(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년03월09일
(11) 등록번호 10-0691660
(24) 등록일자 2007년02월28일

(21) 출원번호 10-2000-0075569
(22) 출원일자 2000년12월12일
심사청구일자 2005년11월22일

(65) 공개번호 10-2001-0062353
(43) 공개일자 2001년07월07일

(30) 우선권주장 99-353217 1999년12월13일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자 우라베데쓰오
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

시게노노부유키
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

후지오카다카유키
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 유미특허법인
김재만

심사관 : 반성원

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 표시 장치 및 그 제조 방법과 컬러 필터

(57) 요약

본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법과 컬러 필터에 관한 것이며, 투과 표시의 경우의 색순도를 유지하면서 반사 표시의 경우의 명도(明度)를 개선한 하이브리드형의 표시 장치를 제공하기 위한 것으로서, 하이브리드형의 표시 장치는, 서로 대향 배치된 전후 한쌍의 기판(1,2)과, 한쪽 기판(1)의 내면에 형성된 한쪽 전극(10)과, 다른 쪽 기판(2)의 내면에 형성된 다른 쪽 전극(11)과, 한쪽 전극(10)과 다른 쪽 전극(11)이 서로 대향하는 화소 PXL에 정합하여 앞쪽 기판(1)에 설치된 컬러 필터 CF와, 한쌍의 기판(1,2) 사이에 유지된 액정층(3)과, 뒤쪽 기판(2)에 형성된 반사층(8)을 구비하고 있으며, 반사층(8)은 화소 PXL마다 개구 H를 가지고 있고, 각 화소 PXL를 개구 내의 투과부 T와 개구 외의 반사부 R로 평면 분할하고 있고, 컬러 필터 CF는 착색층(50)과 투명층(51)의 적층으로 이루어지고, 착색층(50)은 투과부 T보다 반사부 R쪽이 얇게 형성되어 있고, 투명층(51)은 투과부 T와 반사부 R 사이에서 생긴 착색층(50)의 단차를 메우도록 형성되어 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향 배치된 전후 한쌍의 기판과,

한쪽 기판의 내면에 형성된 한쪽 전극과,

다른 쪽 기판의 내면에 형성된 다른 쪽 전극과,

상기 한쪽 전극과 상기 다른 쪽 전극이 서로 대향하는 화소에 정합하여 앞쪽 기판에 설치된 컬러 필터와,

상기 한쌍의 기판 사이에 형성된 전기 광학층과,

뒤쪽 기판에 형성된 반사층을 구비하는 표시 장치에 있어서,

상기 반사층은 화소마다 개구를 가지고 있고, 각 화소를 개구 내의 투과부와 개구 외의 반사부로 평면 분할하고,

상기 컬러 필터는 착색층과 투명층의 적층으로 이루어지고,

상기 착색층은 상기 투과부보다 상기 반사부 쪽이 얇게 형성되어 있고,

상기 투명층은 투과부와 반사부 사이에서 생긴 상기 착색층의 단차를 메우도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 투명층은 그 두께를 최적으로 설정하여 상기 착색층의 광학 농도를 투과부와 반사부 사이에서 조정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 투명층은 상기 앞쪽 기판의 내면에 형성된 투명 수지막으로 이루어지고, 상기 착색층은 상기 투명 수지막에 겹쳐 형성된 착색막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 투명층은 상기 앞쪽 기판의 투명한 내면을 선택적으로 에칭하여 형성된 것이고, 상기 착색층은 상기 에칭된 내면에 형성된 착색막인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 전기 광학층은 복굴절성을 가지는 액정층으로 이루어지고, 그 두께는 투과부가 반사부의 2배로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 한쪽 전극은 화소간에 공통으로 형성된 공통 전극이고, 상기 다른 쪽 전극은 화소마다 분리된 화소 전극이고, 상기 다른 쪽 기판에는 화소 전극을 구동하는 능동 소자가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7.

서로 대향 배치된 전후 한쌍의 기판과, 한쪽 기판의 내면에 형성된 한쪽 전극과, 다른 쪽 기판의 내면에 형성된 다른 쪽 전극과, 상기 한쪽 전극과 상기 다른 쪽 전극이 서로 대향하는 화소에 정합하여 앞쪽 기판에 설치된 컬러 필터와, 상기 한쌍의 기판의 사이에 형성된 전기 광학층과, 뒤쪽 기판에 형성된 반사층을 구비하고,

상기 반사층은 화소마다 개구를 가지고 있고 각 화소를 개구 내의 투과부와 개구 외의 반사부로 평면 분할하고, 상기 컬러 필터는 착색층과 투명층의 적층으로 이루어지는 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 착색층은 상기 투과부보다 반사부 쪽을 얇게 형성하고,

