



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0062993
(43) 공개일자 2011년06월10일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1334 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0119908

(22) 출원일자 2009년12월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김주영

경기도 수원시 영통구 망포동 망포마을 벽산e빌리
지아파트 104-1105

송병권

서울 서초구 양재2동 333-9번지 701호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

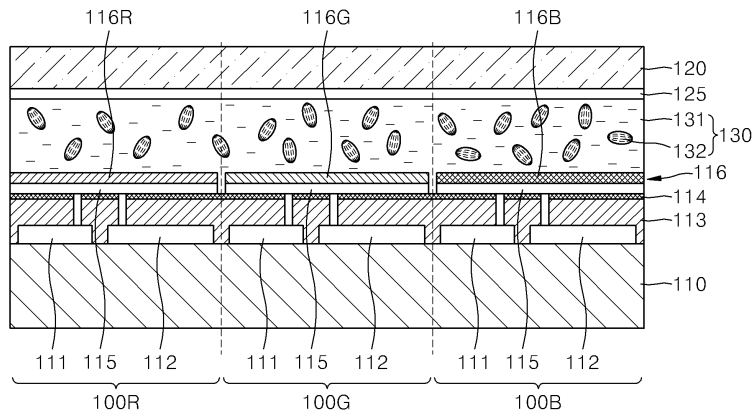
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 반사형 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

반사형 디스플레이 장치가 개시된다. 개시된 반사형 디스플레이 장치는 구동부에 의해 전압이 인가되는 전극으로 구동부의 상부에 위치하여 입사되는 빛을 반사시키는 반사층을 구비한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장재은

서울특별시 구로구 개봉1동 거성1차아파트 103-504

진용완

서울 도봉구 방학동 272 신동아아파트 11-106

김정우

경기도 화성시 능동 푸른마을 포스코더샵 2차아파트 915-503

특허청구의 범위

청구항 1

각각이 복수의 서브픽셀로 구성된 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 서브픽셀들 각각은,
서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관;
상기 제1 기관의 상면에 형성되는 구동부;
상기 구동부에 의해 전압이 인가되는 전극으로서, 상기 구동부의 상부에 위치하여 입사되는 빛을 반사시키는 반사층;
상기 반사층 상에 형성되는 컬러 필터층;
상기 제2 기관의 하면에 형성되는 투명 전극; 및
상기 투명전극과 상기 컬러 필터층 사이에 채워지는 폴리머 분산 액정층(PDLC layer; polymer dispersed liquid crystal layer)을 포함하는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 제1 기관 상에는 상기 구동부를 덮도록 보호층(passivation layer)이 형성되며, 상기 반사층은 상기 보호층 상에 형성되는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 반사층은 금속 박막으로 이루어지는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 보호층의 상면에는 요철 구조층이 형성되어 있으며, 상기 반사층은 상기 요철구조층 상에 형성되는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 구동부는 박막트랜지스터 및 스토리지 캐패시터를 포함하는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 박막트랜지스터는 유기 박막트랜지스터, 비정질 실리콘 박막트랜지스터, 폴리실리콘 박막트랜지스터 또는 산화물 박막트랜지스터를 포함하는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제1 기관은 투명 또는 불투명 기관이며, 상기 제2 기관은 자외선이 투과하는 투명한 기관인 반사형 디스플레이 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 기관은 플라스틱 기관이고, 상기 구동부는 유기 박막트랜지스터를 포함하는 반사형 디스플레이

장치.

청구항 9

제1 기판 상에 구동부를 형성하고, 상기 구동부를 덮도록 보호층을 형성하는 단계;

상기 보호층 상에 반사층을 형성하고, 상기 반사층 상에 컬러 필터층을 형성하는 단계;

투명전극이 형성된 제2 기판을 상기 제1 기판과 이격되게 배치하는 단계;

상기 컬러필터층과 상기 투명전극 사이에 액정 및 광중합성 물질을 포함하는 혼합용액을 채우는 단계; 및

상기 혼합용액에 자외선을 조사함으로써 폴리머 분산 액정층(polymer dispersed liquid crystal layer)을 형성하는 단계;를 포함하는 반사형 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 자외선은 상기 제2 기판의 상부로부터 조사되는 반사형 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제2 기판은 자외선이 투과하는 투명한 기판인 반사형 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 기판은 플라스틱 기판이고, 상기 구동부는 유기 박막트랜지스터를 포함하는 반사형 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 반사층은 상기 보호층의 상면에 금속 박막을 증착함으로써 형성되는 반사형 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 반사층을 형성하기 전에 상기 보호층의 상면에 요철 구조층을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사형 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15

각각이 복수의 서브픽셀로 구성된 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 서브픽셀들 각각은,

서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기판;

상기 제1 기판의 상면에 형성되는 구동부;

상기 구동부에 의해 전압이 인가되는 전극으로서, 상기 구동부의 상부에 위치하여 입사되는 빛을 반사시키는 반사층;

상기 제2 기판의 하면에 형성되는 투명 전극;

