



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월15일
(11) 등록번호 10-1152122
(24) 등록일자 2012년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0033994
(22) 출원일자 2005년04월25일
심사청구일자 2010년04월26일
(65) 공개번호 10-2006-0112286
(43) 공개일자 2006년10월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019980026330 A*
US20040041965 A1*
KR1020020005079 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
노남석
경기도 성남시 분당구 불정로 362, 607동 703호
(서현동, 효자촌)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

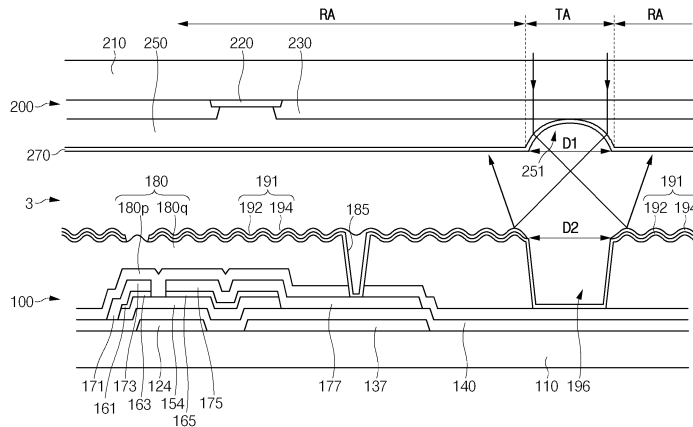
심사관 : 장경태

(54) 발명의 명칭 색필터 표시판, 그 제조 방법 및 이를 포함하는 반투과형액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 색필터 표시판, 그 제조 방법 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 반사 영역 및 투과 영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치용 색필터 표시판으로서, 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 색필터, 상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 투과 영역에 위치한 렌즈부를 구비하는 덮개막, 그리고 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하는 색필터 표시판이 개시된다. 이로써, 표시 장치 전면에서 투과 영역으로 입사되어 광원으로 활용되지 못하고 버려지는 외부광을 효과적으로 활용하여 표시 장치 전체의 반사율을 증가시킬 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

반사 영역 및 투과 영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치용 색필터 표시판으로서,
기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 투과 영역에 위치한 렌즈부를 구비하는 덮개막, 그리고

상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극

을 포함하고,

상기 덮개막은 제1 표면과 상기 제1 표면보다 상기 기관으로부터 멀리 위치하는 제2 표면을 포함하고, 상기 렌즈부는 상기 제2 표면 중에서 상기 제1 표면 방향으로 굴곡되어 있는 오목 표면인 색필터 표시판.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,

상기 렌즈부는 상기 오목 표면을 채우는 충전재를 더 포함하는 색필터 표시판.

청구항 4

제3항에서,

상기 충전재의 굴절률은 상기 덮개막의 굴절률보다 큰 색필터 표시판.

청구항 5

제1항에서,

적어도 한 방향에서 상기 렌즈부의 길이는 상기 투과 영역의 길이와 실질적으로 동일한 색필터 표시판.

청구항 6

제1항에서,

상기 렌즈부의 중앙부 높이는 1 내지 $2\mu\text{m}$ 인 색필터 표시판.

청구항 7

제6항에서,

상기 덮개막의 두께는 1 내지 $2.4\mu\text{m}$ 인 색필터 표시판.

청구항 8

제1항에서,

상기 덮개막은 감광성 투명 유기물을 포함하는 색필터 표시판.

청구항 9

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 색필터는 상기 반사 영역에 위치한 라이트 홀을 구비하는 색필터 표시판.

청구항 10

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,
 상기 색필터의 두께는 상기 반사 영역보다 상기 투과 영역에서 더 큰 색필터 표시판.

