



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월08일
(11) 등록번호 10-1012784
(24) 등록일자 2011년01월27일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0036706

(22) 출원일자 2003년06월09일

심사청구일자 2008년06월09일

(65) 공개번호 10-2004-0107674

(43) 공개일자 2004년12월23일

(56) 선행기술조사문헌

JP09113866 A*

KR100310164 B1*

JP2001075086 A

JP10161125 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김동규

경기도용인시수지읍풍덕천리1167번지523동1305호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

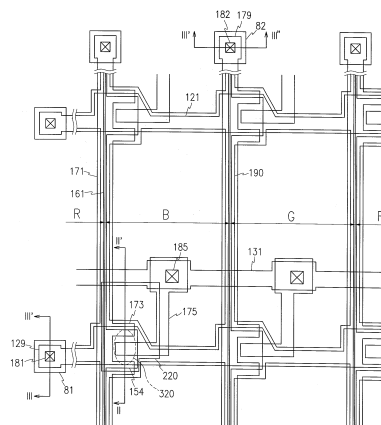
심사관 : 김효욱

(54) 표시 장치용 표시판 및 그 표시판을 포함하는 액정 표시장치

(57) 요약

절연 기판 상부의 청색 화소 영역에 유기 절연 물질로 이루어져 있으며 완만한 경사면을 가지는 차광막, 절연 기판 상부에 전면적으로 형성되어 있는 공통 전극, 차광막과 중첩되어 배치되어 있으며, 유기 절연 물질로 이루어진 경사면을 가지는 기판 간격재를 포함하는 표시 장치용 표시판을 마련한다. 이렇게 하면, 차광막의 완만한 경사면에 위치하는 액정이 수직이 되지 않는 현상을 최소화하여 빛샘이 유발되는 현상을 방지할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

절연 기판 상부의 청색 화소 영역에 유기 절연 물질로 이루어져 있으며 상기 절연 기판의 표면에 대하여 30도 이하의 경사면을 가지는 차광막,

상기 절연 기판 상부에 형성되어 있는 공통 전극,

상기 차광막과 중첩되어 배치되어 있으며, 유기 절연 물질로 이루어진 기판 간격재를 포함하는 표시판.

청구항 2

제1항에서,

상기 기판 간격재와 동일한 층으로 형성되어 있으며 액정 분자의 배향 방향을 제어하기 위한 돌기를 더 포함하는 표시판.

청구항 3

제1항의 표시판,

상기 제1항의 표시판과 마주보고 있으며 주사 신호를 전달하는 게이트선, 화상 신호를 전달하는 데이터선, 공통 신호가 인가되는 유지 전극선, 및 상기 게이트선과 상기 데이터선이 교차하여 정의하는 화소 영역에 배치되어 있는 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판,

상기 제1항의 표시판과 상기 박막 트랜지스터 표시판 사이에 형성되어 있는 액정 물질층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 데이터선과 절연되어 교차하는 유지 전극선,

상기 게이트선과 상기 데이터선의 교차부에 형성되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극,

상기 제1 절연 기판과 마주보고 있는 제2 절연 기판,

상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극, 및

상기 제2 절연 기판에 형성되어 있는 차광막

을 포함하고,

상기 차광막의 경계는 상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 유지 전극선을 비롯한 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 불투명 패턴과 중첩하는 위치에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 적색,녹색 및 청색 색필터를 더 포함하고,

상기 차광막은 상기 청색 색필터와 대응하는 위치에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0028] 본 발명은 표시 장치용 표시판 및 그의 제조 방법과 그 표시판을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0029] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층과 두 표시판의 간격을 균일하게 지지하는 기관 간격재로 이루어진다.
- [0030] 이러한 액정 표시 장치는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 전기장의 세기를 변화시켜 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표시한다.
- [0031] 액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 두 표시판에 전극이 각각 형성되어 있고 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터를 가지고 있는 액정 표시 장치이며, 두 기관 중 하나에는 게이트선 및 데이터선과 같은 다수의 배선, 화소 전극 및 화소 전극에 전달되는 데이터 신호를 제어하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며(이하 박막 트랜지스터 표시판이라 함), 나머지 다른 표시판에는 화소 전극과 마주하는 공통 전극 및 화소에 개구부를 가지는 차광막이 형성되는 것이 일반적이다.
- [0032] 이러한 액정 표시 장치 중에서 수직 배향 방식(vertically aliened mode)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자를 두 표시판의 면에 대하여 수직으로 배향하여 이용한다. 이러한 수직 배향 방식의 액정 표시 장치는 액정 분자에 전압이 인가되지 않은 상태에서 누설되는 빛을 차단할 수 있어 우수한 대비비를 가지고 있으나, 시야각이 좁은 단점을 가지고 있다.
- [0033] 또한, 빛이 투과하는 것을 차단하는 차광막은 표시 장치용 표시판에 단차를 가지고 형성되어 있으며 그 차광막의 단차 부분에 위치하는 액정은 단차에 의하여 배향이 흐트러져 수직 배향이 어렵게 되며 그 결과 차광막의 단차 부분에서 빛이 새는 문제점이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0034] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치에서 빛이 새는 현상을 방지하는 것이다.
- [0035] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 시야각을 확대하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0036] 이러한 과제를 달성하게 위해 본 발명에서는 다음과 같은 표시 장치용 표시판 및 그 제조 방법과 이러한 표시판을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.
- [0037] 보다 상세하게, 절연 기관 상부의 청색 화소 영역에 유기 절연 물질로 이루어지며 경사면을 가지는 차광막, 절연 기관 상부에 전면적으로 형성되어 있는 공통 전극, 차광막과 중첩되어 배치되어 있으며, 유기 절연 물질로 이루어진 경사면을 가지는 기관 간격재를 포함하는 표시 장치용 표시판을 마련한다.
- [0038] 이러한 표시 장치용 표시판은 화소 영역에 배치되어 액정 분자를 분할 배향하며, 기관 간격재와 동일한 층으로 형성되어 있는 돌기를 더 포함하며, 기관 간격재의 두께는 적어도 돌기와 실질적으로 동일하거나 두꺼운 것이 바람직하다.

- [0039] 또한, 표시 장치용 표시판에 유기 절연 물질로 이루어진 블랙 매트릭스는 완만한 경사면을 가지게 형성하거나, 블랙 매트릭스의 끝단부가 게이트선 및 유지 전극선의 일부분과 중첩되게 형성하는 것이 바람직하다.
- [0040] 본 발명의 실시예에 따른 액정장치는, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트선 및 데이터선, 공통 전극과 마주하며 화소 영역에 배치되어 있는 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판과 표시 장치용 표시판 사이에 형성되어 있는 액정 물질층을 더 포함한다.
- [0041] 이러한 액정 표시 장치는 표시 장치용 표시판 또는 박막 트랜지스터 표시판 상부에 형성되어 있으며, 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있으며, 게이트선에 연결되어 있거나 상기 게이트선과 전기적으로 분리되어 동일한 층에 형성되어 있는 유지 전극선과 중첩되어 유지 축전기를 이루는 유지 축전기용 도전체를 더 포함한다.
- [0042] 또한, 이러한 액정 표시 장치는 게이트선과 유지전극선의 일부분과 중첩되게 블랙 매트릭스를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0043] 이러한 액정 표시 장치는 화소 영역에 배치되어 액정 물질층의 액정 분자를 분할 배향하며, 기관 간격제와 동일한 층으로 형성되어 있는 돌기를 더 포함할 수 있으며, 박막 트랜지스터 표시판은 데이터선과 실질적으로 동일한 모양으로 패터닝되어 있으며, 비정질 규소로 이루어진 반도체를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0044] 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.
- [0045] 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 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 바로 위에 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0046] 이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 표시판 및 그의 제조 방법과 그 기관을 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0047] 먼저, 도 1 내지 도 2를 참고로 하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세히 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고, 도 2는 도 1에서 II-II' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 3은 도 1에서 III-III선 및 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0049] 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 형성되어 있는 액정 물질층(3)과 두 표시판(100, 200)을 일정한 간격으로 지지하는 기관 간격제(320)를 포함한다. 이때, 액정 물질층(3)의 액정 분자(40)는 전계가 인가하지 않은 상태에서 배향막(11, 21)의 배향력 또는 액정 물질의 특성에 의해, 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직한 배열하는 VA(vertically aligned) 모드이며, 두 표시판(100, 200)의 면에 대하여 평행하며 하부 표시판(100)에서부터 상부 표시판(200)에 이르기까지 나선형으로 비틀려 배열하는 TN(twisted nematic) 모드일수 있다.
- [0050] 하부 표시판(100)에는, 절연 기관(110) 위에 주로 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(gate line)(121)과 게이트선(121)과는 전기적으로 분리되어 있는 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)과 유지 전극선(131)은 비저항(resistivity)이 낮은 은(Ag) 또는 은 합금(Ag alloy) 또는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어진 단일막으로 이루어질 수도 있고, 이러한 단일막에 더하여 물리적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위의 물질로 이루어진 다른 막을 포함하는 다층막으로 이루어질 수도 있다. 각 게이트선(121)의 일부는 복수의 가지가 뻗어 나와 박막 트랜지스터의 게이트 전극(124)을 이룬다. 이때, 게이트선(121)은 측면은 경사져 있으며, 경사각은 수평면으로부터 20~80° 범위이다.
- [0051] 또한, 유지 전극선(131)은 공통 전압 따위의 전압을 인가 받으며, 복수의 화소 전극(190)과 연결된 복수의 드레인 전극(175)과 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 중첩되어 있어 복수의 유지 축전기를 이룬다. 여기서, 유지 전극선(131)의 드레인 전극(175)과 중첩하는 부분은 유지 축전기의 용량을 증대하기 위하여 폭이 확장되어 있다.
- [0052] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화 규소(SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막(gate insulating

layer)(140)이 형성되어 있다.

- [0053] 게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 따위로 이루어진 선행 반도체 (154)가 형성되어 있다. 각 선행 반도체(154)는 주기적으로 폭이 확장된 부분을 가지는데 이 부분이 게이트 전극(124) 위로 연장되어서 박막 트랜지스터의 채널을 이룬다. 선행 반도체(154)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위로 만들어진 복수의 선행 저항성 접촉 부재(163)와 선행 저항성 접촉 부재(165)가 형성되어 있다. 각 선행 저항성 접촉 부재(165)는 게이트 전극(124)을 중심으로 선행 저항성 접촉 부재(163)의 반대쪽에 에 위치하며 이와 분리되어 있다.
- [0054] 선행 저항성 접촉 부재(163)와 선행 저항성 접촉 부재(165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 박막 트랜지스터의 복수 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 비저항이 낮은 Al 또는 Ag 따위로 이루어질 수 있으며, 게이트선(121)과 같이 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 도전 물질을 포함할 수 있다. 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 각 데이터선(171)에서 뻗은 복수의 가지는 소스 전극(173)을 이룬다. 한 쌍의 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)은 각각 해당 저항성 접촉 부재(163, 165)의 상부에 적어도 일부분 위치하고, 서로 분리되어 있으며 게이트 전극(124)에 대하여 서로 반대쪽에 위치한다.
- [0055] 선행 반도체(154)와 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에 위치한 선행 및 선행 저항성 접촉 부재(163, 165)는 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다.
- [0056] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 유지 전극선(131)과 이들로부터 가려지지 않은 선행 반도체(154) 및 게이트 절연막(140) 상부에는 적, 녹, 청의 색 필터(R, G, B)가 형성되어 있다. 각 색 필터(R, G, B)는 세로 방향으로 뻗어 있다. 본 실시예에서, 색 필터(R, G, B)의 경계는 데이터선(171) 위에 위치하며 일치하지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 색 필터(R, G, B)가 데이터선(171) 상부에서 서로 중첩되어 누설되는 빛을 차단하는 기능을 가질 수 있다. 색 필터(R, G, B)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)에는 형성되어 있지 않다.
- [0057] 색 필터(R, G, B)의 아래에는 드러난 선행 반도체(154)의 일부를 덮는 산화 규소 또는 질화 규소 등의 절연 물질로 이루어진 층간 절연막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.
- [0058] 색 필터(R, G, B) 위에는 평탄화 특성이 우수하며 유전율이 낮은 아크릴계의 유기 절연 물질 또는 SiOC 또는 SiOF 등과 같이 화학 기상 증착으로 형성되며 4.0 이하의 낮은 유전율을 가지는 저유전율 절연 물질로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 이러한 보호막(180)은 드레인 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(185)을 가지고 있다. 앞에서 설명한 바와 같이 색 필터(R, G, B)의 하부에 층간 절연막이 추가된 경우에는 층간 절연막과 동일한 평면 모양을 가진다. 보호막(180)은 또한 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(182)을 가지고 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)을 가지고 있다. 접촉 구멍(181, 182)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 그 구동 회로(도시하지 않음)의 전기적 연결을 위한 것이다.
- [0059] 한편, 보호막(180)은 생략될 수 있다.
- [0060] 보호막(180) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명한 도전 물질로 만들어진 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.
- [0061] 화소 전극(190)은 박막 트랜지스터로부터 데이터 전압을 받아 다른 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성하며, 인가 전압을 변화시키면 두 전계 생성 전극 사이의 액정층(3)의 분자 배열이 변화한다. 전기회로의 관점에서 화소 전극(190)과 공통 전극(270)은 전하를 저장하는 액정 유전체 축전기를 이룬다.
- [0062] 화소 전극(190)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 중첩되어 개구율(aperture ratio)을 높이고 있다.
- [0063] 한편, 유지 전극선(131)과 드레인 전극(175) 사이에 형성되는 유지 축전기는 액정 축전기와 병렬로 연결되어 있어서 화소 전극의 전하 보존 능력을 향상시킨다.
- [0064] 한편, 보호막(180)의 위에는 복수의 접촉 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 노출된 끝 부분(129, 179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 노출된 끝 부분(129, 179)을 보호하고 박막 트랜지스터 표시판과 구동 회로의 접착성을 보완하기 위한 것이며 필수적인 것은 아니다. 접촉