상기 투명 전극의 하면에 형성되는 컬러 필터층; 및

상기 반사층과 상기 컬러 필터층 사이에 채워지는 폴리머 분산 액정층(PDLC layer; polymer dispersed liquid crystal layer)을 포함하는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제1 기관 상에는 상기 구동부를 덮도록 보호층(passivation layer)이 형성되며, 상기 반사층은 상기 보호층 상에 형성되는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 반사층은 금속 박막으로 이루어지는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 보호층의 상면에는 요철 구조층이 형성되어 있으며, 상기 반사층은 상기 요철구조층 상에 형성되는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 구동부는 박막트랜지스터 및 스토리지 캐패시터를 포함하는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 유기 박막트랜지스터, 비정질 실리콘 박막트랜지스터, 폴리실리콘 박막트랜지스터 또는 산화물 박막트랜지스터를 포함하는 반사형 디스플레이 장치.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제1 기관은 투명 또는 불투명 기관이며, 상기 제2 기관은 투명한 기관인 반사형 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 디스플레이 장치에 관한 것으로, 구체적으로, 반사형 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반사형 디스플레이 장치는 백라이트 유닛을 구비하지 않기 때문에 반사율 및 대비비(contrast)가 높아야 하는 기본적인 특성 외에도 개구율이 높은 구조를 가져야 디스플레이의 품질이 향상될 수 있다. 그러나, 박막트랜지스터(TFT; thin film transistor)와 스토리지 캐패시터(storage capacitor)를 포함하는 구동부가 픽셀 전극과 동일한 평면 상에 배치되는 경우에는 제한된 영역 내에 상기 박막트랜지스터와 스토리지 캐패시터가 배치되어야 하기 때문에 개구율을 향상시키는 데에는 한계가 있다.

[0003] 특히, 유기 박막트랜지스터(OTFT; organic TFT), 비정질 실리콘 박막트랜지스터(a-Si TFT) 등과 같은 비교적 낮은 이동도(mobility)를 가지는 박막트랜지스터를 이용하여 폴리머 분산 액정 디스플레이 장치(PDLC; polymer dispersed liquid crystal device)와 같은 반사형 디스플레이 장치를 제작하는 경우에는, 박막트랜지스터의 낮은 성능을 극복하기 위해서는 박막트랜지스터의 채널 폭(channel width)을 크게 하거나 캐패시터의 전극 면적을 크게 하는 것이 유리하다. 그러나, 박막트랜지스터와 스토리지 캐패시터가 픽셀 전극과 동일한 평면 상에 배치되는 경우에 박막트랜지스터의 채널 폭(channel width)을 크게 하거나 캐패시터의 전극 면적을 크게 하는 것은 개구율을 떨어뜨리게 되어 고품질의 반사형 디스플레이 장치를 구현하기가 어렵다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 반사형 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제 해결수단

- [0005] 본 발명의 일 측면에 있어서,
- [0006] 각각이 복수의 서브픽셀로 구성된 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 서브픽셀들 각각은,
- [0007] 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관;
- [0008] 상기 제1 기관의 상면에 형성되는 구동부;
- [0009] 상기 구동부에 의해 전압이 인가되는 전극으로서, 상기 구동부의 상부에 위치하여 입사되는 빛을 반사시키는 반사층;
- [0010] 상기 반사층 상에 형성되는 컬러 필터층;
- [0011] 상기 제2 기관의 하면에 형성되는 투명 전극; 및
- [0012] 상기 투명전극과 상기 컬러 필터층 사이에 채워지는 폴리머 분산 액정층(PDLC layer; polymer dispersed liquid crystal layer)을 포함하는 반사형 디스플레이 장치가 제공된다.
- [0013] 상기 제1 기관 상에는 상기 구동부를 덮도록 보호층(passivation layer)이 형성되며, 상기 반사층은 상기 보호층 상에 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 반사층은 금속 박막으로 이루어질 수 있다. 상기 보호층의 상면에는 요철 구조층이 더 형성될 수 있으며, 상기 반사층은 상기 요철 구조층 상에 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 구동부는 박막트랜지스터 및 스토리지 캐패시터를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 박막트랜지스터는 예를 들면, 유기 박막트랜지스터, 비정질 실리콘 박막트랜지스터, 폴리실리콘 박막트랜지스터 또는 산화물 박막트랜지스터를 포함할 수 있다. 상기 제1 기관은 투명 또는 불투명 기관이며, 상기 제2 기관은 자외선이 투과하는 투명한 기관이 될 수 있다. 상기 제1 및 제2 기관은 플라스틱 기관이고, 상기 구동부는 유기 박막트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 있어서,
- [0017] 제1 기관 상에 구동부를 형성하고, 상기 구동부를 덮도록 보호층을 형성하는 단계;
- [0018] 상기 보호층 상에 반사층을 형성하고, 상기 반사층 상에 컬러 필터층을 형성하는 단계;
- [0019] 투명전극이 형성된 제2 기관을 상기 제1 기관과 이격되게 배치하는 단계;
- [0020] 상기 컬러필터층과 상기 투명전극 사이에 액정 및 광중합성 물질을 포함하는 혼합용액을 채우는 단계; 및
- [0021] 상기 혼합용액에 자외선을 조사함으로써 폴리머 분산 액정층을 형성하는 단계;를 포함하는 반사형 액정 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.
- [0022] 여기서, 상기 자외선은 상기 제2 기관의 상부로부터 조사될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 측면에 있어서,
- [0024] 각각이 복수의 서브픽셀로 구성된 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 서브픽셀들 각각은,
- [0025] 서로 이격되게 배치되는 제1 및 제2 기관;
- [0026] 상기 제1 기관의 상면에 형성되는 구동부;
- [0027] 상기 구동부에 의해 전압이 인가되는 전극으로서, 상기 구동부의 상부에 위치하여 입사되는 빛을 반사시키는 반사층;
- [0028] 상기 제2 기관의 하면에 형성되는 투명 전극;

[0029] 상기 투명 전극의 하면에 형성되는 컬러 필터층; 및

[0030] 상기 반사층과 상기 컬러 필터층 사이에 채워지는 폴리머 분산 액정층;을 포함하는 반사형 디스플레이 장치가 제공된다.