청구항 11

반사 영역 및 투과 영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치로서,
 제1 기관,
 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터,
 상기 박막 트랜지스터 위에 형성되며 투명 전극 및 반사 전극을 구비하는 화소 전극,
 제2 기관,
 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 색필터,
 상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 투과 영역에 위치한 렌즈부를 구비하는 덮개막,
 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고
 상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되어 있는 액정층
 을 포함하고,
 상기 덮개막은 제1 표면과 상기 제1 표면보다 상기 기관으로부터 멀리 위치하는 제2 표면을 포함하고, 상기 렌즈부는 상기 제2 표면 중에서 상기 제1 표면 방향으로 굴곡되어 있는 오목 표면인 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,
 상기 박막 트랜지스터와 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있으며, 상기 투과 영역에 위치한 개구부를 가지는 보호막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

기관 위에 반사 영역 및 투과 영역을 포함하는 색필터를 형성하는 단계,
 상기 색필터 위에 덮개막을 도포하는 단계,
 상기 덮개막을 패터닝하여 상기 투과 영역에 위치한 렌즈부를 형성하는 단계, 그리고
 상기 덮개막 위에 공통 전극을 형성하는 단계
 를 포함하고,
 상기 덮개막은 제1 표면과 상기 제1 표면보다 상기 기관으로부터 멀리 위치하는 제2 표면을 포함하고, 상기 렌즈부는 상기 제2 표면 중에서 상기 제1 표면 방향으로 굴곡되어 있는 오목 표면인 색필터 표시판의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,
 상기 덮개막은 감광성 투명 유기막인 색필터 표시판의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서, 상기 렌즈부 형성 단계는,
 상기 덮개막을 부분 노광하여 그 일부를 곡면의 형태로 제거하여 오목부를 형성하는 단계를 포함하는 색필터 표시판의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 오목부에 투명 유기물을 충전하는 단계를 더 포함하는 색필터 표시판의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 투명 유기물은 상기 덮개막보다 굴절률이 큰 색필터 표시판의 제조 방법.

청구항 18

제13항에서,

상기 렌즈부의 적어도 한 방향 길이는 상기 투과 영역의 길이와 실질적으로 동일한 색필터 표시판의 제조 방법.

청구항 19

제13항에서,

상기 렌즈부의 중앙부 두께는 1 내지 2 μ m 인 색필터 표시판의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 덮개막의 두께는 1 내지 2.4 μ m 인 색필터 표시판의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0019] 본 발명은 색필터 표시판, 그 제조 방법 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반사 영역 및 투과 영역을 갖춘 반투과형 액정 표시 장치에 사용되는 색필터 표시판, 그 제조 방법 및 이를 이용한 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0020] 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색필터 등이 형성되어 있는 상부 표시판과 박막 트랜지스터와 화소 전극이 형성되어 있는 하부 표시판 및 두 표시판 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 화소 전극과 공통 전극에 전위차를 주면 액정층에 전계가 생성되고 이 전계에 의하여 방향이 결정된다. 액정 분자들의 배열 방향에 따라 입사광의 투과율이 결정되므로 두 전극 사이의 전위차를 조절함으로써 원하는 영상을 표시 할 수 있다.
- [0021] 이러한 액정 표시 장치는 광원의 이용 형태에 따라 투과형과 반사형으로 구분된다. 투과형 액정 표시 장치는 표시 장치 후면에 내장된 백라이트 램프로부터 발생한 빛을 제공받아 영상을 표시하는 형태이며, 반사형 액정 표시 장치는 외부의 자연광이나 인조광을 제공받아 반사시킴으로써 영상을 표시하는 형태이다. 투과형 액정 표시 장치의 경우 주위 환경의 조도가 높은 경우 램프의 밝기가 외부광에 비해 현저히 낮기 때문에 시인성이 저하되어 표시 특성이 불량해지며, 백라이트로 인한 전력 소비가 크다. 반면 반사형 액정 표시 장치는 외부광이 충분하지 못할 경우 휘도가 낮아져 표시 장치로 활용되지 못한다. 이에 따라 저조도의 환경에서는 내장 광원을 이용하여 영상을 표시하고, 고조도의 환경에서는 외부의 입사광을 반사시켜 영상을 표시하는 반투과형 액정 표시 장치(transflective liquid crystal display)가 이용되고 있다.
- [0022] 일반적인 반투과형 액정 표시 장치는 투과 영역 및 반사 영역을 포함한다. 투과 영역은 표시 장치 배면에 구비된 백라이트로부터 입사된 빛을 투과하여 영상을 표시하는 영역이고, 반사 영역은 외부로부터 표시 장치 전면으로부터 입사된 빛을 표시 장치 내부에서 반사시켜 다시 표시 장치 전면으로 내보내어 영상을 표시하는 영역이다.