상기 투명층은 투과부와 반사부 사이에서 생긴 착색층의 단차를 메우도록 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 투명층은 그 두께를 최적으로 설정하여 상기 착색층의 광학 농도를 투과부와 반사부 사이에서 조정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 투명층은 상기 앞쪽 기판의 내면에 형성된 투명 수지막을 사용하고, 상기 착색층은 상기 투명 수지막에 겹쳐 형성된 착색막을 사용하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제7항에 있어서,

상기 투명층은 상기 앞쪽 기판의 투명한 내면을 선택적으로 에칭하여 형성하고, 상기 착색층은 상기 에칭된 내면에 착색막을 성막하여 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제7항에 있어서,

상기 전기 광학층은 복굴절성을 가지는 액정층을 사용하고, 그 두께는 투과부를 반사부의 2배로 설정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제7항에 있어서,

상기 한쪽 전극은 화소간에 공통으로 형성된 공통 전극이고, 상기 다른 쪽 전극은 화소마다 분리된 화소 전극이고, 상기 다른 쪽 기판에는 화소 전극을 구동하는 능동 소자를 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

화소마다 별개로 착색되어 기판에 형성되고, 각 화소 내에서 광이 1회만 통과하는 투과광용 영역과, 1회 통과한 광이 반사되어 되돌아 왕복으로 2회 통과하는 반사광용 영역으로 평면 분할되어 있고, 착색층과 투명층을 겹친 적층 구조를 가지는 컬러 필터로서,

상기 착색층은 상기 투과광용 영역보다 상기 반사광용 영역 쪽이 얇게 형성되어 있고,

상기 투명층은 투과광용 영역과 반사광용 영역 사이에서 생긴 착색층의 단차를 메우도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 14.

제13에 있어서,

상기 투명층은 그 두께를 최적으로 설정하여 상기 착색층의 광학 농도를 투과광용 영역과 반사광용 영역 사이에서 조정하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 15.

제13항에 있어서,

상기 투명층은 기판의 일면에 형성된 투명 수지막으로 이루어지고, 상기 착색층은 상기 투명 수지막에 겹쳐 형성된 착색막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 16.

제13항에 있어서,

상기 투명층은 기판의 투명한 일면을 선택적으로 에칭하여 형성된 것이며, 상기 착색층은 상기 에칭된 일면에 형성된 착색막인 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일부 개구(開口)를 형성한 반사층(이하, 반투과 반사층이라고 하는 경우가 있음)을 배면에 구비한, 이른 바 하이브리드형의 표시 장치에 관한 것이다.

하이브리드형의 표시 장치는, 예를 들면 일본국 특개평11(1999)-52366호 공보나 특개평11(1999)-183892호 공보에 개시(開示)되어 있다. 하이브리드형의 액정 표시 장치는, 충분한 밝기의 외광(자연광이나 실내조명광 등)이 얻어질 때는 앞면측으로부터 입사(入射)되는 외광을 배면측의 반투과반사층에서 반사시켜 외광을 이용하는 반사형 표시를 행하고, 충분한 밝기의 외광이 얻어지지 않을 때는, 액정 표시 장치의 배면측에 배치된 백라이트의 광을 이용하는 투과형 표시를 행한다. 이 하이브리드형 액정 표시 장치는, 대향 배치된 전후 한쌍의 기판과, 그 한쪽 기판의 내면에 형성된 전극과, 다른 쪽 기판의 내면에 형성된 전극과, 상기 한쌍의 기판 사이에 형성된 액정층과, 배면측에 형성된 반투과반사층으로 되어 있다.

액정 표시 장치에는, 액티브 매트릭스 방식이나 단순 매트릭스 방식 등의 여러가지 방식의 것이 있다. 예를 들면 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치는, 그 한쪽 기판의 내면에, 매트릭스형으로 배열되는 복수의 화소 전극과, 이들 화소 전극에 각각 접속된 복수의 능동 소자와, 상기 능동 소자에 신호를 공급하는 신호 라인을 형성하고, 다른 쪽의 기판의 내면에, 상기 복수의 화소 전극에 대향하는 대향 전극을 형성하여, 상기 복수의 화소 전극과 상기 대향 전극이 서로 대향하는 영역을 각각 화소로 한 구성으로 되어 있다.