효 과

[0031] 픽셀 전극인 반사층을 구동부의 상부에 마련함으로써 개구율을 증대시킬 수 있다. 그리고, 박막트랜지스터의 채널 폭을 크게 할 수 있으므로, 낮은 이동도를 가지는 박막트랜지스터를 이용해도 구동 성능이 향상된 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 또한, 스토리지 캐패시터의 전극 면적을 증대시킬 수 있으므로, 폴리머 분산 액정 디스플레이 장치와 같이 전압유지율(VHR; voltage holding ratio)이 낮은 디스플레이 장치의 구동을 원활하게 하여 디스플레이 품질을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다. 그리고, 이하의 실시예들에서는 디스플레이 장치의 픽셀들 각각이 레드, 그린 및 블루 서브픽셀들로 구성되는 경우가 일례로 설명되어 있는데, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 픽셀들 각각이 예를 들면, 옐로우, 마젠타 및 시안 서브픽셀 들로 구성될 수도 있으며, 이외에도 다양한 색상의 서브픽셀들로 구성될 수 있다.

[0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 1에는 편의상 반사형 디스플레이 장치의 한 픽셀의 단면이 도시되어 있다.

[0034] 도 1을 참조하면, 제1 기판(110) 상에 구동부, 반사층(115) 및 컬러필터층(116)이 순차적으로 형성되어 있다. 상기 제1 기판(110)은 하부기판으로서, 투명 또는 불투명 기판이 될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 기판(110)은 플라스틱 기판, 유리 기판 또는 금속 기판 등이 될 수 있다. 하지만 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 상기 제1 기판(110)이 플라스틱 기판인 경우에는 플렉서블한 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 그리고, 예를 들어 상기 제1 기판(110)이 광투과도는 낮지만 내열성이 우수한 폴리이미드로 이루어지는 경우에는 제조 공정의 온도를 높일 수 있다. 또한, 상기 제1 기판(110)이 광투과도가 낮은 PEN(polyethylene 2,6-dicarboxyl naphthalate)으로 이루어지는 경우에는 원가를 절감할 수 있다. 하지만 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 재질의 플라스틱 기판이 제1 기판(110)으로 사용될 수 있다.

[0035] 상기 제1 기판(110)의 상면에는 서브픽셀들(100R, 100G, 100B) 각각에 대응하여 구동부가 마련되어 있다. 상기 구동부는 박막트랜지스터(TFT, 111) 및 스토리지 캐패시터(storage capacitor, 112)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 박막트랜지스터(111)는 픽셀 전극인 반사층(115)에 전압을 인가하는 역할을 한다. 이러한 박막트랜지스터(111)로는 유기 박막트랜지스터(OTFT; organic TFT), 비정질 실리콘 박막트랜지스터(a-Si TFT), 폴리실리콘 박막트랜지스터(poly-Si TFT) 또는 산화물 박막트랜지스터 등이 사용될 수 있으며, 이외에도 다양한 박막 트랜지스터가 사용될 수 있다. 그리고, 상기 스토리지 캐패시터(112)는 화상 유지를 위해 상기 반사층(115)에 인가된 전압을 유지시키는 역할을 하게 된다.

[0036] 본 실시예에서, 상기 박막트랜지스터(111) 및 스토리지 캐패시터(112)는 상기 제1 기판(110) 상에서 서브픽셀 영역의 대부분을 차지할 정도로 큰 면적을 가지도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 기판(110) 상에는 큰 채널 폭(channel width)을 가지는 박막트랜지스터(111)를 형성할 수 있고, 또한, 큰 전극 면적을 가지는 스토리지 캐패시터(112)를 형성할 수 있다. 이와 같이, 박막트랜지스터(111)의 채널 폭이 커지게 되면, 드레인 전류(drain current)를 증가시킬 수 있게 된다. 여기서, 상기 박막트랜지스터(111)의 채널 길이에 대한 채널 폭의 비율은 예를 들어 대략 5 ~ 50 정도가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 이와 같이, 박막트랜지스터(111)가 큰 채널 폭을 가지는 경우에는 예를 들어 유기 박막트랜지스터나 비정질 실리콘 박막트랜지스터 등과 같은 낮은 이동도(mobility)를 가지는 박막트랜지스터를 이용하여도 디스플레이 장치를 원활하게 구동할 수 있다. 또한, 스토리지 캐패시터(112)의 전극 면적을 증대시킬 수 있으므로, 폴리머 분산 액정 디스플레이 장치와 같이 전압유지율(VHR, voltage holding ratio)이 낮은 디스플레이 장치도 원활하게 구동할 수 있으므로 디스플레이 품질을 향상시킬 수 있다.

[0037] 상기 제1 기판(110)의 상면에는 상기 박막트랜지스터(111) 및 스토리지 캐패시터(112)을 덮도록 보호층(113)이 형성되어 있다. 이러한 보호층(113)은 예를 들면, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 또는 유기물 등 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 상기 보호층(113)의 상면에는 서브픽셀들(100R, 100G, 100B) 각각에 대응하여 반사층(115)이

형성되어 있다. 여기서, 상기 반사층(115)은 박막트랜지스터(111)와 스토리지 캐퍼시터(112)로 구성된 구동부의 상부에 위치하고 있다.