보조 부재(81, 82)는 화소 전극(190)과 동일한 층으로 형성된다.

- [0065] 한편, 하부 표시판(100)과 마주하는 상부 표시판(200)에는, 하부 절연 기관(110)과 마주하는 상부 절연 기관(210)의 면에 게이트선(121)과 데이터선(171)으로 둘러싸인 적(R) 녹색(G) 청(B)의 화소 영역 중 청(B)의 화소 영역에만 차광막(220)이 형성되어 있다. 차광막(220)은 검은색의 안료를 포함하는 유기 물질로 이루어져 있다. 이러한 차광막(220)은 박막 트랜지스터의 채널부에 입사할 경우 광 전자를 유발하여 누설 전류를 발생시키는 자외선 영역과 청색 영역의 빛을 차단하기 위해 박막 트랜지스터의 상부를 덮고 유지 전극선(131)의 상부에까지 연장하여 유지 전극선(131)의 위에 놓이도록 형성되어 있다. 또한, 차광막(220)의 나머지 경계도 게이트선(121), 데이터선(171) 등의 불투명한 패턴 위에 놓이도록 되어 있다.
- [0066] 이와 같이, 차광막(220)을 유지 전극선(131), 게이트선(121) 및 데이터선(171) 등의 불투명 패턴 상부에까지 연장하여 차광막(220)의 경계가 불투명 패턴 위에 위치하도록 하면 차광막(220)의 경계부 단차로 인하여 발생하는 빛샘을 불투명 패턴이 차단할 수 있다.
- [0067] 한편, 적색과 녹색의 화소 영역에서는 백색광이 적색과 녹색 색필터를 통과하는 과정에서 각각 적색 성분과 녹색 성분을 제외한 나머지 빛은 모두 차단되므로 별도의 차광막을 형성하지 않더라도 색 필터에 의해 자외선 영역과 청색 영역의 빛이 차단된다.
- [0068] 차광막(220)이 형성되어 있는 하부 절연 기관(210)의 상부에는 화소 전극(190)과 함께 액정 분자를 구동하기 위한 전계를 형성하며 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0069] 이때, 기관 간격재(320)는 차광막(220) 상부의 공통 전극(270)에 위치한다. 또한 화소 영역에는 기관 간격재(320)와 동일한 층으로 액정 물질층(3)의 액정 분자(40)를 분할 배향하기 위한 분할 배향 수단인 돌기를 형성할 수도 있다. 이때, 액정 물질층(3)의 액정 분자(40)는 음의 유전율 이방성을 가지며, 두 표시판(100, 200)의 상부에 형성되어 있는 배향막(11, 21)의 배향력 또는 액정 물질층(3)의 성질에 의해 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직하게 배향된다.
- [0070] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 상부 표시판(200, 대향 표시판) 및 하부 표시판(100, 박막 트랜지스터 표시판)의 제조 방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0071] 우선, 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 표시판의 제조 방법에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0072] 도 4a에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 상부 표시판(200)의 제조 방법에서는, 우선 상부 절연 기관(210)의 상부에 검은색 안료를 포함하는 감광성 유기 물질을 형성하고 마스크를 이용한 사진 공정으로 노광 및 현상하여 차광막(220)을 형성한다. 이때, 차광막(220)은 1.5-3.0 μm 범위의 두께를 가지는 것이 바람직하며, 액정 표시 장치용 상부 표시판(200)과 마주하는 박막 트랜지스터 기관의 박막 트랜지스터의 상부 및 유지 전극선의 상부의 일부분과 중첩되게 형성한다.
- [0073] 이어, 도 4b에서 보는 바와 같이, 상부 절연 기관(210)의 상부에 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 도전 물질을 적층하여 전면적으로 공통 전극(270)을 형성한다.
- [0074] 이어, 도 4c에서 보는 바와 같이, 아크릴계의 감광성 유기 물질을 도포하고 마스크를 이용한 사진 공정으로 노광 및 현상하여 차광막(220)의 상부에 위치하는 기관 간격재(320)를 형성한다. 이때, 두 표시판(100, 200)의 간격(cell gap)을 4.0 μm 로 설정하고 차광막(220)을 1.5 μm 로 형성하였을 경우에는 기관 간격재(350)가 2.5 μm 의 두께를 가지도록 형성하게 된다.
- [0075] 이어, 도 2에서 보는 바와 같이, 상부 절연 기관(210)의 상부에 상부 배향막(21)을 형성한다.
- [0076] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 표시판의 제조 방법에서는 청색 화소 영역에만 박막 트랜지스터 기관의 박막 트랜지스터 채널부와 유지전극선의 일부분과 중첩되게 마주하는 차광막을 형성함으로써 파장이 낮은 자외선 영역과 청색 영역의 빛이 박막 트랜지스터의 채널부에 투과되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 청색 화소 영역에만 차광막을 형성하기 때문에 개구율의 감소를 최소화 할 수 있다.
- [0077] 또한, 차광막(220)을 유지 전극선(131) 등의 불투명 패턴 상부에까지 연장하여 차광막(220)의 경계가 불투명 패턴 위에 위치하도록 함으로써 차광막(220)의 경계부 단차로 인하여 발생하는 빛샘을 불투명 패턴이 차단하도록 할 수 있다.
- [0078] 이어, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 박막 트랜지스터 표시판의 제조 방법에서 대하여 도 5a

내지 8c와 앞서의 도 1 내지 도 3을 참고로 하여 상세히 설명한다.

- [0079] 도 5a 내지 도 8a는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 방법의 각 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 5b 내지 8b는 각각 도 4a 내지 도 8a에서 박막 트랜지스터 표시판을 Vb-Vb, VIb-VIb, VIIb-VIIb, VIIIb-VIIIb'을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0080] 먼저, 도 5a 내지 5b에 도시한 바와 같이, 절연 기판(110) 위에 금속 따위의 도전체층을 스퍼터링 따위의 방법으로 1,000 Å 내지 3,000 Å의 두께로 증착하고 사진 및 식각 공정으로 패터닝하여 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)을 형성한다.
- [0081] 다음, 도 6a 및 6b에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(140), 비정질 규소층(150), 저항성 접촉층(160)의 삼층막을 연속하여 적층하고, 위의 두 층을 사진 식각하여 게이트 절연막(140) 상부에 복수의 선형 반도체(154)와 복수의 선형 도핑된 비정질 규소(doped amorphous silicon island)(161)를 형성한다.
- [0082] 이어, 도 7a 및 도 7b에서 보는 바와 같이, 복수의 소스 전극(173)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(175)을 사진 식각 공정으로 형성한다. 이어, 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가려지지 않은 도핑된 비정질 규소(161) 부분을 제거하여, 도핑된 비정질 규소(161) 각각을 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(163, 165)로 분리하는 한편, 둘 사이의 선형 반도체(154)의 부분을 노출시킨다. 이어, 노출된 선형 반도체(154)의 표면을 안정화시키기 위하여 산소 플라즈마를 실시하는 것이 바람직하다.
- [0083] 다음, 질화 규소로 이루어진 층간 절연막(도시하지 않음)을 형성한 후, 도 8a 및 8b에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청의 안료를 포함하는 감광성 유기 물질을 각각 차례로 도포하여 적, 녹, 청의 색 필터(R, G, B)를 차례로 형성한 다음, 보호막(180)을 적층한다. 이어 보호막(180)과 게이트 절연막(140)을 사진 식각 공정으로 함께 패터닝하여 접촉 구멍(181, 182, 185)을 형성한다.
- [0084] 마지막으로, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 1400 Å 내지 1600 Å 두께의 ITO 또는 IZO층을 증착하고 사진 식각하여 복수의 화소 전극(190) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한 다음, 그 상부에 하부 배향막(11)을 형성한다.
- [0085] 한편, 앞에서는 5매의 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 완성한 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 구조에 대해서 설명하였으나, 제조 비용을 최소화하기 위해 박막 트랜지스터 표시판은 4매 마스크를 이용하여 완성할 수 있으며, 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다. 여기서, 표시 장치용 표시판의 구조는 제1 실시예와 동일하므로 구체적으로 설명하지 않기로 한다.
- [0086] 도 9 내지 도 11을 참고로 하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 이에 포함되어 있는 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 상세히 설명한다.
- [0087] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 10 및 도 11은 각각 도 9에 도시한 박막 트랜지스터 표시판을 X-X' 선 및 XI-XI' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 9에서는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 표시 장치용 표시판에 형성되어 있는 차광막과 기판 간격재에 대해서 도시되어 있지만, 도 10 및 도 11에서는 표시 장치용 표시판의 구조가 제1 실시예와 동일하여 박막 트랜지스터 표시판에 대해서만 도시하였다.
- [0088] 도 9 내지 도 11에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판은 절연 기판(110)의 게이트 절연막(140)위에 비정질 규소층, 도핑된 비정질 규소층 및 데이터선(171)의 삼층막을 연속하여 증착한 다음, 이 삼층막을 동시에 사진 식각하여 패터닝 하여 마스크의 사용을 줄이는 것이 그 특징 중 하나이다.
- [0089] 또한, 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 동일한 층으로 만들어지고, 게이트선(121)과 거의 평행하며 게이트선(121)으로부터 전기적으로 분리되어 있다. 유지 전극선(131)은 공통 전압 따위의 전압을 인가 받으며, 복수의 화소 전극(190)과 연결된 복수의 드레인 전극(175)과 게이트 절연막(140)을 중심으로 서로 마주 보고 있어 복수의 유지 축전기를 이룬다.
- [0090] 또한, 복수의 선형 반도체(154) 및 복수의 저항성 접촉 부재(163, 165)가 구비되어 있다.
- [0091] 선형 반도체(154)는 박막 트랜지스터의 채널 영역을 제외하면 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)과 거의 동일한 평면 모양이다. 즉, 채널 영역에서 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 서로 분리되어 있으나, 선형 반도체(154)는 이곳에서 끊어지지 않고 연결되어 박막 트랜지스터의 채널을 이룬다.

