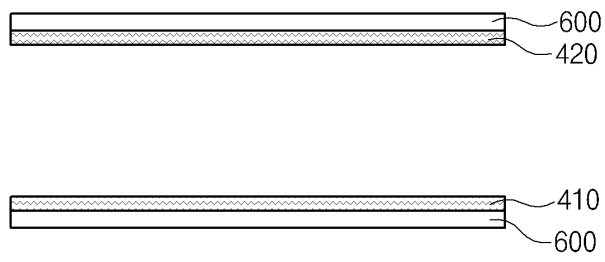
도면4b



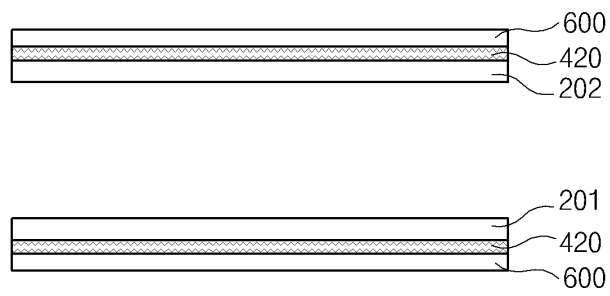
도면4c



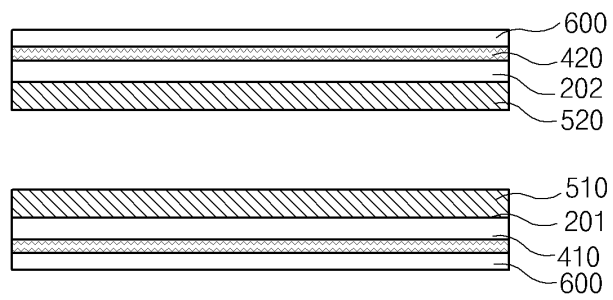
도면5a



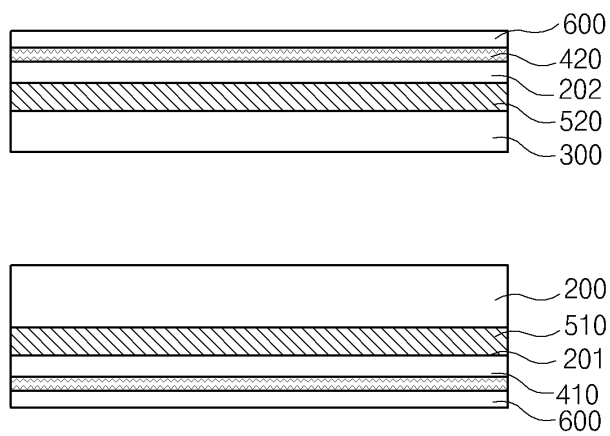
도면5b



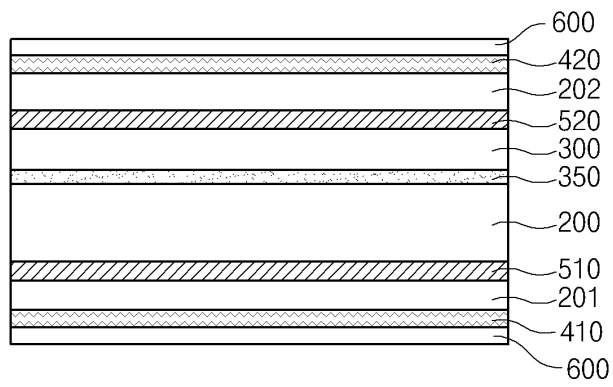
도면5c



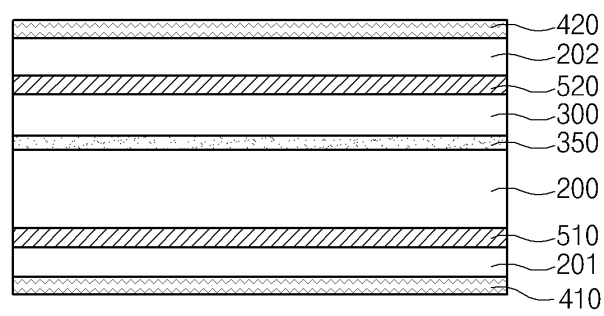
도면5d



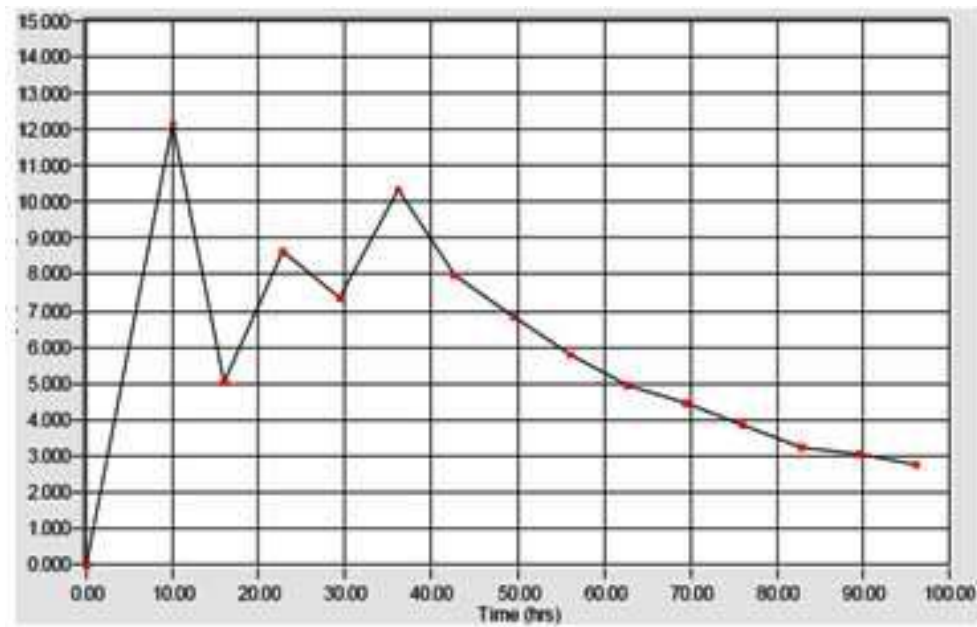
도면5e



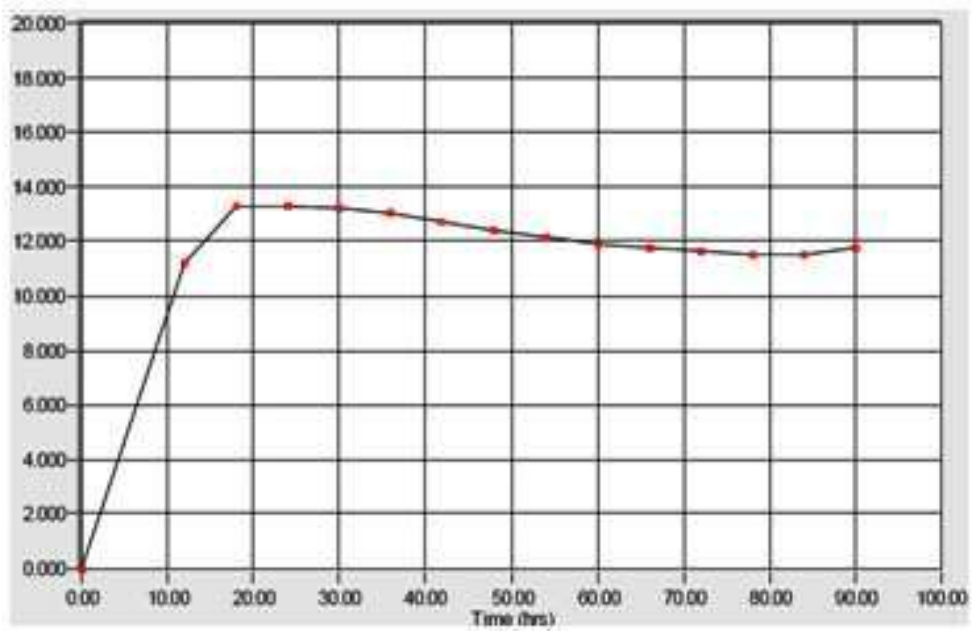
도면5f



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：OLED显示器件		
公开(公告)号	KR1020170079506A	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150190173	申请日	2015-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SON HYO KYEONG 손효경 SHIN WON JEONG 신원정 JANG WON BONG 장원봉 KIM DA YOUNG 김다영 JEONG WON GYU 정원규		
发明人	손효경 신원정 장원봉 김다영 정원규		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3227 H01L27/3262 H01L27/3225 H01L27/323 H01L27/3223 H01L51/5246 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种覆盖玻璃，其占据显示装置中的适当部分，其中传统的触摸球体可以在基板的外部形成无机膜，有机发光二极管显示装置代替光学透明的粘合剂。层。根据本发明的有机发光二极管显示装置可以减薄并且可以减轻重量。此外，- 水分的透湿性得到改善，并且可以解决由于水渗透引起的元件操作故障问题。

