



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년11월23일
(11) 등록번호 10-0928367
(24) 등록일자 2009년11월17일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7015815

(22) 출원일자 2003년04월04일

심사청구일자 2008년04월04일

(85) 번역문제출일자 2003년12월03일

(65) 공개번호 10-2004-0098499

(43) 공개일자 2004년11월20일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/004339

(87) 국제공개번호 WO 2003/085450

국제공개일자 2003년10월16일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00102504 2002년04월04일 일본(JP)

JP-P-2002-00174895 2002년06월14일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000171794 A

JP2000162644 A

JP2000250041 A

전체 청구항 수 : 총 23 항

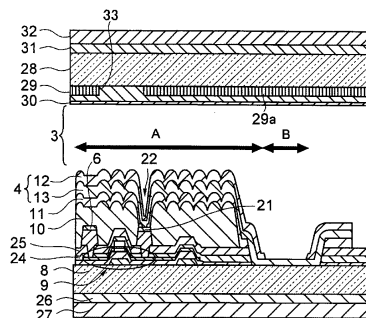
심사관 : 반성원

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

제조 공정의 증가를 수반하지 않고 반사형 표시에서의 휘도 등을 향상시킴과 함께, 투과형 표시만을 행하는 표시 장치와 동등 레벨의 투과형 표시에서의 휘도 등을 확보할 수 있는 액정 표시 장치에 있어서, 반사형 표시를 행하는 반사 영역 A 및 투과형 표시를 행하는 투과 영역 B를 갖는 화소 영역(4)이 형성된 TFT 기판(1)과, 화소 영역(4)에 대응하여 위치하는 컬러 필터(29)가 형성된 컬러 필터 기판(2)은, 액정층(3)을 협지하여 대향하여 배치되는 표시 패널을 갖고, 반사 영역 A에 대응 위치하는 컬러 필터(29)는, 투과 영역 B에 대응 위치하는 컬러 필터(29a)와 동일 조건, 구체적으로는 동일 막 두께, 동일 재료로 형성된다. 그리고, 반사 영역 A에 대응 위치하는 컬러 필터(29)에는 적어도 하나의 개구부(33)가 형성되어 있다.

대표도 - 도2



1 표시 패널

(72) 발명자

후쿠나가, 요코

일본 141-0001 도쿄도 시나가와쑤 기따시나가와 6
쵸메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내

야마구찌, 히데마사

일본 141-0001 도쿄도 시나가와쑤 기따시나가와 6
쵸메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내

나카무라, 신지

일본 141-0001 도쿄도 시나가와쑤 기따시나가와 6
쵸메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

반사형 표시를 행하는 반사 영역 및 투과형 표시를 행하는 투과 영역을 갖는 화소 영역이 형성된 기관과, 상기 화소 영역에 대응하여 위치하는 컬러 필터가 형성된 기관이, 액정층을 협지하여 대향하여 배치되는 표시 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 반사 영역에 대응 위치하는 컬러 필터는, 상기 투과 영역에 대응 위치하는 컬러 필터와 동일 조건으로 형성되며, 1 또는 복수의 무착색 영역이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반사 영역에 의한 상기 표시 패널에서의 광의 반사율은 1% 이상 30% 이하이며, 상기 투과 영역에 의한 상기 표시 패널에서의 광의 투과율은 4% 이상 10% 이하인 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 무착색 영역은 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 대략 중앙에 대응하는 위치에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무착색 영역은 개구폭 1 μ m 이상, 상기 반사 영역의 면적 이하로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 무착색 영역은 다각형상인 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 무착색 영역은 원형상인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1 기관과 제2 기관 사이에 행렬 형태로 배열된 복수의 화소 영역과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 표시를 행해야 할 화소 영역을 선택하는 복수의 게이트선과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 화상 데이터를 상기 표시를 행해야 할 화소 영역에 전송하는 복수의 데이터 신호선을 포함하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 화소 영역에, 외부로부터의 광을 반사하여 표시를 행하는 반사 영역과, 내부 광원으로부터의 광을 투과시켜 표시를 행하는 투과 영역이 병렬로 배치되어 있으며,

상기 화소 영역에서, 상기 제1 기관에, 상기 반사 영역과 상기 투과 영역에 대응하는 위치에 컬러 필터가 형성되어 있고,

인접하는 화소 영역의 상기 컬러 필터끼리는 경계 영역에서 중첩하며,

상기 반사 영역의 대응하는 영역 일부에 무착색 영역이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 데이터 신호선 상에, 상기 제1과 제2 기관 사이에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역 및 상기 중첩 영역 이외의 부분에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 대략 중앙에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 무착색 영역은 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 데이터 신호선과 상기 게이트선이 교차하는 영역에, 상기 제1과 제2 기관 사이에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 무착색 영역은, 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역 및 상기 중첩 영역 이외의 부분에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 무착색 영역은 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제1 기관과 제2 기관 사이에 행렬 형태로 배열된 복수의 화소 영역과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 표시를 행해야 할 화소 영역을 선택하는 복수의 게이트선과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 화상 데이터를 상기 표시를 행해야 할 화소 영역으로 전송하는 복수의 데이터 신호선을 포함하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 각 화소 영역에, 외부로부터의 광을 반사하여 표시를 행하는 반사 영역과, 내부 광원으로부터의 광을 투과시켜 표시를 행하는 투과 영역이 병렬로 배치되어 있으며,

상기 각 화소 영역에, 상기 제1 기관에, 상기 반사 영역과 상기 투과 영역에 대응하는 위치에 컬러 필터가 형성되어 있고,

상기 제1 기관에, 인접하는 상기 화소 영역의 상기 컬러 필터 사이에, 상기 외부로부터의 광을 차광하는 차광막이 형성되어 있으며,

상기 반사 영역의 대응하는 영역 일부에 무착색 영역이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 데이터 신호선 상에, 상기 제1과 제2 기관 사이에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역 이외의 부분에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 무착색 영역은 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 데이터 신호선과 상기 게이트선이 교차하는 영역에, 상기 제1과 제2 기관 사이에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 컬러 필터에, 상기 스페이서가 형성된 영역에 대응하는 위치에 차광막이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역 이외의 부분에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 무착색 영역은 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 액정 표시 장치는, 박형이고 저소비 전력이라는 특징을 살려, 폭넓은 전자 기기의 표시 장치로서 이용되고 있다. 예를 들면, 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 카 내비게이션용 표시 장치, 휴대 정보 단말기(Personal Digital Assistant: PDA), 휴대 전화, 디지털 카메라, 비디오 카메라 등의 액정 표시 장치를 이용한 전자 기기가 있다. 이러한 액정 표시 장치에는, 크게 나누어서 백 라이트라고 불리는 내부 광원으로부터의 광의 투과와 차단을 액정 패널로 제어하여 표시를 행하는 투과형 액정 표시 장치와, 태양광 등의 외광을 반사판 등으로 반사하고, 이 반사광의 투과와 차단을 액정 패널로 제어하여 표시를 행하는 반사형 표시 장치가 알려져 있다.

- <3> 투과형 액정 표시 장치에서는, 전체 소비 전력의 50% 이상을 백 라이트가 차지하고 있어 소비 전력을 저감하는 것이 어렵다. 또한, 투과형 액정 표시 장치에는, 주위의 광이 밝은 경우에는 표시가 어둡게 보여서, 시인성이 저하한다는 문제도 있다. 한편, 반사형 액정 표시 장치에서는 백 라이트가 마련되어 있지 않기 때문에, 소비 전력의 증가라는 문제는 없지만, 주위광이 어두운 경우에는 시인성이 극단적으로 저하한다는 문제도 있다.
- <4> 이러한 투과형, 반사형 표시 장치의 양쪽의 문제점을 해소하기 위해서, 투과형 표시와 반사형 표시 양쪽을 하나의 액정 패널로 실현하는 반사 투과 병용형 액정 표시 장치가 제안되고 있다. 이 반사 투과 병용형 액정 표시 장치에서는, 주위가 밝은 경우에는 주위광의 반사에 의해 표시를 행하고, 주위가 어두운 경우에는 백 라이트의 광에 의해 표시를 행한다.
- <5> 상술한 투과 반사 병용형 액정 표시 장치에서는, 투과형 표시에 있어서, 컬러 필터를 일회만 통과하는 내부 광 원으로부터의 광에 의해 표시를 행하였다. 이에 대하여, 반사형 표시에 있어서는 외부로부터 입사할 때와, 반사되어 외부로 출사할 때의 2회, 컬러 필터를 통과하는 주위광에 의해 표시를 행하였다. 이와 같이, 반사형 표시 시에는 투과형 표시보다도 1회 많게 컬러 필터를 통과하기 때문에, 광의 감쇠량은 투과형 표시인 경우에 비하여 극단적으로 많아져, 반사율의 저하의 원인이 되었다. 그리고, 이 반사율의 저하에 수반하여 반사형 표시에서의 표시 휘도나 색재현성이 저하하고, 시인성도 열화한다는 문제가 발생하였다.
- <6> 이 때문에, 투과 반사 병용형 액정 표시 장치에서는, 상술한 문제를 해소하기 위해 반사 영역에 대응하는 컬러 필터의 막 두께를 얇게 형성하거나, 수지에 분산시키는 안료를 반사형 액정 표시 장치용에 적합한 것을 이용하는 등 다른 재료를 사용함으로써, 반사 영역에서의 광의 감쇠량을 적게 하여 반사율을 높였다.
- <7> 그러나, 상술한 다른 막 두께 또는 재료로 반사 영역용 컬러 필터와 투과 영역용 컬러 필터를 형성하는 방법에는, 투과 영역용 컬러 필터를 형성하는 공정과, 반사 영역용 컬러 필터를 형성하는 공정을 별개로 행할 필요가 있다. 구체적으로는, 반사 영역용 컬러 필터를 적(R), 녹(G) 및 청(B) 각각에 대하여 3 공정으로 형성하고, 계속해서 투과 영역용 컬러 필터를 R, G, B에 대하여 3 공정으로 형성하는, 합계 6 공정을 행할 필요가 있다. 이러한 공정의 증가에 의해서, 액정 표시 장치의 제조 효율은 저하하였다.
- <8> 한편으로, 종래의 반사 투과 병용형 액정 표시 장치는 반사형 중시의 액정 패널 구성을 갖고 있어, 투과형 표시 시에, 투과형 표시 장치와 마찬가지로 휘도가 요구되고 있음에도 불구하고, 투과 휘도를 희생시켜 반사율을 확보하기 때문에, 투과 영역을 좁혀서 주위광을 반사하는 영역의 면적이 넓게 확보되었다.
- <9> 그러나, 사용하는 전자 기기의 종류에 따라서는, 반사형 표시보다도 투과형 표시를 다용하는 경우도 있다. 따라서, 반사 투과 병용형 액정 표시 장치에서는, 상술한 바와 같이 반사형 표시에서의 휘도 등을 향상시킬 필요가 있음과 함께, 투과형 표시에서의 휘도나 색재현성도 충분한 레벨을 확보할 필요가 있다.
- <10> 또한, 이러한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치는 투과형 표시와 반사형 표시의 양쪽을 겸비하였지만, 통상의 반사형 및 통상의 투과형 액정 표시 장치보다 휘도가 부족하여 시인성이 낮다고 하는 문제가 있었다.
- <11> 액정 표시 장치에서는 실내에서 사용하는 경우나 실외에서 사용하는 경우나, 표시의 시인성을 향상시키는 것이 기대되고 있다. 그 때문에, 반사 투과 병용형 액정 표시 장치에 있어서, 반사형으로서 사용되는 경우와 투과형으로서 사용되는 경우 모두, 시인성을 향상시키는 것이 기대되고 있다.
- <12> 액정 표시 패널의 화소 영역에서, 구조 상의 원인으로, 표시에 사용할 수 없는 비표시용 영역이 발생한다. 이러한 비표시용 영역의 면적을 가능한 한 감소시켜, 표시 영역의 면적을 최대한으로 하여야 한다. 또한, 주위로부터의 광이 표시 패널에 입사하고, 반사형 표시를 행하는 경우에, 액정 표시 패널의 각 구성 성분에서의 산란 및 흡수에 의한 입사광의 손실을 최소한으로 억제할 필요가 있다. 이것에 의해, 반사형 표시의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- <13> 이상의 목적을 달성하여, 반사형 표시 및 투과형 표시의 표시 시인성을 향상시키기 위해서는, 액정 표시 장치의 구조를 최적화할 필요가 있다. 그러나, 제조 공정을 복잡하게 하는 해결 방법은 바람직하지 못하다.
- <14> 또한, 입사광의 표시 영역 이외의 장소에서의 반사, 예를 들면 화상 데이터를 각 화소로 전송하는 데이터 신호 선 상의 반사에 의해 비표시용 광이 액정층에 입사하면, 액정층의 상태가 불안정하게 되어, 화질이 열화된다는 문제점이 발생한다.

발명의 상세한 설명

- <15> 본 발명의 제1 목적은, 제조 공정의 증가를 수반하지 않고 반사형 표시에서의 휘도나 색재현성을 향상시킴과 함

게, 투과형 표시만을 행하는 표시 장치와 동등 레벨의 투과형 표시에서의 휘도나 색재현성을 확보하는 반사 투과 병용형 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

