

(72) 발명자

김동조

경기 용인시 기흥구 흥덕1로79번길 37, 505동 200
3호 (영덕동, 흥덕마을5단지호반베르디움)

남중건

서울특별시 관악구 관악로 285 104동 201호 (봉천
동, 동아아파트)

이대영

경기 수원시 영통구 동수원로 316, 6동 809호 (매
탄동, 임광아파트)

조국래

충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 201동 205호 (탕
정삼성트라펠리스아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

투명 절연 기관;

광차단막 및 복수의 제1 금속선을 포함하며, 상기 투명 절연 기관 위에 위치하는 제1 편광판;

상기 광차단막 위에 위치하며, 상기 광차단막과 동일한 경계를 가지는 층간 버퍼층;

반도체층을 포함하는 박막 트랜지스터; 및

상기 투명 절연 기관의 아래에 위치하며, 상기 투명 절연 기관에 빛을 제공하는 백라이트 유닛을 포함하며,

상기 반도체층은 상기 층간 버퍼층 위에 위치하며, 상기 층간 버퍼층과 동일한 경계를 가지고,

상기 광차단막은 제공되는 모든 광을 반사시키고,

상기 복수의 제1 금속선 간에는 갭이 형성되어 있고,

상기 반도체층은 상기 층간 버퍼층 및 상기 광차단막과 동일 영역에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 층간 버퍼층은 상기 반도체층과 상기 광차단막의 사이에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 복수의 제1 금속선 간의 상기 갭의 폭은 상기 백라이트 유닛에서 제공되는 광의 파장보다 좁은 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 투명 절연 기관과 상기 제1 편광판의 사이에 위치하는 제1 버퍼층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극 및 게이트 절연막을 더 포함하며,

상기 게이트 절연막은 상기 반도체층 위에 위치하며, 상기 게이트 전극은 상기 게이트 절연막 위에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 반도체층은 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하며,

상기 박막 트랜지스터는 상기 소스 영역과 연결되어 있는 소스 전극 및 상기 드레인 영역과 연결되어 있는 드레인 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극과 연결되어 있는 화소 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 광차단막과 상기 복수의 제1 금속선은 Al, Au, Ag, Cu, Cr, Fe, 및 Ni 중 적어도 하나의 금속을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

복수의 제2 금속선을 포함하는 제2 편광판을 더 포함하며,

상기 복수의 제2 금속선은 상기 백라이트 유닛에서 제공되는 광의 파장보다 짧은 간격으로 이격되어 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 광차단막은 상기 복수의 제1 금속선과 같은 높이를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 복수의 제1 금속선 각각의 두께는 폭 보다 적어도 2.5배 큰 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 캡은 공기인 액정 표시 장치.

청구항 13

절연 기판 위에 금속층, 하드 마스크용 물질 및 폴리머 층을 순차적으로 적층하는 단계;

몰드로 압연하여 상기 폴리머에 선형 패턴을 형성하는 단계;

상기 폴리머를 마스크로 하여 상기 하드 마스크용 물질을 식각하여 하드 마스크 패턴을 형성하는 단계;

상기 하드 마스크 패턴 위에 포토 레지스트를 형성한 후 마스크로 노광하여 투과 영역에 형성되어 있는 상기 포토 레지스트를 제거하여 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 포토 레지스트 패턴 및 상기 하드 마스크 패턴을 마스크로 하여 상기 금속층을 식각하여 복수의 금속선 및 광차단막을 형성하는 단계;

상기 복수의 금속선 및 광차단막 위에 층간 버퍼층용 물질과 반도체층을 적층하고 하나의 마스크로 상기 층간 버퍼층용 물질과 상기 반도체층을 함께 식각하는 단계를 포함하고,

상기 하드 마스크 패턴 위의 상기 포토 레지스트를 노광하는 마스크와 상기 반도체층을 식각할 때 사용하는 마스크는 동일한 마스크이고,

상기 반도체층은 상기 층간 버퍼층 및 상기 광차단막과 동일한 경계를 가지고 동일 영역에 위치하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제13항에서,

상기 반도체층 위에 게이트 절연막 및 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 복수의 금속선, 상기 광차단막, 상기 층간 버퍼층, 상기 반도체층, 상기 게이트 절연막 및 상기 게이트 전극을 덮는 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막 위에 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제13항에서,

상기 절연 기판 위에 금속층, 하드 마스크용 물질 및 폴리머 층을 순차적으로 적층하는 단계에서

상기 절연 기판위에 상기 금속층을 적층하기 전에 제1 버퍼층을 적층하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 이를 제조하는 방법에 대한 것으로 좀 더 상세하게는 반사형 편광판, 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 이를 제조하는 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치는 광원에 따라서 액정 셀의 배면에 위치한 백라이트를 이용하여 화상을 표시하는 투과형 액정 표시 장치, 자연 외부광을 이용하여 화상을 표시하는 반사형 액정 표시 장치, 그리고 투과형 액정 표시 장치와 반사형 액정 표시 장치의 구조를 결합시킨 것으로, 실내나 외부 광원이 존재하지 않는 어두운 곳에서는 표시 소자 자체의 내장 광원을 이용하여 화상을 표시하는 투과 모드로 작동하고 실외의 고조도 환경에서는 외부광을 반사시켜 화상을 표시하는 반사 모드로 작동하는 반투과형 액정 표시 장치로 구분된다.