- [0092] 이때, 도 9에서 보는 바와 같이, 표시 장치용 표시판에 형성되어 있는 차광막(220)은 박막 트랜지스터의 상부를 덮고 유지 전극선(131)의 상부에까지 연장하여 유지 전극선(131)의 일부분과 중첩하도록 형성되어 있다.
- [0093] 이와 같이, 차광막(220)을 유지 전극선(131)의 상부에까지 연장하여 차광막(220)의 경계가 유지 전극선(131) 위에 위치하도록 하면 차광막(220)의 경계부 단차로 인하여 발생하는 빛샘을 유지 전극선(131)이 차단할 수 있다.
- [0094] 그러면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법에 대하여 도 12a 내지 17b와 앞서의 도 9 내지 도 11을 참고로 하여 상세히 설명한다.
- [0095] 도 12b는 도 12a에서 XIIb-XIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이며, 도 13, 14, 15는 각각 도 12a에서 XIIb-XIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도로서 도 12b 다음 단계들을 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고, 도 16a는 도 15 다음 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 16b는 도 16a에서 XVIb-XVIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이며, 도 17a는 도 16a에서 XVIIb-XVIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 17b는 도 17a에서 XVIIb-XVIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0096] 먼저, 도 12a 내지 12b에 도시한 바와 같이, 금속 따위의 도전체층을 스퍼터링 따위의 방법으로 1,000 Å 내지 3,000 Å의 두께로 증착하고 사진 및 식각 공정으로 패터닝하여 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)을 형성한다.
- [0097] 다음, 도 13에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(140), 반도체층(150), 저항성 접촉층(160)을 화학 기상 증착법을 이용하여 각각 1,1600 Å 내지 5,000 Å, 1600 Å 내지 2,000 Å, 11400 Å 내지 600 Å의 두께로 연속 증착한다. 이어 금속 따위의 데이터 도전층(170)을 스퍼터링 등의 방법으로 1,1600 Å 내지 3,000 Å의 두께로 증착한 다음 그 위에 감광막(60)을 1 μm 내지 2 μm의 두께로 도포한다.
- [0098] 그 후, 광마스크를 통하여 감광막(210)에 빛을 조사한 후 현상하여, 두께가 서로 다른 제1 부분(61)과 제2부분(62)을 포함하는 감광막 패턴(61, 62)을 형성한다. 이때, 박막 트랜지스터의 채널 영역(C)에 위치한 제2 부분(62)은 데이터 영역(A)에 위치한 제1 부분(61)보다 두께가 작게 되도록 하며, 기타 영역(B)의 감광막(60) 부분은 모두 제거하거나 매우 작은 두께를 가지도록 한다. 이 때, 채널 영역(C)에 남아 있는 제2 부분(214)의 두께와 데이터 영역(A)에 남아 있는 제1 부분(61)의 두께의 비는 후에 후술할 식각 단계에서의 식각 조건에 따라 다르게 하되, 제2 부분(62)의 두께를 제1 부분(61)의 두께의 1/2 이하로 하는 것이 바람직하며, 예를 들면, 4,000 Å 이하인 것이 좋다.
- [0099] 이와 같이, 위치에 따라 감광막 패턴의 두께를 달리하는 방법으로 여러 가지가 있을 수 있는데, 예를 들면 광마스크에 투명 영역(transparent area) 및 차광 영역(light blocking area) 외에 반투명 영역(translucent area)을 두는 방법이 있다. 반투명 영역에는 슬릿(slit) 패턴, 격자 패턴(lattice pattern) 또는 투과율이 중간이거나 두께가 중간인 박막이 구비된다. 슬릿 패턴을 사용할 때에는, 슬릿의 폭이나 슬릿 사이의 간격이 사진 공정에 사용하는 노광기의 분해능(resolution)보다 작은 것이 바람직하다. 다른 예로는 리플로우가 가능한 감광막을 사용하는 것이다. 즉, 투명 영역과 차광 영역만을 지닌 통상의 마스크로 리플로우 가능한 감광막 패턴을 형성한 다음 리플로우시켜 감광막이 잔류하지 않은 영역으로 흘러내리도록 함으로써 얇은 부분을 형성한다.
- [0100] 먼저, 도 14에 도시한 것처럼, 기타 영역(B)의 노출되어 있는 데이터 도전층(170) 부분을 제거하여 그 하부의 저항성 접촉층(160)을 노출시킨다. 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 포함하는 데이터 도전층(170)에 대해서는 건식 식각 또는 습식 식각 방법을 모두 사용할 수 있다. 크롬에 대해서는 $CeNH_3$ 따위를 식각제로 하는 습식 식각이 바람직하다. 건식 식각의 경우 감광막 패턴(61, 62)도 함께 식각되어 두께가 줄어들 수 있다. 도면 부호 172는 데이터 도전층(170) 중 남아 있는 부분을 가리키며 앞으로는 각각 도전체라 한다.
- [0101] 이어, 도 15에 도시한 바와 같이, 기타 영역(B)의 노출된 저항성 접촉층(160) 부분 및 그 하부의 반도체층(150) 부분을 건식 식각으로 제거하여 아래의 도전체(172)를 노출시킨다. 감광막 패턴의 제2 부분(62)은 노출된 저항성 접촉층(160) 부분 및 반도체층(150) 부분과 동시에, 또는 따로 제거한다. 채널 영역(C)에 남아 있는 제2부분(62) 찌꺼기는 애싱(ashing)으로 제거한다. 도면 부호 154는 반도체층(150)의 남아 있는 부분을 가리키며, 도면 부호 162는 저항성 접촉층(160)의 남아 있는 부분을 나타낸다. 다음 채널 영역(C)의 노출된 도전체(172) 부분 및 그 하부의 저항성 접촉층(162) 부분을 제거한다.
- [0102] 이때, 도 16에 도시한 것처럼 채널 영역(C)의 섬형 반도체(154)의 상부 일부가 제거되어 두께가 작아질 수도 있으며 감광막 패턴의 제1 부분(61)도 이때 어느 정도의 두께로 식각된다.
- [0103] 이렇게 하면, 채널 영역(C)의 도전체(172) 각각이 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175)으로 분리되면서 완

성되고, 채널 영역(C)의 저항성 접촉층(162) 각각이 하나의 선형 저항성 접촉 부재(163)와 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(165)로 나뉘어 완성된다.

- [0104] 데이터 영역(A)에 남아 있는 감광막 패턴의 제1 부분(61)은 채널 영역(C)의 노출된 도전체(172) 부분을 제거한 후 또는 그 밑의 저항성 접촉층(162)를 제거한 후에 제거한다.
- [0105] 이와 같이 하여 데이터선(171)과 드레인 전극(175)을 완성한 후, 도 17a 내지 17b에 도시한 바와 같이 적, 녹, 청의 안료를 포함하는 감광성 물질을 도포하고 노광 및 현상 공정을 통한 사진 공정으로 패터닝하여 적, 녹, 청의 색 필터(R, G, B)를 차례로 형성한다.
- [0106] 이때, 박막 트랜지스터의 채널부(C) 상부에 적 또는 녹의 색 필터로 이루어진 광차단층을 형성할 수 있으며, 이는 박막 트랜지스터의 채널부(C)로 입사하는 단파장의 가시 광선을 보다 완전히 차단하거나 흡수하기 위함이다.
- [0107] 이어, 기판(110)의 상부에 적, 녹, 청의 색 필터(R, G, B)를 덮는 보호막(180)을 화학 기상 증착으로 적층하고 사진 식각 공정으로 게이트 절연막(140)과 함께 패터닝하여 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179) 및 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 접촉 구멍(181, 182, 185)을 형성한다.
- [0108] 마지막으로, 도 9 내지 도 11에 도시한 바와 같이, 1400 Å 내지 1600 Å 두께의 화소 전극(190) 및 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한 다음, 하부 배향막(11)을 형성한다.
- [0109] 이러한 본 발명의 제2 실시예에서는 제1 실시예에 따른 효과뿐만 아니라 데이터선(171)과 그 하부의 선형 및 섬형 저항성 접촉층 패턴(163, 165) 및 섬형 반도체(154)을 하나의 마스크를 이용하여 형성하고 이 과정에서 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)이 분리하여 제조 공정을 단순화할 수 있다.
- [0110] 한편, 본 발명의 제1 및 제2 실시예에서는 박막 트랜지스터 표시판에 형성되어 있는 박막 트랜지스터의 상부 및 유지 전극선의 상부의 일부분과 중첩되도록 마주하고 있는 대향 표시판에 차광막이 형성되어 있지만, 박막 트랜지스터 표시판에 형성되어 있는 박막 트랜지스터의 상부와만 중첩되도록 대향 표시판에 경사면을 가지는 차광막이 형성될 수 있다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0111] 먼저, 도 18 내지 도 20을 참고로 하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세히 설명한다.
- [0112] 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고, 도 19는 도 18에서 XIX-XIX' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 20은 도 18에서 XX-XX선 및 XX-XX" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0113] 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 실시예와 마찬가지로 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 및 이(100, 200) 사이에 형성되어 있는 액정 물질층(3)과 두 표시판(100, 200)은 평행한 간격으로 지지하는 기판 간격재(320)를 포함한다. 이때, 액정 물질층(3)의 액정 분자(40)는 전계가 인가하지 않은 상태에서 배향막(11, 21)의 배향력 또는 액정 물질의 특성에 의해, 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직한 배열하는 VA(vertically aligned) 모드이며, 두 표시판(100, 200)의 면에 대하여 평행하며 하부 표시판(100)에서부터 상부 표시판(200)에 이르기까지 나선형으로 비틀려 배열하는 TN(twisted nematic) 모드일 수 있다.
- [0114] 하부 표시판(100)에는, 절연 기판(110) 위에 주로 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(gate line)(121)과 게이트선(121)과는 전기적으로 분리되어 있는 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)과 유지 전극선(131)은 비저항(resistivity)이 낮은 은(Ag) 또는 은 합금(Ag alloy) 또는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어진 단일막으로 이루어질 수도 있고, 이러한 단일막에 더하여 물리적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위의 물질로 이루어진 다른 막을 포함하는 다층막으로 이루어질 수도 있다. 각 게이트선(121)의 일부는 복수의 가지가 뻗어 나와 박막 트랜지스터의 게이트 전극(124)을 이룬다. 이때, 게이트선(121)은 측면은 경사져 있으며, 경사각은 수평면으로부터 20~80° 범위이다.
- [0115] 또한, 유지 전극선(131)은 공통 전압 따위의 전압을 인가 받으며, 복수의 화소 전극(190)과 연결된 복수의 드레인 전극(175)과 게이트 절연막(140)을 중심으로 서로 마주 보고 있어 복수의 유지 축전기를 이룬다.
- [0116] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화 규소(SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0117] 게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 따위로 이루어진 섬형 반도체(silicon island)(154)가 형성되어 있다. 각 섬형 반도체(154)의 복수의 가지가 해당하는 게이트 전극

(124) 위로 뺀어 박막 트랜지스터의 채널을 이룬다. 섬형 반도체(154)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위로 만들어진 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다. 각 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 게이트 전극(124)을 중심으로 선형 저항성 접촉 부재(163)의 반대쪽에 에 위치하며 이와 분리되어 있다.

[0118] 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 박막 트랜지스터의 복수 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다. 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 비저항이 낮은 Al 또는 Ag 따위로 이루어질 수 있으며, 게이트선(121)과 같이 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 도전 물질을 포함할 수 있다. 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뺀어 게이트선(121)과 교차하며 각 데이터선(171)에서 뺀은 복수의 가지는 소스 전극(source electrode)(173)을 이룬다. 한 쌍의 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)은 각각 해당 저항성 접촉 부재(163, 165)의 상부에 적어도 일부분 위치하고, 서로 분리되어 있으며 게이트 전극(124)에 대하여 서로 반대쪽에 위치한다.

[0119] 섬형 반도체(154)와 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에 위치한 저항성 접촉 부재(163, 165)는 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다.

[0120] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 유지 전극선(131)과 이들로부터 가려지지 않은 섬형 반도체(154) 및 게이트 절연막(140) 상부에는 적, 녹, 청의 색 필터(R, G, B)가 형성되어 있다. 각 색 필터(R, G, B)는 세로 방향으로 뺀어 있다. 본 실시예에서, 색 필터(R, G, B)의 경계는 데이터선(171) 위에 위치하며 일치하지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 색 필터(R, G, B)가 데이터선(171) 상부에서 서로 중첩되어 누설되는 빛을 차단하는 기능을 가질 수 있다. 색 필터(R, G, B)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)에는 형성되어 있지 않다.