- <16> 본 발명의 제2 목적은, 비표시용 영역의 면적 및 광의 손실을 극력 억제하여, 반사형 표시 및 투과형 표시의 표시 시인성 및 화질을 향상시키기 위한 최적의 구조를 갖고 용이하게 제조할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.
- <17> 본 발명의 제1 양태의 액정 표시 장치에서는, 반사형 표시를 행하는 반사 영역 및 투과형 표시를 행하는 투과 영역을 갖는 화소 영역이 형성된 기판과, 상기 화소 영역에 대응하여 위치하는 컬러 필터가 형성된 기판이, 액정층을 협지하여 대향하여 배치되는 표시 패널을 갖고 반사 영역에 대응 위치하는 컬러 필터가 투과 영역에 대응 위치하는 컬러 필터와 동일 조건으로 형성된다. 그리고, 반사 영역에 대응 위치하는 컬러 필터에는, 1 또는 복수의 개구부가 형성되어 있다.
- <18> 상술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는, 반사형 표시를 행하는 데 있어서, 컬러 필터를 통과 시킴으로써 색이 부가된 상태에서 반사시킨 광과 함께, 컬러 필터가 형성되어 있지 않은 영역인 개구부를 통과시키는 것으로 색이 부가되지 않은 상태에서 반사시킨 광을 표시광으로 하여 표시가 행해진다. 그리고, 본 발명은 이 개구부를 통과하는, 즉 컬러 필터를 통과하지 않기 때문에 감쇠량이 적은 광에 의해 표시가 행해짐으로써, 반사율이 높아지고, 반사형 표시에서의 휘도나 색재현성이 향상된다. 그리고, 이 개구부를 통과하는 광이 통과하는 개구부의 크기를 조정함으로써, 반사형 표시에서의 광의 반사율, 휘도 등의 조정이 행해진다.
- <19> 따라서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 개구부의 크기를 조정함으로써, 반사형 표시에서의 반사율, 휘도 등을 조정할 수 있기 때문에, 반사 영역에 대응하는 컬러 필터를, 투과 영역에 대응하는 컬러 필터와 다른 조건으로 형성할 필요가 없어져, 동일 조건, 구체적으로는 동일 막 두께, 동일 재료로써 형성하는 것이 가능하게 된다. 이 때문에, 본 발명에 따르면, 투과 영역용 컬러 필터와 반사 영역용 컬러 필터가 동일 공정으로 형성 가능하게 되어, 제조 공정이 증가되지 않고, 고반사율, 고휘도의 반사형 표시가 가능한 액정 표시 장치를 제공할 수 있게 된다.
- <20> 또, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 개구부의 크기를 조정함으로써 반사율, 휘도 등을 조정할 수 있기 때문에, 투과 영역을 좁히지 않고, 반사형 표시에서의 반사율, 휘도 등의 향상이 가능하게 된다. 따라서, 본 발명에 따르면, 고반사율에 의한 고휘도의 반사형 표시를 실현하면서, 투과 영역의 면적이 크고, 또한 투과형 표시에서의 휘도를 높은 레벨로 유지하는 투과형 중시의 구조를 채용할 수 있어, 이에 따라 투과형 표시에서의 색재현성 및 시인성이 향상된다.
- <21> 상기한 발명에 따르면, 액정 표시 패널에 집광부를 형성하고, 투과형 표시에 이용하는 표시광을 집광하고, 표시광의 휘도를 증대시킨다. 이에 의해서, 투과 영역의 면적이 감소해도, 투과형 표시의 휘도를 충분히 확보할 수 있기 때문에, 고정밀화에 대응하여, 투과율을 낮게 설정할 수 있다. 구체적으로, 투과율을 최소 4%로 설정한다.
- <22> 또한, 표시 패널의 각 구성층의 흡수 효과에 의해 투과율은 10% 이하가 된다.
- <23> 또한, 저온 다결정 실리콘을 이용하여, 화소마다의 박막 트랜지스터 TFT의 사이즈를 줄여서, 반사 영역 및 반사율을 향상시킨다. 또한, 반사율이 높은 금속으로 이루어지는 반사막을 형성하거나, 또는 평탄한 반사막을 형성하여, 반사 휘도를 더욱 향상시킨다.
- <24> 또한, 투과 영역에만 컬러 필터를 형성하여, 투과형 표시만 시인성이 높은 컬러 표시로 하고, 반사형 표시는 문자를 표시하는 데 충분한 흑백 2색 표시로 한다. 이에 의해, 반사 영역에서 컬러 필터에서의 흡수에 의한 광의 감소가 없어지고, 또한 흑백 표시의 경우에는 R, G, B 3개의 색을 표시하는 화소는 전부 흑백 표시에 이용하기 때문에, 반사 휘도가 더욱 향상된다.
- <25> 구체적으로, 반사율은 1%~30%의 범위 내로 설정할 수 있다.
- <26> 본 발명의 제1 양태의 액정 표시 장치는, 제1 기판과 제2 기판 사이에 행렬 형태로 배열된 복수의 화소 영역과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 표시를 행해야 할 화소 영역을 선택하는 복수의 게이트선과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 화상 데이터를 상기 표시를 행해야 할 화소 영역으로 전송하는 복수의 데이터 신호선을 포함하는 액정 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역에, 외부로부터의 광을 반사하여 표시를 행하는 반사 영역과, 내부 광원으로부터의 광을 투과시켜 표시를 행하는 투과 영역이 병렬로 배치되어 있고, 상기 각 화소 영역에서 상기 제1 기판에, 상기 반사 영역과 상기 투과 영역에 대응하는 위치에 컬러 필터가 형성되어 있고, 인접하는

화소 영역의 상기 컬러 필터 끼리는 경계 영역에서 중첩하고 있고, 상기 반사 영역이 대응하는 영역의 일부에 무착색 영역이 형성되어 있다.

<27> 바람직하게는, 상기 데이터 신호선 상에 상기 제1과 제2 기관 간에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있다.

<28> 또한, 상기 데이터 신호선과 상기 게이트선이 교차하는 영역에, 상기 제1과 제2 기관 사이에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있다.

<29> 또, 상기 무착색 영역은, 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역 및 상기 중첩 영역 이외의 부분에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있고, 바람직하게는, 상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 대략 중앙에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있다. 또한, 상기 무착색 영역은 개구부를 포함한다.

<30> 본 발명의 제3 양태의 액정 표시 장치는, 제1 기관과 제2 기관 간에 행렬 형태로 배열된 복수의 화소 영역과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 표시를 행해야 할 화소 영역을 선택하는 복수의 게이트선과, 상기 복수의 화소 영역과 접속하고, 화상 데이터를 상기 표시를 행해야 할 화소 영역으로 전송하는 복수의 데이터 신호선을 포함하는 액정 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역에, 외부로부터의 광을 반사하여 표시를 행하는 반사 영역과, 내부 광원으로부터의 광을 투과시켜서 표시를 행하는 투과 영역이 병렬로 배치되어 있고, 상기 각 화소 영역에, 상기 제1 기관에, 상기 반사 영역과 상기 투과 영역에 대응하는 위치에 컬러 필터가 형성되어 있고, 상기 제1 기관에, 인접하는 상기 화소 영역의 상기 컬러 필터 사이에, 상기 화소 영역 이외의 영역으로 입사하는 광을 차광하는 차광막이 형성되어 있고, 상기 반사 영역이 대응하는 영역의 일부에 무착색 영역이 형성되어 있다.

<31> 바람직하게는, 상기 데이터 신호선 상에 상기 제1과 제2 기관 사이에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있다. 바람직하게는, 상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역 이외의 부분에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있다. 또한, 상기 무착색 영역은 개구부를 포함한다.

<32> 또한, 상기 데이터 신호선과 상기 게이트선이 교차하는 영역에, 상기 제1과 제2 기관 사이에, 상기 제1과 제2 기관의 간극을 제어하는 스페이서가 형성되어 있다. 바람직하게는, 상기 컬러 필터에, 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역에 대응하는 위치에 차광막이 형성되어 있다. 또한, 상기 무착색 영역은 상기 반사 영역의 상기 스페이서가 형성된 영역 이외의 부분에 대응하는 상기 컬러 필터의 위치에 형성되어 있다. 또한, 상기 무착색 영역은 개구부를 포함한다.

<33> 본 발명의 제2 양태에 따르면, 인접하는 화소 영역의 컬러 필터를 중첩하여, 그 중첩부의 하부의 데이터 신호선을 차광하고, 또한 기관 간의 스페이서를 반사 영역에서의 데이터 신호선 상에 형성하고, 또한 컬러 필터에 무착색 영역을 형성하여, 백색을 혼합한다. 혹은, 데이터 신호선과 게이트선의 교차하는 부분에 스페이서를 형성한다. 이것에 의해서, 스페이서가 형성된 영역 및 스페이서 주변의 액정 배향 이상 영역에 의한 비표시 영역을 극력 억제하여, 데이터 신호선 상의 반사를 방지하고, 게이트선과 데이터 신호선 사이의 용량의 증가를 억제하여, 반사형 표시의 휘도가 향상된다.

<34> 또한, 본 발명의 제3 양태에 따르면, 인접하는 화소 영역의 컬러 필터 사이에 차광막을 형성하여 데이터 신호선을 차광하고, 또한 기관 간의 스페이서를 반사 영역에서의 데이터 신호선 상에 형성하고, 또한 컬러 필터에 무착색 영역을 형성하여 백색을 혼합한다. 혹은 데이터 신호선과 게이트선의 교차부에 기관 간 스페이서를 형성하고, 또한 컬러 필터에 스페이서를 차광하는 차광막을 형성하고, 컬러 필터에 무착색 영역을 형성한다. 이것에 의해서, 스페이서에 의한 비표시 영역을 극력 억제하고, 데이터 신호선 상의 반사를 방지하고, 게이트선과 데이터 신호선 사이의 용량의 증가를 억제하여, 반사형 표시의 휘도가 향상된다.

실시예

<75> 이하, 본 발명의 액정 표시 장치의 실시예에 대하여, 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

<76> <제1 실시예>

<77> 도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치에서, 표시 패널(1)의 일 화소부의 평면도이고, 도 2는 도 1 중 Z-Z선에서의 표시 패널(1)의 단면 구조를 도시한다.

<78> 도 2에 도시한 바와 같이, 표시 패널(1)은 투명 절연 기관(8) 및 그것에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)(9), 화소 영역(4) 등과, 이들과 대향하여 배치되는 투명 절연 기관(28) 및 그것에 형성된 오버코트층(29), 컬러 필터

(29a), 및 대향 전극(30), 및 화소 영역(4)와 대향 전극(30)에 협지된 액정층(3)으로 구성된다.

- <79> 도 1에 도시된 화소 영역(4)이 행렬 형태로 배치되고, 화소 영역(4) 주위에 도 2에 도시된 TFT(9)에 주사 신호를 공급하는 게이트선(5)과, TFT(9)에 표시 신호를 공급하기 위한 신호선(6)이 서로 직교하도록 형성되어, 화소 부가 구성되어 있다.
- <80> 또한, 투명 절연 기판(8), TFT(9)측에는 게이트선(5)과 평행한 금속막으로 이루어지는 유지 용량용 배선(이하, CS선이라고 칭함)(7)이 형성되어 있다. CS선(7)은, 후술하는 접속 전극(21)과의 사이에 유지 용량 CS를 형성하고, 대향 전극(30)에 접속되어 있다.
- <81> 도 3에, 액정(3), TFT(9), 게이트선(5), 신호선(6), CS선(7), 및 유지 용량 CS를 포함하는 화소 영역(4)의 등가 회로를 도시한다.
- <82> 또한, 도 2에 도시한 바와 같이, 화소 영역(4)에는 반사형 표시를 행하기 위한 반사 영역 A와 투과형 표시를 행하기 위한 투과 영역 B가 형성되어 있다.
- <83> 투명 절연 기판(8)은, 예를 들면 유리 등의 투명 재료로 형성되고, 투명 절연 기판(8) 상에 TFT(9)와, 절연막을 개재하여 TFT(9) 상에 형성되는 산란층(10)과, 이 산란층(10) 상에 형성된 평탄화층(11)과, 투명 전극(13)과, 상술한 반사 영역 A 및 투과 영역 B를 갖는 화소 영역(4)을 구성하는 반사 전극(12)이 형성되어 있다.
- <84> TFT(9)는, 표시를 행하는 화소를 선택하며, 그 화소의 화소 영역(4)에 표시 신호를 공급하기 위한 스위칭 소자이다. 도 4에 도시한 바와 같이, TFT(9)는, 예를 들면 소위 보텀 게이트 구조를 갖고 있고, 투명 절연 기판(8) 상에 게이트 절연막(14)으로 덮여진 게이트 전극(15)이 형성되어 있다. 게이트 전극(15)은, 게이트선(5)과 접속되고, 이 게이트선(5)으로부터 주사 신호가 입력되고, TFT(9)는 이 주사 신호에 따라 ON/OFF한다. 게이트 전극(15)은, 예를 들면 몰리브덴(Mo), 탄탈(Ta) 등의 금속 또는 합금을 스퍼터링 등의 방법으로 성막하여 형성된다.
- <85> TFT(9)에는 게이트 절연막(14) 상에 한쌍의 n^+ 확산층(16, 17)과 반도체막(18)이 형성되어 있다. 한쪽의 n^+ 확산층(16)에는 제1 층간 절연막(24)에 형성된 콘택트홀(24a)을 통하여, 소스 전극(19)이 접속되고, 다른 쪽의 n^+ 확산층(17)에는 마찬가지로 제1 층간 절연막(24)에 형성된 콘택트홀(24b)을 통하여 드레인 전극(20)이 접속된다.
- <86> 소스 전극(19) 및 드레인 전극(20)은, 예를 들면 알루미늄(Al)을 패터닝한 것이다. 소스 전극(19)에는 신호선(6)이 접속되고, 데이터 신호가 입력된다. 드레인 전극(20)에는, 도 2에 도시하는 접속 전극(21)이 접속되고, 또한 콘택트홀(22)을 통하여 화소 영역(4)과 전기적으로 접속된다. 접속 전극(21)은, 게이트 절연막(14)을 개재하여 CS선(7)과의 사이에 유지 용량 CS를 형성하고 있다. 반도체 박막층(18)은, 예를 들면 CVD법 등으로 얻어지는 저온 폴리실리콘(poly-Si)의 박막이고, 게이트 절연막(14)을 개재하여 게이트 전극(15)과 정합하는 위치에 형성된다.
- <87> 반도체 박막층(18) 바로 윗쪽에 스토퍼(23)가 형성되어 있다. 스토퍼(23)는, 게이트 전극(19)과 정합하는 위치에 형성된 반도체 박막층(18)을 상측으로부터 보호하는 것이다.
- <88> TFT(9)는, 상술한 바와 같이, 반도체 박막층(18)을 저온 폴리실리콘으로 형성한 경우에는, 비정질 실리콘(a-Si)으로 반도체 박막층(18)을 형성한 경우에 비하여 전자 이동도가 크기 때문에, 외부 직경 사이즈를 작게 할 수 있다.
- <89> 도 5 및 도 6은 a-Si와 저온 poly-Si으로 반도체 박막층(18)을 형성한 TFT의 사이즈를 모식적으로 도시하는 도면이다.
- <90> 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 저온 poly-Si으로 반도체 박막층(18)을 형성한 TFT(9)를 이용한 액정 표시 장치에서는 반사 영역 A와 투과 영역 B로 구성되는 화소 영역(4)의 면적을 크게 취할 수 있어, 반사 영역 A의 면적을 종래의 표시 장치와 같은 정도로 한 경우에도, 투과 영역 B의 면적을 증대시킬 수 있어, 표시 패널 전체의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <91> 도 7은 a-Si와 저온 poly-Si으로 반도체 박막층(18)을 형성한 TFT(9)를 이용한 반사 투과 병용형 액정 표시 장치에서, 반사율 및 투과율의 차이를 도시하는 도면이다. 도 7에서, 횡축이 반사율 RFL을, 종축이 투과율 TRM을 각각 나타내고 있다.