[0023] 이러한 반투과형 액정 표시 장치에서, 투과 영역에는 백라이트로부터 빛이 입사될 뿐만 아니라 표시 장치 전면으로부터 외부광이 입사될 수 있다. 이러한 외부광은 반사 영역으로 입사되는 외부광처럼 반사되지 못하고 그대로 투과 영역을 통과하므로 표시 장치의 광원으로 활용되지 못한다. 결국 표시 장치 전체에서 외부 광원의 반사율은 낮아지고 반투과형 액정 표시 장치의 옥외 시인성이 떨어지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0024] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표시 장치 전면에서 투과 영역으로 입사되어 광원으로 활용되지 못하고 버려지는 외부광을 효과적으로 활용하여 표시 장치 전체의 반사율을 증가시킬 수 있는 색필터 표시판을 제공하는 것이다.

[0025] 또한 이러한 색필터 표시판의 제조 방법 및 이를 이용한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0026] 이와 같은 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 색필터 표시판은 반사 영역 및 투과 영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치용 색필터 표시판으로서, 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 색필터, 상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 투과 영역에 위치한 렌즈부를 구비하는 덮개막, 그리고 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함한다.

[0027] 상기 렌즈부는 상기 덮개막에 곡면 형태로 형성된 오목부로 할 수 있다.

[0028] 상기 렌즈부는 상기 오목부를 채우는 충전재를 더 포함할 수 있으며, 상기 충전재의 굴절률은 상기 덮개막의 굴절률보다 클 수 있다.

[0029] 한편, 적어도 한 방향에서 상기 렌즈부의 길이는 상기 투과 영역의 길이와 실질적으로 동일할 수 있다.

[0030] 상기 렌즈부의 중앙부 높이는 1 내지 2 μ m, 상기 덮개막의 두께는 1 내지 2.4 μ m 인 것이 바람직하다.

[0031] 상기 덮개막은 감광성 투명 유기물을 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명의 다른 실시예에 따르면 상기 색필터는 상기 반사 영역에 위치한 라이트 홀을 구비할 수 있다.

[0033] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면 상기 색필터의 두께는 상기 반사 영역보다 상기 투과 영역에서 더 클 수 있다.

[0034] 본 발명의 다른 측면에 따르면 반사 영역 및 투과 영역을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치로서, 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터 위에 형성되며 투명 전극 및 반사 전극을 구비하는 화소 전극, 제2 기관, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 색필터, 상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 투과 영역에 위치한 렌즈부를 구비하는 덮개막, 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다.

[0035] 상기 액정 표시 장치는 상기 박막 트랜지스터와 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있으며, 상기 투과 영역에 위치한 개구부를 가지는 보호막을 더 포함할 수 있다.

[0036] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 기관 위에 색필터를 형성하는 단계, 상기 색필터 위에 덮개막을 도포하는 단계, 상기 덮개막을 패터닝하여 렌즈부를 형성하는 단계, 그리고 상기 덮개막 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 색필터 표시판의 제조 방법이 제공된다.

[0037] 상기 덮개막은 감광성 투명 유기막으로 할 수 있다.

[0038] 또한, 상기 렌즈부 형성 단계는, 상기 덮개막을 부분 노광하여 그 일부를 곡면의 형태로 제거하여 오목부를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0039] 상기 오목부에 투명 유기물을 충전하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0040] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0041] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여

유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0042] 그러면 도 1 내지 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 반도체형 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 2 및 도 3은 각각 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 II-II 선 및 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0044] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색필터 표시판(200) 및 이들 사이에 들어있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0045] 먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0046] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.
- [0047] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- [0048] 유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗는다. 각 유지 전극선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극선(131)은 아래위로 확장된 확장부(expansion)(137)를 포함한다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.
- [0049] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0050] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- [0051] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0052] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.
- [0053] 반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154)에 배치되어 있다.