[0004] 이 중 백라이트를 이용하여 화상을 표시하는 투과형 또는 반투과형 액정 표시 장치는 표시 휘도가 높다는 장점으로 인하여 주로 사용된다.

[0005] 그러나 백라이트에서 입사되는 빛은 액정 표시 장치의 하부에 부착된 편광판에 의하여 50% 가량은 흡수되며, 나머지 50% 정도만 표시에 사용되는데 그로 인하여 광 효율이 떨어지며, 표시 휘도도 낮아진다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 백라이트 유닛에서 제공되는 빛을 이용하는 효율을 높일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 절연 기판, 반도체층을 포함하는 박막 트랜지스터 및 하부 편광판을 포함하는 하부 표시판; 상부 절연 기판, 상부 편광판을 포함하는 상부 표시판; 및 상기 하부 편광판과 상기 상부 편광판의 사이에 위치하며, 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하고, 상기 하부 편광판은 상기 반도체층이 형성되는 영역을 포함하면서 형성된 광차단막 및 투과 영역에 형성되어 있으며, 가시 광선 파장보다 작은 간격으로 배열되어 있는 복수의 금속선을 포함한다.

[0008] 상기 반도체층과 상기 하부 편광판의 사이에 형성되어 있는 층간 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

- [0009] 상기 층간 버퍼층은 상기 반도체층과 동일한 경계를 가질 수 있다.
- [0010] 상기 광차단막은 상기 반도체층과 동일한 경계를 가질 수 있다.
- [0011] 상기 하부 절연 기판과 상기 하부 편광판의 사이에 위치하는 제1 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극을 더 포함하며, 상기 게이트 전극은 상기 반도체층의 위에 위치할 수 있다.
- [0013] 상기 게이트 전극과 상기 반도체층 사이에는 게이트 절연막이 더 형성되어 있으며, 상기 게이트 절연막의 경계는 상기 게이트 전극의 경계와 일치할 수 있다.
- [0014] 상기 박막 트랜지스터는 소스 전극 및 드레인 전극을 더 포함하며, 상기 반도체층은 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 가지며, 상기 소스 전극은 상기 반도체층의 소스 영역과 연결되어 있으며, 상기 드레인 전극은 상기 반도체층의 드레인 영역과 연결되어 있을 수 있다.
- [0015] 상기 상부 편광판은 가시 광선 파장보다 작은 간격으로 배열되어 있는 복수의 금속선을 포함하는 반사형 편광판일 수 있다.
- [0016] 상기 상부 표시판은 공통 전극을 더 포함하며, 상기 하부 표시판은 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 액정층은 상기 공통 전극 및 상기 화소 전극에 의하여 생기는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 상기 상부 표시판 또는 상기 하부 표시판의 표면에 대하여 수직 또는 수평을 이룰 수 있다.
- [0018] 상기 광차단막과 상기 복수의 금속선은 동일한 물질로 형성되어 있을 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 절연 기판 위에 금속층, 하드 마스크용 물질 및 폴리머 층을 순차적으로 적층하는 단계; 몰드로 압연하여 상기 폴리머에 선형 패턴을 형성하는 단계; 상기 폴리머를 마스크로 하여 상기 하드 마스크용 물질을 식각하여 하드 마스크 패턴을 형성하는 단계; 상기 하드 마스크 패턴위에 포토 레지스트를 형성한 후 마스크로 노광하여 투과 영역에 형성되어 있는 상기 포토 레지스트를 제거하여 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계; 상기 포토 레지스트 패턴 및 상기 하드 마스크 패턴을 마스크로 하여 상기 금속층을 식각하여 복수의 금속선 및 광차단막을 형성하는 단계; 상기 복수의 금속선 및 광차단막 위에 층간 버퍼층용 물질과 반도체층을 적층하고 하나의 마스크로 상기 층간 버퍼층용 물질과 상기 반도체층을 함께 식각하는 단계를 포함한다.
- [0020] 상기 하드 마스크 패턴 위의 상기 포토 레지스트를 노광하는 마스크와 상기 반도체층을 식각할 때 사용하는 마스크가 동일한 마스크일 수 있다.
- [0021] 상기 반도체층 위에 게이트 절연막 및 게이트 전극을 형성하는 단계; 상기 하부 편광판, 상기 층간 버퍼층, 상기 반도체층, 상기 게이트 절연막 및 상기 게이트 전극을 덮는 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막 위에 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 절연 기판 위에 금속층, 하드 마스크용 물질 및 폴리머 층을 순차적으로 적층하는 단계에서 상기 절연 기판위에 상기 금속층을 적층하기 전에 제1 버퍼층을 적층하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 이상과 같이 가시광선의 파장보다 좁은 간격을 가지는 금속선을 가지는 편광판에 의하여 편광판의 투과축에 수직인 빛도 반사되어 화상 표시에 사용하도록 함으로써 액정 표시 장치의 휘도를 향상시킨다. 뿐만 아니라 백라이트에서 사용되는 휘도 향상 필름을 사용하지 않을 수도 있어 제조 단가가 절감되는 장점이 있다. 또한, 광차단막을 편광판과 함께 형성하여 별도의 공정이 불필요한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 편광판에서 반사 또는 투과되는 빛을 도시한 도면이다.
- 도 3 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 하부 표시판의 제조 방법을 순서대로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0029] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 백라이트 유닛(500)과 액정 표시 패널을 포함한다.
- [0030] 먼저, 백라이트 유닛(500)은 광원, 도광판, 반사판 및 광학 시트를 포함할 수 있는데, 도 1에서는 이를 일체로만 도시하였다. 광원에서 제공된 빛은 도광판, 반사판 및 광학 시트를 통하여 상부의 액정 표시 패널로 제공된다. 실시예에 따라서는 광학 시트 중 서로 다른 굴절율의 두 층을 반복 적층한 휘도 향상 필름은 포함하지 않을 수도 있다.
- [0031] 액정 표시 패널은 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이 액정층(3), 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)을 포함한다.
- [0032] 먼저, 하부 표시판(100)을 살펴본다.
- [0033] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 하부 절연 기판(110) 위에 제1 버퍼층(117)이 형성되어 있다. 제1 버퍼층(117)은 산화 규소(SiO_x)나 질화 규소(SiN_x)와 같은 절연물로 형성될 수 있다.
- [0034] 제1 버퍼층(117)의 위에는 하부 편광판(11)이 형성되어 있다.
- [0035] 하부 편광판(11)은 반사형 편광판이며, 복수의 금속선(111)이 형성되어 있는 투과 영역(TA)과 광차단막(112)이 형성되어 있어 빛을 투과시키지 않고 반사시키는 반사 영역(RA)을 포함한다.
- [0036] 투과 영역(TA)에 형성되어 있는 복수의 금속선(111)은 일 방향으로 뻗어 있으며, 일정 간격을 두고 서로 떨어져 있다. 금속선(111)의 간격(114)은 가시광선의 파장보다 작으며, 수십 내지 수백 nm의 폭을 가진다. 금속선(111)의 폭은 다양한 폭을 가질 수 있으며, 본 실시예에서는 금속선(111)간의 간격(114)에 준하는 폭을 가진다. 금속선(111)의 두께는 금속선(111)을 형성하는 물질에 따라서 변할 수 있으며, 수십 내지 수백 nm의 폭을 가질 수 있으며, 본 실시예에서는 금속선(111)의 폭의 2.5배 이상의 값을 가질 수 있다. 한 실시예에서는 금속선(111)의 폭은 60nm이고, 그 두께는 150nm이고, 금속선(111)의 간격(114)은 60nm일 수 있다. 이와 같이 복수의 금속선(111)이 일 방향으로 배열된 경우 본 방향과 수직인 빛은 투과시킬 수 있으며, 이와 평행한 빛은 반사시킬 수 있다.
- [0037] 투과 영역(TA)에서 금속선(111)간의 간격(114)에는 공기가 채워져 있을 수 있으며, 실시예에 따라서는 굴절율이 공기에 준하는 물질이 채워져 있을 수 있다.
- [0038] 반사 영역(RA)에 형성되어 있는 광차단막(112)은 복수의 금속선(111)과 동일한 물질로 형성되어 있으며, 그 높이도 동일하며, 동일한 위치에 형성되어 있다.
- [0039] 즉, 광차단막(112)과 복수의 금속선(111)은 Al, Au, Ag, Cu, Cr, Fe, Ni 중 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있다. 광차단막(112)은 금속선(111)과 동일한 높이를 가질 수 있다. 광차단막(112)이 형성되는 반사 영역(RA)은 하부 표시판(100)에 형성되는 반도체층(154)이 형성되는 영역과 일치할 수 있다. 한편, 실시예에 따라서는 차광 부재(220)에서 빛을 차단하는 영역과도 동일한 영역을 가질 수도 있다. 복수의 금속선(111)은 광차단막(112)은 실시예에 따라서 다른 금속으로 형성될 수도 있다.
- [0040] 하부 편광판(11) 중 광차단막(112)의 위에는 층간 버퍼층(157)이 형성되어 있다. 광차단막(112)과 층간 버퍼층(157)은 동일한 경계를 가지며, 동일 영역에 형성되어 있다. 층간 버퍼층(157)도 제1 버퍼층(117)과 같이 산화 규소(SiO_x)나 질화 규소(SiN_x)와 같은 절연물로 형성될 수 있다.