또한, 액정 표시 장치에는, 흑백 화상을 표시하는 것과, 컬러 화상을 표시하는 것이 있다. 풀컬러 화상 등의 다색 컬러 화상을 표시하는 액정 표시 장치에서는, 그 전후 기판의 내면에, 화소 전극과 대향 전극이 서로 대향하는 복수의 화소에 각각 대응시켜, 투과 파장 대역이 상이한 복수의 색의 착색막을 형성하고 있다. 이 착색막은 일반적으로, 적,녹,청의 컬러 필터이며, 각 색의 컬러 필터는 각각, 화소를 투과하는 광의 모두를 색순도가 양호한 착색광으로서 출사하기 위해, 화소와 대략 같은 면적으로 형성되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 컬러 필터를 구비한 하이브리드형 액정 표시 장치는, 외광을 이용하여 반사형 표시를 행할 때의 표시가 매우 어둡다고 하는 문제를 가지고 있다. 이것은 주로, 컬러 필터에서의 광의 흡수에 의한 것이다. 컬러 필터는, 가시광 대역 중 컬러 필터의 색에 대응하는 파장 대역의 광을 투과시켜, 다른 파장 대역의 광을 흡수하므로, 컬러 필터를 투과한 착색광의 강도가, 입사광의 강도에 비해 매우 낮아진다.

그리고, 하이브리드형의 액정 표시 장치의 경우, 백라이트의 광을 이용하여 투과형 표시를 행할 때의 표시의 밝기의 저하는, 백라이트의 휘도를 높게 함으로써, 보상하는 것이 가능하지만, 외광을 이용하여 반사형 표시를 행할 때는 컬러 필터에서의 광의 흡수를 보상하는 정도의 고휘도의 입사광은 얻어지지 않는다. 또, 액정 표시 장치에 그 전방으로부터 입사된 광이, 배면측의 반투과반사층에서 반사되어 전방에 출사하기까지의 사이에 컬러 필터를 2번 통하므로, 광의 흡수가 보다 커져, 표시가 매우 어둡게 되어 버린다.

그러므로, 종래부터 컬러 필터의 막두께를 얇게 함으로써, 컬러 필터에서의 광의 흡수를 적게하여 표시를 밝게 하는 것이 고려되고 있지만, 이와 같이 컬러 필터의 막두께를 얇게 한 것에서는, 그 흡수 파장 대역의 광의 투과율도 높아지므로, 색순도가 양호한 착색광이 얻어지지 않게 되어, 표시되는 컬러 화상의 색범위가 좁아진다.

투과 표시의 경우의 색순도를 유지하면서 반사 표시의 경우의 명도(반사율)를 개선한 하이브리드형의 표시 장치가 제안되어 있고, 도 5에 그 개략을 나타낸다. (A)는 1화소분의 평면 형상을 나타내고 있다. 도시한 바와 마찬가지로, 화소 PXL은 반투과반사층의 개구에 대응하는 투과부 T와, 개구 이외의 반사부 R로 평면 분할되어 있다. 컬러 필터 CF는 투과부 T를 전면적으로 커버하고 있지만, 반사부 R에 대해서는 부분적으로 밖에 커버하고 있지 않다. 즉, 직사각형을 가지는 화소 PXL에 대하여, 컬러 필터 CF는 도시한 바와 마찬가지로 육각형으로 패터닝되어 있고, 반사부 R의 각 각부(角部)에는 컬러 필터 CF가 걸려 있지 않다. 이로써, 투과부 T는 충분한 색순도가 얻어지는 한편, 반사부 R는 컬러 필터 CF로 착색된 광과 무착색의 광이 혼합된 것으로 되어, 명도가 높아진다.

(B)는, (A)에 나타낸 X-X선의 단면도이다. 앞쪽 기판(1)의 내면에는 6각형상으로 패터닝된 컬러 필터 CF가 형성되어 있다. 뒤쪽 기판(2)의 내면에는 개구 H를 가지는 반투과형의 반사층(8)이 형성되어 있다. 양 기판(1,2)의 사이에는 전기광학층으로서 액정층(3)이 유지되어 있다. 반투과반사층(8)의 개구 H에 대응하는 부분이 화소의 투과부 T로 되고, 그 이외의 부분이 반사부 R로 된다. 투과부 T에 대해서는, 뒤쪽 기판(2)으로부터 입사된 백라이트의 광이 컬러 필터 CF를 1회 통과하여, 앞쪽 기판(1)의 정면에 위치하는 관찰자에게 도달한다. 반사부 R에 대해서는, 관찰자측으로부터 입사된 광이 반투과반사층(8)에서 반사되어, 다시 관찰자측으로 귀환한다. 이 때, 입사광의 일부는 컬러 필터 CF가 절결된 부분을 통과하고, 반사층(8)에서 반사된 후, 컬러 필터 CF가 존재하는 부분을 통과한다. 이 때에는, 백라이트와 함께 외광도 컬러 필터 CF를 1회만 통과하므로, 흡수는 그 만큼 강해지고, 명도가 높아져 원하는 반사율이 얻어진다.

그러나, 컬러 필터 CF를 도시한 바와 같이 육각형으로 패터닝하면, 화소 PXL의 직사각형 경계와는 달라지므로, 컬러 필터 CF의 절결된 부분이 경우에 따라서는 화소 결함으로서 인식되어 버리고 마는 것이 있다. 또한, 컬러 필터 CF를 육각형과 같은 이형(異形)으로 패터닝하면, 형상 불량의 비율이 증가한다고 하는 과제가 있다.