[0038] 상기 반사층(115)은 상기 보호층(113) 상에 금속 박막을 증착함으로써 형성될 수 있다. 상기 금속 박막은 Al 또는 Mo 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 같이, 금속 박막으로 이루어진 반사층(115)은 구동부에 의해 전압이 인가되는 픽셀 전극으로서의 역할과 동시에 외부로부터 입사되는 빛을 반사시키는 역할을 하게 된다. 상기 반사층(115)은 보호층(113)에 형성된 비아홀들(via holes)을 통하여 박막트랜지스터(111) 및 스토리지 캐퍼시터(112)와 전기적으로 연결된다. 또한, 상기 반사층(115)은 상기 보호층(113)의 상면에는 빛을 산란시킴으로써 반사율 및 대비비(contrast)를 증가시킬 수 있도록 요철 구조층(114)이 더 형성될 수 있다. 상기 요철 구조층(114)은 예를 들어, 상기 보호층(113)의 상면에 감광성 물질을 도포하고, 이를 포토리소그라피 공정에 의해 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 반사층(115)은 상기 요철 구조층(114)의 상면에 금속 박막을 증착함으로써 형성될 수 있다.

[0039] 상기 반사층(115) 상에는 컬러필터층(116)이 형성되어 있다. 레드 서브픽셀(110R)에서는 반사층(115)의 상면에 레드 컬러필터층(116R)이 형성되며, 그린 서브픽셀(110G)에서는 반사층(115)의 상면에 그린 컬러필터층(116G)이 형성되고, 블루 서브픽셀(110B)에서는 반사층(115)의 상면에 블루 컬러필터층(116B)이 형성된다. 이러한 컬러필터층(116)은 포토리소그라피 방법이나 잉크젯 프린팅 방법 등에 의해 형성될 수 있으며, 이외에도 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 이상에서는 레드, 그린 및 블루 컬러필터층(116R, 116G, 116B)이 형성된 경우가 예시적으로 설명되었으나, 이외에도 다른 다양한 색상의 컬러필터층들이 형성될 수 있다. 한편, 본 실시예에서는 상기 컬러 필터층(116)으로 소정 색상의 안료를 포함하는 컬러 필터층이 사용될 수 있으나, 광결정을 포함하는 컬러 필터층이 사용될 수도 있다.

[0040] 상기 제1 기관(110)의 상부에는 제2 기관(120)이 제1 기관(110)과 일정한 간격으로 이격되게 배치되어 있다. 상기 제2 기관(120)은 상부기관으로서, 자외선이 투과하는 투명 기관이 될 수 있다. 상기 제2 기관(120)은 유리 기관 또는 플라스틱 기관이 될 수 있다. 하지만 이에 한정되지는 않는다. 상기 제2 기관(120)이 플라스틱 기관인 경우에는 플렉서블한 디스플레이 장치를 구현할 수 있으며, 이 경우 상기 제2 기관(120)은 예를 들어 자외선이 투과하는 PES(polyether sulfone)로 이루어질 수 있다. 하지만 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 재질의 플라스틱 기관이 사용될 수 있다. 상기 제2 기관(120)의 하면에는 투명전극(125)이 형성되어 있다. 상기 투명전극(125)은 공통전극(common electrode)으로서 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide) 등으로 이루어질 수 있으며, 이외에도 다양한 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

[0041] 상기 제1 기관(110) 상에 형성된 컬러필터층(116)과 상기 제2 기관(120) 상에 형성된 투명전극(125) 사이에는 폴리머 분산 액정층(PDLC layer, polymer dispersed liquid crystal layer, 130)이 마련되어 있다. 상기 폴리머 분산 액정층(130)은 폴리머(131)와 상기 폴리머(131) 내에 균일하게 분산된 액정들(132)을 포함한다. 이러한 폴리머 분산 액정층(130)에 전기장이 인가되면, 폴리머(131)와 액정들(132)의 굴절을 변화를 일으키게 되어 빛을 산란 또는 투과시키게 된다. 상기 폴리머 분산 액정층(130)은 모노머나 올리고머와 같은 광중합성 물질과 액정이 혼합된 용액에 자외선을 조사하여 경화시킴으로써 얻을 수 있다.

[0042] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 실시예에서는 픽셀전극인 반사층(115)이 구동부의 상부에 형성됨으로써 개구율을 증대시킬 수 있고, 이에 따라 반사율 및 대비비가 향상된 반사형 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 또한, 박막트랜지스터(11)의 채널 폭 및 스토리지 캐퍼시터(112)의 전극 면적을 증대시킬 수 있으므로, 낮은 이동도를 가지는 박막트랜지스터를 이용하여도 디스플레이 장치를 원활하게 구동할 수 있으며, 또한 전압유지율(VHR)이 낮은 디스플레이 장치도 원활하게 구동할 수 있다.

[0043] 또한, 제1 및 제2 기관(110, 120)으로서 플라스틱 기관을 사용하고, 박막트랜지스터(111)로서 유기 박막트랜지스터를 사용하게 되면 플렉서블한 반사형 디스플레이 장치를 용이하게 제작할 수 있다. 그리고, 상기과 같은 구조의 반사형 디스플레이 장치에서는 제1 기관(110)으로서 투명 기관 뿐만 아니라 불투명 기관도 사용될 수 있으므로, 제1 기관(110)의 선택 폭이 넓어질 수 있다. 예를 들어 상기 제1 기관(110)을 광투과도는 낮지만 내열성이 우수한 폴리이미드로 형성하는 경우에는 제조 공정의 온도를 높일 수 있으며, 상기 제1 기관(110)을 광투과도가 낮은 PEN로 형성하는 경우에는 제조 원가를 절감할 수 있다.