- [0054] 반도체(151, 154)와 저항성 접촉 부재(161, 163, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.
- [0055] 저항성 접촉 부재(161, 163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.
- [0056] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- [0057] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주 본다. 각 드레인 전극(175)은 면적이 넓은 한 쪽 끝 부분(177)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있다. 넓은 끝 부분(177)은 유지 전극선(131)의 확장부(137)와 중첩하며, 막대형 끝 부분은 J자형으로 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0058] 하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.
- [0059] 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0060] 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- [0061] 저항성 접촉 부재(161, 163, 165)는 그 아래의 반도체(151, 154)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)의 너비가 데이터선(171)의 너비보다 작지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(151, 154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0062] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151, 154) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부막(180p)과 유기 절연물로 만들어진 상부막(180q)을 포함한다. 유기 절연물은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을 가질 수도 있다. 상부 보호막(180q)에는 하부 보호막(180p) 일부를 드러내는 개구부가 형성되어 있으며, 상부 보호막(180q) 표면에는 요철이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 단일막 구조를 가질 수 있다.
- [0063] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.
- [0064] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.
- [0065] 각 화소 전극(191)은 투명 전극(192) 및 그 위의 반사 전극(194)을 포함한다. 투명 전극(192)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어지고, 반사 전극(194)은 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어진다. 그러나 반사 전극(194)은 알루미늄, 은 또는 그 합금 등 저저항 반사성 상부막과 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 ITO 또는 IZO와 접촉 특성이 좋은 하부막의 이중막 구조를 가질

수 있다.

- [0066] 화소 전극(191)은 보호막(180)의 요철을 따라 굴곡이 저 있고, 반사 전극(194)은 상부 보호막(180q)의 개구부에 위치하며 투명 전극(192)을 노출하는 투과창(196)을 가지고 있다.
- [0067] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 색필터 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0068] 한편, 반투과형 액정 표시 장치는 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)에 의하여 각각 정의되는 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)으로 구획될 수 있다. 구체적으로는, 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200) 및 액정층(3) 등에서 투과창(196) 아래위에 위치하는 부분은 투과 영역(TA)이 되고, 반사 전극(194) 아래위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)이 된다. 투과 영역(TA)에서는 액정 표시 장치의 뒷면, 즉 박막 트랜지스터 표시판(100) 쪽에서 입사된 빛이 액정층(3)을 통과하여 앞면, 즉 공통 전극 표시판(200) 쪽으로 나오으로써 표시를 수행하고, 반사 영역(RA)에서는 앞면에서 들어온 빛이 액정층(3)으로 들어왔다가 반사 전극(194)에 의하여 반사되어 액정층(3)을 다시 통과하여 앞면으로 나오으로써 표시를 수행한다.
- [0069] 상부 보호막(180q)의 개구부는 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서의 빛의 경로차를 보상해 주며, 반사 전극(194)의 요철은 반사 효율을 높여 준다.
- [0070] 화소 전극(191)은 유지 전극선(131)의 확장부(137)를 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩한다. 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 "유지 축전기(storage capacitor)"라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0071] 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0072] 이제 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향하는 색필터 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0073] 색필터 표시판(200)에는 투명한 유리 등의 절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스라고 하는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 차단하여 선명한 색상이 구현되도록 하며, 빛이 반도체(151)의 돌출부(154)에 입사되는 것을 차단한다. 차광 부재(220)는 크롬 단일막 또는 크롬과 산화 크롬의 이중막으로 이루어지거나 흑색 안료를 포함하는 유기막으로 이루어질 수 있다.
- [0074] 기판(210)과 차광 부재(220) 위에는 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)가 정의하는 개구 영역 내에 거의 들어가도록 배치되어 있다. 이웃하는 두 데이터선(171) 사이에 대응되도록 위치하며 세로 방향으로 배열된 한 열의 색필터(230)들은 서로 연결되어 하나의 띠를 이룰 수 있다.
- [0075] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 투과 영역(TA)에 위치하는 렌즈부(251)를 포함한다. 렌즈부(251)는 덮개막(250)의 표면이 곡면 형태로 함몰되어 생긴 오목부(252)이다. 이와 같은 렌즈부(251)는 색필터 표시판(200)의 전면에서 투과 영역(TA)으로 입사되는 빛을 반사 영역(RA) 쪽으로 굴절시켜 표시에 사용할 수 있게 한다. 입사광의 굴절은 덮개막(250)과 액정층(3) 등 다른 층과의 굴절률 차이로 인하여 발생한다. 예를 들면 도 2에 도시된 화살표와 같이 색필터 표시판(200)의 전면에서 투과 영역(TA)으로 기판(200)에 수직하게 입사되는 외부광은 렌즈부(251)의 곡면에서 굴절하여 투과 영역(TA)을 벗어나게 된다. 투과 영역(TA)을 벗어난 외부광은 반사 영역(RA)으로 진행하여 반사 전극(194)에 반사되고 색필터 표시판(200)의 전면으로 다시 나오므로 표시에 기여한다. 이로써 표시 장치 전면으로부터 투과 영역(TA)으로 입사되는 외부광의 반사율을 높일 수 있다.
- [0076] 렌즈부(251)의 세로 방향 길이(D1)는 투과 영역(TA)의 세로 방향 길이(D2)와 실질적으로 동일하다. 이는 표시 장치 전면으로부터 투과 영역(TA)으로 입사되는 거의 모든 빛을 렌즈부(251)에서 굴절시켜 반사 영역(RA)으로 유도하여 반사율을 충분히 확보하기 위함이다.
- [0077] 렌즈부(251)의 중앙부 높이 약 1 내지 2 μ m일 수 있다. 또한 덮개막(250)의 두께는 렌즈부(251) 중앙부의 높이