발명의 구성

전술한 종래의 기술의 과제를 해결하기 위하여 다음의 수단을 강구하였다. 즉, 본 발명에 관한 표시 장치는, 기본적인 구성으로서, 서로 대향 배치된 전후 한쌍의 기판과, 한쪽 기판의 내면에 형성된 한쪽 전극과, 다른 쪽 기판의 내면에 형성된 다른 쪽 전극과, 상기 한쪽 전극과 상기 다른 쪽 전극이 서로 대향하는 화소에 정합하여 앞쪽 기판에 설치된 컬러 필터와, 상기 한쌍의 기판 사이에 형성된 전기 광학층과, 뒤쪽 기판에 형성된 반사층을 구비하고 있다. 여기서, 상기 반사층은 화소마다 개구를 가지고 있고, 각 화소를 개구 내의 투과부와 개구 외의 반사부로 평면 분할하고 있다. 상기 컬러 필터는 착색층과 투명층의 적층으로 이루어진다. 특징 사항으로서 상기 착색층은 상기 투과부보다 상기 반사부 쪽이 얇게 형성되어 있고, 상기 투명층은 투과부와 반사부 사이에서 생긴 상기 착색층의 단차를 메우도록 형성되어 있다.

바람직하게는, 상기 투명층은 그 두께를 최적으로 설정하여 상기 착색층의 광학 농도를 투과부와 반사부 사이에서 조정한다. 일 양태에서는, 상기 투명층은 상기 앞쪽 기판의 내면에 형성된 투명 수지막으로 이루어지고, 상기 착색층은 상기 투명 수지막에 겹쳐 형성된 착색막으로 이루어진다. 다른 양태에서는, 상기 투명층은 상기 앞쪽 기판의 투명한 내면을 선택적으로 에칭하여 형성된 것이고, 상기 착색층은 상기 에칭된 내면에 형성된 착색막이다. 바람직하게는, 상기 전기 광학층은 복굴절성을 가지는 액정층으로 이루어지고, 그 두께는 투과부가 반사부의 2배로 설정되어 있다. 바람직하게는, 상기 한쪽 전극은 화소간에 공통으로 형성된 공통 전극이고, 상기 다른 쪽 전극은 화소마다 분리된 화소 전극이고, 상기 다른 쪽 기판에는 화소 전극을 구동하는 능동 소자가 형성되어 있다.

본 발명에 의하면, 하이브리드형의 표시 장치에 있어서, 컬러 필터를 형성하는 경우, 반사부에만 투명층을 형성하고, 그 위에 착색층을 형성하고 있다. 이로써, 투명층이 개재하는 분만큼 반사부에 있어서의 착색층의 두께가 투과부에 있어서의 두께보다 작아진다. 그러므로, 반사부에 있어서의 컬러 필터의 흡수가 작아지고, 명도가 개선되어 반사율이 높아진다. 한편, 투명부에 대해서는 착색층이 충분한 두께를 가지므로, 원하는 색순도(광학 농도)를 얻는 것이 가능하다. 투명층의 막두께를 최적화함으로써, 투과형으로서의 색순도를 손상시키지 않고, 반사형으로서의 반사율이나 색순도를 원하는 값으로 설계하는 것이 가능하다. 컬러 필터의 착색층 자체는 화소에 마추어 패터닝하면 되고, 형상 불량이나 화소 결함 등은 발생하지 않는다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시의 형태를 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명에 관한 하이브리드형의 표시 장치의 기본적인 구성을 나탄낸 모식도의 일례이다. (A)는 1화소분의 단면 구조를 나타내고 있다. 도시한 바와 같이, 본 표시 장치는, 서로 대향 배치된 전후 한쌍의 예를 들면 유리로 이루어지는 기판(1,2)으로 구성되어 있다. 한쪽 기판(1)의 내면에는 예를 들면 ITO로 이루어지는 한쪽 전극(10)이 형성되어 있고, 다른 쪽 기판(2)의 내면에도 예를 들면 Ag와 ITO로 이루어지는 다른 쪽 전극(11)이 형성되어 있다. 한쪽 전극(10)과 다른 쪽 전극(11)이 서로 대향하는 부분에 화소가 형성되어 있다. 이 화소에 정합하여 앞쪽 기판(1)에 예를 들면 안료 분산시킨 포토레지스트로 이루어지는 컬러 필터 CF가 설치되어 있