[0121] 색 필터(R, G, B)의 아래에는 드러난 섬형 반도체(150)의 일부를 덮는 산화 규소 또는 질화 규소 등의 절연 물질로 이루어진 층간 절연막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

[0122] 색 필터(R, G, B) 위에는 평탄화 특성이 우수하며 유전율이 낮은 아크릴계의 유기 절연 물질 또는 SiOC 또는 SiOF 등과 같이 화학 기상 증착으로 형성되며 4.0 이하의 낮은 유전율을 가지는 저유전율 절연 물질로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 이러한 보호막(180)은 드레인 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(185)을 가지고 있다.

[0123] 앞에서 설명한 바와 같이 색 필터(R, G, B)의 하부에 층간 절연막이 추가된 경우에는 층간 절연막과 동일한 평면 모양을 가진다. 보호막(180)은 또한 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(182)을 가지고 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)을 가지고 있다. 접촉 구멍(181, 182)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 그 구동 회로(도시하지 않음)의 전기적 연결을 위한 것이다.

[0124] 보호막(180) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명한 도전 물질로 만들어진 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.

[0125] 화소 전극(190)은 박막 트랜지스터로부터 데이터 전압을 받아 다른 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성하며, 인가 전압을 변화시키면 두 전계 생성 전극 사이의 액정층(3)의 분자 배열이 변화한다. 전기회로의 관점에서 화소 전극(190)과 공통 전극(270)은 전하를 저장하는 액정 유전체 축전기를 이룬다.

[0126] 화소 전극(190)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 중첩되어 개구율(aperture ratio)을 높이고 있다.

[0127] 한편, 유지 전극선(131)과 드레인 전극(175) 사이에 형성되는 유지 축전기는 액정 축전기와 병렬로 연결되어 있어서 화소 전극의 전하 보존 능력을 향상시킨다.

[0128] 한편, 보호막(180)의 위에는 복수의 접촉 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 노출된 끝 부분(129, 179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 노출된 끝 부분(129, 179)을 보호하고 박막 트랜지스터 표시판과 구동 회로의 접착성을 보완하기 위한 것이며 필수적인 것은 아니다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 화소 전극(190)과 동일한 층으로 형성된다.

[0129] 한편, 하부 표시판(100)과 마주하는 상부 표시판(200)에는, 하부 절연 기관(110)과 마주하는 상부 절연 기관(210)의 상부에는 게이트선(121)과 데이터선(171)으로 둘러싸인 적(R) 녹(G) 청(B)의 화소 영역 중 청(B)의 화

소 영역에만 검은색의 안료를 포함하는 유기 물질로 이루어진 차광막(220)이 형성되어 있다. 이러한 차광막(220)은 박막 트랜지스터의 섬형 반도체(154)에 입사하는 외부광 중 파장이 낮은 자외선 영역과 청색 영역의 빛을 차단하기 위해 박막 트랜지스터의 상부와 중첩되게 형성되어 있다. 또한, 차광막은 표시 장치용 표시판에 완만한 경사면을 가지게 형성되어 있어 표시 장치용 표시판과 차광막 간의 단차를 최소화하게 된다.

- [0130] 차광막(220)가 형성되어 있는 하부 절연 기판(210)의 상부에는 화소 전극(190)과 함께 액정 분자를 구동하기 위한 전계를 형성하며 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0131] 이때, 기판 간격재(320)는 차광막(220) 상부의 공통 전극(270)에 위치한다. 또한 화소 영역에는 기판 간격재(320)와 동일한 층으로 액정 물질층(3)의 액정 분자(40)를 분할 배향하기 위한 분할 배향 수단인 돌기를 형성할 수도 있다. 이때, 액정 물질층(3)의 액정 분자(40)는 음의 유전율 이방성을 가지며, 두 표시판(100, 200)의 상부에 형성되어 있는 배향막(11, 21)의 배향력 또는 액정 물질층(3)의 성질에 의해 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직하게 배향된다.
- [0132] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 상부 표시판(200, 대향 표시판) 및 하부 표시판(100, 박막 트랜지스터 표시판)의 제조 방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0133] 우선, 도 21a 내지 도 21c를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 표시판의 제조 방법에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0134] 도 21a에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 상부 표시판(200)의 제조 방법에서는, 우선 상부 절연 기판(210)의 상부에 검은색 안료를 포함하는 감광성 유기 물질로 이루어진 감광막을 형성한다. 이어, 감광막에 슬릿 부분을 가지는 광마스크를 통하여 노광한다. 여기서, 광마스크의 슬릿 부분은 감광막의 양측벽을 경사지게 형성하기 위하여 박막 트랜지스터의 채널 영역의 양 끝부분의 일부분과 대응하도록 배치한다.
- [0135] 이와 같이 슬릿 부분(501)을 가지는 광마스크(500)를 통하여 감광막(802)을 노광하고 현상함으로써 차광막을 형성할 수 있다. 이때, 차광막은 광마스크의 슬릿 부분으로 조절된 노광량의 차이로 인하여 양측면이 완만한 경사면을 가지게 형성된다. 이때, 차광막(220)은 1.5-3.0 μm 범위의 두께를 가지는 것이 바람직하며, 화소 영역에 개구부를 가지며, 액정 표시 장치용 상부 표시판(200)과 마주하는 박막 트랜지스터 기판의 박막 트랜지스터 채널 영역을 차단할 수 있게 형성한다.
- [0136] 이어, 도 21b에서 보는 바와 같이, 상부 절연 기판(210)의 상부에 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 도전 물질을 적층하여 전면적으로 공통 전극(270)을 형성한다.
- [0137] 이어, 도 21c에서 보는 바와 같이, 아크릴계의 감광성 유기 물질을 도포하고 마스크를 이용한 사진 공정으로 노광 및 현상하여 차광막(220)의 상부에 위치하는 기판 간격재(320)를 형성한다. 이때, 두 표시판(100, 200)의 간격(cell gap)을 4.0 μm 로 설정하고 차광막(220)을 1.5 μm 로 형성하였을 경우에는 기판 간격재(350)가 2.5 μm 의 두께를 가지도록 형성하게 된다.
- [0138] 이어, 도 19에서 보는 바와 같이, 상부 절연 기판(210)의 상부에 상부 배향막(21)을 형성한다.
- [0139] 한편, 앞에서는 5매의 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 완성한 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 구조에 대해서 설명하였으나, 제조 비용을 최소화하기 위해 박막 트랜지스터 표시판은 4매 마스크를 이용하여 완성할 수 있으며, 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다. 여기서, 표시 장치용 표시판의 구조는 제3 실시예와 동일하므로 구체적으로 설명하지 않기로 한다.
- [0140] 도 22 내지 도 24를 참고로 하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 이에 포함되어 있는 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 상세히 설명한다.
- [0141] 도 22는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 23 및 도 24는 각각 도 22에 도시한 박막 트랜지스터 표시판을 XXIII-III' 선 및 XXIV-XXIV' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 22에서는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 표시 장치용 표시판에 형성되어 있는 차광막과 기판 간격재에 대해서 도시되어 있지만, 도 23 및 도 24에서는 표시 장치용 표시판의 구조가 제3 실시예와 동일하여 박막 트랜지스터 표시판에 대해서만 도시하였다.
- [0142] 도 22 내지 도 24에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판은 절연 기판(110)의 게이트 절연막(140)위에 비정질 규소층, 도핑된 비정질 규소층 및 데이터선(171)의 삼층막을 연속하여 증

착한 다음, 이 삼층막을 동시에 사진 식각하여 패터닝 하여 마스크의 사용을 줄이는 것이 그 특징 중 하나이다.

- [0143] 또한, 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 동일한 층으로 만들어지고, 게이트선(121)과 거의 평행하며 게이트선(121)으로부터 전기적으로 분리되어 있다. 유지 전극선(131)은 공통 전압 따위의 전압을 인가 받으며, 복수의 화소 전극(190)과 연결된 복수의 드레인 전극(175)과 게이트 절연막(140)을 중심으로 서로 마주 보고 있어 복수의 유지 축전기를 이룬다.
- [0144] 또한, 복수의 선형 반도체(154) 및 복수의 저항성 접촉 부재(163, 165)가 구비되어 있다.
- [0145] 선형 반도체(154)는 박막 트랜지스터의 채널 영역을 제외하면 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)과 거의 동일한 평면 모양이다. 즉, 채널 영역에서 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 서로 분리되어 있으나, 선형 반도체(154)는 이곳에서 끊어지지 않고 연결되어 박막 트랜지스터의 채널을 이룬다.
- [0146] 이때, 도 23에서 보는 바와 같이, 표시 장치용 표시판(210)에 형성되어 있는 차광막(220)은 하부 박막 트랜지스터 기관의 박막 트랜지스터 채널 영역을 차단하면서 표시 장치용 표시판(210)과의 단차가 완화된도록 완만한 경사각을 가지게 형성하며, 기관 간격재(350)는 박막 트랜지스터의 상부에 위치할 수 있다.
- [0147] 한편, 본 발명의 제1 내지 제4 실시예에서는 박막 트랜지스터 표시판에 형성되어 있는 박막 트랜지스터의 상부에 빛이 투과되는 것이 차단되도록 박막 트랜지스터와 마주하고 있는 대향 표시판에 차광막을 형성하였지만, 자외선 흡수 물질을 코팅 또는 첨가시킨 편광판을 대향 표시판에 부착하고 차광막을 생략할 수도 있다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0148] 도 25는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.
- [0149] 도 25에서 보는 바와 같이, 백라이트부(340)는 램프(341)에서 빛을 발생시켜 확산판(342)을 통해 액정 패널에 제공한다. 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)은 그 사이에 액정(3)이 주입되어 있고, 박막 트랜지스터 표시판(100)에는 박막 트랜지스터 어레이가 배열되어 액정(3)에 전압을 선택적으로 인가하는 스위치 역할을 한다. 배향막(11, 21)은 폴리이미드(polyimide)로 구성된 얇은 유기막으로 액정을 배향하기 위하여 형성된다. 공통 전극(270)은 전기 전도체인 ITO(Indium Tantal Oxide)로 만들어진 전극으로 화소 전극(190)과의 사이에서 전계를 인가한다. 적(R), 녹색(G), 청(B)의 색 필터(230)는 액정을 통과한 빛 중에서 그 특성에 따라 각각 적색, 녹색, 청색의 빛만을 통과시킨다. 이때, 청(B)의 색 필터(230B)는 박막 트랜지스터에 누설 전류를 유발하는 청색 빛과 자외선 영역의 빛을 통과시키므로 청색 화소의 박막 트랜지스터에 청색 및 자외선 영역의 빛을 차단하기 위하여는 별도의 수단을 마련하여야 한다. 본 발명의 제5 실시예에서는 외부로부터 들어오는 빛을 제일 먼저 받는 편광판(22)에 자외선 흡수 물질을 코팅 또는 첨가시킴으로써 자외선이 청색 화소의 박막 트랜지스터에 도달하는 것을 차단한다.
- [0150] 밀봉재(310)는 액정 패널의 가장자리를 밀봉하여 액티브 셀 영역을 구성한다. 액정(3)은 공통 전극(270)과 박막 트랜지스터 어레이 사이에 인가되는 전압에 따라 그 백라이트부(340)에서 입사되는 빛을 통과 또는 차단한다.
- [0151] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 표시판 및 그 제조 방법과 그 기관을 포함하는 액정 표시 장치는 이외에도 여러 가지 변형된 형태 및 방법으로 제조할 수 있다.
- [0152] 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.
- 발명의 효과**
- [0153] 이와 같은 본 발명에 따르면 청색 화소 영역의 표시 장치용 표시판에 완만한 경사면을 가지는 차광막을 형성함으로써, 개구율의 감소를 최소화하면서 차광막의 끝단부에서 차광막의 단차로 인하여 발생하는 빛샘 현상을 방지할 수 있다.
- [0154] 또한, 차광막의 경계가 박막 트랜지스터 표시판의 유지 전극선과 게이트선 등 불투명 패턴 위에 놓이도록 함으로써, 차광막의 경계에서 차광막의 단차로 인하여 발생하는 빛샘 현상을 방지할 수 있다.
- [0155] 또한, 청색 화소 영역의 표시 장치용 표시판에 부착되는 편광판에 자외선 흡수 물질을 코팅 또는 첨가시켜 마주