[0044] 이하에서는 전술한 반사형 디스플레이 장치를 제조하는 방법에 대해 설명한다. 도 2 내지 도 6은 도 1에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치의 제조공정을 설명하기 위한 도면들이다.

[0045] 도 2를 참조하면, 제1 기관(110)을 준비한 다음, 상기 제1 기관(110)의 상면에 서브픽셀들(100R, 100G, 100B) 각

각에 대응하여 구동부를 형성한다. 상기 제1 기관(110)은 투명 또는 불투명 기관이 될 수 있으며, 플라스틱, 유리 또는 금속 등으로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 제1 기관(110)이 플라스틱으로 이루어진 경우에는 플렉서블한 디스플레이 장치를 제작할 수 있다. 상기 제1 기관(110)은 제조 공정의 온도를 높이기 위해서 예를 들어 광 투과도는 낮지만 내열성이 우수한 폴리이미드로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제1 기관(110)은 원가 절감을 위해서 예를 들면 광투과도가 낮은 PEN으로 이루어질 수 있다. 하지만 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 재질의 플라스틱 기관이 제1 기관(110)으로 사용될 수 있다.

[0046] 상기 구동부는 박막트랜지스터(111) 및 스토리지 캐퍼시터(112)로 구성될 수 있다. 여기서, 상기 박막트랜지스터(111) 및 스토리지 캐퍼시터(112)는 서브픽셀 영역의 대부분을 차지하도록 넓은 면적으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 박막 트랜지스터(111)의 채널 폭을 크게 할 수 있으며, 상기 스토리지 캐퍼시터(112)의 전극 면적을 증대시킬 수 있다. 상기 박막트랜지스터(111)는 채널 길이에 대한 채널 폭의 비율이 대략 5 ~ 50 정도가 되도록 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 이러한 박막트랜지스터(111)는 interdigitating type, circular type 또는 이외에 다양한 형태로 형성될 수 있다. 상기 박막트랜지스터(111)로는 유기 박막트랜지스터(OTFT), 비정질 실리콘 박막트랜지스터(a-Si TFT), 폴리실리콘 박막트랜지스터(poly-Si TFT) 또는 산화물 박막트랜지스터 등이 사용될 수 있으며, 이외에도 다양한 박막 트랜지스터가 사용될 수 있다. 이어서, 상기 제1 기관(110) 상에 박막트랜지스터(111) 및 스토리지 캐퍼시터(112)를 덮도록 보호층(113)을 형성한다. 이러한 보호층(113)은 예를 들면, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 또는 유기물 등 다양한 물질로 이루어질 수 있다.

[0047] 도 3을 참조하면, 상기 보호층(113)의 상면에는 서브픽셀들(100R, 100G, 100B) 각각에 대응하여 반사층(115)을 형성한다. 여기서, 상기 반사층(115)은 박막트랜지스터(111)와 스토리지 캐퍼시터(112)로 구성된 구동부의 상부에 위치하도록 형성된다. 상기 반사층(115)은 상기 보호층(113)에 비아홀들을 형성한 다음, 상기 비아홀들을 채우도록 예를 들어, Al 또는 Mo 등으로 이루어진 금속 박막을 상기 보호층(113)의 상면에 증착함으로써 형성될 수 있다. 이러한 반사층(115)은 구동부에 의해 전압이 인가되는 픽셀 전극으로서의 역할과 동시에 외부로부터 입사되는 빛을 반사시키는 역할을 하게 된다. 상기 반사층(115)을 형성하기 전에 상기 보호층(113)의 상면에 요철 구조층(114)이 더 형성될 수 있다. 이러한 요철 구조층(114)은 상기 보호층(113)의 상면에 광광성 물질을 도포하고, 이를 포토리소그래피 공정에 의해 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 그리고, 이어서 상기 반사층(115)이 상기 요철 구조층(114)의 상면에 금속 박막을 증착함으로써 형성될 수 있다.

[0048] 상기 반사층(115)의 상면에는 컬러필터층(116)을 형성한다. 즉, 상기 반사층(115)의 상면에 각 서브픽셀(100R, 100G, 100B)에 대응하는 색상의 컬러필터층들(116R, 116G, 116B)을 형성한다. 이러한 컬러필터층(116)은 포토리소그래피 방법이나 잉크젯 프린팅 방법 등에 의해 형성될 수 있으며, 이외에도 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 이상에서는 레드, 그린 및 블루 컬러필터층(116R, 116G, 116B)이 형성된 경우가 예시적으로 설명되었으나, 이외에도 다른 다양한 색상의 컬러필터층들이 형성될 수 있다. 한편, 상기 컬러 필터층(116)으로는 소정 색상의 안료를 포함하는 컬러 필터층이 사용될 수 있으나, 광결정을 포함하는 컬러 필터층이 사용될 수도 있다.

[0049] 도 4를 참조하면, 투명전극(125)이 형성된 제2 기관(120)을 상기 제1 기관(110)의 상부에 일정한 간격으로 배치한다. 여기서, 상기 제2 기관(120)은 자외선이 투과하는 투명기관으로서, 예를 들면 플라스틱 또는 유리로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 제2 기관(120)이 플라스틱 기관인 경우에는 플렉서블한 디스플레이 장치를 구현할 수 있으며, 이 경우 상기 제2 기관(120)은 예를 들어 PES로 이루어질 수 있다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 상기 투명전극(125)은 공통전극(common electrode)으로서 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide) 등으로 이루어질 수 있으며, 이외에도 다양한 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

[0050] 도 5를 참조하면, 상기 제1 기관(110) 상에 형성된 컬러필터층(116)과 상기 제2 기관(120) 상에 형성된 투명 전극(125) 사이에 액정 및 광중합성 물질을 포함하는 혼합용액(140)을 채운다. 여기서, 상기 광중합성 물질로는 예를 들면 모노머 또는 올리고머가 사용될 수 있다. 이어서, 상기 제2 기관(120)의 상부쪽에서 자외선을 조사한다. 이에 따라, 상기 자외선은 상기 제2 기관(120) 및 투명전극(125)을 투과하여 상기 혼합용액(140)에 조사된다.