다. 전후 한쌍의 기판(1,2) 사이에는 전기광학층으로서 예를 들면 액정층(3)이 유지되어 있다. 이 액정층(3)은 예를 들면 게스트호스트 액정으로 이루어지고, 전극(10,11) 사이에 인가되는 전압에 응답하여, 입사광을 화소마다 차단/통과시킨다. 그리고, 본 발명은 액정에 한정되는 것이 아니고 다른 광학물질을 사용할 수 있다. 또, 게스트호스트 액정에 한하지 않고 다른 모드의 액정을 사용하는 것도 가능하다. 뒤쪽 기판(2)에는 반사층(8)이 형성되어 있다. 이 반사층(8)은 화소마다 개구를 가지고 있고, 각 화소를 개구 내의 투과부 T와 개구 외의 반사부 R로 평면 분할하고 있다. 본 예에서는, 반사층(8)은 기판(2)의 요철면 상에 형성된 금속막 예를 들면 Ag로 이루어지고, 전술한 전극(11)을 겸하고 있다. 또, 투과부 T에는 ITO 등의 투명 도전막이 형성되어 있고, 전술한 개구를 구성하는 동시에 전극(11)을 겸하고 있다. 이상의 설명으로부터 명백한 바와 같이, 본 예에서는 기판(2)에 형성된 전극(11)은 반사부 R에 형성된 금속막과 투과부 T에 형성된 투명도전막의 하이브리드 구성으로 되어 있다.

본 발명의 특징 사항으로서, 컬러 필터 CF는 착색층(50)과 투명층(51)의 적층으로 이루어진다. 착색층(50)은 투과부 T보다 반사부 R쪽이 얇게 형성되어 있다. 이 예에서는, 투과부 T의 착색층(50)의 두께는 3㎛이고, 반사부 R의 착색층(50)의 두께는 1㎛이다. 이와 같이 광경로의 관점으로부터 각 막두께의 비는 2배 이상이 바람직하다. 투명층(51)은 투과부 T와 반사부 R 사이에서 생긴 착색층(50)의 단차를 메우도록 형성되어 있다. 구체적으로는, 투명층(51)은 앞쪽 기판(1)의 내면에 형성된 투명수지막으로 이루어지고, 착색층(50)은 투명수지막에 겹쳐 형성된 착색막으로 이루어진다. 투명층(51)은 그 두께를 최적으로 설정하여 착색층(50)의 광학 농도를 투과부 T와 반사부 R 사이에서 조정한다. 예를 들면 이 예에서는 투명층(51)의 두께는 2㎛이다. 이상과 마찬가지로, 본 발명에서는 하이브리드형의 표시 장치에 있어서, 반사부 R만 아크릴 수지 등의 투명수지막을 포토리소그라피 등의 방법에 의해 선택적으로 형성하고, 이 위에 역시 포토리소그라피 등의 방법에 의해 착색층(50)을 적층하고 있다. 투과부 T에 대해서는, 통상과 같이 충분한 두께를 가지는 컬러 필터 CF를 입사광(백라이트)이 1회 통과함으로써, 원하는 색재현성이 얻어진다. 반사부 R에 대해서는, 투명수지막의 개재에 의해 광학 농도가 낮은 컬러 필터 CF를 입사광(외광)이 왕복으로 2회 통과함으로써, 원하는 색재현성이 얻어진다. 이 때, 반사부 R에 있어서의 착색층(50)의 두께가 얇아져 있으므로, 외광은 컬러 필터 CF를 2회 통과하여도 과도한 흡수를 받지 않고, 높은 반사율을 유지할 수 있고, 화면의 밝기를 실용 레벨로 유지할 수 있다. 투명층(51)의 막두께 조정에 의해, 투과형 표시로서의 색순도를 손상시키지 않고, 자유로 반사형 표시 장치로서의 반사율, 색순도, 명도의 조정이 가능해지므로, 투과부 T와 반사부 R에서 각각 최적의 광학 농도를 설계할 수 있다. 이 예에서는, 투명층(51) 형성 후, 착색층(50)을 적층하였으나, 이 순서는 물론 역으로 해도 된다.

(B)는 본 표시 장치의 평면 형상을 나타낸 모식도이다. 도시한 바와 마찬가지로, 각 화소 PXL는 예를 들면 Ti로 이루어지는 블랙매트릭스 BM에 의해 격자형으로 나누어져 있다. 각 화소 PXL는 중앙의 투과부 T와 주변의 반사부 R로 평면 분할되어 있고, 이른바 하이브리드 구성으로 되어 있다. 컬러 필터는 블랙매트릭스 BM에 의해 구획된 화소 PXL와 대략 대응하는 모양으로 패터닝되어 있다. 종래와 같이 컬러 필터를 이형(異形)으로 패터닝할 필요가 없으므로, 탈색 결함으로서 관찰자에게 인식되지 않는다. 또, 컬러 필터를 포토리소그라피 및 에칭으로 패터닝할 때에도 형상 불량이 생기지 않는다. 또, 이 예에서는 투과부 T와 반사부 R와의 면적의 비가 대략 1:4이지만, 이 비는 착색층(50)의 각 부에서의 막두께에 따라 변화한다.