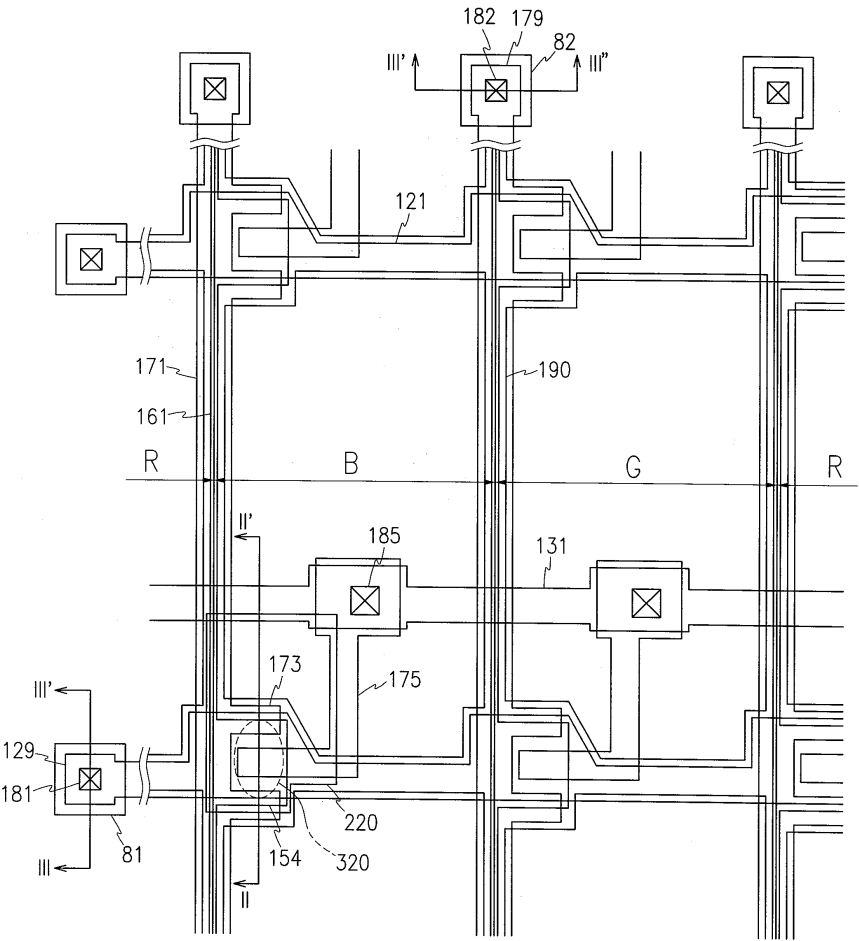
하는 박막 트랜지스터 기판의 박막 트랜지스터에 빛이 투과되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

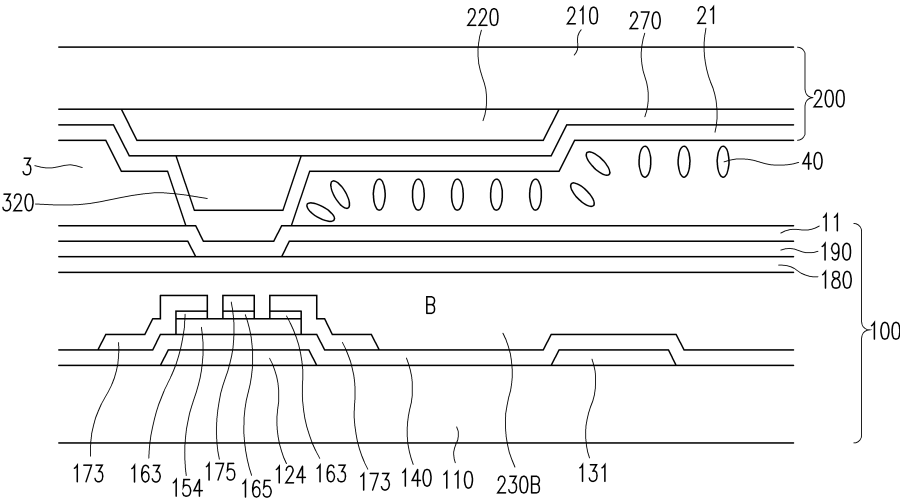
- [0001] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,
- [0002] 도 2는 도 1에서 II-II' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0003] 도 3은 도 1에서 III-III' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0004] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 상부 표시판(대향 표시판)의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,
- [0005] 도 5a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 하부 표시판(박막 트랜지스터 표시판)을 제조하는 첫 번째 단계의 배치도이고,
- [0006] 도 5b는 도 5a에서 Vb-Vb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0007] 도 6a는 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조하는 두 번째 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,
- [0008] 도 6b는 도 6a에서 VIb-VIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0009] 도 7a는 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조하는 세 번째 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,
- [0010] 도 7b는 도 7a에서 VIIb-VIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0011] 도 8a는 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조하는 네 번째 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,
- [0012] 도 8b는 도 8a에서 VIIIb-VIIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0013] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,
- [0014] 도 10 및 도 11은 도 9에서 X-X' 선 및 XI-XI' 선을 따라 잘라 도시한 박막 트랜지스터 표시판만의 단면도이고,
- [0015] 도 12a는 본 발명의 실시예에 따라 제조하는 첫 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,
- [0016] 도 12b는 도 12a에서 XIIb-XIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이며,
- [0017] 도 13, 14, 15는 각각 도 12a에서 XIIb-XIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도로서 도 12b 다음 단계들을 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,
- [0018] 도 16a는 도 15 다음 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,
- [0019] 도 16b는 도 16a에서 XVIb-XVIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이며,
- [0020] 도 17a는 도 16a 다음 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고
- [0021] 도 17b는 도 17a에서 XVIIb-XVIIb' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0022] 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 첫 단계의 배치도이고,
- [0023] 도 19 및 도 20은 도 18에서 XIX-XIX' 선 및 XX-XX' 선을 따라 잘라 도시한 박막 트랜지스터 표시판만의 단면도이고,
- [0024] 도 21a 내지 도 21c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 상부 표시판(대향 표시판)의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,
- [0025] 도 22는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고,
- [0026] 도 23 및 도 24는 도 22에서 XXIII-XXIII' 선 및 XXIV-XXIV' 선을 따라 잘라 도시한 박막 트랜지스터 표시판만의 단면도이다.
- [0027] 도 25는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.