- <92> 도 7에 도시하는 반사율과 투과율의 측정치는, 도 5 및 도 6에서, 투과 영역 B가 되는 개구부의 면적을 바꾸어 얻어진 것이다. 이상의 측정에서는, 화소 영역(4)이 은의 반사막을 갖고 화소 사이즈는 $126\mu\text{m} \times 42\mu\text{m}$ 이다.
- <93> 도 7에 도시한 바와 같이, 저온 poly-Si를 TFT(9)에 적용함으로써, 액정 표시 장치의 반사율은 최대 약 25%에 달하고, 투과율은 최대 8%가 얻어진다. 한편, a-Si를 사용하는 경우에는 최대 반사율은 약 7%, 최대 투과율은 약 5%이다.
- <94> 산란층(10) 및 평탄화층(11)은 TFT(9) 위에 제1 및 제2 층간 절연막(24, 25)을 개재하여 형성된다. 제1 층간 절연막(24)에는 소스 전극(19) 및 드레인 전극(20)이 형성되는 한쌍의 콘택트홀(24a, 24b)이 개구되어 있다.
- <95> 반사 전극(12)은 로듐, 티탄, 크롬, 은, 알루미늄, 크로멜 등의 금속막으로 이루어진다. 반사 전극(12)의 반사 영역에, 요철이 형성되어 있어, 외광을 확산하여 반사하는 구성으로 되어 있다. 이것에 의해서, 반사광의 지향성을 완화하고, 넓은 각도 범위에서 화면을 관찰할 수 있다.
- <96> 특히, 은(Ag) 등을 이용한 경우에는 반사형 표시에서의 반사율이 높아져, 고반사율의 반사 영역 A를 얻을 수 있다. 이 때문에, 반사 영역 A의 면적을 작게 해도, 필요한 레벨의 반사율을 확보할 수 있다. 이러한 반사 영역을 작게 한 액정 표시 장치를 미반사(微反射) 액정 표시 장치라고 부른다.
- <97> 또한, 투명 전극(13)은 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어진다.
- <98> 이들 반사 전극(12) 및 투명 전극(13)은 콘택트홀(22)을 통하여 TFT(9)에 전기적으로 접속되어 있다.
- <99> 투명 절연 기판(8)의 반대측의 면, 즉 도시하지 않은 내부 광원이 되는 백 라이트가 배치되는 측의 면에, 1/4 파장판(26)과 편광판(27)이 배치된다.
- <100> 투명 절연 기판(8) 및 그에 형성된 각 성분과 대향하여, 예를 들면 유리 등의 투명 재료를 이용하여 형성된 투명 절연 기판(28)이 배치되어 있다. 투명 절연 기판(28)의 액정층(3)측의 면에, 컬러 필터(29a), 컬러 필터(29a) 표면을 평탄화하는 오버코트층(29)이 형성되고, 오버코트층(29)의 표면에 대향 전극(30)이 형성되어 있다. 컬러 필터(29a)는 안료나 염료에 의해 각 색에 착색된 수지층으로, 예를 들면 적, 녹, 청의 각 색의 필터층이 조합되어 구성되고 있다.
- <101> 컬러 필터(29a)에는 반사 영역 A에 대응하는 부분에, 무착색 영역으로서의 개구부(33)가 형성되어 있다.
- <102> 개구부(33)는 컬러 필터를 형성하지 않은 것으로 형성되는 영역으로, 예를 들면 도 8A에 도시하는 영역이 반사 영역 A라고 된 경우, 도 8B에 도시한 바와 같이, 그 대략 중앙에 대응하는 위치에 사각형의 개구로서 형성되어 있고, 반사 영역 A에 대응하는 컬러 필터(29a-1) 전체의 면적에 대하여 10% 이상, 90% 이하의 비율로 형성되어 있다.
- <103> 개구부(33)를 통과하는 광은 각 색에 착색된 컬러 필터(29a)를 통과하지 않기 때문에, 색이 부가되지 않고, 또한 감쇠량이 적은 광이 된다. 그리고, 액정 표시 장치에서는, 반사형 표시 시에 이 개구부(33)를 통과한 광을, 컬러 필터(29a)를 통과한 광과 함께 표시광으로 함으로써, 반사형 표시 전체에서의 반사율, 휘도 및 색재현성을 향상시킬 수 있다.
- <104> 상술한 개구부(33)를 통과하는 광은, 개구부(33)의 크기에 따라, 그 양을 조정 가능하게 된다. 따라서, 액정 표시 장치에서는 컬러 필터(29a)에 형성하는 개구부(33)의 크기를 상술한 범위 내에서 변경함으로써, 반사형 표시에서의 반사율 및 휘도를 조정할 수 있다. 이 때문에, 액정 표시 장치는 컬러 필터(29a) 전체를 투과 영역 B에 대응하는 부분(29a-2)과 다른 막 두께나 재료로 함으로써 반사형 표시에서의 반사율 및 휘도를 조정할 필요가 없어진다. 따라서, 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터(29a-1)와 컬러 필터(29a-2)를 동일 조건, 구체적으로는 동일 막 두께, 동일 재료로써 동일 공정으로 간이하게 형성할 수 있어, 제조 공정을 증가하지 않고, 반사형 표시에서의 반사율, 또한 휘도 및 색재현성을 향상시키고, 이것에 의해서 반사형 표시의 시인성을 향상시킬 수 있다.
- <105> 또한, 액정 표시 장치에서는 반사 영역 A의 비율을 크게 하지 않고서, 개구부(33)를 크게 함으로써 반사형 표시에서의 휘도를 향상시킬 수 있기 때문에, 투과 영역 B의 크기를 그대로 유지할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치에서는 고반사율, 고휘도의 반사형 표시를 실현함과 함께, 투과 영역 B의 면적이 크고, 또한 투과형 표시에서의 휘도를 높은 레벨로 유지하는 투과형 중시의 구조를 채용할 수 있어, 투과형 표시에서의 색재현성 및 시인성을 향상시킬 수 있다.
- <106> 개구부(33)는, 상술한 하나의 사각형을 나타내는 개구인 경우에 한하지 않고, 도 9A~도 9D에 도시한 바와

같이, 삼각형이나 육각형 등의 다른 다각형이나 원형이라도 되고, 또한 그 수도 2개 이상이어도 된다. 단, 개구부(33)가 다각형으로 된 경우, 외부로부터의 입사광과 외부로의 반사광의 광량에 차이가 발생하게 되기 때문에, 어떠한 입사광에 대해서도 반사광의 양이 같아지는 원형의 개구로 하는 쪽이 반사광의 이용 효율이 향상된다. 따라서, 개구부(33)는 원형으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 원형의 개구부(33)가 양호한 것과 마찬가지로의 이유에 의해, 개구부(33)를 다각형으로 하는 경우라도, 점 대칭의 다각형으로 하는 쪽이 바람직하다.

<107> 또한, 개구부(33)는 상술한 반사 영역 A의 대략 중앙에 대응하는 위치 이외에도, 반사 영역 A에 대응하는 컬러 필터(29a-1)의 범위 내이면 어디에 형성해도 되지만, 투과 영역 B의 근방에 배치하면, 투과 표시 시에 개구부(33)로부터 내부 광원으로부터의 광이 누설되는 원인이 되기 때문에, 반사 영역 A의 대략 중앙에 위치하도록 형성하는 것이 바람직하다.

<108> 개구부(33)의 크기는, 컬러 필터(29a)를 포토리소그래피 공정으로 형성할 때에, 그 재료로서 네가티브 패턴을 사용하고, 또한 컬러 필터로서의 기능을 완수하기 위해서 막 두께가 1 μ m 이상 필요한 것을 고려하면, 패턴 정밀도를 취하기 쉬운 크기, 예를 들면 개구부(33)의 형상을 원형으로 하는 경우에는 직경 20 μ m 이상으로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 반사 영역 A에 대응하는 컬러 필터(28)를 없앨 수 없기 때문에, 개구부(33)의 크기는 반사 영역 A의 크기 이하인 것을 필요로 한다. 또, 포토리소그래피 공정으로써 사용하는 컬러 필터 재료의 광감도나, 치수 정밀도가 향상하면, 더욱 미세 가공이 가능해지기 때문에, 개구부(33)의 크기는 상술한 범위에 한정할만한 것은 아니고, 개구폭, 구체적으로는 개구부(33)가 원형인 경우에는 직경, 개구부(33)가 다각형인 경우에는 서로 대향하는 변 사이의 거리 또는 변과 정점과의 거리를 1 μ m 이상으로 해도 된다.

<109> 그리고, 상술한 바와 같이 반사 영역 A에 대응하는 컬러 필터(29a-1)에 개구부(33)를 형성함으로써, 고반사율의 반사 영역 A를 얻을 수 있고, 예를 들면 최저한 필요한 레벨의 시인성을 얻기 위한 반사 영역 A의 면적을 작게 할 수 있고, 그 결과 투과 영역 B를 크게 확보할 수 있는 투과형 중시의 구조의 액정 표시 장치를 용이하게 실현할 수 있다. 이 때문에, 큰 투과 영역 B에 의해 투과형 표시에서의 색재현성을 향상시킴과 함께, 고휘도의 투과형 표시에 의해 시인성을 향상시킬 수 있다.

<110> 대향 전극(30)은, 상술한 바와 같이 개구부(33)가 형성된 컬러 필터(29a)의 표면을 평탄화하는 오버코트층(29)상에 형성되어, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어진다.

<111> 투명 절연 기관(28)의 반대측 면에, 1/4 파장판(31)과 편광판(32)이 배치된다.

<112> 화소 영역(4)와 대향 전극(30)에 협지된 액정층(3)은 마이너스의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정 분자를 주체로 하고, 또한 2색성 색소를 소정의 비율로 함유하고 있는 게스트 호스트 액정이 봉입된 것으로, 도시하지 않은 배향층에 의해 수직 배향되어 있다. 이 액정층(3)에서는, 전압 무인가 상태에서는, 게스트 호스트 액정이 수직 배향하고, 전압 인가 상태에서는 수평 배향으로 이행한다.

<113> 도 10은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 백 라이트 및 그 집광 광학계를 도시하고 있다.

<114> 도 10에서, 참조 부호 71a, 71b는 백 라이트, 참조 부호 72는 도광판, 참조 부호 73은 확산판, 참조 부호 74는 렌즈 시트를 각각 나타내고 있다.

<115> 백 라이트(71a, 71b)는, 예를 들면 냉음극 형광관에 의해 구성된다. 도광판(72)은, 백 라이트(71a, 71b)의 광을 표시 패널(1)로 유도한다. 확산판(73)은 요철 표면이 형성되어 있고, 이에 따라 백 라이트(71a, 71b)의 광을 표시 패널(1)에 균일하게 조사한다. 렌즈 시트(74)는 확산판(73)에 확산된 광을 표시 패널(1)의 중앙에 집광한다. 렌즈 시트(74)에 집광된 광은 편광판(27)과 1/4 파장판(26)과 투명 기관(8)을 경유하여 투과 영역 B를 투과한다.

<116> 도 11은 도 10에 도시된 백 라이트 및 그 집광 광학계의 사시도이다.

<117> 렌즈 시트(74)가 집광 기능을 가지고 있기 때문에, 확산판(73)에 확산된 광의 산란에 의한 손실을 억제하여, 조명광의 휘도를 향상시킨다.

<118> 상술한 바와 같이, 종래에는 액정 장치의 정밀도가 100ppi부터 140ppi 사이에 작성되어 있었다. 정밀도가 낮기 때문에, 투과 영역 B의 개구율은 비교적 크게 형성할 수 있었다. 구체적으로, 140ppi에 대응한 경우의 개구율이 50%는 최저 확보할 수 있고, 이것에 의해 종래의 투과율은 5%로 되어 있었다.

<119> 또, 액정 표시 장치에서의 투과율은 일반적으로 투과 영역 B의 개구율의 10분의 1로 되어 있다. 투과 영역 B의 개구율은 화소 영역(4) 전체의 면적에 대한 투과 영역 B의 비율로 정의되어 있다.

- <120> 투과율을 투과 영역 B의 개구율의 10분의 1로 하는 이유는, 표시 패널(1)을 구성하는 투명 절연 기관(8, 28), TFT(9) 상에 형성된 제1 및 제2 층간 절연막(24, 25), 액정층(3), 편광판(27, 32), 및 1/4 파장판(26, 31)에 의해 백 라이트로부터의 광이 흡수, 반사되기 때문이다.
- <121> 200ppi의 고정밀화에 관해서는, 예를 들면 화소 사이즈 $126\mu\text{m} \times 42\mu\text{m}$ 로 작아지고, 또한 액정 화소의 디자인 상, 예를 들면 신호선, 게이트선의 최소폭 또는 간격이 $5\mu\text{m}$ 이상 등인 제한에 의해, 투과 영역 B의 면적이 작아진다. 구체적으로, 개구율은 최저 40%가 된다.
- <122> 화소 영역(4) 전체의 면적에 대한 반사 영역 A의 면적의 비율, 즉 반사 영역 A의 개구율은, 투과 영역 B 이외의 화소 영역(4)을 반사 영역 A가 차지하는 경우에는 60% 이하가 되고, 또한 반사 영역 A의 개구율은 0%로 할 수는 없다. 이것으로부터, 반사 투과 병용형 액정 표시 장치에 필요한 최저한의 반사 영역 A의 개구율은, 1% 이상, 60% 이하의 범위가 된다.
- <123> 투과형 표시의 휘도를 확보하면서, 고정밀도에 대응하기 위해서, 예를 들면 백 라이트(71a, 71b)의 휘도를 25% 증가시킬 수 있지만, 액정 표시 장치의 소비 전력이 증가한다.
- <124> 그래서, 이상 설명한 렌즈 시트(74)를 이용하면, 백 라이트(71a, 71b)의 소비 전력을 증가시키지 않고 고정밀도로 대응이 가능하게 된다. 구체적으로, 백 라이트(71a, 71b)의 휘도는, 렌즈 시트(74)에 의해, 통상의 $400\text{cd}/\text{m}^2 \sim 20000\text{cd}/\text{m}^2$ 의 범위부터 $500\text{cd}/\text{m}^2 \sim 25000\text{cd}/\text{m}^2$ 로 할 수 있다.
- <125> 따라서, 본 실시예에 있어서, 150ppi 이상의 고정밀도의 액정 표시 장치의 경우에 있어서, 미반사 구조의 액정 표시 장치는, 투과 휘도를 확보하기 위해서, 투과율을 최저 4%로 설정할 수 있다.
- <126> 한편, 고정밀도에 대응하여, 또한 백 라이트(71a, 71b)의 휘도를 증가시키지 않기 때문에, 투과율은 최저 4%로 설정하는 것이 최적의 선택이다. 이하에, 그 이유에 대하여 설명한다.
- <127> 액정으로 표시를 행하기 위해, 표시 패널(1)의 표면 휘도를 일정한 범위 내로 해야만 한다.
- <128> 도 12는 표시 패널 표면에 필요한 최저 휘도를 나타내는 조사 결과를 도시하는 도면으로써, 표시 휘도가 $2 \sim 34\text{cd}/\text{m}^2$ 의 범위 내로 변화한 경우, 문자 표시를 인식할 수 있는 사람의 수의 조사 결과를 도시하는 도면이다. 도 12에서, 횡축이 휘도 LM을, 종축이 샘플수 SMPLN을 각각 나타내고 있다. 또, 이 경우, 도 12에 도시한 바와 같이, 평균값(AVR)은 $8.9\text{cd}/\text{m}^2$, 중심값(CTR)은 $7.5\text{cd}/\text{m}^2$, RMS는 $10.9\text{cd}/\text{m}^2$ 이다.
- <129> 도 12에 따르면, 표시 휘도가 $20\text{cd}/\text{m}^2$ 이상이면, 90% 이상의 사람이 문자 표시를 인식할 수 있다. 또한, $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 이하이면, 사람이 문자를 식별 할 수 있다는 결과도 알려져 있다.
- <130> 따라서, 액정으로 표시를 행할 때, 표시 패널(1)의 표면 휘도가 $20\text{cd}/\text{m}^2$ 이상, $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 이하로 유지하여야 한다.
- <131> 표시 패널(1)의 표면 휘도를 $20\text{cd}/\text{m}^2$ 로 유지하는 경우에는, 표시 패널(1)의 투과율과 백 라이트의 휘도와의 곱은 $20\text{cd}/\text{m}^2$ 라고 의미하고, 따라서 투과율과 백 라이트의 휘도의 관계는, 도 13에 도시한 바와 같은 반비례 함수로 나타낼 수 있다. 도 13에서, 횡축이 투과율 TRM을, 종축이 백라이트의 휘도 BLM을 각각 나타내고 있다.
- <132> 투과율과 백 라이트의 휘도를 가능한 한 최소한으로 억제하기 위해서는, 도 13에 도시한 바와 같은 곡선의 접선 법선이 좌표계의 원점과 교차하는 위치가 가장 바람직한 조건이 된다. 여기서는, 투과율이 4% 이다. 즉, 4% 이상이 고정밀화에 대응하기 위해서는 최적의 투과율의 값이 된다.
- <133> 투과율이 최대 10%가 되는 이유는, 표시 패널(1)을 구성하는 투명 절연 기관(8, 28), TFT(9) 상에 형성된 제1 및 제2 층간 절연막(24, 25), 액정층(3), 편광판(27, 32), 및 1/4 파장판(26, 31)에 의해, 백 라이트로부터의 광이 흡수, 반사되기 때문이다.
- <134> 표시 패널(1)에서, 편광판(27, 32)은 50%의 편광판으로, 각각의 투과율이 50%이다. 나머지 부분, 즉 투명 절연 기관(8, 28), 액정층(3), TFT(9) 상에 형성된 제1과 제2 층간 절연막(24, 25), 및 1/4 파장판(26, 31)의 투과율의 합계는 40%로 한다. 가령, 모든 화소가 투과할 수 있다고 생각해도, 표시 패널(1)의 최대 투과율은 $50\%(\text{편광판}) \times 50\%(\text{편광판}) \times 40\%(\text{유리+TFT}) = 10\%$ 가 된다.
- <135> 따라서, 본 실시예에 있어서, 투과율의 범위는 투과율 4% 이상, 10% 이하가 된다.
- <136> 반사율에 관해서는, 옥외에서 관측되는 조도는, 매우 어두운 날(뇌운, 강설 중)에 $2000\text{cd}/\text{m}^2$, 맑은 상태에서 $50000\text{lx}(\text{cd}/\text{m}^2)$ 가 되는 것이 알려져 있다. 또한, 상기와 마찬가지로, 사람이 문자 표시를 식별하기 위해서는,