도 2는, 도 1에 나타낸 컬러 필터의 변형예를 나타낸 모식적인 단면도이다. 컬러 필터 CF는 화소마다 별개로 착색되어 기판(1)에 형성된다. 컬러 필터 CF는 각 화소 내에서 광이 1회만 통과하는 투과광용 영역 t과 1회 통과한 광이 반사되어 귀환하여 왕복으로 2회 통과하는 반사광용 영역 r으로 평면 분할되어 있다. 컬러 필터 CF는 착색층(50)과 투명층(51)을 겹친 적층 구조를 가진다. 본 예에서는, 투명층(51)은 기판(1)의 투명한 일면을 선택적으로 에칭하여 형성된 것이며, 착색층(50)은 에칭된 기판(1)의 일면에 형성된 착색막으로 되어 있다. 예를 들면, 기판(1)은 유리로 이루어지고, 불산을 사용하여 투과광용 영역 t을 선택적으로 에칭함으로써, 반사광용 영역 r에 투명층(51)을 형성할 수 있다.

도 3은, 본 발명에 관한 표시 장치의 바람직한 실시예를 나타낸 모식적인 부분단면도이고, 1화소분만을 나타내고 있다. 본 실시예는 액티브 매트릭스형이며, 또한 ECB(Electrically Controlled Birefrigence) 모드의 액정 패널을 사용하고 있다. 즉, 액정의 복굴절성을 이용하여 입사광의 통과/차단을 제어하는 방식이다. 그리고, 액티브 매트릭스형의 화소를 구동하는 능동 소자로서 박막 트랜지스터 TFT를 사용하고 있다.

도시한 바와 마찬가지로, 앞쪽 기판(1)의 외표면에는 편광판(40)과 1/4 파장판(9)이 접착되어 있다. 기판(1)의 내표면에는 본 발명에 따라 착색층(50) 및 투명층(51)을 겹친 컬러 필터 CF가 형성되어 있다. 컬러 필터 CF를 화소마다 구획하도록 블랙매트릭스 BM가 동일하게 기판(1)의 내면에 스퍼터링 등에 의해 형성되어 있다. 컬러 필터 CF 및 블랙매트릭스 BM의 표면에는 각 화소에 걸쳐 공통으로 스퍼터링 등에 의해 형성된 예를 들면 ITO등으로 이루어지는 공통 전극(10)이 배치되어 있다. 그 위에는 예를 들면 폴리이미드의 배향막(107)이 오프세트 인쇄 등에 의해 성막되어 있다. 또한, 복굴절성을 가지는 액정층(3)이 개재되어 있고, 그 아래에 뒤쪽 기판(2)이 배치되어 있다. 기판(2)의 표면은 예를 들면 폴리이미드로 이루어지는 배향막(115)에 의해 덮여져 있고, 앞쪽 기판(1)의 배향막(107)과 협동하여 액정층(3)을 예를 들면 수평 배향하

고 있다. 도시한 바와 같이, 액정층(3)의 두께는 투과부의 치수 Td가 반사부의 두께 Rd의 2배로 설정되어 있다. 구체적으로는, Td는 입사광의 파장의 1/2에 상당하고, Rd는 동일하게 입사광의 파장의 1/4에 상당한다. 배향막(115)의 아래에는 화소 전극(11)이 스퍼터링 등에 의해 형성되어 있다. 이 화소 전극(11)은 ITO 등의 투명도전막으로 이루어지며, 투과부의 개구를 형성하고 있다. 이 화소 전극(11)과 일부 겹치도록 절연막(114)을 통해 반사층(8)이 스퍼터링 등에 의해 형성되어 있다. 반사층(8)은 예를 들면 유기수지막으로 이루어지는 절연막(114)의 요철면에 형성된 예를 들면 Ag로 이루어지는 금속막으로 이루어지고, 전술한 화소 전극(11)과 동전위로 접속되어 있다. 따라서, 반사층(8)도 화소 전극의 일부를 구성한다. 화소 전극(11)의 아래에는 박막트랜지스터(108)가 통상의 방법에 따라 형성되어 있다. 이 박막트랜지스터(108)는 보텀게이트 구조를 가지고 있고, 아래로부터 순차 예를 들면 Mo-Ta로 이루어지는 게이트 전극(116), 예를 들면 SiO_2로 이루어지는 게이트 절연막(117), 반도체 박막(118)을 겹친 적층 구조를 가지고 있다. 반도체 박막(118)은 예를 들면 레이저 재결정한 다결정 실리콘으로 이루어지고, 게이트 전극(116)과 정합하는 채널 영역은 위쪽으로부터 예를 들면 SiO_2로 이루어지는 스토퍼(119)에 의해 보호되고 있다. 이러한 구성을 가지는 보텀 게이트 구조의 박막트랜지스터(108)는 예를 들면 SiO_2로 이루어지는 층간절연막(120)에 의해 피복되어 있다. 층간절연막(120)에는 한쌍의 콘택트홀이 개구되어 있고, 이들을 통하여 소스전극(121) 및 드레인 전극(122)이 박막트랜지스터(108)에 전기 접속되어 있다. 이들 전극(121) 및 (122)은 예를 들면 알루미늄을 패터닝한 것이다. 드레인전극(122)에는 전술한 화소 전극(11)이 접속되어 있다. 또, 절연막(114)에 형성된 콘택트홀(112)을 통해 반사층(8)도 드레인전극(122)에 전기 접속되어 있다. 한편, 소스전극(121)에는 신호 전압이 공급된다. 최후에, 뒤쪽 기판(2)의 배면에는 1/4 파장판(19)과 편광판(41)이 접착되어 있다.