도면

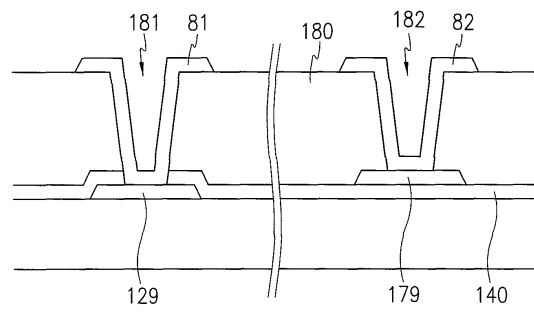
도면1



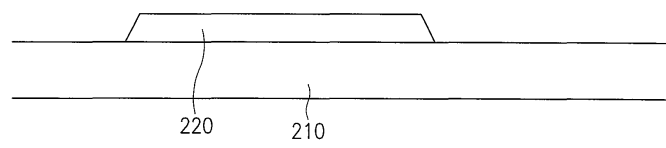
도면2



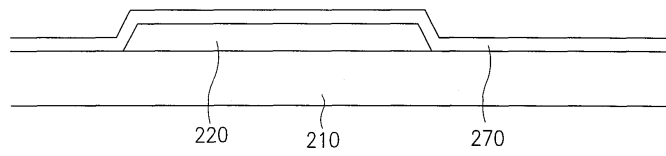
도면3



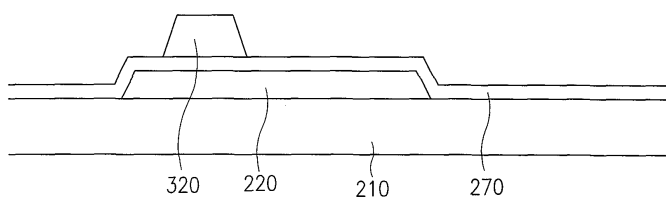
도면4a



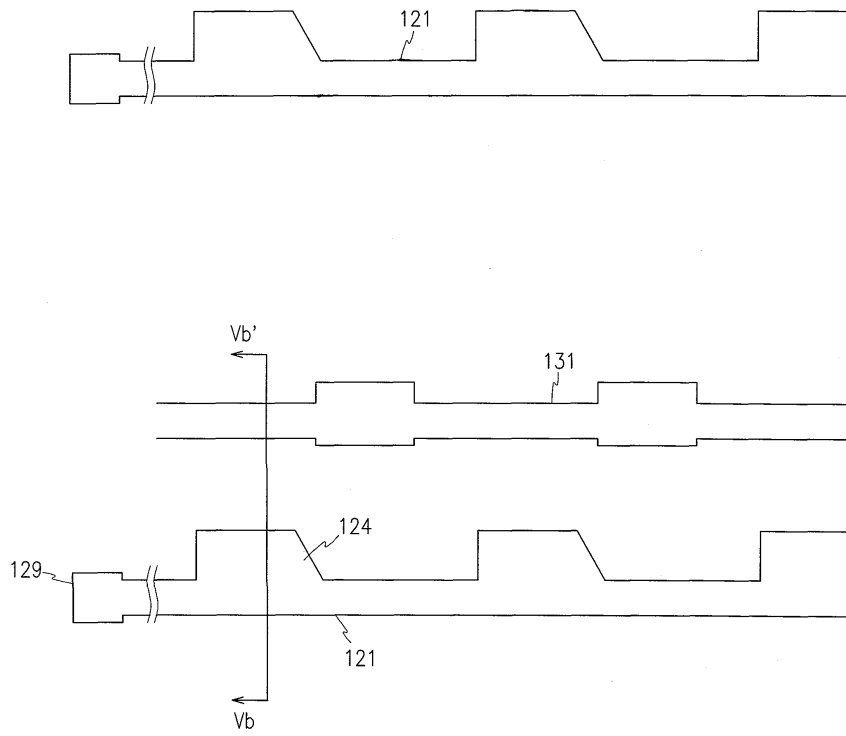
도면4b



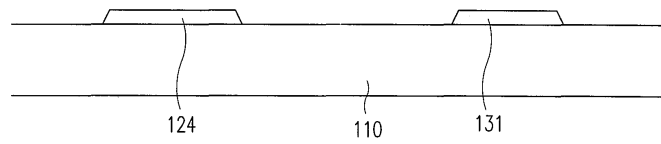
도면4c



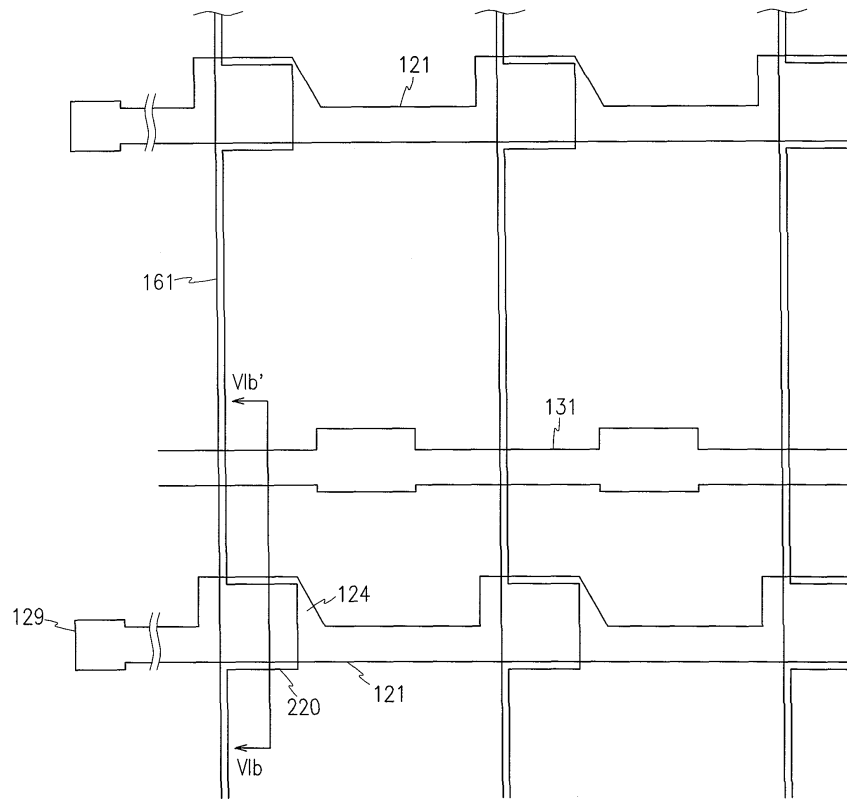
도면5a



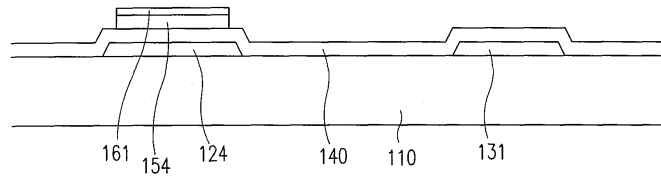
도면5b



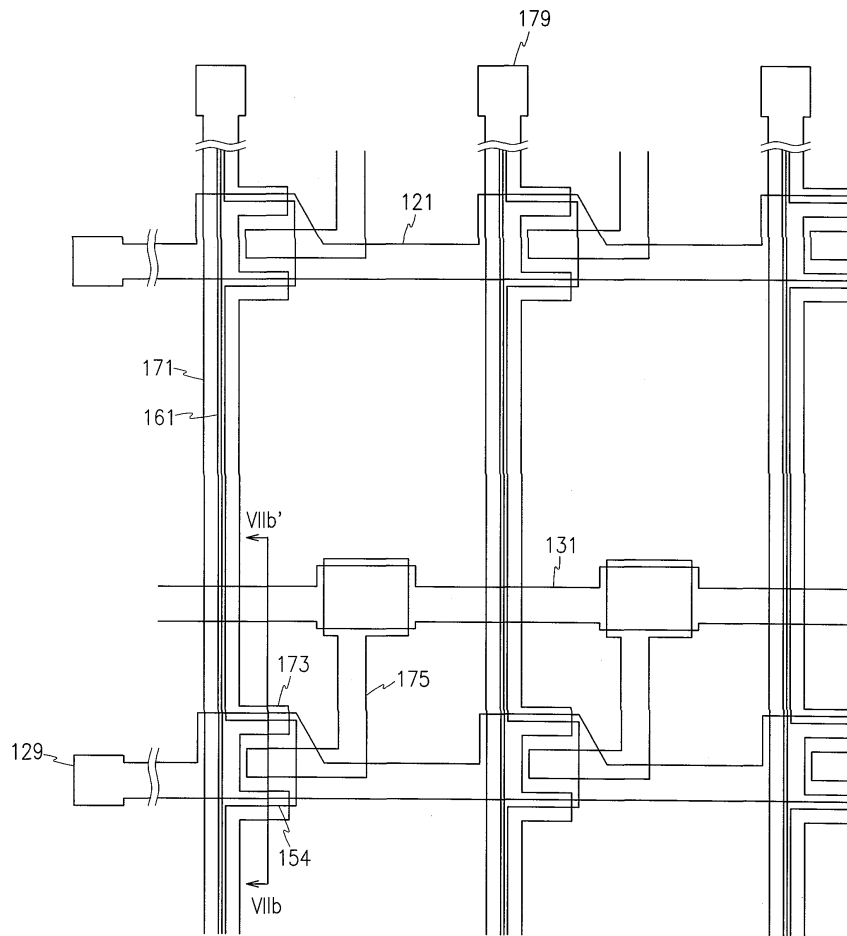
도면6a



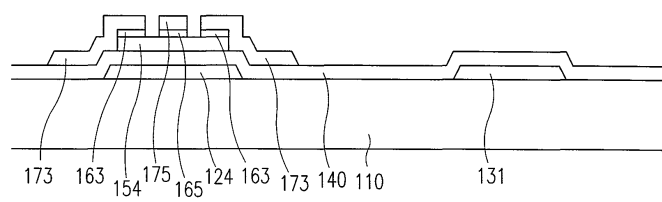
도면6b



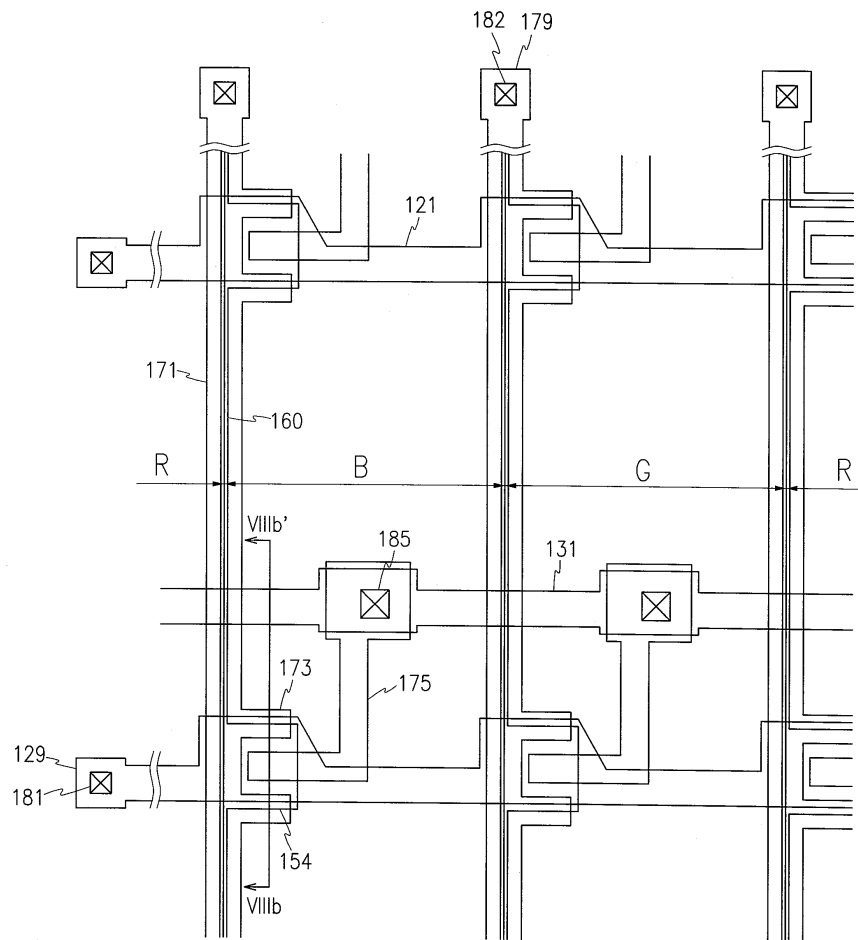
도면7a



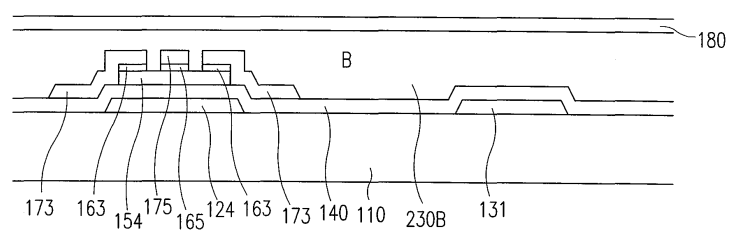
도면7b



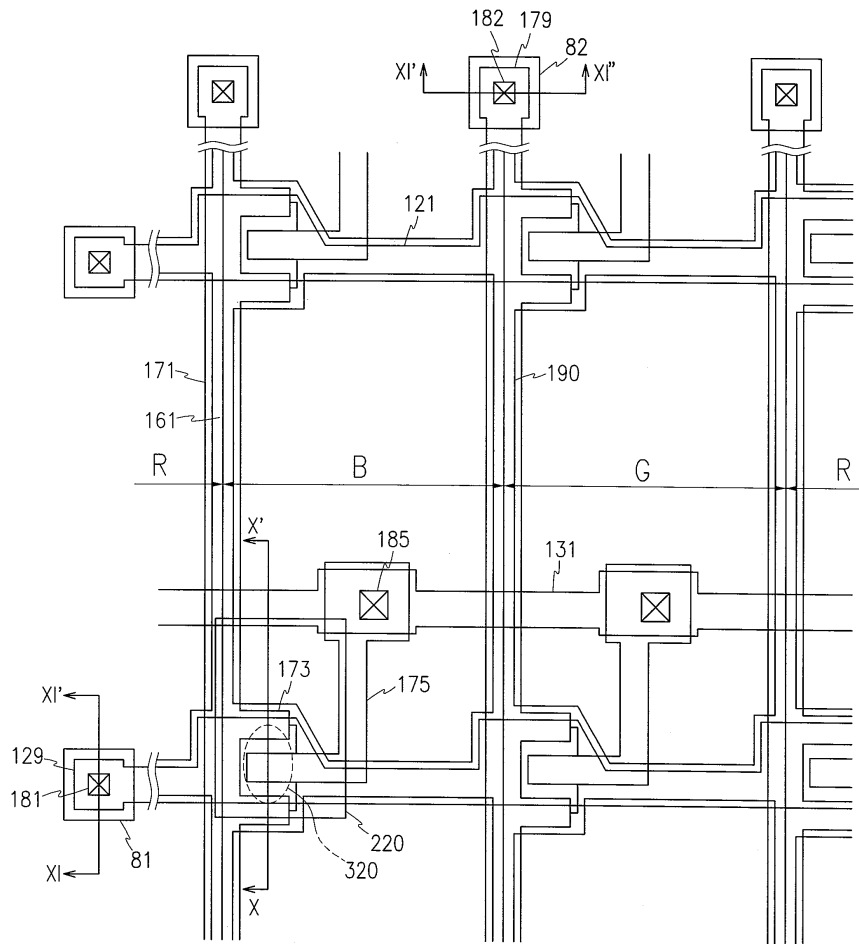
도면 8a



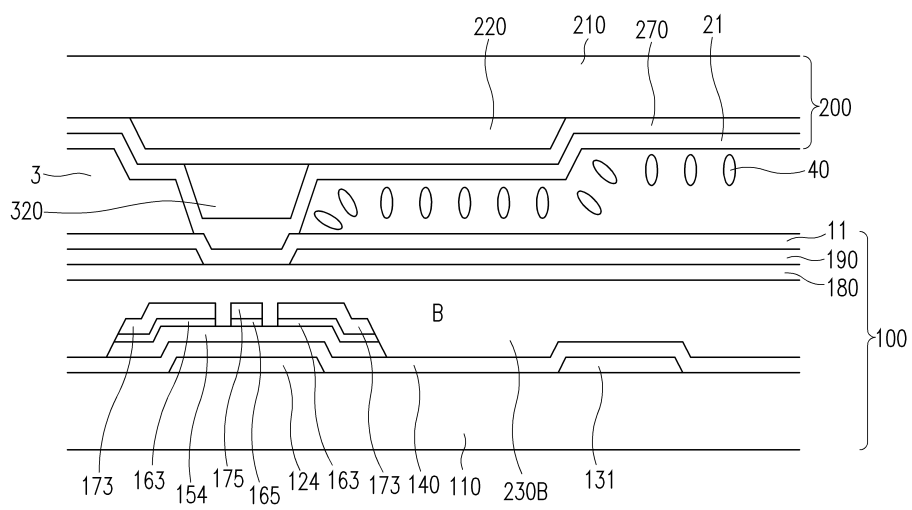
도면8b



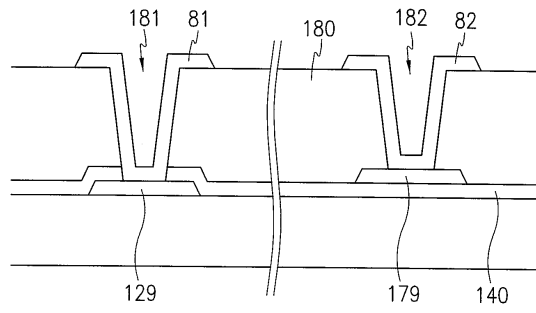