- [0041] 층간 버퍼층(157)의 위에는 반도체층(154)이 위치하고 있다. 반도체층(154)은 층간 버퍼층(157) 및 광차단막과 동일한 경계를 가지며, 동일 영역에 형성되어 있다. 반도체층(154)은 비정질 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체 및 산화물 반도체 등 다양한 반도체 물질이 사용될 수 있다. 또한, 반도체층(154)은 Si와 함께 II족 원소 또는 VI족 원소를 포함할 수도 있다. 반도체층(154)은 소스 영역과 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소스 영역과 드레인 영역의 사이에 채널 영역이 위치하고 있을 수 있다.
- [0042] 층간 버퍼층(157)은 반도체층(154)이 도전 물질로 형성된 하부 편광판(11)의 광차단막(112)과 서로 접촉하지 못하도록 하는 역할을 수행한다.
- [0043] 실시예에 따라서는 반도체층(154) 보다 광차단막(112)이 보다 넓은 영역에 형성되어 있을 수 있다. 하지만, 이러한 실시예도 반도체층(154)이 형성되는 영역을 포함하면서 광차단막(112)이 형성될 수 있다.
- [0044] 반도체층(154)의 위에는 반도체층(154)의 일부 영역을 덮는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 산화 규소(SiO_x)나 질화 규소(SiN_x)와 같은 절연물로 형성될 수 있다.
- [0045] 게이트 절연막(140)의 위에는 게이트 전극(124)이 형성되어 있다. 게이트 전극(124)은 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 반도체층(154)과 대응하고 있다. 게이트 전극(124)의 경계와 게이트 절연막(140)의 경계가 동일할 수 있다. 게이트 절연막(140) 및 게이트 전극(124)의 아래에 위치한 반도체층(154)에는 채널 영역이 위치할 수 있다. 게이트 전극(124)은 게이트선과 연결되어 게이트 전압을 인가받을 수 있다.
- [0046] 하부 편광판(11)의 복수의 금속선(111)이 형성되어 있는 투과 영역(TA), 층간 버퍼층(157), 반도체층(154), 게이트 절연막(140) 및 게이트 전극(124)의 위 또는 측면에는 제1 보호막(180)이 형성되어 있다. 제1 보호막(180)은 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0047] 제1 보호막(180)의 위에는 제2 보호막(185)이 형성되어 있다. 제2 보호막(185)은 유기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0048] 제1 보호막(180)과 제2 보호막(185)에는 반도체층(154)의 소스 영역과 드레인 영역을 각각 노출시키는 접촉 구멍(181, 182)이 형성되어 있다.
- [0049] 제2 보호막(185)의 위에는 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 소스 전극(173)은 제1 접촉 구멍(181)을 통하여 반도체층(154)의 소스 영역과 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)은 제2 접촉 구멍(182)을 통하여 반도체층(154)의 드레인 영역과 연결되어 있다. 소스 전극(173)은 데이터선과 연결되어 데이터 전압을 인가받을 수 있다.
- [0050] 실시예에 따라서는 제1 보호막(180) 및 제2 보호막(185) 중 하나의 보호막을 생략할 수도 있다.
- [0051] 제2 보호막(185), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)의 위에는 이를 덮는 제3 보호막(187)이 형성되어 있다. 제3 보호막(187)은 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0052] 제3 보호막(187)은 드레인 전극(175)의 일부를 노출시키는 제3 접촉 구멍(183)을 가진다.
- [0053] 제3 보호막(187)의 위에는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 형성되어 있으며, 하부 편광판(11)의 투과 영역(TA)에 대응하는 영역에 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 제3 접촉 구멍(183)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있다.
- [0054] 게이트 전극(124), 소스 전극(173), 드레인 전극(175) 및 반도체층(154)은 하나의 박막 트랜지스터를 형성하며, 게이트 전극(124)의 신호에 의하여 제어되어 소스 전극(173)으로 전달되는 데이터 전압을 드레인 전극(175)으로 출력한다. 도1에서 도시되어 있는 박막 트랜지스터는 셀프 얼라인(self align) 방식으로 형성된 구조를 가질 수 있다. 드레인 전극(175)으로 출력된 전압은 화소 전극(190)으로 전달된다. 화소 전극(190)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전계를 형성하여 액정 분자(310)의 배향 방향을 변경시킨다.
- [0055] 화소 전극(190)의 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0056] 도 1에서 도시하고 있는 하부 편광판(11)은 하부 절연 기판(110)의 상부에 형성되어 인셀(in cell) 타입으로 형성된 실시예이다.
- [0057] 이하에서는, 상부 표시판(200)에 대하여 살펴본다.
- [0058] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 상부 절연 기판(210) 아래에 상부 편광판(21)이 형성되어 있다.