[0051] 도 6을 참조하면, 상기 제2 기관(120)의 상부쪽에서 조사된 자외선에 의하여 상기 혼합용액(140)은 경화공정을 거치게 된다. 그리고, 이러한 자외선 경화공정에 의해 폴리머(131) 내에 액정들(132)이 균일하게 분산된 폴리머 분산 액정층(PDLC layer, 130)이 형성됨으로써 본 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치가 완성된다.

[0052] 이상과 같이, 본 실시예에서는 투명전극(125)만이 형성된 제2 기관(120)의 상부 쪽에서 자외선이 조사되므로, 균일한 조도를 가지는 자외선이 혼합용액(140) 전체에 걸쳐 균일하게 조사될 수 있고, 이에 따라, 혼합용액

(140) 전반에 걸쳐 자외선 경화공정이 균일하게 진행되므로, 양질의 폴리머 분산 액정층(130)을 얻을 수 있다.

[0053] 상기 제1 및 제2 기관(110,120)으로 플라스틱 기관을 사용하고, 상기 박막 트랜지스터(110)로 유기 박막트랜지스터를 사용하게 되면 플렉서블한 반사형 디스플레이 장치를 용이하게 제작할 수 있다. 그리고, 상기과 같은 구조의 반사형 디스플레이 장치에서는 제1 기관(110)으로서 투명 기관 뿐만 아니라 불투명 기관도 사용될 수 있으므로, 제1 기관(110)의 선택 폭이 넓어질 수 있다. 예를 들어 상기 제1 기관(110)을 광투과도는 낮지만 내열성이 우수한 폴리이미드로 형성하는 경우에는 제조 공정의 온도를 높일 수 있으며, 상기 제1 기관(110)을 광투과도가 낮은 PEN로 형성하는 경우에는 제조 원가를 절감할 수 있다. 또한, 상기 제2 기관(120)으로서 열팽창 계수가 큰 PES 기관을 사용하여도 열팽창에 의한 얼라인먼트(alignment) 문제가 발생되지 않는다.

[0054] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 7에도 편의상 반사형 디스플레이 장치의 한 픽셀의 단면이 도시되어 있다. 이하에서는 전술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명하기로 한다.

[0055] 도 7을 참조하면, 제1 및 제2 기관(210,220)이 일정한 간격으로 이격되어 배치되어 있다. 상기 제1 기관(210)은 하부기관으로서, 투명 또는 불투명 기관이 될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 기관(210)은 플라스틱 기관, 유리 기관 또는 금속 기관 등이 될 수 있다. 하지만 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 상기 제2 기관(220)은 상부기관으로서, 투명 기관이 될 수 있다. 상기 제2 기관(220)은 유리 기관 또는 플라스틱 기관이 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0056] 상기 제1 기관(210)의 상면에는 서브픽셀들(200R,200G,200B) 각각에 대응하여 구동부가 마련되어 있다. 상기 구동부는 박막트랜지스터(TFT,211) 및 스토리지 캐퍼시터(212)로 구성될 수 있다. 여기서, 상기 박막트랜지스터(211) 및 스토리지 캐퍼시터(212)는 상기 제1 기관(210) 상에서 서브픽셀 영역의 대부분을 차지할 정도로 큰 면적을 가지도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 기관(210) 상에는 큰 채널 폭(channel width)을 가지는 박막트랜지스터(211)를 형성할 수 있고, 또한, 큰 전극 면적을 가지는 스토리지 캐퍼시터(212)를 형성할 수 있다. 이러한 박막트랜지스터(211)로는 유기 박막트랜지스터(OTFT; organic TFT), 비정질 실리콘 박막트랜지스터(a-Si TFT), 폴리실리콘 박막트랜지스터(poly-Si TFT) 또는 산화물 박막트랜지스터 등이 사용될 수 있으며, 이외에도 다양한 박막 트랜지스터가 사용될 수 있다.

[0057] 상기 제1 기관(210)의 상면에는 상기 박막트랜지스터(211) 및 스토리지 캐퍼시터(212)를 덮도록 보호층(213)이 형성되어 있다. 이러한 보호층(213)은 예를 들면, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 또는 유기물 등 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 보호층(213)의 상면에는 서브픽셀들(200R,200G,200B) 각각에 대응하여 반사층(215)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 반사층(215)은 박막트랜지스터(211)와 스토리지 캐퍼시터(212)로 구성된 구동부의 상부에 위치하게 된다.