표시 휘도가 20cd/m^2 이상인 것이 필요하다. 따라서, 표시 패널의 반사율은 1%가 된다. 반사율의 정의와 측정 방법에 대하여, 나중에 설명한다. 이 결과는, 본원 발명자가 암실에서, PDA에 전면으로부터 휘도를 맞추어서 최저 조도를 조사한 결과와 일치한다.

<137> 최대 반사율에 대해서는, 예를 들면 Ag를 반사 전극(12)의 전면에 피복하는 경우, 42%의 반사율이 한계인 것을 측정에 의해 알 수 있다. 도 14에 도시하는 도표는 반사 전극(12)의 전면을 반사면으로 한 경우의 반사율의 측정 결과를 나타낸다. 도 14에서, PNLN이 표시 패널 번호를, RFL이 반사율을 각각 나타내고 있다. 도 14에 도시된 측정 데이터의 평균값은 42.23%이다. 따라서, 본 실시예에 따른 표시 패널에 있어서, 반사 전극(12)의 전면을 반사면으로 한 경우의 평균 반사율은 약 42%이다.

<138> 실제로, 투과율은 4% 이상, 즉 개구율은 40% 이상, 100% 미만이다. 즉, 반사 영역의 면적 비율은 60% 이하이다. 그렇게 하면, 표시 패널(1)의 최대 반사율은 $60\%(\text{반사율}) \times 42\%(\text{전면 반사율}) = 25\%$ 가 된다. 개구율이 100% 미만인 이유는 다음과 같다. 즉, 화소 내부의 신호선, 게이트 배선, 트랜지스터부에 의해, 투과 영역은 반드시 차광되기 때문에, 개구율은 100%는 얻어지지 않고, 100% 미만이 된다.

<139> 도 15는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 투과율과 반사율의 설정 가능한 범위를 도시하는 도면이다. 도 15에서, 횡축이 반사율 RFL을, 종축이 투과율 TRM을 각각 나타내고 있다. 또한, 도 15에서 부호 a로 나타내는 영역이 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 투과율과 반사율의 설정 가능한 범위를 나타내고, 부호 b로 나타내는 영역이 종래의 액정 표시 장치에서의 투과율과 반사율의 설정 가능한 범위를 나타내고 있다.

<140> 이상의 본 실시예의 액정 표시 장치에 의해서, 표시 패널(1)에서의 반사율은 1% 내지 25% 사이, 투과율 4% 이상, 10% 이하, 즉 도 15에 도시하는 영역 a의 범위로 설정할 수 있다. 이에 의해, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 종래의 백 라이트의 휘도로 해도, 예를 들면 200ppi의 고정밀도 표시에서도, 투과형 표시만의 액정 표시 장치와 동등한 표시광의 휘도를 확보할 수 있고, 또한 반사형 특성을 확보할 수 있어, 태양광이나 조명광 등의 외광이 어두운 경우에도 높은 시인성의 표시를 실현할 수 있다.

<141> 이에 대하여, 종래의 액정 표시 장치에서는, 도 15에 도시된 영역 b의 범위에서 반사율과 투과율을 설정하고 있었기 때문에, 본 실시예와 가까운 반사율을 확보할 수 있지만, 투과율이 낮고, 투과형 표시에서의 표시광의 휘도가 충분하지 못하여, 시인성이 저하된다.

<142> 다음에, 상술한 액정 표시 장치의 반사율의 측정 방법에 대하여 설명한다.

<143> 도 16A에 도시한 바와 같이, 상술한 구성의 액정 표시 패널(1)에 외부 광원(52)으로부터 광을 조사한다. 표시 패널(1)에 백을 표시하도록, 구동 회로(51)는 표시 패널(1)에 적절한 구동 전압을 인가하여 표시 패널(1)을 구동한다. 그리고, 상기 입사광은 표시 패널(1) 내의 반사막에 반사되어 사출되고, 광 센서(55)에 입사한다. 광 파이버(53)는 광 센서(55)가 수광한 광을 광 파이버(53)를 경유하여 광 검출 장치(54) 및 측정 장치(56)에 전송하고, 측정 장치(56)로 반사광의 백 표시에서의 출력을 측정한다.

<144> 이 때, 외부 광원(52)으로부터의 조사광은, 도 16B에 도시한 바와 같이, 표시 패널(1) 중앙에 입사각 θ_1 이 30° 가 되고, 표시 패널(1)에서 반사된 반사광이 광 센서(55)에 대하여 정면으로 입사하도록, 즉 광 센서(55)로의 입사각 θ 가 0° 가 되도록 조사한다. 이와 같이 하여 얻어진 반사광의 출력을 이용하여, 다음의 수학식 1에 도시한 바와 같이 반사 영역 A의 반사율을 구한다.

수학식 1

$$R=R(\text{White})=(\text{백 표시로부터의 출력/반사 표준으로부터의 출력}) \times \text{반사 표준의 반사율}$$

<145>

<146> 여기서, 반사 표준이란, 표준 반사물로, 그 반사율은 이미 알려져 있는 것이다. 입사광이 일정한 경우에는 측정 대상으로부터의 반사광의 광량을 해당 반사 표준으로부터의 반사광 광량과 비교하면, 측정 대상의 반사율을 추정할 수 있다.

<147> 실제로, 컬러 필터(29a)에 개구부(33)를 형성한 경우와, 형성하지 않는 경우와의 반사율을 측정한 결과에 대하여 도 10에 도시한다. 또, 컬러 필터(29a)는 개구부(33)의 유무에 상관없이, 컬러 필터(29a) 부분과 동일 조건, 즉 동일 막 두께, 동일 재료로 형성되어 있다. 도 10에 도시한 바와 같이, 개구부(33)를 형성한 경우의 반사율이 6%로 높은 데 대하여, 개구부(33)를 형성하지 않는 경우에는 반사율이 2%로 되어 있다. 이와 같이, 개구부(33)를 형성한 쪽이 형성하지 않는 경우에 비하여 훨씬 반사율이 향상된다. 또, 이 반사율의

측정에서는, 화소 사이즈가 $190.5\mu\text{m} \times 190.5\mu\text{m}$ 이고, 도트 사이즈가 $93.5\mu\text{m} \times 93.5\mu\text{m}$ 의 액정 표시 장치를 사용하였다.

- <148> 또, 상기한 설명에, TFT(9)가 보텀 게이트 구조를 갖는 것으로 하고 설명하였지만, TFT(9)는 이러한 구조에 한정되는 것은 아니고, 도 17에 도시하는 소위 톱 게이트 구조를 갖는 것이어도 된다. 도 17에서, 도 4에 도시하는 TFT(9)와 마찬가지로 구성 성분에 대하여 동일 부호를 이용하여, 설명을 생략한다.
- <149> TFT(40)에서는 투명 절연 기관(8) 상에, 한쌍의 n^+ 확산층(16, 17)과 반도체 박막층(18)이 형성되어 있다. 이들이 게이트 절연막(14)으로 덮여져 있다. 게이트 절연막(14) 상에는 반도체 박막층(18)과 정합하는 위치에 게이트 전극(15)이 형성되고, 층간 절연막(41)에 의해 덮여져 있다. 층간 절연막(41) 상에, 소스 전극(19)과 드레인 전극(20)이 형성되고, 소스 전극(19)은 층간 절연막(41)에 형성된 콘택트홀(41a)을 개재하여 한쪽의 n^+ 확산층(16)에, 드레인 전극(20)은 층간 절연막(41)에 형성된 콘택트홀(41b)을 개재하여, n^+ 확산층(17)에 접속되어 있다.
- <150> 본 실시예에 따르면, 백 라이트로부터의 광을 렌즈 시트(74)에 의해 집광함으로써, 백 라이트의 휘도를 향상시키고, 투과율을 4% 이상, 10% 이하로 설정하고, 반사율을 1% 내지 25% 사이에서 설정하고, 투과형 표시만의 표시 장치와 동등한 표시광 휘도, 및 표시에 필요한 반사 표시광 휘도를 확보하면서, 백라이트의 소비 전력을 증가시키지 않고서, 고정밀도의 표시에 수반하는 화소 사이즈 및 투과 영역 면적의 감소에 대응할 수 있게 된다.
- <151> <제2 실시예>
- <152> 도 19는 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 표시 패널(1A)의 일 화소분의 구조를 도시하는 단면도이다.
- <153> 본 제2 실시예의 표시 패널(1A)은, 반사 영역 X와 상기 투과 영역 B에 대응하는 위치에, 컬러 필터(29b)가 형성되어 있고, 반사 영역 X가 대응하는 영역 일부에, 무착색 영역으로서의 개구부(34)가 형성되어 있는 점은 제1 실시예와 마찬가지로이지만, 인접하는 화소 영역의 컬러 필터끼리는 경계 영역에서 중첩하도록 구성되어 있다.
- <154> 그 외의 구성은, 상술한 제1 실시예와 마찬가지로이다. 이하, 본 제2 실시예의 특징적인 구성을 중심으로 도면에 관련지어 설명한다.
- <155> 본 실시예에 있어서, 도 19에 도시한 바와 같이, 컬러 필터(29a)의 반사 영역 X에 대응하는 부분에, 개구부(34)를 형성하고, 개구부(34)를 통과한 반사광은, 컬러 필터(29b)에 의한 감쇠가 없어지기 때문에, 반사 표시광의 휘도가 증가한다. 또한, 개구부(34a)를 통과한 반사광에는 색이 부가되지 않기 때문에 흰 표시가 된다.
- <156> 여기의 개구부(34)는 청구항 1의 「무착색 영역」에 대응한다. 또한, 일례로서, 개구부가 1개 형성되어 있지만, 얻어지는 반사 표시의 휘도에 따라 개구부의 수와 크기를 임의로 설정할 수 있다.
- <157> 도 20은 1색 화소를 표시하는 적(R), 녹(G), 청(B)색의 컬러 필터에 피복되고, 각각 적(R), 녹(G), 청(B)색을 표시하는 3개의 화소 영역(4a, 4b, 4c)에서, 배선의 배치를 도시하는 평면도이다.
- <158> 도 20에 도시한 바와 같이, 화소 영역(4a, 4b, 4c)이 행렬로 배치되고, 각 화소 영역의 주위에 도 19에 도시된 TFT(9)에 주사 신호를 공급하는 게이트선(5a, 5b)과, TFT(9)에 표시 신호를 공급하기 위한 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)이 서로 직교하도록 배치되어 있다.
- <159> 또한, 도 20에 도시한 바와 같이, 화소 영역(4b와 4c) 사이에, 반사 영역 X에서, 신호선(6c) 상에 스페이서(85)가 형성되어 있다.
- <160> 액정 표시 장치에서, 셀 갭 및 액정층(3)의 두께를 제어하고, 액정층(3)의 두께를 균일하게 유지하고, 표시 얼룩을 방지하기 위해, 기관(28과 8) 사이에 스페이서를 형성하는 것이 필요하다. 특히, 본 실시예의 표시 패널(1A)에서는, 반사 영역 X와 투과 영역 B의 셀 갭이 다르고, 반사 영역 X의 셀 갭이 좁고, 투과 영역 B의 셀 갭이 넓은 경우에, 스페이서를 형성함으로써, 셀 갭의 제어성을 높인다.
- <161> 그러나, 스페이서를 형성하는 장소가 문제가 된다. 종래는 콘택트홀(22a, 22b, 22c) 등에 스페이서를 형성하였지만, 스페이서가 반사 영역의 상당한 부분을 차지하고, 또한 스페이서 주변에 액정 배향 이상 영역이 발생하여, 표시에 사용할 수 없는 비표시 영역이 발생하였다.