도 4는, 도 3에 나타낸 표시 장치의 동작을 모식적으로 나타낸 설명도이고, 특히 반사부의 구조를 나타내고 있다. 우측이 인가 전압의 오프 상태를 나타내는 광은 통과하는 한편, 좌측이 인가 전압의 온 상태를 나타내는 광은 차단된다. 이 반사형 표시 장치는 위로부터 순차, 편광판(40), 1/4 파장판(9), 앞쪽 기판(1), 컬러 필터 CF, 공통 전극(10), 복굴절성을 가지는 액정층(3), 화소 전극을 겸한 반사층(8), 뒤쪽 기판(2)가 겹쳐져 있다. 오프 상태에서는 액정 분자(4)는 수평 배향되어 있고 액정층(3)은 1/4 파장판으로서 기능한다. 온 상태에서는 액정 분자(4)는 수직 배향으로 이행하고 액정층(3)은 1/4 파장판으로서의 기능은 않게 된다. 환언하면, 오프 상태에서는 1/4 파장판으로서 기능하는 액정층(3)과 1/4 파장판(9)이 겹쳐 있으며, 전체로서 1/2 파장판으로서 기능한다. 반사형의 경우 입사광은 패널을 왕복하여 출사하므로 결국 패널은 1파장판으로서 기능한다. 1파장판은 결국 입사광을 그대로 출사광으로서 투과하게 되어, 편광판(40)을 투과한 입사 직선 편광은 그대로 출사 직선 편광으로 되어 관찰자에게 다다르고, 광의 통과 상태가 얻어진다. 한편, 온 상태에서는 액정층(3)이 1/4 파장판으로서의 기능을 상실하므로, 1/4 파장판(9)만이 남게 된다. 반사형에서는 입사광이 1/4 파장판(9)을 왕복하므로, 패널은 결국 1/2 파장판으로서 기능한다. 1/2 파장판은 입사 직선 편광을 90도 회전하여 출사 직선 광선으로 한다. 따라서, 편광판(40)을 투과한 입사 직선 편광은 90도 회전하여 출사 직선 광선으로 되고, 편광판(40)에 의해 흡수된다. 따라서, 광의 차단 상태가 얻어진다. 그리고, 투과부의 동작도 전술한 반사부와 마찬가지이다. 투과부 T는 마치 반사층(8)을 경계로 하여 그 위의 부분과 경면(鏡面)의 관계로 되는 부분을 반사층(8)의 아래에 설치한 구조로 되어 있다. 즉, 액정층(3)의 두께가 2배로 되어, 뒤쪽 기판(2)의 배면에 1/4 파장판(19) 및 편광판(41)(도 3을 참조)이 추가된 구조로 된다. 그리고, 컬러 필터 CF의 두께도 반사부에 비해 대략 2배로 된다(도 3 참조). 또, 이 예에서는 RGB의 각 색과도 같은 막두께로 한 컬러 필터 CF를 사용하였으나, RGB마다 착색층(50), 투명층(51)의 막두께를 최적화하고, 변화시킨 구성으로도 된다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의하면, 하이브리드형의 표시 장치에 있어서, 색순도가 높은 투과부와 반사율이 높은 반사부를 양립 가능하다. 또, 화소 내에서 컬러 필터를 이형으로 패터닝할 필요가 없으므로, 탈색 결함으로서 관찰자에게 인식되지 않는다. 또한, 컬러 필터를 포토리소그라피로 패터닝하는 경우에 형상 불량이 생기지 않는다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관한 표시 장치의 기본적인 구성을 나타낸 모식적인 단면도 및 평면도이다.

도 2는 본 발명에 관한 컬러 필터의 일례를 나타낸 단면도이다.