- [0059] 상부 편광판(21)은 반사형 편광판이며, 복수의 금속선(211)이 형성되어 있다. 상부 편광판(21)은 하부 편광판(11)과 달리 광차단막은 포함하고 있지 않다. 복수의 금속선(211)은 일 방향으로 뻗어 있으며, 일정 간격(214)을 두고 서로 떨어져 있다. 금속선(211)의 간격(214)은 가시광선의 파장보다 작으며, 수십 내지 수백 nm의 폭을 가진다. 금속선(211)의 폭은 다양한 폭을 가질 수 있으며, 본 실시예에서는 금속선(211)간의 간격(214)에 준하는 폭을 가진다. 금속선(211)의 두께는 금속선(211)을 형성하는 물질에 따라서 변할 수 있으며, 수십 내지 수백 nm의 폭을 가질 수 있으며, 본 실시예에서는 금속선(211)의 폭의 3배의 값을 가진다. 이와 같이 복수의 금속선(211)이 일 방향으로 배열된 경우 본 방향과 수직인 빛은 투과시킬 수 있으며, 이와 평행한 빛은 반사시킬 수 있다.
- [0060] 하지만, 실시예에 따라서는 상부 편광판(21)은 하부 편광판(11)과 같이 광차단막을 가질 수도 있다. 뿐만 아니라 상부 편광판(21)은 반사형 편광판이 아닌 흡수형 편광판으로 형성될 수 있으며, TAC 층과 PVA 층을 포함할 수도 있다.
- [0061] 도 1에서 도시하고 있는 상부 편광판(21)은 상부 절연 기판(210)의 하부에 형성되어 인 셀(in cell) 타입으로 형성된 실시예이다. 하지만, 실시예에 따라서는 상부 편광판(21)이 상부 절연 기판(210)의 상부에 위치하는 온 셀(on cell) 타입으로 형성할 수도 있다. 이 경우 금속선(211)과 그 간격(214)을 덮는 막을 더 포함할 수도 있다.
- [0062] 도 1의 실시예에 따른 상부 표시판(200)의 상부 편광판(21)의 아래에는 차광 부재(220), 색필터(230) 및 공통 전극(270)이 형성된다. 실시예에 따라서는 차광 부재(220), 색필터(230) 및 공통 전극(270) 중 적어도 하나가 하부 표시판(100)에 형성될 수도 있으며, 3개 모두 하부 표시판(100)에 형성되는 실시예도 가능하다. 도 1의 상부 표시판(200)의 상부 절연 기판(210)의 아래의 구조를 살펴보면 아래와 같다.
- [0063] 상부 절연 기판(210)의 아래에는 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 화소 전극(190)과 마주보며 차광 부재(220)는 게이트선 및 데이터선에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분에 형성되어 있어 화소 전극(190) 사이의 빛샘을 막는다. 차광 부재(220)는 화소 전극(190)에 대응하는 부분에 개구부를 가지며, 차광 부재(220)의 개구부는 하부 편광판(11)의 투과 영역(TA)와 일치할 수도 있다.
- [0064] 상부 편광판(21) 및 차광 부재(220)의 아래에는 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)의 개구부를 덮으며, 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0065] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 아래에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기) 절연 물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- [0066] 덮개막(250) 아래에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어진다.
- [0067] 공통 전극(270)의 아래에는 배향막이 형성되어 있을 수 있다.
- [0068] 상부 표시판(200) 및 하부 표시판(100)의 사이에는 액정층(3)이 형성되어 있다.
- [0069] 액정층(3)은 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(310)를 포함한다. 액정 분자(310)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직 또는 수평을 이룰 수 있다. 액정 분자(310)는 화소 전극(190)과 공통 전극(270)에 의하여 생성된 수직 전기장에 의하여 배향 방향이 바뀐다. 즉, 화소 전극(190)은 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받고, 공통 전압(common voltage)을 인가받는 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(310)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(190)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0070] 도 1의 실시예에서는 공통 전극(270)이 상부 표시판(200)에 형성된 실시예를 도시하였다. 하지만, 실시예에 따라서는 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 형성될 수도 있으며, 화소 전극(190)과 동일한 층에 형성되거나 화소 전극(190)보다 하부 또는 상부에 형성될 수 있다. 이때, 액정층(3)에 형성되어 있는 액정 분자(310)는 전