- <162> 본 발명에서, 반사형 표시 및 투과형 표시의 표시 시인성을 향상시키기 위해서는, 비표시 영역을 최소한으로 억제하지 않으면 안된다.
- <163> 따라서, 본 실시예에서, 표시에 사용하지 않는 영역에 스페이서를 형성한다. 예를 들면, 반사 영역 X에서 신호선(6c) 상에 스페이서(85)를 형성한다.
- <164> 도 21은 표시 패널(1)에서의 컬러 필터의 배치를 도시하는 평면도이다. 컬러 필터(29R, 29G, 29B)는 각각 적(R), 녹(G), 청(B)색으로 착색되고, 화소 영역(4a, 4b, 4c)과 정합한 위치에 배치되고, 화소 영역(4a, 4b, 4c)으로부터의 반사 표시광과 투과 표시광에 색을 추가하여, R, G, B 3원색에 의해 컬러 표시를 행한다.
- <165> 상술한 바와 같이, 컬러 필터에 의한 반사 표시광의 감쇠를 억제하고, 반사 표시광의 휘도를 증가시키기 위해서, 예를 들면 컬러 필터(29R과 29B)에, 도시한 바와 같은 형상의 개구부(34a와 34b)가 형성되어 있다. 개구부(34a와 34b)의 크기를 조정함으로써, 개구부(34a와 34b)를 통과하는 광의 양을 조정할 수 있고, 이것에 의해서, 반사형 표시 휘도를 조정할 수 있다. 또한, 개구부(34a와 34b)가 형성된 컬러 필터(29R, 29B)는 제조 공정을 증가하지 않고, 용이하게 제조할 수 있다.
- <166> 상술한 바와 같이, 개구부의 수와 형상은, 이상의 설명에 한정되지 않고, 필요에 따라 설정할 수 있다.
- <167> 도 20에 도시하는 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)이 외부로부터 입사된 광을 반사한다. 그 반사광은 비표시광이기 때문에, 상층의 액정층(3)에 입사하면, 액정층이 응답하여, 표시 얼룩을 발생하는 문제가 있다. 이 문제를 해소하기 위해서, 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)을 차폐하여, 외부로부터의 광이 조사되지 않도록 하면 된다.
- <168> 본 실시예에 있어서, 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)을 차광하는 방법으로서, 도 21에 도시한 바와 같이, 컬러 필터(29R, 29G, 29B) 중, 인접하는 것을 중첩하고, 그 중첩 영역(82a, 82b)은 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)을 차광한다.
- <169> 적, 녹, 청의 컬러 필터(29R, 29G, 29B)는, 서로 중첩되면, 그 중첩 영역(82a, 82b)의 색은 짙어지고, 양호한 차광물로서 기능한다.
- <170> 또, 참조 부호 81a와 81b는, 컬러 필터(29R과 29B)의 반사 엣지이다. 또한, 하층의 스페이서(85)의 형성 영역에 대응하는 컬러 필터(29G와 29B)의 경계선의 반사 영역 X측의 단부에, 컬러 필터(29G와 29B)는 중첩되지 않고, 즉 차광막을 형성하지 않는다.
- <171> 도 22는 도 20에서 a-a'선에서의 표시 패널(1A)의 주요부 단면도이다. 도 23은 도 20에서 b-b'선에서의 표시 패널(1A)의 주요부 단면도이다.
- <172> 도 22와 도 23에는 도 19와 마찬가지로의 구성 성분에 동일한 부호를 이용하고, 또한 중복된 설명을 생략한다.
- <173> 도 22에 도시한 바와 같이, 스페이서(85)는 투명한 평탄층(11)을 개재하여 신호선(6c) 상에 형성된다. 또한, 상기한 바와 같이, 스페이서(85)에 대응하는 위치의 컬러 필터(29G와 29B)는 중첩되어 있지 않다. 스페이서(85)에 반사된 광은, 상층의 1/4 파장판(31)으로 차단되어, 표시에 지장은 없기 때문이다.
- <174> 도 23은 스페이서(85)가 형성되어 있지 않은 영역의 구조를 도시한다. 도 23에서, 컬러 필터(29G와 29B)가 중첩되어 있어, 투명한 평탄층(11)을 통하여 신호선(6c)에 입사되는 주위광을 차폐한다.
- <175> 본 실시예에 따르면, 인접하는 컬러 필터(29b)를 중첩하여, 차광물로서 신호선(6)을 차광한다. 또한, 스페이서(85)를 신호선(6) 상에 형성한다. 또한, 컬러 필터에는 개구부(34a와 34b)를 형성하고, 백색을 혼합한다. 이것에 의해서, 컬러 필터를 용이하게 제조할 수 있어, 스페이서가 차지하는 영역 및 그 주변의 액정 배향 이상 영역에 의한 비표시 영역을 극력 억제하고, 신호선 상의 반사를 방지하여 게이트선과 데이터 신호선 사이의 용량의 증가를 억제하여, 반사형 표시의 휘도와 화질을 향상시킨다.
- <176> 또, 상기한 설명에, TFT(9)가 보텀 게이트 구조를 갖는 것으로서 설명하였지만, TFT(9)는 이에 한정되는 것은 아니고, 톱 게이트 구조를 갖는 것이어도 된다.
- <177> 또한, 상기한 설명에, 1개의 RGB색 화소에 1개의 스페이서를 형성하는 예를 들었지만, 본 실시예는 이것에 한정되지 않고, 필요에 따라 배치해도 된다.
- <178> <제3 실시예>
- <179> 본 제3 실시예의 액정 표시 장치는, 도 19에 도시하는 구조와 동일한 구조를 갖는 투과 반사 병용형 액정 표시

장치이다.

- <180> 도 24는 R, G, B 3색을 표시하는 3개의 화소 영역(4a, 4b, 4c)에서, 배선의 배치를 도시하는 평면도이다.
- <181> 화소 영역(4a, 4b, 4c)의 인접부에, 게이트선(5a, 5b)과, 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)이 서로 직교하도록 배치되어 있다.
- <182> 화소 영역(4b와 4c) 사이에, 반사 영역 X에서, 신호선(6c) 상에 스페이서(95)가 형성되어 있다.
- <183> 도 25는 표시 패널(1A)에서의 컬러 필터의 배치를 도시하는 평면도이다. 컬러 필터(29R, 29G, 29B)는 각각 R, G, B색에 착색되고, 화소 영역(4a, 4b, 4c)과 정합한 위치에 배치되고, 화소 영역(4a, 4b, 4c)으로부터의 반사 표시광과 투과 표시광에 색을 부가하여, R, G, B 3원색에 의해 컬러 표시를 행한다. 예를 들면, 컬러 필터(29G와 29B)에, 스페이서(95)에 대응하는 위치의 근방에, 도시한 바와 같은 사각형의 개구부(35a와 35b)가 형성되어 있어, 백색을 혼합한다. 개구부(35a와 35b)의 배치, 크기와 수를 조정함으로써, 개구부(35a와 35b)를 통과하는 광의 양을 조정할 수 있고, 이에 의해서 반사형 표시 휘도를 조정할 수 있다.
- <184> 또, 개구부의 배치, 수와 크기를 필요에 따라 설정할 수 있다.
- <185> 도 24에 도시하는 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)에서의 광 반사를 방지하기 위해서, 본 실시예에서, 도 25에 도시한 바와 같이, 인접하는 컬러 필터(29R과 29G, 29G와 29B) 사이에, 예를 들면 크롬의 금속막으로 이루어지는 차광막(92a와 92b)이 형성되어, 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)을 차광한다.
- <186> 도 26은 도 24에서 c-c'선에서의 도 1에 도시하는 표시 패널(1A)의 주요부 단면도이다. 도 27은 도 24에서 d-d'선에서의 표시 패널(1A)의 주요부 단면도이다.
- <187> 도 26과 도 27에는 도 19와 마찬가지로의 구성 성분에 동일한 부호를 이용한다.
- <188> 도 26에 도시한 바와 같이, 스페이서(95)는 투명한 평탄층(11)을 개재하여 신호선(6c) 상에 형성되어 있다. 스페이서(95) 상에 금속의 차광막(92b)이 형성되어 있다.
- <189> 도 27은 스페이서(95)가 형성되어 있지 않은 영역의 구조를 도시한다. 도 27에서, 컬러 필터(29G와 29B) 상에 금속의 차광막(92b)이 형성되어 있고, 투명한 평탄층(11)을 개재하여 신호선(6c)에 입사하는 주위광을 차폐한다.
- <190> 본 실시예에 따르면, 컬러 필터 사이에 금속 차광막을 형성하여, 신호선(6)을 차광한다. 또한, 스페이서(95)를 신호선(6) 상에 형성한다. 또한, 컬러 필터에는 개구부(35a와 35b)를 형성하여, 백색을 혼합한다. 이것에 의해서, 금속막에 용이하게 여러 가지 형상의 개구를 가공할 수 있고, 또한 스페이서에 의한 비표시 영역을 극력 억제하고, 신호선 상의 반사를 방지하고, 게이트선과 데이터 신호선 사이의 용량의 증가를 억제하여, 반사형 표시의 휘도와 화질을 향상시킨다.
- <191> 또, 1개의 RGB색 화소에 있어서, 스페이서의 수는 이상의 예에 한정되지 않는다.
- <192> <제4 실시예>
- <193> 본 제4 실시예의 액정 표시 장치는, 도 19에 도시하는 표시 패널(1A)과 동일한 기본 구조를 갖는 투과 반사 병용형 액정 표시 장치이다.
- <194> 도 28은 R, G, B 3색을 표시하는 3개의 화소 영역(4a, 4b, 4c)에서, 배선의 배치를 도시하는 평면도이다. 도 28에서, 화소 영역(4a, 4b, 4c)의 인접부에, 게이트선(5a, 5b)과, 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)이 서로 직교하도록 배치되어 있다.
- <195> 본 실시예에서는, 스페이서가 신호선(6c) 상에 형성되지 않고, 후술하는 바와 같이, 게이트선(5)와 신호선(6c)의 교차부에 형성되어 있다.
- <196> 도 29는, 표시 패널(1)에서의 컬러 필터의 배치를 도시하는 평면도이다. 컬러 필터(29R, 29G, 29B)는 각각 R, G, B색으로 착색되고, 화소 영역(4a, 4b, 4c)과 정합한 위치에 배치되고, 화소 영역(4a, 4b, 4c)으로부터의 반사 표시광과 투과 표시광에 색을 부가하여, R, G, B 3원색에 의해 컬러 표시를 행한다.
- <197> 예를 들면, 컬러 필터(29R과 29B)에, 도시한 바와 같은 사각형의 개구부(36a와 36b)가 형성되어 있어, 백색을 혼합한다. 개구부(36a와 36b)의 배치, 크기와 수를 조정함으로써, 개구부(36a와 36b)를 통과하는 광의 양을 조정할 수 있고, 이것에 의해 반사형 표시 휘도를 조정할 수 있다.

- <198> 또, 개구부의 배치, 수와 크기를 필요에 따라 설정할 수 있다.
- <199> 도 28에 도시하는 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)에서의 광 반사를 방지하기 위해서, 본 실시예에 있어서, 제2 실시예와 동일하도록, 도 29에 도시한 바와 같이, 인접하는 컬러 필터(29R과 29G, 29G와 29B) 사이에, 예를 들면 크롬의 금속막으로 이루어지는 차광막(102a와 102b)이 형성되어, 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)을 차광한다.
- <200> 후술하는 바와 같이, 본 실시예에 있어서, 신호선(6c)과 게이트선(5a)의 교차부, 및 신호선(6c)과 게이트선(5b)의 교차부에 스페이서를 형성한다. 그 때문에, 신호선(6c)과 게이트선(5a)의 교차부, 및 신호선(6c)과 게이트선(5b)의 교차부에 대응하는 컬러 필터(29G와 29B)의 경계선의 양 단부에, 예를 들면 크롬의 금속막으로 이루어지는 스페이서를 차광하는 막이 형성되어 있다.
- <201> 도 30은 도 28에서 e-e' 선에서의 도 19에 도시하는 표시 패널(1A)의 주요부 단면도이다.
- <202> 도 30에는 도 19와 마찬가지로의 구성 성분에 동일한 부호를 이용한다.
- <203> 도 30에 도시한 바와 같이, 스페이서(105)는 신호선(6c)과 게이트선(5a)의 교차부, 및 신호선(6c)과 게이트선(5b)의 교차부에, 투명한 절연막(25) 등을 개재하여 신호선(6c)과 게이트선(5a) 상에 형성되어 있다. 스페이서(105) 상에 컬러 필터(29G와 29B)의 인접부에 금속의 차광막(102b)이 형성되어 있다.
- <204> 본 실시예에 따르면, 컬러 필터(29b) 사이에 금속 차광막(102)을 형성하고, 신호선(6)을 차광한다. 또한, 스페이서(105)를 게이트선(5)과 신호선(6)의 교차부에 형성하고, 또한 스페이서(105) 상측에 금속 차광막을 형성한다. 또한, 컬러 필터에는 개구부(36a와 36b)를 형성하여, 백색을 혼합한다. 이것에 의해서, 스페이서에 의한 비표시 영역을 극력 억제하고, 신호선 상의 반사를 방지하여, 게이트선과 데이터 신호선 사이의 용량의 증가를 억제하고, 반사형 표시의 휘도와 화질을 향상시킨다.
- <205> <제5 실시예>
- <206> 본 제5 실시예의 액정 표시 장치는, 도 19에 도시하는 표시 패널(1A)과 동일한 기본 구조를 갖는 투과 반사 병용형 액정 표시 장치이다.
- <207> 도 31은 R, G, B 3색을 표시하는 3개의 화소 영역(4a, 4b, 4c)에서, 배선의 배치를 도시하는 평면도이다. 도 31에서, 화소 영역(4a, 4b, 4c)의 인접부에, 게이트선(5a, 5b)과 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)이 서로 직교하도록 배치되어 있다.
- <208> 본 실시예에서도, 후술하는 바와 같이, 스페이서가 게이트선(5)과 신호선(6c)의 교차부에 형성되어 있다.
- <209> 도 32는 표시 패널(1)에서의 컬러 필터의 배치를 도시하는 평면도이다. 컬러 필터(29R, 29G, 29B)는 각각 R, G, B색으로 착색되어, 화소 영역(4a, 4b, 4c)과 정합한 위치에 배치되고, 화소 영역(4a, 4b, 4c)으로부터의 반사 표시광과 투과 표시광에 색을 부가하여, R, G, B 3원색에 의해 컬러 표시를 행한다. 예를 들면, 컬러 필터(29R과 29B)에, 도시한 바와 같은 형상의 개구부(37a와 37b)가 형성되고 있어, 백색을 혼합하고, 반사형 표시 휘도를 조정한다.
- <210> 또, 개구부의 배치, 수와 크기를 필요에 따라 설정할 수 있다.
- <211> 도 31에 도시하는 신호선(6a, 6b, 6c, 6d)에서의 광 반사를 방지하기 위해서, 본 실시예에 있어서, 제1 실시예와 동일하도록, 도 32에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청의 컬러 필터(29R, 29G, 29B)는, 서로 중첩되어, 그 중첩 영역(112a와 112b)의 색은 짙어져서, 양호한 차광물로서 기능한다.
- <212> 후술하는 바와 같이, 본 실시예에서, 신호선(6c)과 게이트선(5a)의 교차부, 및 신호선(6c)과 게이트선(5b)의 교차부에 스페이서를 형성한다.
- <213> 도 33은 도 31에서 f-f' 선에서의 도 19에 도시하는 표시 패널(1A)의 주요부 단면도이다. 도 34는 도 31에서 g-g' 선에서의 도 19에 도시하는 표시 패널(1A)의 주요부 단면도이다.
- <214> 도 33과 도 34에는 도 19와 마찬가지로의 구성 성분에 동일한 부호를 이용한다.
- <215> 도 33에 도시한 바와 같이, 스페이서(115)는 신호선(6c)과 게이트선(5a)의 교차부, 및 신호선(6c)과 게이트선(5b)의 교차부에, 투명한 절연막(25) 등을 개재하여 신호선(6c)과 게이트선(5a) 상에 형성되어 있다. 스페이서(115) 상에, 컬러 필터(29G와 29B)가 배치되어 있다.
- <216> 도 34는 스페이서(115)가 형성되어 있지 않은 영역의 구조를 도시한다. 도 34에서, 컬러 필터(29G와 29B)는 중

접되어 있고, 투명한 평탄층(11)을 개재하여 신호선(6c)에 입사하는 주위광을 차폐한다.