보다 0 내지 20% 크게, 즉 약 1 내지 2.4 μ m인 것이 바람직하다.

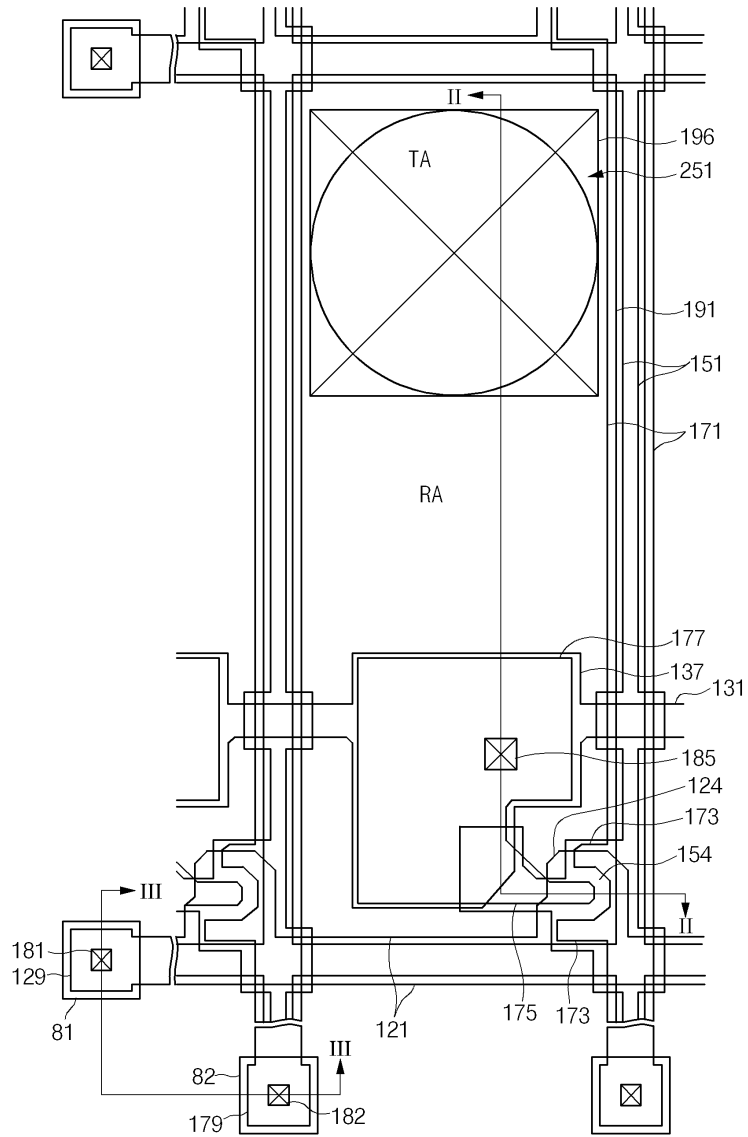
- [0078] 덮개막(250) 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0079] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 색필터 표시판(400, 500, 600)을 도시하는 단면도이다.
- [0080] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 색필터 표시판(200)은 투명한 유리 등의 절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스라고 하는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 기판(210)과 차광 부재(220) 위에는 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 투과 영역(TA)에 위치하는 렌즈부(251)를 포함한다. 렌즈부(251)는 덮개막(250)의 표면이 곡면 형태로 함몰되어 생긴 오목부(252)이다.
- [0081] 도 4의 색필터 표시판은 오목부(252)를 채우고 있는 충전재(253)를 더 포함한다. 충전재(253)의 굴절률은 덮개막(250)의 굴절률보다 큰 것이 바람직하다. 이로써, 충전재(253)의 표면 높이는 덮개막(250)의 표면 높이와 동일하며 이에 따라 표시판(200)의 표면이 평탄해진다.
- [0082] 도 5의 색필터 표시판은 색필터(230)에 라이트 홀(231)이 형성되어 있다. 투과 영역(TA)에 입사된 빛은 색필터(230)를 한번 통과하는 데 반해, 반사 영역(RA)에서는 빛이 색필터(230)를 두 번 통과하게 되어, 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서 색조(color tone)가 균일하지 못하게 된다. 라이트 홀(231)은 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)의 색조 차이를 보상할 수 있다. 라이트 홀(231)은 반사 영역(RA)에 형성되어 있으며, 사각형 또는 원형 등의 형태를 갖는다.