기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수평을 이루며, 화소 전극(190)과 공통 전극(270)에 의하여 생성된 수평 전기에 의하여 수평면 내에서 회전할 수 있다.

- [0071] 이하에서는 도 1의 액정 표시 장치에서 백라이트 유닛(500)에서 제공되는 빛의 반사 투과 특성을 도 2를 통하여 살펴본다.
- [0072] 도 2에서는 본 발명의 실시예에 따른 편광판에서 빛의 반사 투과 특성을 도시하고 있다.
- [0073] 도 2에서 도시하고 있는 바와 같이 하부 편광판(11)의 반사 영역(RA)로 입사되는 빛은 광차단막(112)으로 인하여 입사되는 빛이 모두 반사된다. 반사된 빛은 백라이트 유닛(500)의 반사 시트를 통하여 다시 반사되어 하부 편광판(11)으로 입사되며, 이 때, 광의 편광 특성이 바뀌면서 하부 편광판(11)의 투과 영역(TA)로 입사하여 광 효율이 향상된다.
- [0074] 한편, 하부 편광판(11)의 투과 영역(TA)로 입사된 빛은 복수의 금속선(111)이 배열된 방향에 수직한 방향의 편광축을 가지는 빛은 투과하며, 이에 수직한 방향의 빛은 반사된다.
- [0075] 반사된 빛은 백라이트 유닛(500)의 반사시트에서 반사되어 다시 하부 편광판(11)의 투과 영역(TA)로 입사되며, 그 과정에서 편광 방향이 바뀐 빛만 투과되어 사용되는 빛의 양을 증가시킨다.
- [0076] 도 2에서 도시한 바와 같이 하부 편광판(11)이 빛을 반사/투과시켜 광 리사이클이 가능하도록 한다. 그 결과 백라이트 유닛(500)에서 일반적으로 사용하는 휘도 향상 필름(예를 들어, 서로 다른 굴절율의 두 층을 반복 적층한 필름)은 사용하지 않을 수 있다.
- [0077] 이하에서는 도 3 내지 도 11을 통하여 본 발명의 실시예에 따라 하부 표시판(100)을 제조하는 방법을 살펴본다.
- [0078] 도 3 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 하부 표시판의 제조 방법을 순서대로 도시한 도면이다.
- [0079] 도 3에서 도시하고 있는 바와 같이, 하부 절연 기판(110) 위에 산화 규소 또는 질화 규소를 적층하여 제1 버퍼층(117)을 형성하고, 제1 버퍼층(117) 위에 금속선(111) 및 광차단막(112)용 금속으로 금속층(111')을 적층한다. 여기서, 금속층(111')은 Al, Au, Ag, Cu, Cr, Fe, Ni 등의 금속 중 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있다. 그 후, 금속층(111') 위에 하드 마스크용 물질(111-1)을 적층한다. 그 후, 하드 마스크용 물질(111-1) 위에 레진(111-2)을 적층하고, 몰드(111-3)를 사용하여 레진(111-2)을 압연하여 레진(111-2)에 선형 패턴을 형성한다. 여기서, 선형 패턴은 금속선(111)을 형성하기 위한 패턴으로 가시 광선의 파장보다 작은 간격을 가질 수 있다. 한편, 몰드(111-3)는 선형 패턴이 음각으로 형성되어 있다. 본 실시예에 따른 몰드(111-3)는 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)를 가리지 않고 모든 영역에 선형 패턴이 음각으로 형성되어 있다. 그 결과 레진(111-2)에도 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)를 가리지 않고 모든 영역에 선형 패턴이 형성되어 있다.
- [0080] 그 후, 도 4에서 도시하고 있는 바와 같이, 선형 패턴이 형성된 레진(111-2)을 마스크로 하여 하드 마스크용 물질(111-1)을 식각하여 하드 마스크 패턴(111-1')을 형성한다. 하드 마스크 패턴(111-1')에도 선형 패턴이 양각으로 형성되어 있다.
- [0081] 그 후, 도 5에서 도시하고 있는 바와 같이, 금속층(111') 및 하드 마스크 패턴(111-1') 위에 포토 레지스트(111-4)를 적층한다.
- [0082] 그 후, 도 6에서 도시하고 있는 바와 같이 마스크(111-5)를 사용하여 노광한다. 여기서 마스크(111-5)는 반도체층(154)을 형성할 때 사용하는 마스크와 동일한 마스크를 사용할 수 있다. 그 후, 현상하여 도 6에서 도시하고 있는 바와 같은 포토 레지스트 패턴(111-4')을 남긴다. 도 6의 포토 레지스트 패턴(111-4')은 반사 영역(RA)에 형성되어 있는 포토 레지스트(111-4)만 남기고, 투과 영역(TA)에 형성되어 있는 포토 레지스트(111-4)는 제거한 패턴이다. 여기서, 현상하고 남은 포토 레지스트 패턴(111-4')은 반도체층(154)과 동일한 평면 패턴을 가질 수 있다.
- [0083] 그 후, 도 7에서 도시하고 있는 바와 같이, 포토 레지스트 패턴(111-4') 및 하드 마스크 패턴(111-1')을 마스크로 하여 금속층(111')을 식각한다.
- [0084] 그 후, 도 8에서 도시하고 있는 바와 같이, 포토 레지스트 패턴(111-4') 및 하드 마스크 패턴(111-1')을 제거하여 복수의 금속선(111) 및 광차단막(112)을 형성한다.
- [0085] 그 후, 도 9에서 도시하고 있는 바와 같이, 산화 규소 또는 질화 규소를 적층하여 층간 버퍼층용 물질(157')을 적층하고, 그 위에 반도체층(154)을 적층한다. 그 후, 반도체층(154) 위에 포토 레지스트를 형성한 후 마스크를