- <217> 본 실시예에 따르면, 인접하는 컬러 필터(29b)를 중첩하여, 차광물로서 신호선(6)을 차광한다. 또한, 스페이서(115)를 게이트선(5)과 신호선(6)의 교차부에 형성한다. 또한, 컬러 필터에는 개구부(37a와 37b)를 형성하여, 백색을 혼합한다. 이것에 의해서, 스페이서에 의한 비표시 영역을 극력 억제하고, 신호선 상의 반사를 방지하여, 반사형 표시의 휘도를 향상시킨다.
- <218> <제6 실시예>
- <219> 다음에, 도 35~도 40에 관련지어, 본 발명의 제5 실시예를 설명한다.
- <220> 상술한 제1~제5 실시예에 있어서는, Cs선(7)을 독립적으로 배선하고, 이 Cs선(7)과 접속 전극(20)과의 사이에 보조 용량 C를 형성하는 액정 표시 장치에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이러한 구성을 갖는 액정 표시 장치에 한정되는 것은 아니다.
- <221> 그래서, 본 제6 실시예는, 예를 들면 도 35에 도시한 바와 같이, Cs선을 독립적으로 배선하지 않고, Cs선의 역할을 게이트선에 갖게 하고, 이 게이트선에 보조 용량이 중첩되어 이루어지는, 소위 Cs 온 게이트 구조를 갖는 액정 표시 장치에 대해서도 적용하도록 구성하고 있다.
- <222> Cs 온 게이트 구조의 액정 표시 장치는, 도 35에 도시한 바와 같이 복수개의 게이트선(5)과 복수개의 신호선(6)이 서로 직교하도록 배선되는 것으로 매트릭스 형상으로 구획되는 화소 영역(4)이 형성되고, 이 화소 영역(4)마다 게이트선(5)과 신호선(6)과의 교점에 TFT가 형성되는 TFT부(121)가 형성되어 있다. 그리고, 게이트선(5)에는 신호선(6)을 따라 또한 TFT부(121)와의 접속측과는 반대측으로 연장되는 연장부(6a)가 형성되어 있다. 또한, 화소 영역(4)에는 TFT부(121)를 개재하여 TFT에 접속되는 접속 전극(122)이 전단의 게이트선(5)의 연장부(5)와 대향하도록 배선되어 있다. 이러한 구성의 액정 표시 장치에서는 전단의 게이트선(5)의 연장부(5a)와, 접속 전극(122)과의 중첩 부분이 보조 용량이 형성되는 보조 용량 영역(이하, Cs 영역이라고 칭함)(123)으로 되어 있다.
- <223> 또한, 도 35에서 게이트선(5)은 게이트 드라이버(124)에 의해 구동되고, 신호선(6)은 소스 드라이버(125)에 의해 구동된다.
- <224> 또한, 도 36은 도 35와는 다른 구동 방법을 채용한 액정 표시 장치의 등가 회로도이다.
- <225> 도 35의 회로에서는, 일정한 대향 전위 Vcom을 인가하는 경우이지만, 도 36의 회로는 1H 마다 극성을 반전시킨 대향 전압 Vcom을 인가하는 구동 방법을 채용하고 있다. 이 경우, 도 35의 회로에서는 9V의 신호 전위가 필요하지만, 도 36의 회로에서는 5V의 신호 전위로 충분하다.
- <226> 또한, 도 37은 저온 폴리실리콘의 패널 회로를 갖는 액정 표시 장치의 등가 회로도이다. 또, 도 37에서도, 도 35 및 도 36과 마찬가지로의 구성 요소에는, 동일 부호를 붙이고 있다.
- <227> 도 37의 회로에서는, 도 35 및 도 36의 회로와 달리 소스 드라이버를 동일 패널에 탑재하지 않는 구성을 취한다. 도시하지 않은 소스 드라이버로부터의 신호 SV는, 복수의 전송 게이트 TMG를 갖는 셀렉터 SEL을 개재하여 신호선(6)에 전송된다. 각 전송 게이트(아날로그 스위치) TMG는 외부로부터의 상보적 레벨을 취하는 선택 신호 S1과 XS1, S2와 XS2, S3과 XS3, ...에 의해 도통 상태가 제어된다.
- <228> 도 38A, 도 38B 및 도 39A, 도 39B는 CS선(7)과 게이트선(5)이 공통하는, 소위 CS 온 게이트 구조에서 배선의 바로 윗쪽에 반사 영역 A를 형성하는 예를 도시하는 도면이다.
- <229> 도 38A는 2×2 화소 영역의 평면도로, 이들 화소 영역에서 복수의 게이트선(5)과 복수의 신호선(6)이 서로 직교하여 배선되어, 매트릭스 형태로 구획되어 있다. 화소마다 게이트선(5)과 신호선(6)과의 교점에 TFT(9)가 형성된다.
- <230> 게이트선(5)에, 신호선(6)을 따라 또한 TFT(9)와의 접속측과는 반대측에 CS선(7)이 형성되어 있다. CS선(7)은 독립적으로 배선되지 않고, 전단의 게이트선과의 사이에 도시한 바와 같이, 유지 용량 CS가 형성되어 있다.
- <231> 금속막으로 이루어지는 게이트선 배선 영역, 신호선 배선 영역, CS 형성 영역, 및 TFT 형성 영역 중 어느 하나 또는 복수 조합한 영역의 바로 윗쪽의 영역에, 반사 전극(62)의 반사 영역 A가 형성되어 있다.
- <232> 도 38B는 게이트선 배선 영역과 TFT형성 영역을 반사 영역 A로 한 경우, 도 39A는 신호선 배선 영역만을 반사 영역 A로 한 경우, 도 39B는 TFT 형성 영역만을 반사 영역 A로 한 경우, 도 40은 게이트선만을 반사 영역 A로

한 경우이다.

- <233> 이와 같이 하여 화소 내의 스페이스를 유효하게 사용함으로써, 투과 영역 B의 면적을 크게 확보할 수 있어 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <234> 이러한 액정 표시 장치에 있어서도, 화소 영역(4)에서 내부 광원인 백 라이트로부터의 광을 차폐하는 금속 배선 등의 금속막이 형성된 영역, 구체적으로는 상술한 게이트선(5)이 배선된 영역이나 신호선(6)이 배선된 영역, Cs 영역(93)이 형성된 영역, 또한 TFT가 형성된 TFT부(121) 중 어느 하나 또는 복수 조합한 영역의 바로 윗쪽에 반사 영역 A가 형성되어 있다.
- <235> 예를 들면, 도 38A에 도시한 바와 같은 구성의 화소 영역(4)에 있어서는, 도 38B에 도시하는 Cs선 배선 영역과 게이트선 배선 영역과의 바로 윗쪽에 반사 영역 A가 형성된다. 이와 같이, 내부 광원으로부터의 광을 차폐하는 영역을 유효하게 이용하여 반사 영역 A로 함으로써, 효율적으로 화소 영역(4) 내에서 반사 영역 A와 투과 영역 B를 나눌 수 있다. 그 결과, 투과 영역 B의 면적을 크게 확보하여 투과형 중시의 구조로 할 수 있다.
- <236> 또한, 상술한 화소 영역(4)에서는, 이 화소 영역(4)에 대응하여 형성되는 컬러 필터(도시하는 생략함)의 반사 영역에 대응하는 부분에 개구부(33)를 형성하고, 또한 평탄화층 상에 평탄한 반사 전극을 형성함으로써, 표시 패널에서의 반사율 및 투과율을 상술한 범위, 즉 반사율을 10% 이상, 투과율을 4% 이상, 10% 이하의 범위로 설정할 수 있다.
- <237> 상술한 Cs 온 게이트 구조를 갖는 도 35의 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 설명한다. 이러한 Cs 온 게이트 구조의 경우, 전단의 게이트선이 Cs 용량 기능을 가미하기 때문에, 자단(自段)의 게이트선이 ON 상태일 때에는, 전단의 게이트선은 용량 변동을 억제하기 위해서 OFF 상태로 할 필요가 있다. 이 액정 구동 장치에서는, 예를 들면 5V의 일정한 대향 전위 V_{com} 이 인가되고, 또한 게이트 파형은 도 35에 도시한 바와 같은 파형이 된다.
- <238> 상기 액정 표시 장치에서는, 우선 제1 게이트선(5-1)을 ON으로 하고, 그 후에 게이트 전위를 OFF 전위로 고정한다. 다음에, 제2 게이트선(5-2)이 ON으로 된다. 이 때, Cs선 기능을 갖는 제1 게이트선(5-1)은 OFF로 되어 있기 때문에, 제1 게이트선(5-1)에 접속된 보조 용량 Cs_1 (Cs 영역(123))에, TFT부(91)의 소스, 드레인을 통하여 화소의 유지 전하가 주입되어 화소 전위가 확정된다. 그리고, 제2 게이트선(5-2)이 OFF로 됨과 함께, 제3 게이트선(5-3)이 ON으로 되어, 상술한 유지 용량 Cs_1 과 마찬가지로, 제2 게이트선(5-2)에 접속된 유지 용량 Cs_2 에 유지 전하가 주입되어 화소 전위가 확정된다.
- <239> 또, 상술한 구동 방법에 있어서, 주사 방향은 도 35 중 화살표 A 방향이다. 또한, 이 구동 방법에서의 OFF 전위는 -3V이지만, OFF 전위를 이 전압으로 한 것은, TFT부(121)에 사용한 N_{ch} 에서, 완전히 전류를 차단하는 전위가 마이너스 전위이기 때문으로, TFT부(121)의 전류 차단 전위가 플러스측에 있는 경우에는 GND 전위를 OFF 전위로 할 수 있는 것은 물론이다.
- <240> 이상, 본 발명을 바람직한 실시예에 기초하여 설명하였지만, 본 발명은 이상으로 설명한 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지의 변경이 가능하다.
- <241> 이상, 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 감쇠량이 적은 광이 통과하는 개구부의 크기를 조정함으로써, 반사형 표시에서의 반사율을 조정할 수 있기 때문에, 투과 영역을 좁히지 않고, 반사형 표시에서의 반사율을 향상시켜, 이에 따라 고휘도로 색재현성이 높은 반사형 표시를 행할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면 고반사율에 의한 고휘도로 양호한 색재현성의 반사형 표시를 실현하면서, 표시 영역의 면적이 넓고, 또한 투과형 표시에서의 휘도를 높은 레벨로 유지할 수 있는 투과형 중시 구조를 채용할 수 있게 되며, 이 투과형 중시의 구조에 의해 투과형 표시에서의 색재현성 및 시인성을 향상시킬 수 있다.
- <242> 또한, 인접하는 컬러 필터를 중첩하여, 차광물로서 신호선을 차광하기 때문에, 신호선 상의 반사를 억제하면서, 제조 공정을 증가시키지 않고, 차광막을 용이하게 제조할 수 있다. 또한, 인접하는 컬러 필터 사이에, 또는 스페이서에 대응하는 위치에, 차광막을 형성하여 신호선을 차광하기 때문에, 신호선 상의 반사를 억제한다. 또한, 스페이서를 신호선 상에 형성하기 때문에, 표시할 수 없는 비표시 영역을 극력 억제할 수 있다. 또한, 컬러 필터에는 개구부를 형성하고, 백색을 혼합하기 때문에, 반사형 표시의 휘도를 향상시킨다.
- <243> 또한, 본 발명에 따르면, 액정 표시 장치의 표시 패널의 투과율을 4% 이상, 10% 이하로 설정하고, 반사율을 1% 내지 30% 사이에서 설정하여, 투과형 표시만의 표시 장치와 동등한 표시광 휘도, 및 표시에 필요한 반사 표시광 휘도를 확보하면서, 액정 표시 장치의 소비 전력을 증가시키지 않고서, 고정밀도의 표시에 대응할 수 있게

된다.

- <244> 또한, 투과 영역만 피복하는 컬러 필터를 형성함으로써, 반사율을 더욱 향상시키는 것이 가능하게 된다.
- <245> 또한, 반사 영역에 대응하는 컬러 필터에 개구부를 형성함으로써, 고반사율의 반사 영역을 얻을 수 있어, 예를 들면 필요한 최저한의 레벨의 시인성을 얻기 위한 반사 영역의 면적을 작게 할 수 있고, 그 결과 투과 영역을 크게 확보할 수 있는 투과형 중시의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.
- <246> 또한, 저온 다결정 실리콘을 이용하기 때문에, 화소마다의 박막 트랜지스터 TFT의 사이즈를 작게 할 수 있어, 반사 영역과 투과 영역의 전체 면적은 증가한다. 또한, 반사율이 높은 금속으로 이루어지는 반사막, 또는 평탄한 반사막, 특히 배선 영역의 바로 윗쪽에 형성함으로써, 투과 영역의 면적을 증대할 수 있어, 반사율과 투과율 모두 향상할 수 있다.
- <247> 따라서, 본 발명에 의해서, 반사 투과 병용형 액정 표시 장치에서, 반사 표시와 투과형 표시 양쪽의 시인성 및 색재현성을 향상시킬 수 있다.

산업상 이용 가능성

- <248> 이상과 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 반사 표시와 투과형 표시 양쪽의 시인성 및 색재현성을 향상시킬 수 있기 때문에, 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 카 내비게이션용 표시 장치, 휴대 정보 단말기(Personal Digital Assistant : PDA), 휴대 전화, 디지털 카메라, 비디오 카메라 등의 전자 기기에 적용 가능하다.

도면의 간단한 설명

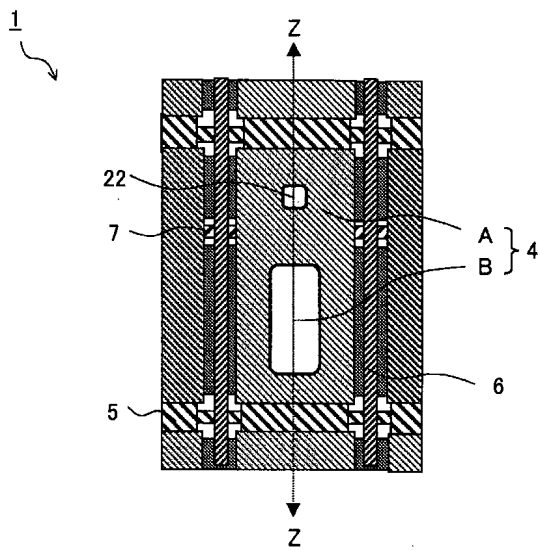
- <35> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 표시 패널의 구조를 도시하는 부분 평면도.
- <36> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 표시 패널의 구조를 도시하는 단면도.
- <37> 도 3은 화소 영역의 등가 회로도.
- <38> 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 박막 트랜지스터의 구조의 일례를 도시하는 단면도.
- <39> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 화소의 레이아웃의 일례를 도시하는 평면도.
- <40> 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 화소의 레이아웃의 다른 예를 도시하는 평면도.
- <41> 도 7은 Poly-Si로 형성된 TFT와 a-Si로 형성된 TFT를 이용한 액정 표시 장치의 반사율과 투과율의 측정 데이터.
- <42> 도 8A 및 도 8B는 화소 영역에 대응 위치하여 형성되는 컬러 필터에 형성된 개구부를 설명하기 위한 도면.
- <43> 도 9A~도 9D는 다른 형상의 개구부를 설명하기 위한 도면.
- <44> 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 백 라이트 및 그 집광 광학계를 도시하는 도면.
- <45> 도 11은 도 10에 도시된 백 라이트 및 그 집광 광학계의 사시도.
- <46> 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 표시 패널에 필요한 최저 표시 휘도의 조사 결과를 도시하는 도면.
- <47> 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 표시 패널의 표면에 일정한 휘도를 유지하는 경우, 투과율과 백 라이트 휘도의 관계를 도시하는 그래프.
- <48> 도 14는 표시 패널의 반사 전극의 전면을 반사막으로 한 경우의 반사율의 측정 결과를 도시하는 도면.
- <49> 도 15는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 투과율과 반사율의 설정 가능한 범위를 도시하는 도면.
- <50> 도 16A 및 도 16B는 반사율을 측정하는 방법을 설명하는 도면.
- <51> 도 17은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 박막 트랜지스터의 구조의 다른 예를 도시하는 단면도.
- <52> 도 18은 개구부가 형성된 액정 표시 장치와 형성되어 있지 않은 액정 표시 장치의 반사율의 차이를 설명하기 위

한 특성도.