[0058] 상기 반사층(215)은 상기 보호층(213) 상에 금속 박막을 증착함으로써 형성될 수 있다. 상기 금속 박막은 Al 또는 Mo 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 같이, 금속 박막으로 이루어진 반사층(215)은 구동부에 의해 전압이 인가되는 픽셀 전극으로서의 역할과 동시에 외부로부터 입사되는 빛을 반사시키는 역할을 하게 된다. 상기 반사층(215)은 보호층(213)에 형성된 비아홀들을 통하여 박막트랜지스터(211) 및 스토리지 캐퍼시터(212)와 전기적으로 연결된다. 또한, 상기 반사층(215)은 상기 보호층(213)의 상면에는 빛을 산란시킴으로써 반사율 및 대비비(contrast)를 증가시킬 수 있도록 요철 구조층(214)이 더 형성될 수 있다. 상기 요철 구조층(214)은 예를 들어, 상기 보호층(213)의 상면에 감광성 물질을 도포하고, 이를 포토리소그라피 공정에 의해 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 반사층(215)은 상기 요철 구조층(214)의 상면에 금속 박막을 증착함으로써 형성될 수 있다.

[0059] 상기 제2 기관(220)의 하면에는 투명전극(225)이 형성되어 있다. 이러한 투명전극(225)은 예를 들면 ITO 등으로 이루어질 수 있으며, 이외에도 다양한 투명한 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 투명전극(225)의 하면에는 컬러필터층(226)이 형성되어 있다. 예를 들어, 상기 투명전극(225)의 하면에는 서브픽셀들(200R,200G,200B)에 대응하여 레드, 그린 및 블루 컬러필터층(226R,226G,226B)이 형성될 수 있다. 한편, 본 실시예에서는 상기 컬러 필터층(226)으로 소정 색상의 안료를 포함하는 컬러 필터층이 사용될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 광결정을 포함하는 컬러 필터층도 사용될 수도 있다. 그리고, 상기 제1 기관(210) 상에 형성된 반사층(215)과 상기 제2 기관(220) 상에 형성된 컬러필터층(226) 사이에는 폴리머 분산 액정층(230)이 마련되어 있다. 여기서, 상기 폴리머 분산 액정층(230)은 폴리머(231)와 상기 폴리머(231) 내에 균일하게 분산된 액정들(232)을 포함한다.

[0060] 이상과 같이 본 실시예에서는, 전술한 실시예와는 달리 컬러필터층(226)이 하부기관인 제1 기관(210)이 아니라 상부기관인 제2 기관(220) 상에 형성되어 있다. 그리고, 본 실시예에서도 픽셀 전극이 구동부의 상부에 위치함에 따라 개구율을 향상시킬 수 있으며, 또한 박막트랜지스터(211)의 채널 폭 및 스토리지 캐패시터(212)의 전극 면적을 증대시킬 수 있다.

[0061] 이상에서 본 발명의 실시예가 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0062] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0063] 도 2 내지 도 6은 도 1에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치의 제조공정을 설명하기 위한 도면들이다.

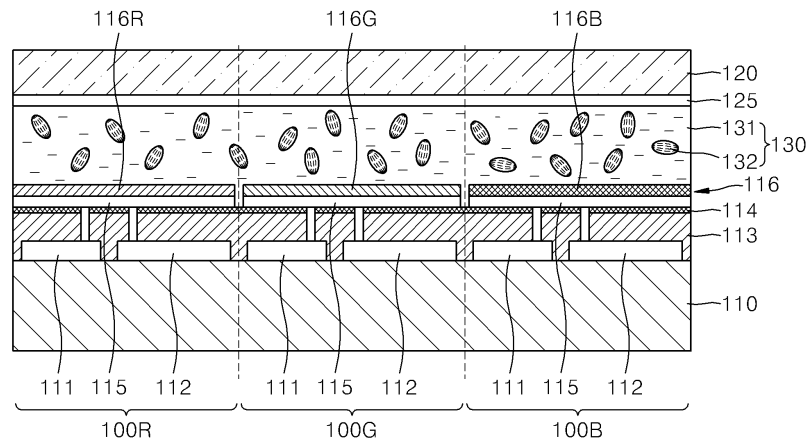
[0064] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0065] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

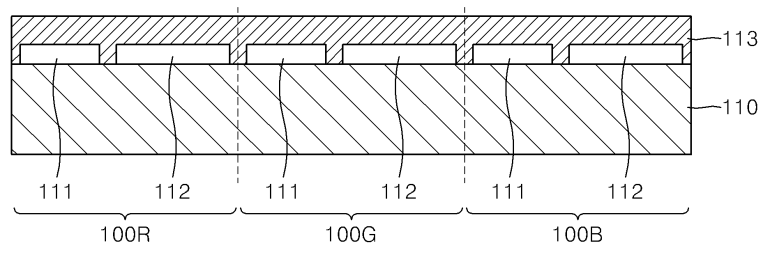
[0066] 110,210... 제1 기관	111,211... 박막트랜지스터
[0067] 112,212... 스토리지 캐패시터	113,213... 보호층
[0068] 114,214... 요철 구조층	115,215... 반사층
[0069] 116,226... 컬러 필터층	120,220... 제2 기관
[0070] 125,225... 투명 전극	130,230... 폴리머 분산 액정층
[0071] 131,231... 폴리머	132,232... 액정