사용하여 노광 현상하여 포토 레지스트 패턴(도 9의 PR 참고)을 형성한다. 이때, 포토 레지스트를 노광한 마스크는 도 6에서 포토 레지스트 패턴(111-4')을 형성한 마스크와 같은 마스크일 수 있다. 도 9의 마스크에 의하여 형성된 포토 레지스트 패턴(PR)도 하부 편광판(11)의 반사 영역(RA)에 형성되어 있는 포토 레지스트만 남기고, 투과 영역(TA)에 형성되어 있는 포토 레지스트는 제거한 패턴이다. 그 후, 포토 레지스트 패턴(PR)을 마스크로 하여 반도체층(154) 및 층간 버퍼층용 물질(157')을 식각하여 반도체층(154) 및 층간 버퍼층(157)을 완성한다.

[0086] 그 후, 도 10에서 도시하고 있는 바와 같이, 게이트 절연막용 물질과 금속층을 연속 증착하고, 하나의 마스크를 사용하여 식각하여 게이트 전극(124)과 그 아래의 게이트 절연막(140)을 완성한다.

[0087] 그 후, 도 11에서 도시하고 있는 바와 같이 무기 절연 물질로 제1 보호막(180)을 적층하고, 그 위에 유기 절연 물질로 제2 보호막(185)을 적층한다. 그 후, 반도체층(154)의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출시키는 제1 접촉 구멍(181) 및 제2 접촉 구멍(182)을 형성한다. 그 위에 금속을 적층하고 식각하여 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 형성한다.

[0088] 그 후, 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이, 제2 보호막(185), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 덮는 제3 보호막(187)을 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로 형성한다. 그 후, 드레인 전극(175)의 일부를 노출시키는 제3 접촉 구멍(183)을 형성한다. 그 위에 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 도전 물질을 적층하고 식각하여 화소 전극(190)을 형성한다.

[0089] 이상과 같은 제조 방법에 의하면, 하부 편광판(11)의 복수의 금속선(111)을 용이하게 형성할 수 있으며, 반도체층(154)과 하부 편광판(11)의 광차단막(112)을 동일한 마스크를 사용하여 형성할 수 있어 마스크의 개수를 줄여 공정 비용을 줄일 수 있다. 또한, 하부 편광판(11)의 광차단막(112)이 백라이트 유닛(500)에서 반도체층(154)으로 입사되는 빛을 차단시켜 주므로 빛으로 인한 반도체층(154)의 특성 변화가 발생하지 않도록 하여 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0090] 한편, 도 1의 실시예에서는 상부 표시판(200)의 상부 편광판(21)도 복수의 금속선(211)을 포함하고 있다. 상부 편광판(21)의 복수의 금속선(211)은 도 3과 같이 금속층, 하드 마스크용 물질 및 레진을 연속 적층하고, 몰드를 사용하여 레진에 선형 패턴을 형성한 후, 도 4와 같이 레진의 선형 패턴을 기초로 하드 마스크 패턴을 형성한 후, 하드 마스크 패턴을 기초로 금속층을 식각하여 형성할 수 있다. 상부 편광판(21)을 형성할 때에는 도 3 및 도 4에서 제1 버퍼층(117)이 형성되어 있을 필요는 없다.