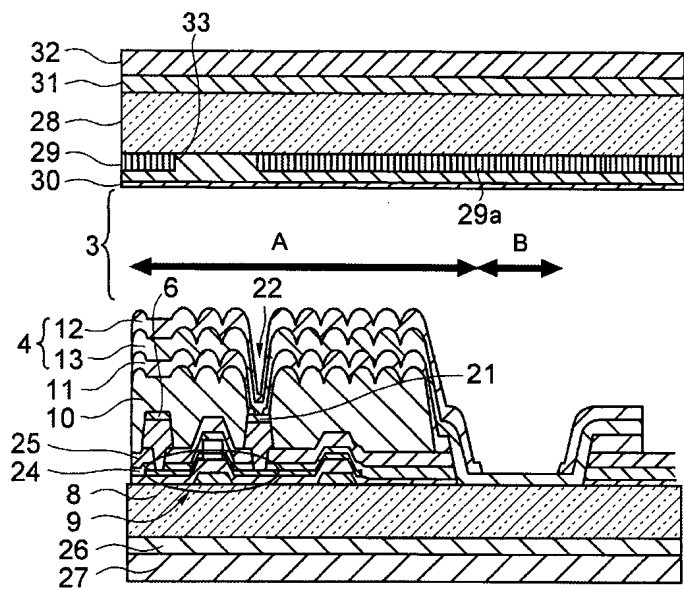
- <53> 도 19는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 표시 패널의 구조를 도시하는 단면도.
- <54> 도 20은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 레이아웃을 도시하는 평면도.
- <55> 도 21은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 컬러 필터의 배치도.
- <56> 도 22는 도 20에서, a-a' 선을 따른 단면도로, 표시 패널의 스페이서부의 구조를 도시하는 도면.
- <57> 도 23은 도 20에서 b-b' 선을 따른 단면도.
- <58> 도 24는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 레이아웃을 도시하는 평면도.
- <59> 도 25는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 컬러 필터의 배치도.
- <60> 도 26은 도 24에서 c-c' 선을 따른 단면도로, 표시 패널의 스페이서부의 구조를 도시하는 도면.
- <61> 도 27은 도 24에서 d-d' 선을 따른 단면도.
- <62> 도 28은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 레이아웃을 도시하는 평면도.
- <63> 도 29는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 컬러 필터의 배치도.
- <64> 도 30은 도 27에서 e-e' 선을 따른 단면도로, 표시 패널의 스페이서부의 구조를 도시하는 도면.
- <65> 도 31은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 레이아웃을 도시하는 평면도.
- <66> 도 32는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 컬러 필터의 배치도.
- <67> 도 33은 도 31에서 f-f' 선을 따른 단면도로, 표시 패널의 스페이서부의 구조를 도시하는 도면.
- <68> 도 34는 도 31에서 g-g' 선을 따른 단면도로, 표시 패널의 스페이서부의 구조를 도시하는 도면.
- <69> 도 35는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면으로, Cs 온 게이트 구조를 갖는 액정 표시 장치의 등가 회로도.
- <70> 도 36은 도 35와는 다른 구동 방법을 채용한 액정 표시 장치의 등가 회로도.
- <71> 도 37은 저온 폴리실리콘의 패널 회로를 갖는 액정 표시 장치의 등가 회로도.
- <72> 도 38A는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소 영역의 레이아웃의 제2 예를 나타내고, 도 38B는 화소 영역에서 반사 영역의 배치 위치를 도시하는 도면.
- <73> 도 39A 및 도 39B는 도 38B에 이어서, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 각 화소 영역에서, 반사 영역의 배치 위치를 도시하는 도면.
- <74> 도 40은 도 38B에 이어서, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 각 화소 영역의 반사 영역의 배치 위치를 도시하는 도면.