- [0083] 도 6의 색필터 표시판에서 색필터(230)는 위치에 따라 그 두께가 다르다. 즉 색필터(230) 중 투과 영역(TA)에 위치하는 제1 부분(233)은 반사 영역(RA)에 위치하는 제2 부분(232)보다 두꺼우며 이는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서의 색조 차를 줄여준다.
- [0084] 그러면, 도 4에 도시한 색필터 표시판의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0085] 도 7a 내지 도 7e는 도 4에 도시한 색필터 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법을 차례대로 나타내는 단면도이다.
- [0086] 우선 도 7a를 참조하면, 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220) 및 색필터(230)를 차례로 형성한 후, 색필터(230) 위에 감광성 유기 절연물로 이루어진 덮개막(250)을 적층한다.
- [0087] 그런 후 도 7b와 같이 투과 영역(TA)에 해당하는 부분(20)이 투명 또는 반투명한 마스크(10)를 통하여 덮개막(250)을 노광한다. 마스크(10)를 통과하는 빛의 투과율은 투명 또는 반투명 부분(20)의 중앙부에서 크고 중앙부에서 가장자리로 갈수록 약하다. 예를 들면, 위치에 따라 다른 간격의 슬릿을 갖는 마스크, 다른 투과율을 갖는 마스크 또는 다른 노광 에너지가 투과되는 2중 마스크를 사용하는 등 다양한 기술이 채택될 수 있다.
- [0088] 이어서, 도 7c에 도시된 바와 같이, 노광된 덮개막(250)을 현상하여 일부분을 제거한다. 이로써, 덮개막(250) 중 투과 영역(TA)에 곡면 형상인 오목부(252)가 형성된다. 오목부(252)은 상술한 바와 같이 외부에서 투과 영역(TA)으로 입사되는 빛을 굴절시키는 렌즈부(251)가 된다.
- [0089] 그런 후, 도 7d와 같이 오목부(252)에 덮개막(250)보다 큰 굴절률을 갖는 투명 유기물로 이루어진 충전재(253)를 채운다.
- [0090] 이어서, 도 7e와 같이 덮개막(250) 위에 공통 전극(270)을 적층한다.
- [0091] 한편, 도 2에 도시한 색필터 표시판의 경우에는 충전재(252) 형성 단계를 생략하고 오목부(251)가 형성된 덮개막(250) 위에 바로 공통 전극(270)을 적층한다.