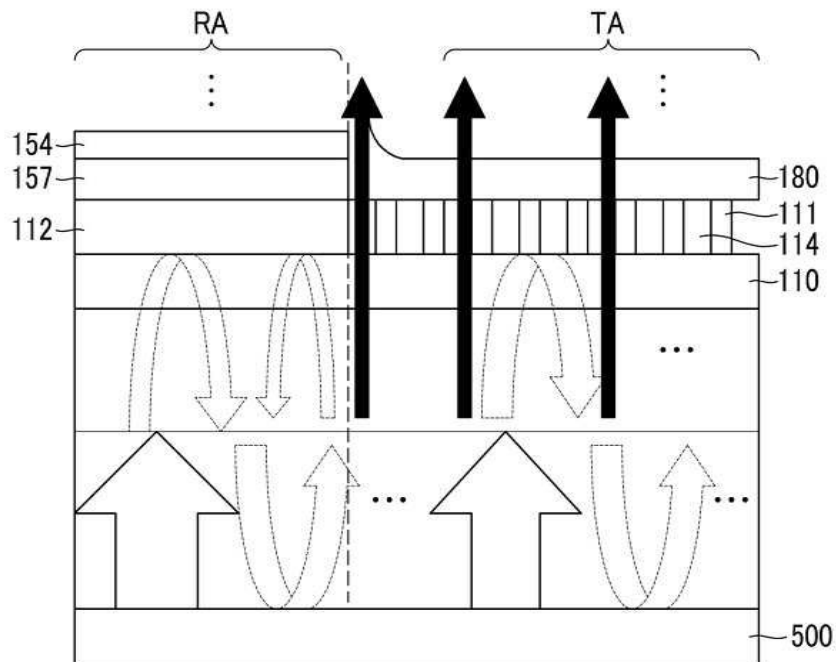
[0091] 상부 편광판(21)은 실시예에 따라서는 TAC 층 및 PVA층을 포함하는 흡수형 편광판이 사용될 수 있다.

[0092] 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.

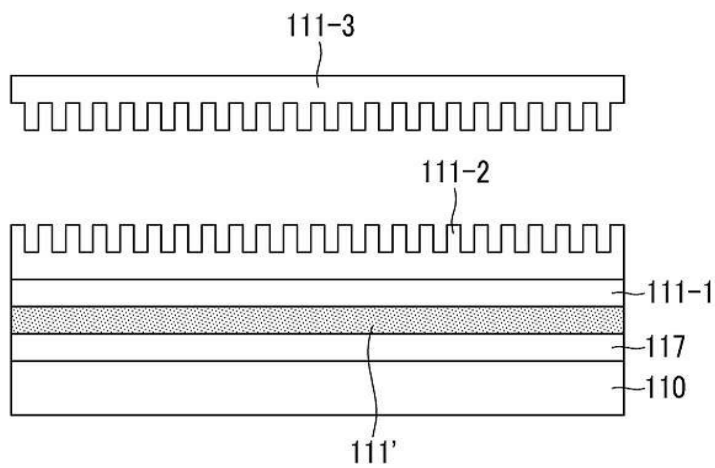
부호의 설명

[0093]	100: 하부 표시판	11: 하부 편광판
	110: 하부 절연 기판	111, 211: 금속선
	111-1: 하드 마스크용 물질	111-2: 레진
	111-3: 몰드	111-4: 포토 레지스트
	11-5: 마스크	112: 광차단막
	114, 214: 간격	
	117: 제1 버퍼층	124: 게이트 전극
	140: 게이트 절연막	154: 반도체층
	157: 층간 버퍼층	
	173: 소스 전극	175: 드레인 전극
	180, 185, 187: 보호막	181, 182, 183: 접촉 구멍