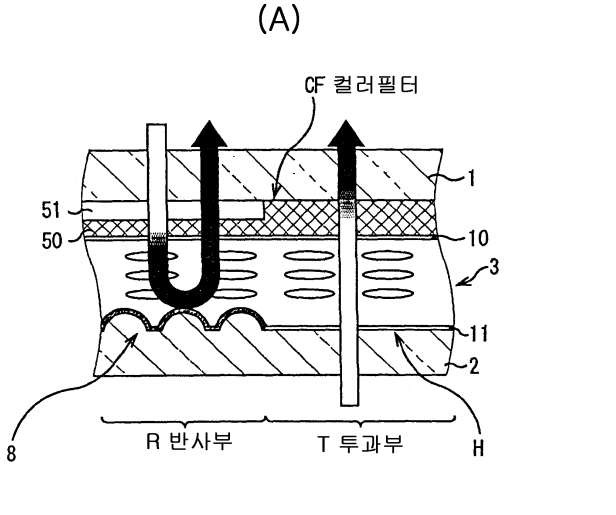
도 3은 본 발명에 관한 표시 장치의 실시예를 나타낸 부분 단면도이다.

도 4는 도 3에 나타낸 표시 장치의 동작 설명을 위한 모식도이다.

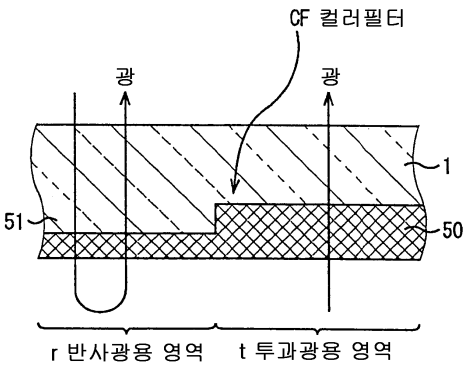
도 5는 종래의 표시 장치의 일례를 나타낸 모식도이다.

도면

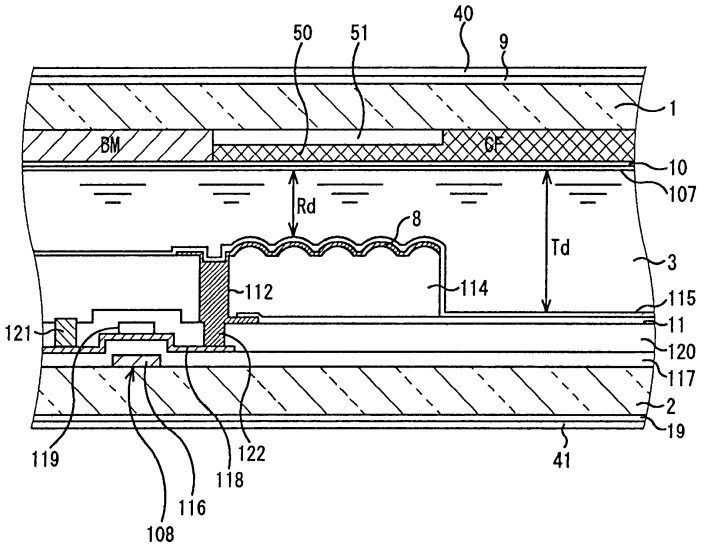
도면1


(A)
CF 컬러필터
1
51
50
10
3
11
2
8
R 반사부
T 투과부
H
(B)
R
T
PXL 화소
BM 블랙 매트릭스

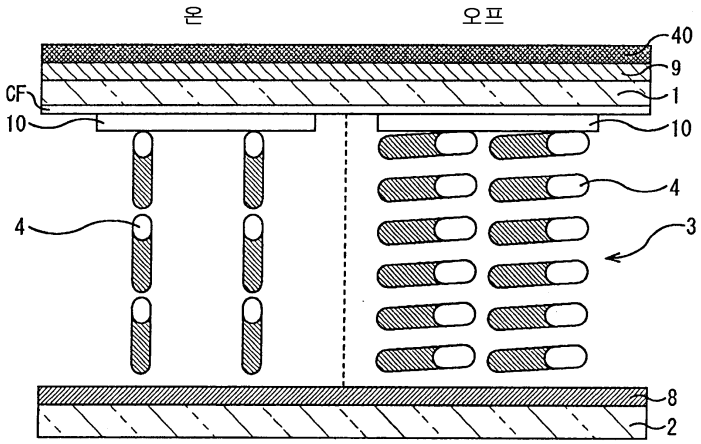
도면2


CF 컬러필터
광
광
1
51
50
r 반사광용 영역
t 투과광용 영역

도면3


40
50
51
9
1
BM
CF
10
107
Rd
8
Td
3
112
114
115
121
11
120
117
2
19
119
122
118
116
108
41

도면4


온
오프
40
9
CF
1
10
10
4
4
3
8
2

도면5