발명의 효과

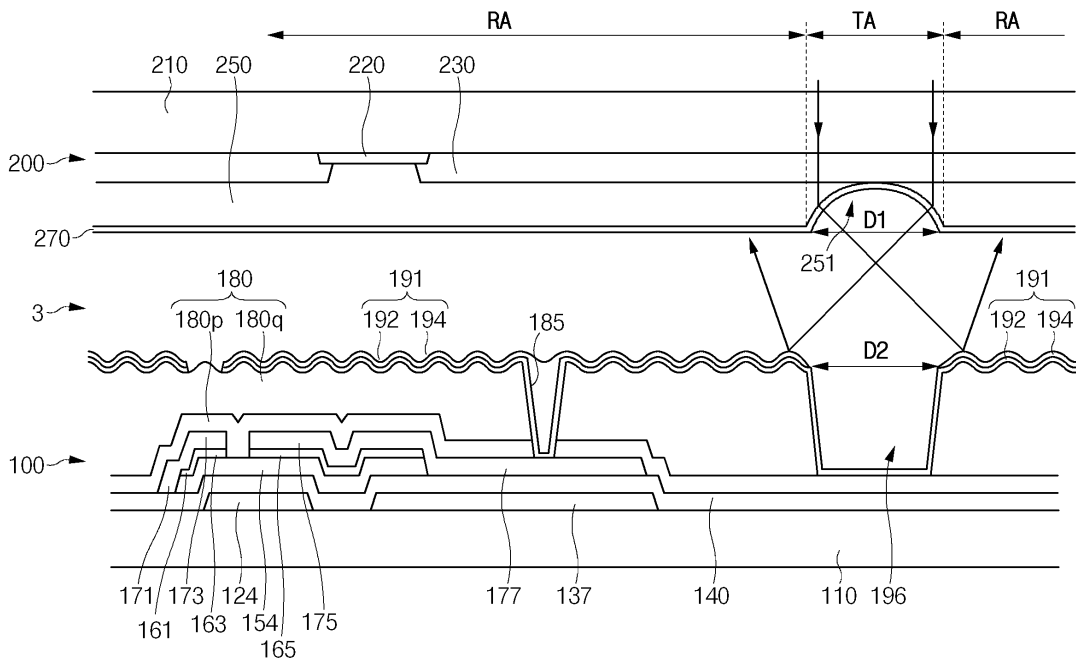
- [0092] 본 발명에 의하면, 표시 장치 전면에서 투과 영역으로 입사되어 광원으로 활용되지 못하고 버려지는 외부광을 효과적으로 활용하여 표시 장치 전체의 반사율을 증가시킬 수 있다. 이로써, 반투과형 액정 표시 장치의 옥외 시인성을 높일 수 있다.
- [0093] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