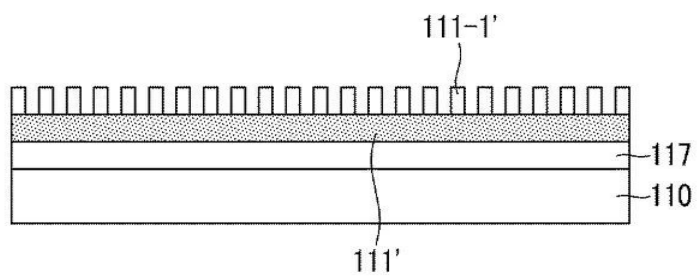
도면2



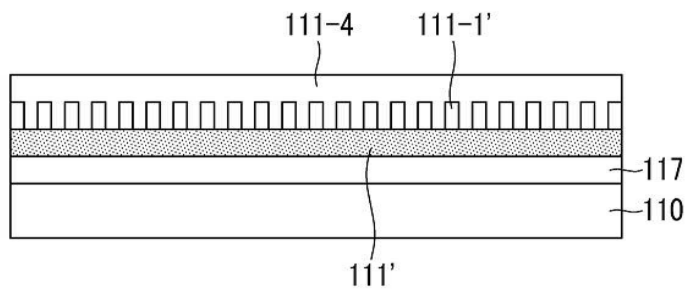
도면3



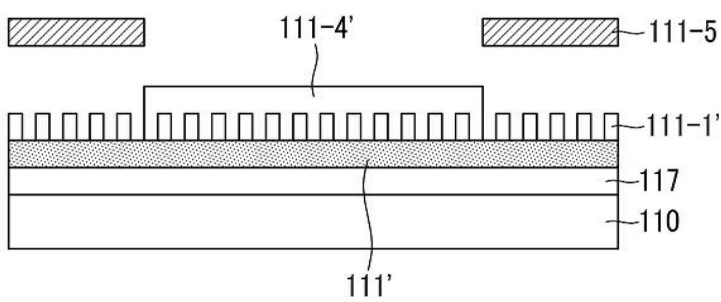
도면4



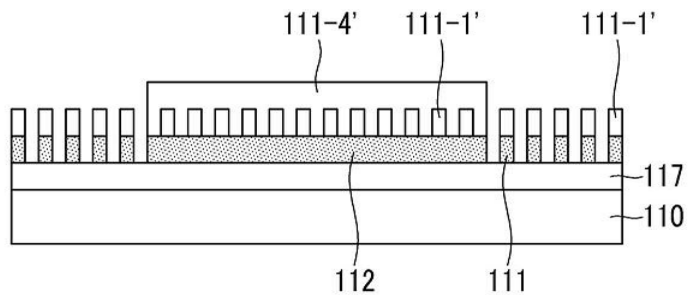
도면5



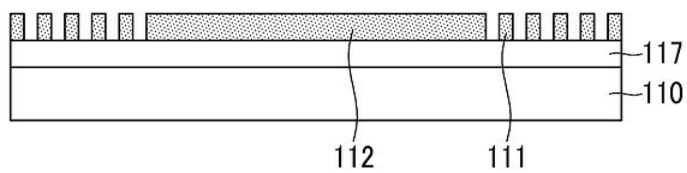
도면6



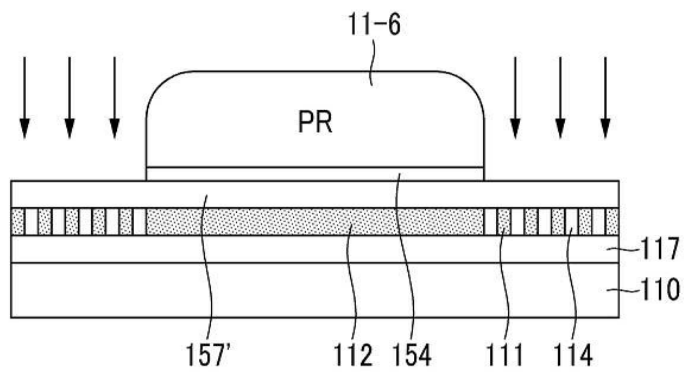
도면7



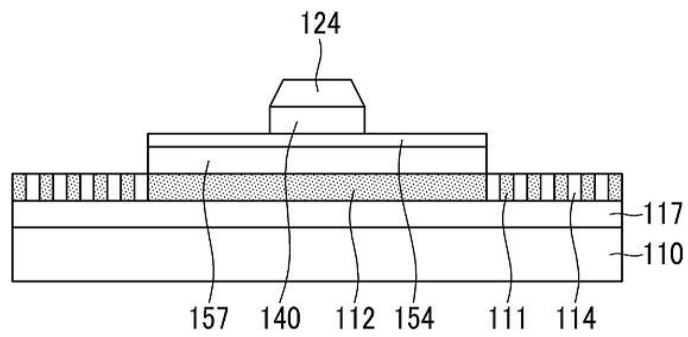
도면8



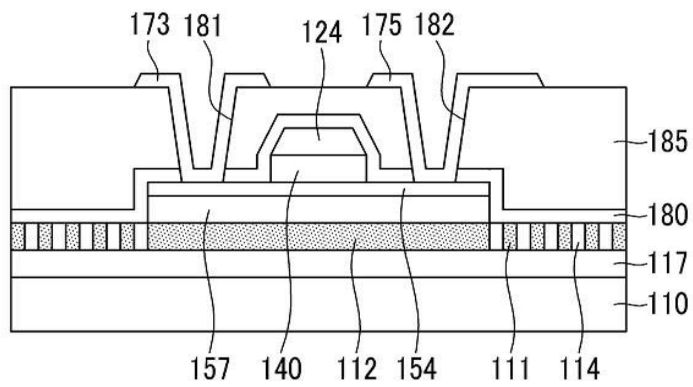
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101961427B1	公开(公告)日	2019-03-25
申请号	KR1020120120436	申请日	2012-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	장대환 박상호 김동조 남중건 이대영 조국래		
发明人	장대환 박상호 김동조 남중건 이대영 조국래		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F1/133528 G02F1/133611 G02F2001/133548		
审查员(译)	Hansangil		
其他公开文献	KR1020140056545A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括透明绝缘基板，第一偏振器和半导体层，薄膜晶体管以及背光单元。第一偏振器设置在透明绝缘基板上。第一偏振器包括遮光膜和金属线。设置在遮光膜上的半导体层的周边与遮光膜的周边对准。布置在半导体层上的薄膜晶体管包括布置在半导体层中的源极区和漏极区。设置在透明绝缘基板下方的背光单元将光提供给透明绝缘基板。阻挡膜基本上反射所有光。间隙设置在金属线之间。