도면

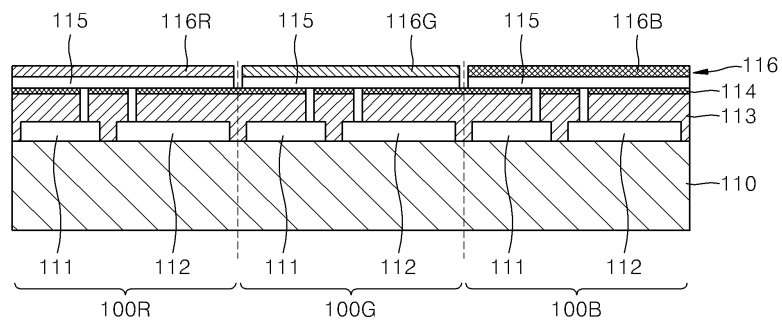
도면1



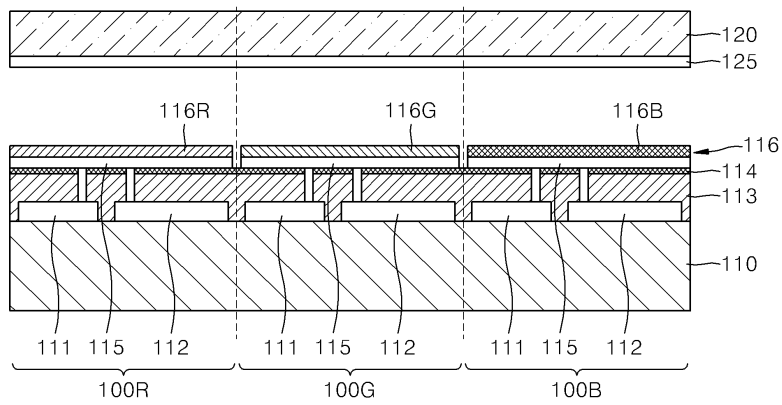
도면2



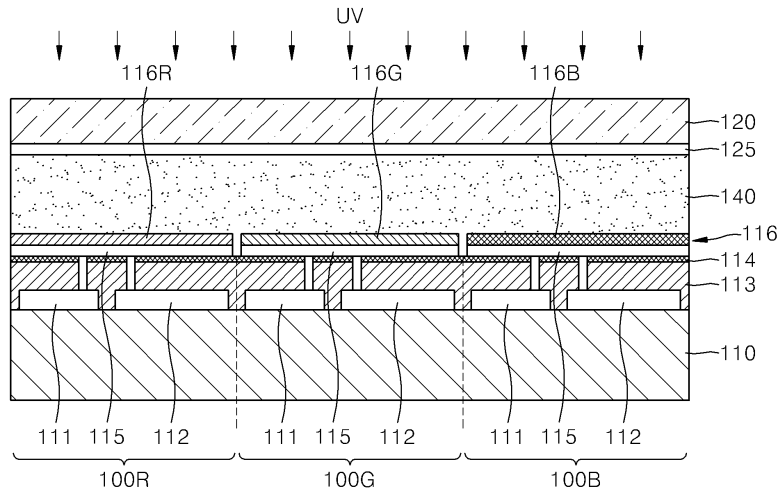
도면3



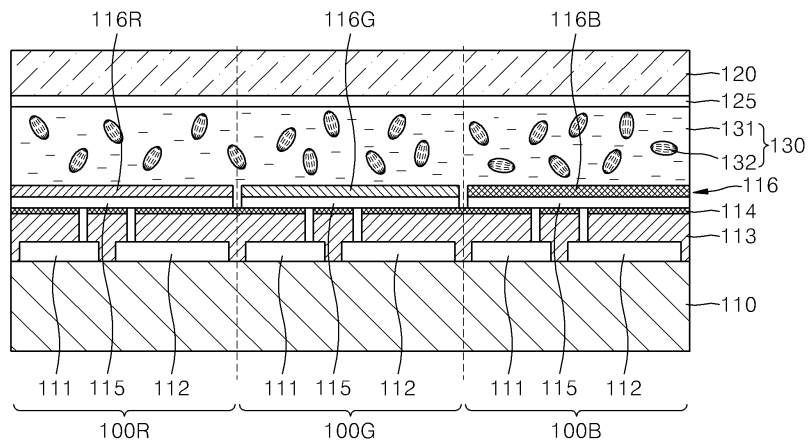
도면4



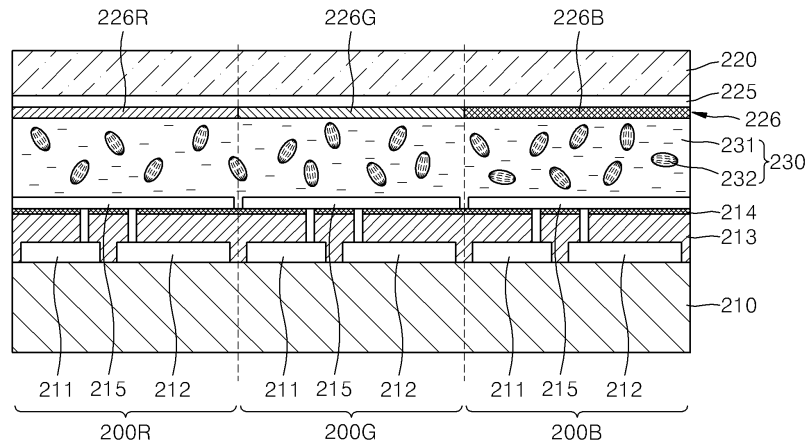
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	反射显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110062993A	公开(公告)日	2011-06-10
申请号	KR1020090119908	申请日	2009-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM JOO YOUNG 김주영 SONG BYONG GWON 송병권 JANG JAE EUN 장재은 JIN YONG WAN 진용완 KIM JUNG WOO 김정우		
发明人	김주영 송병권 장재은 진용완 김정우		
IPC分类号	G02F1/1334		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/133553 G02F1/134336 G02F2001/136222 G02F1/136227		
其他公开文献	KR101598540B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种反射式显示装置。所公开的反射型显示装置包括反射层，该反射层设置在驱动单元的上部，并且将入射光反射到由驱动单元施加电压的电极。