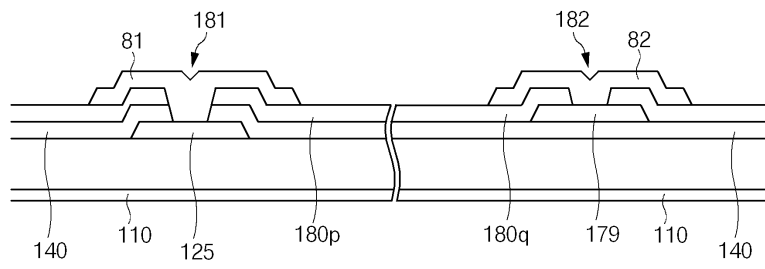
도면1



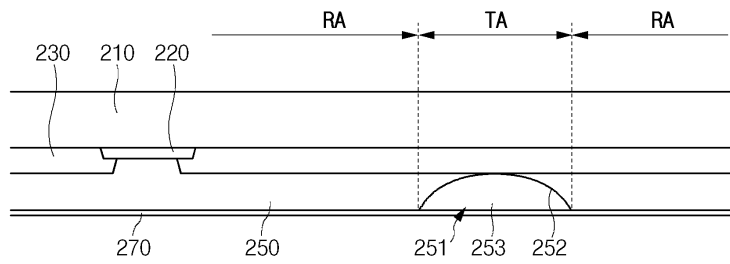
도면2



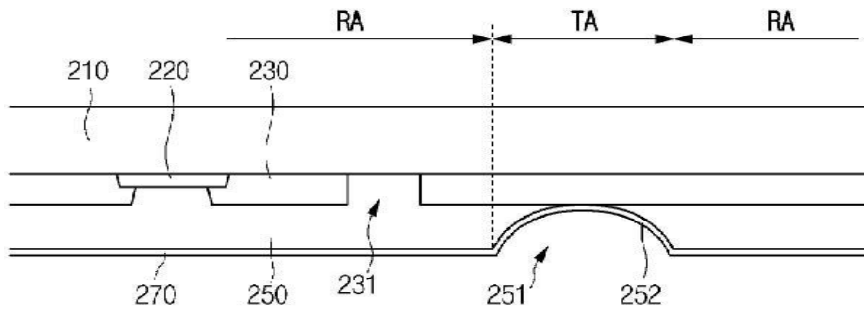
도면3



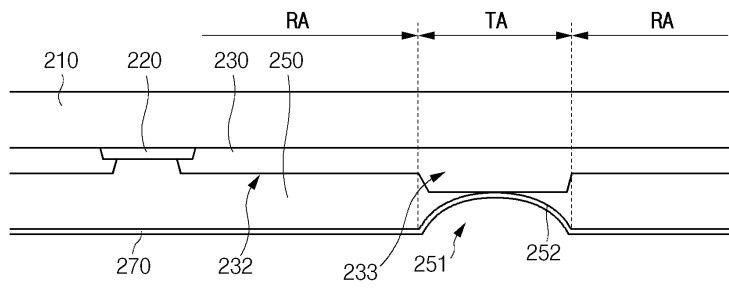
도면4



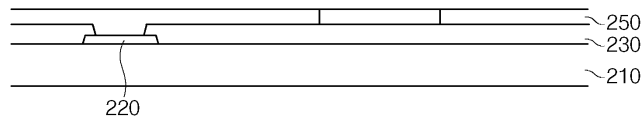
도면5



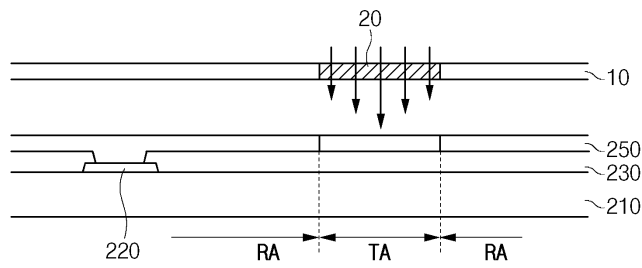
도면6



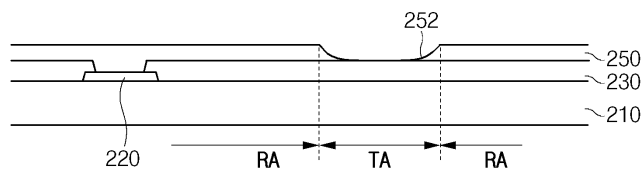
도면7a



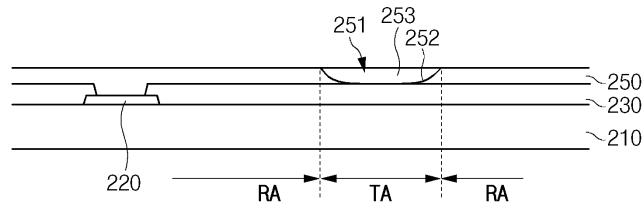
도면7b



도면7c



도면7d



도면7e