도면9



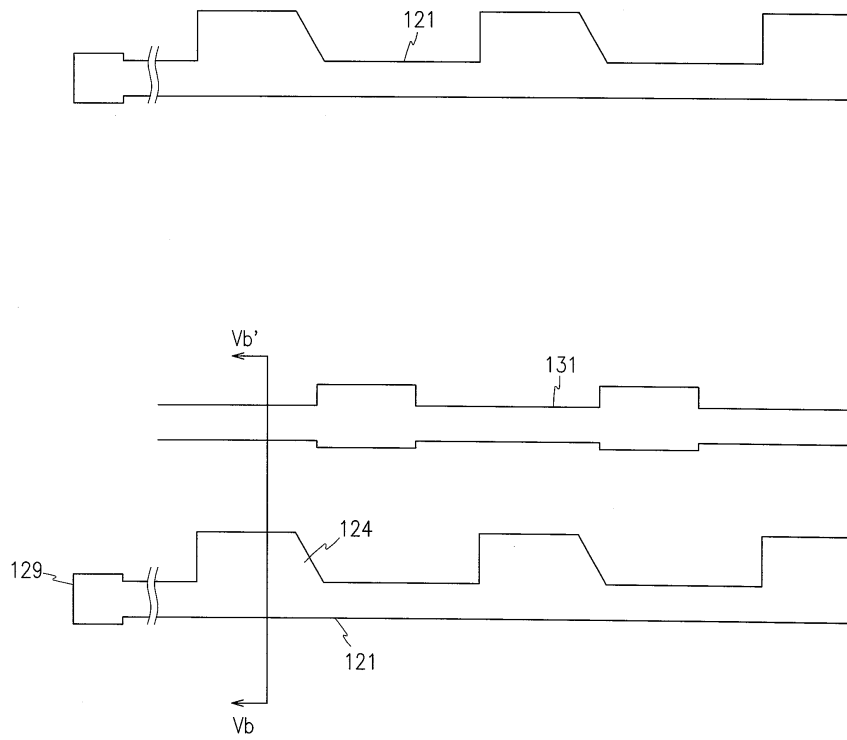
도면10



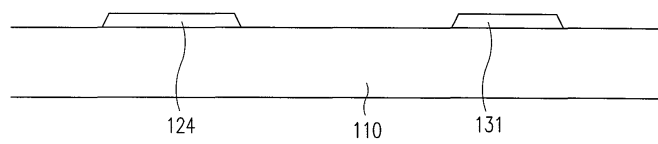
도면11



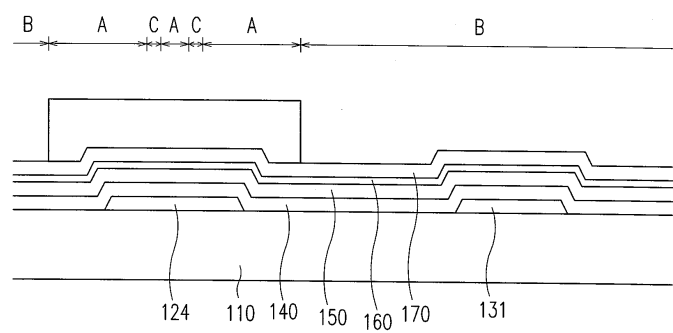
도면12a



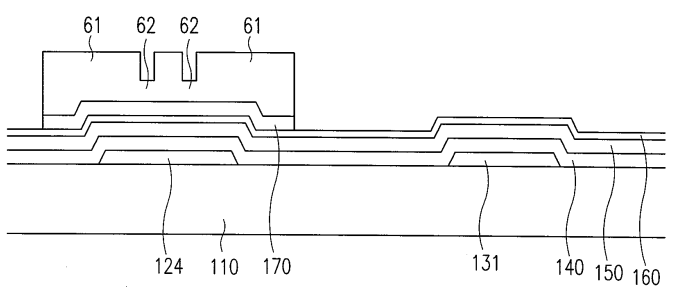
도면12b



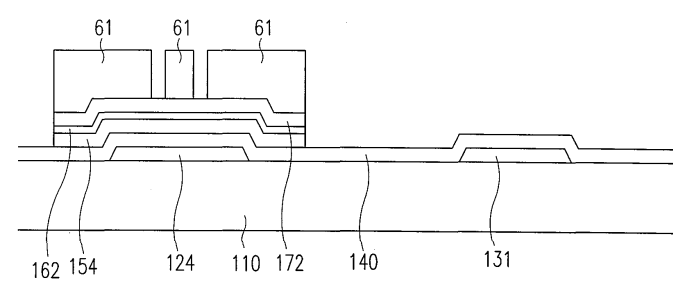
도면13



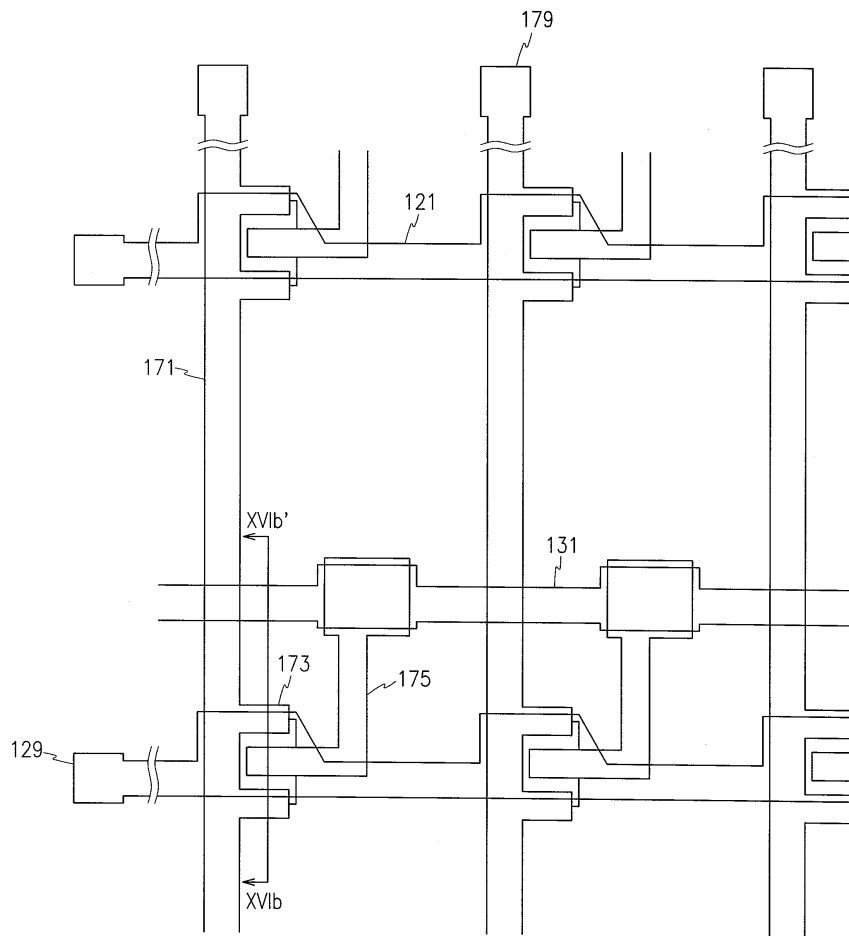
도면14



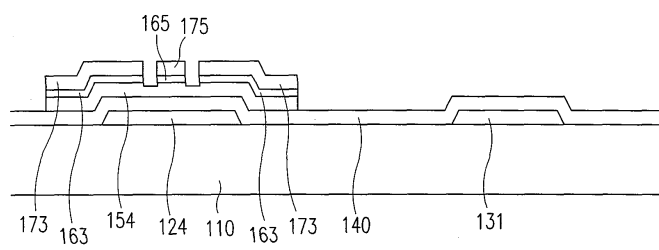
도면15



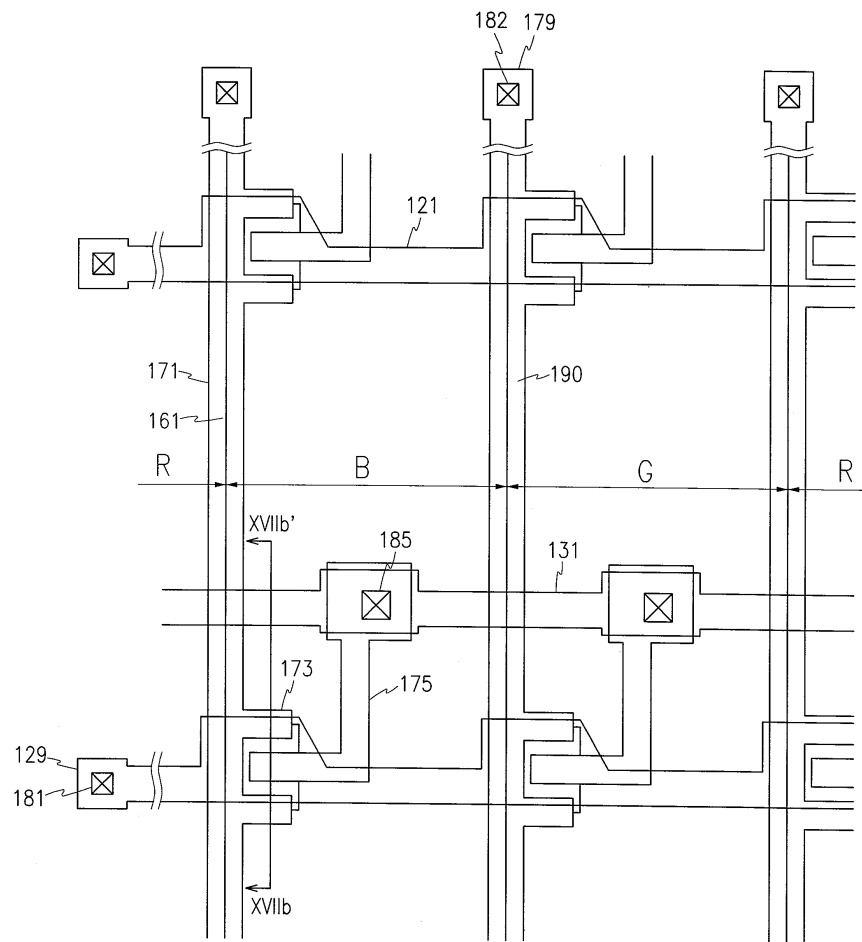
도면16a



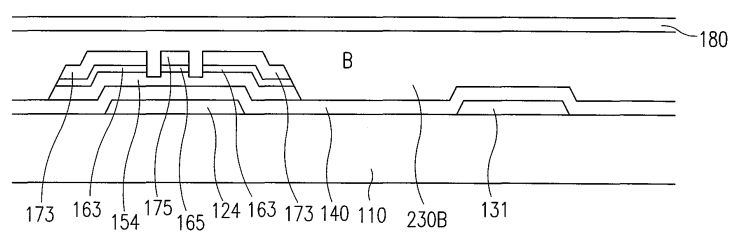
도면16b



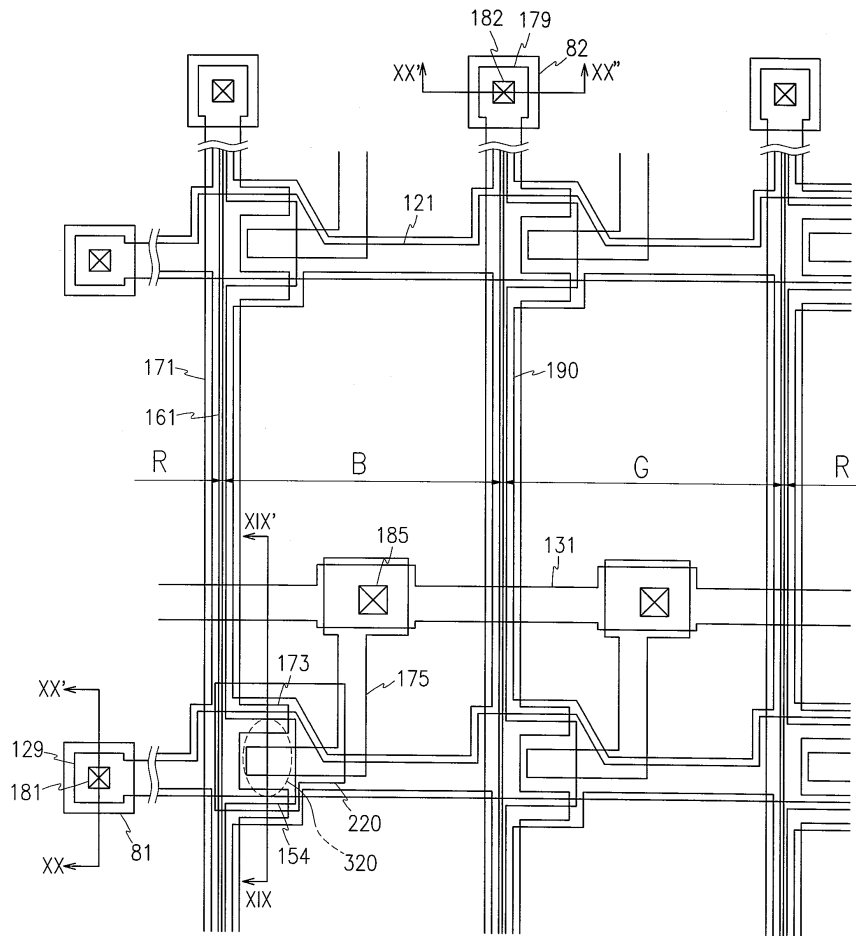
도면17a



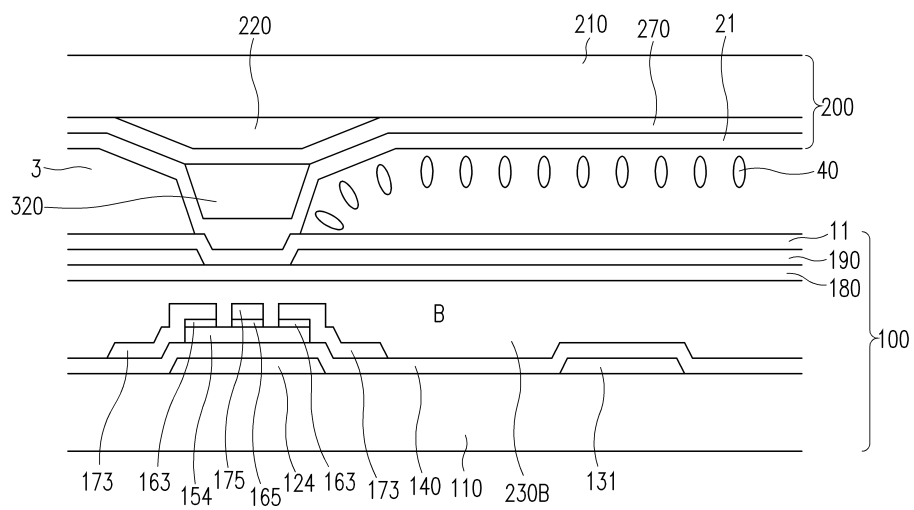
도면17b



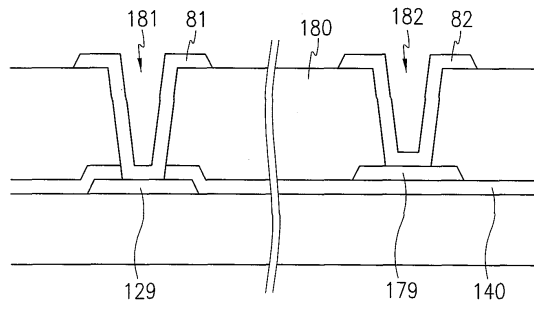
도면18



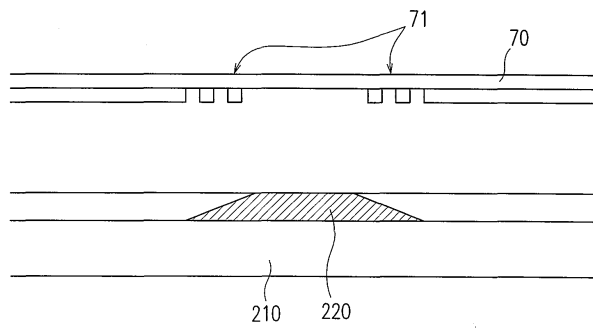
도면19



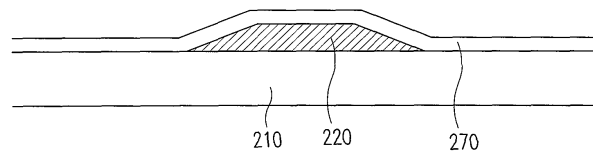
도면20



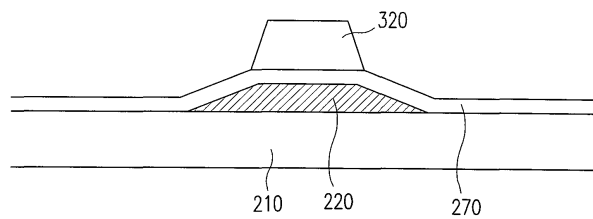
도면21a



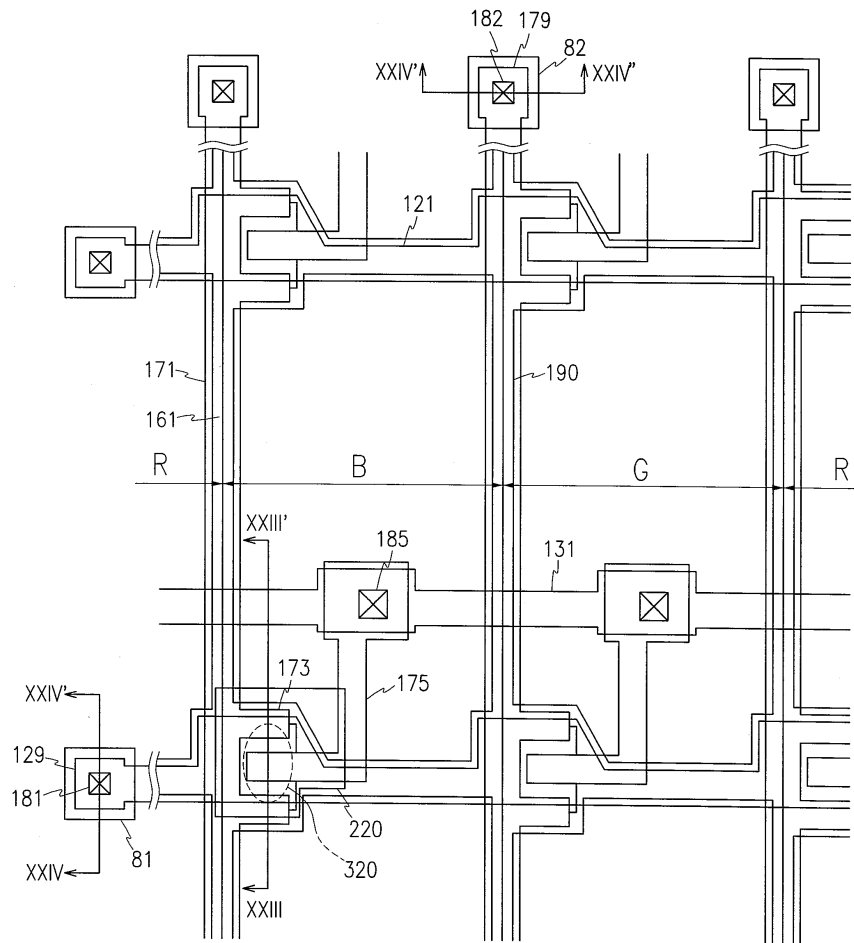
도면21b



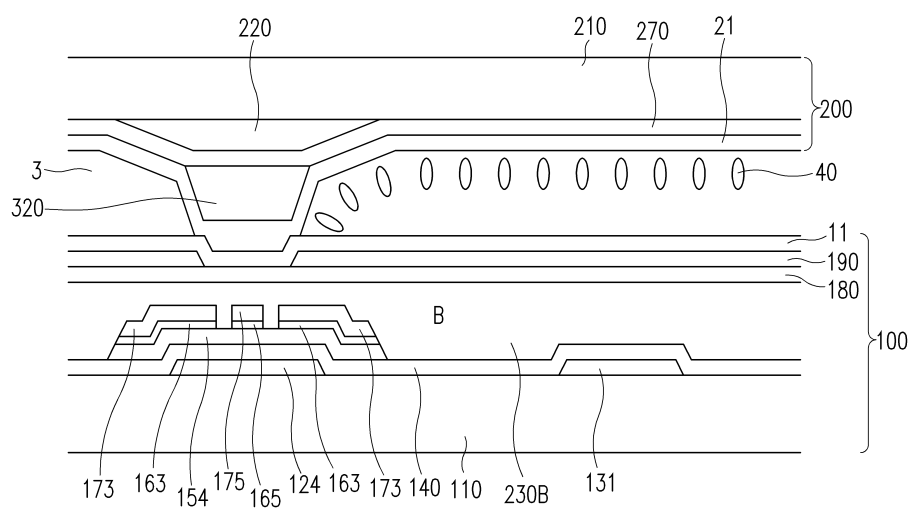
도면21c



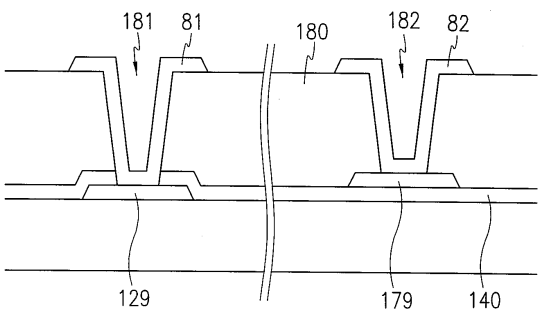
도면22



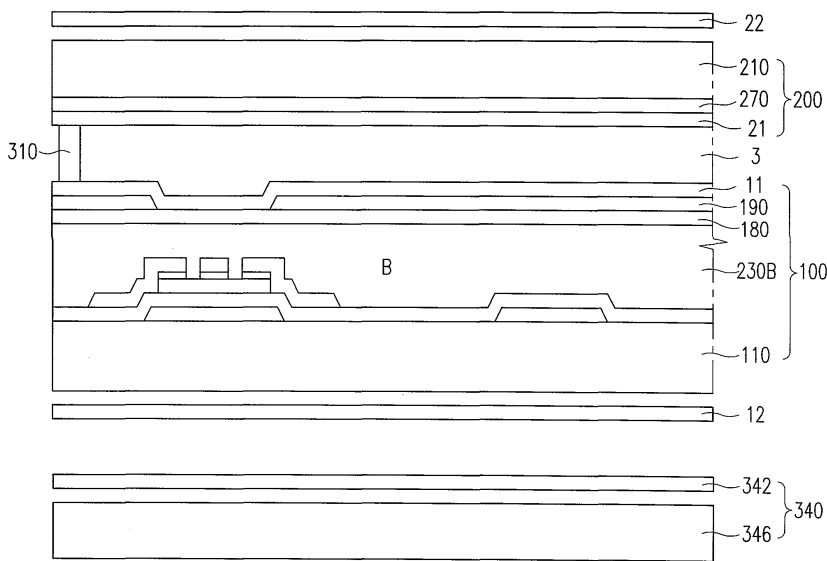
도면23



도면24



도면25



专利名称(译)	显示装置用显示面板和包括显示面板的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101012784B1	公开(公告)日	2011-02-08
申请号	KR1020030036706	申请日	2003-06-09
[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 DONGGYU		
发明人	KIM,DONGGYU		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/139 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F1/1393		
其他公开文献	KR1020040107674A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于显示装置的显示面板和包括该显示面板的液晶显示器，以防止由于遮光膜的台阶高度而产生的光损失，同时通过形成具有遮光膜的遮光膜来最小化孔径比的降低。缓慢的倾斜。