도면

도면1

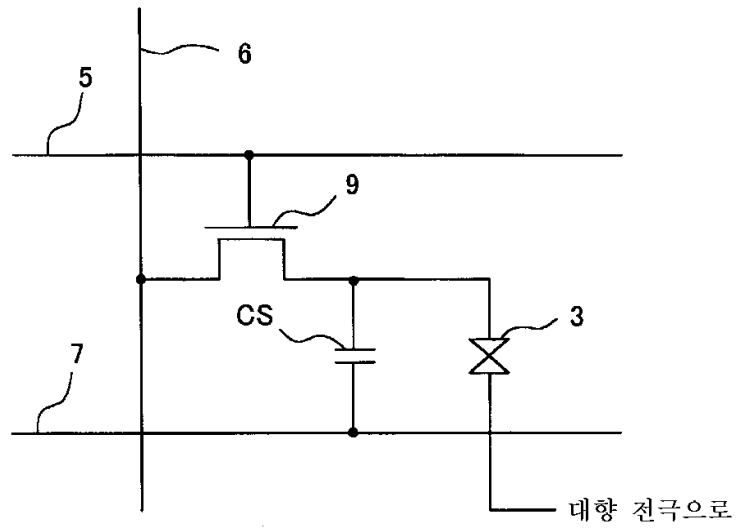


도면2

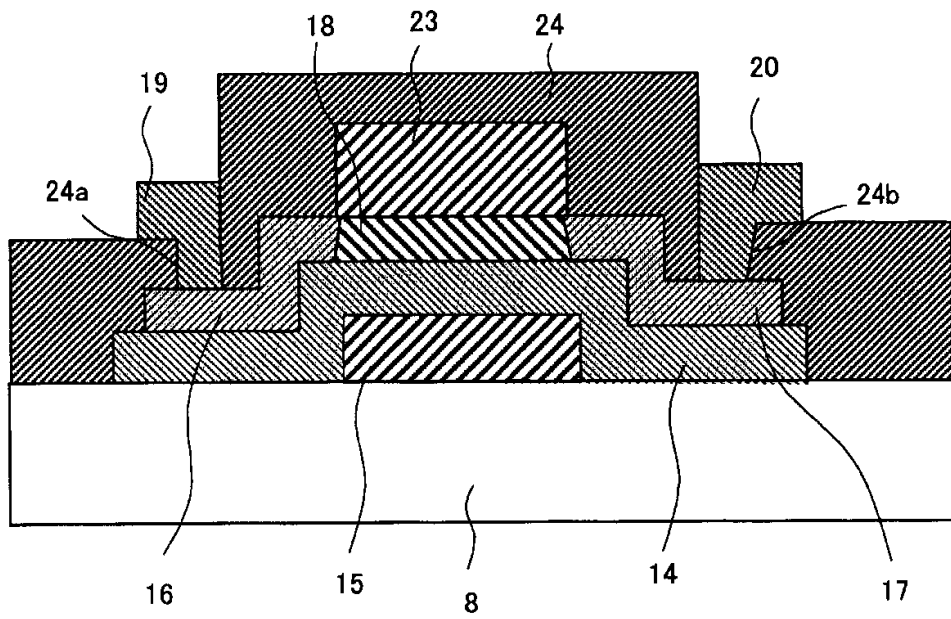


1 표시 패널

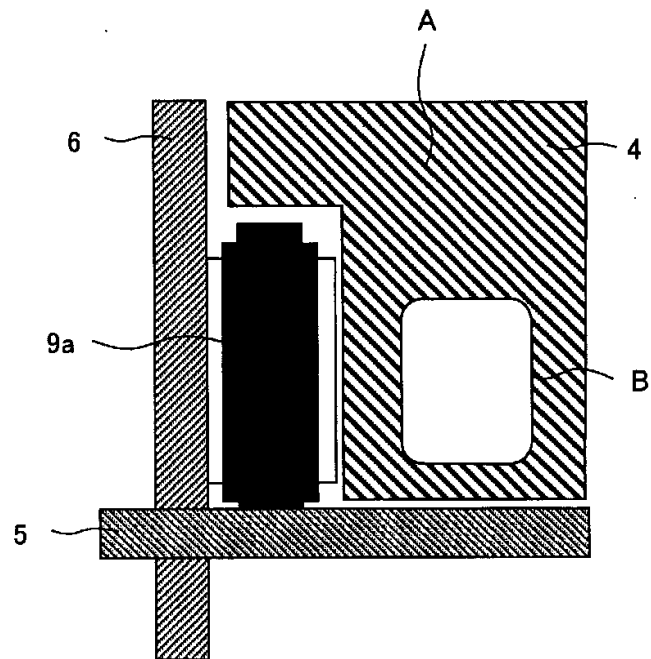
도면3



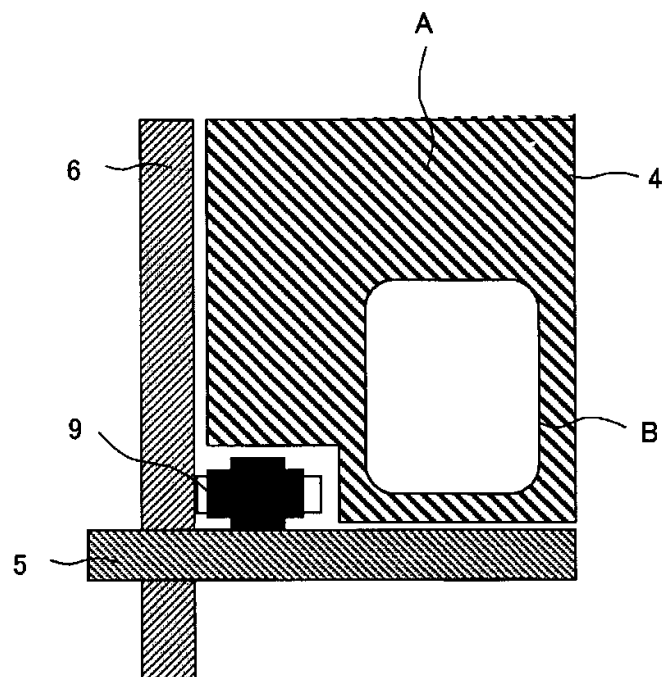
도면4



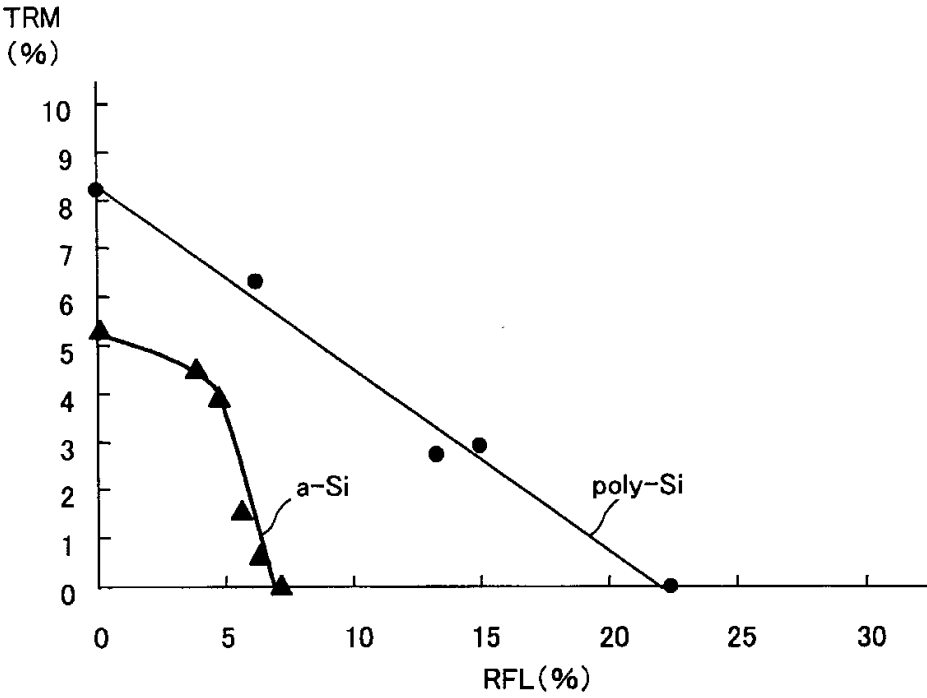
도면5



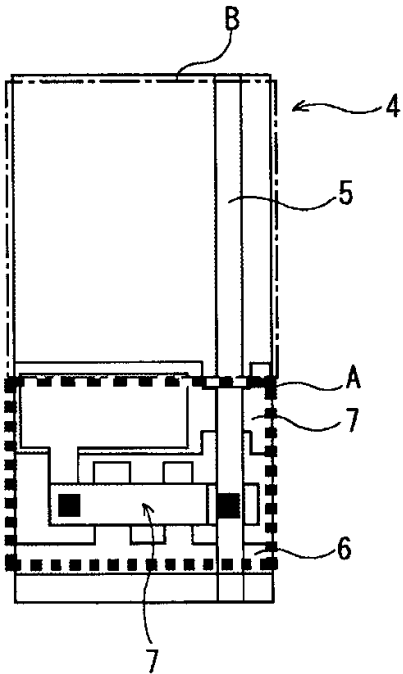
도면6



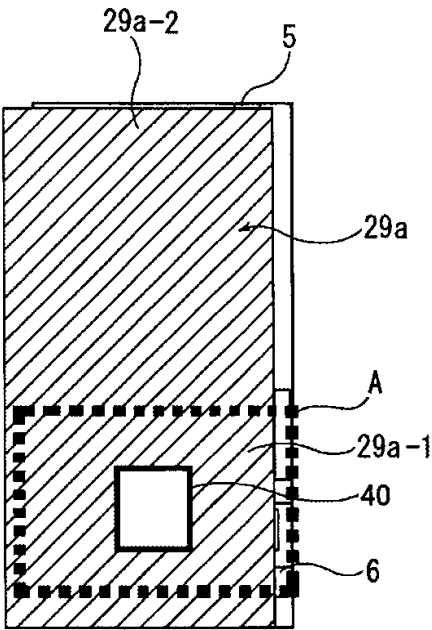
도면7



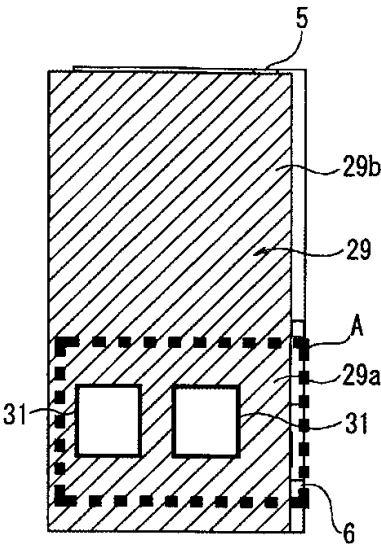
도면8A



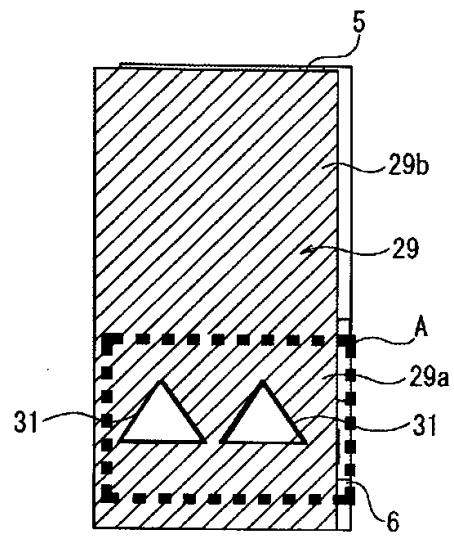
도면8B



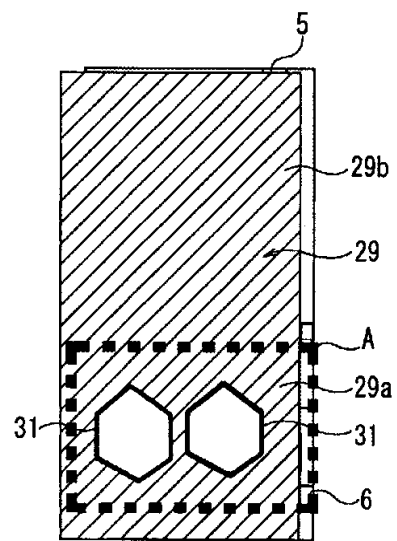
도면9A



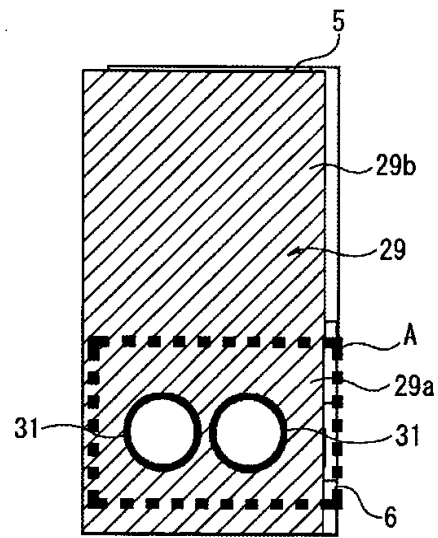
도면9B



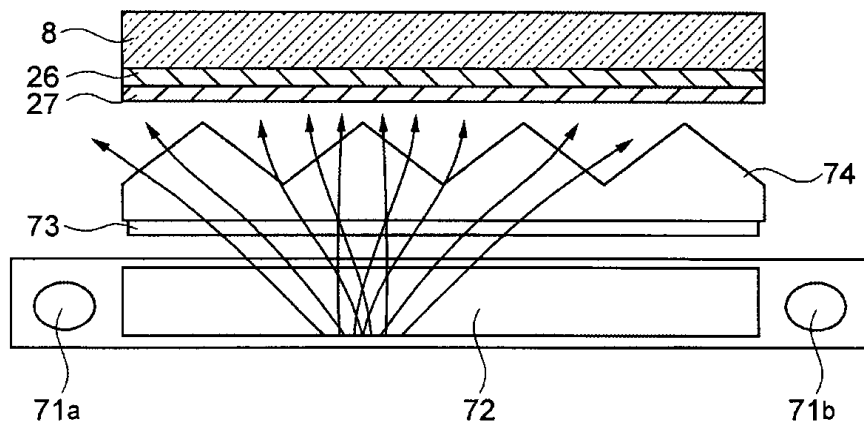
도면9C



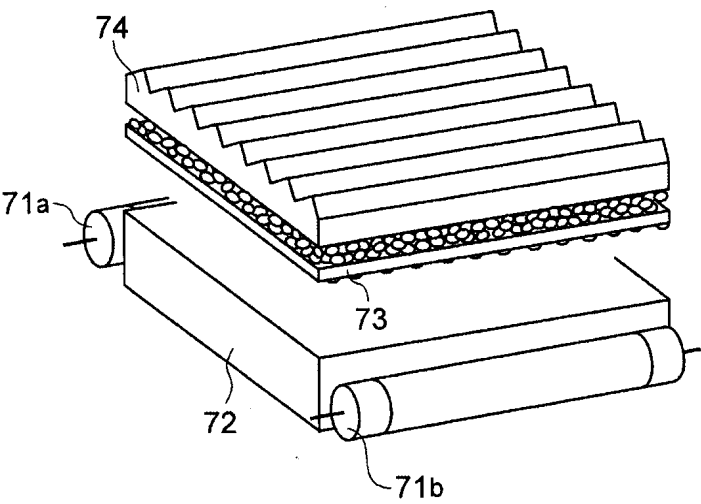
도면9D



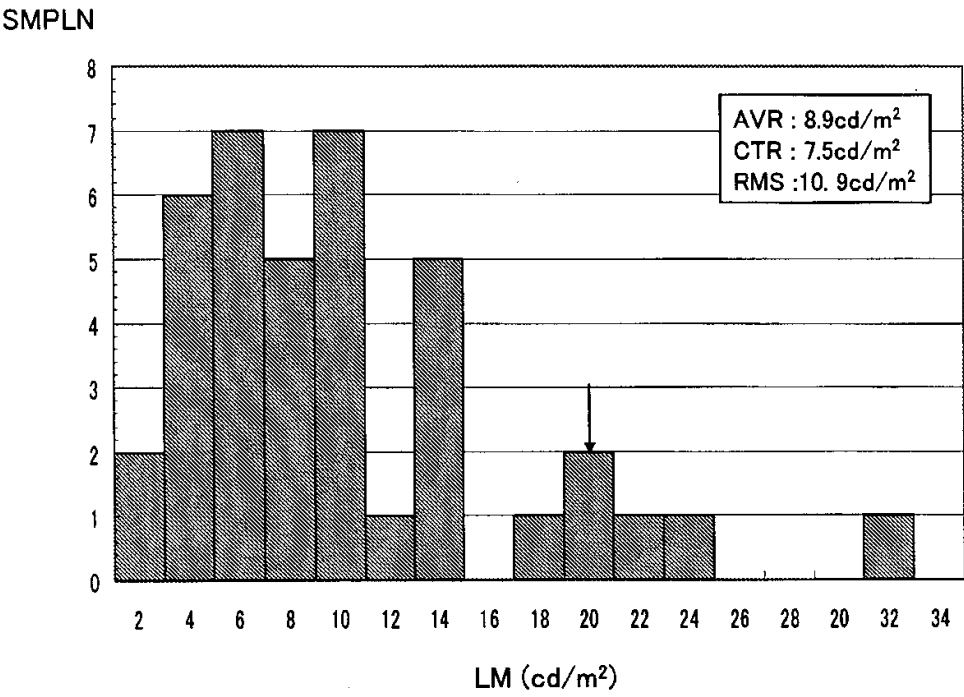
도면10



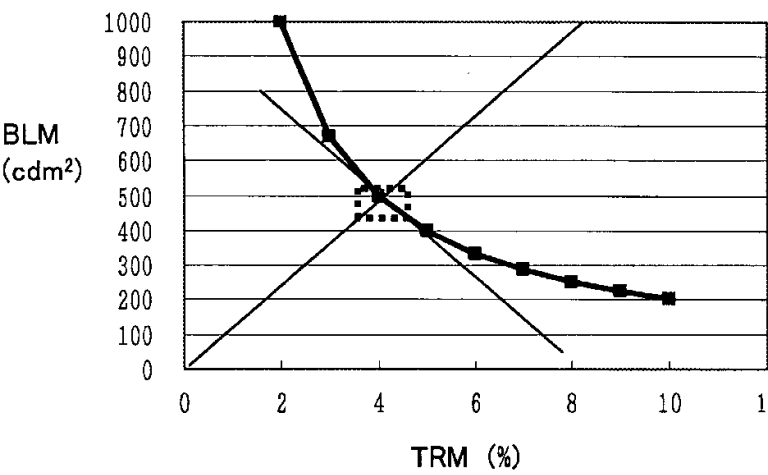
도면11



도면12



도면13

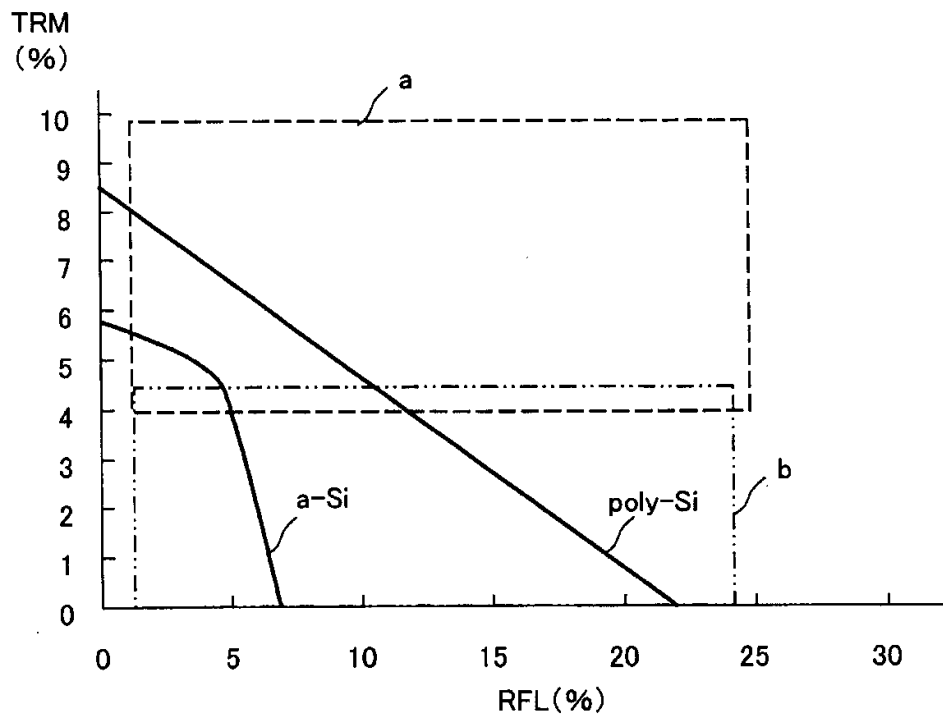


도면14

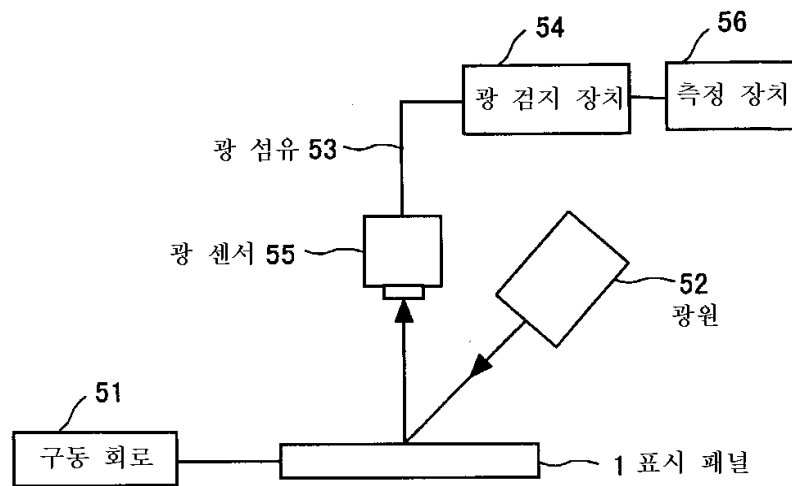
PNLN	RFL(%)
1	4 2
2	3 9
3	3 6
4	4 9
5	4 7
6	4 6
7	4 3
8	3 6
9	4 6
1 0	4 5
1 1	4 2
1 2	3 8
1 3	4 0

평균 반사율:42. 23%

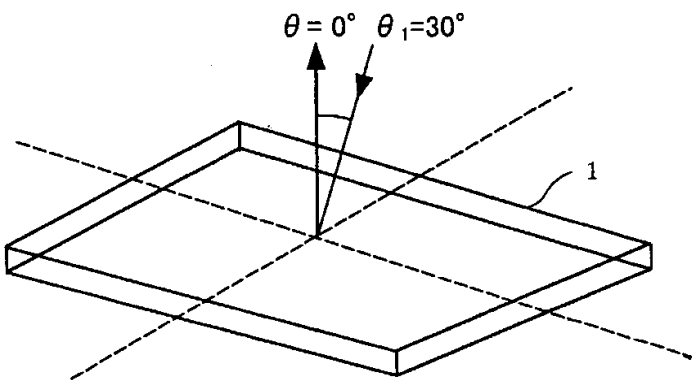
도면15



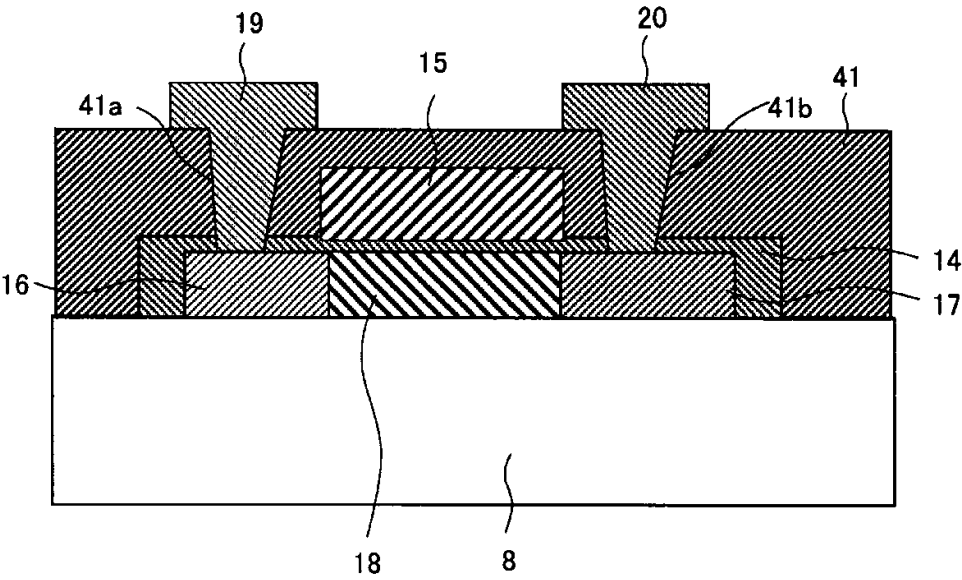
도면16A



도면16B

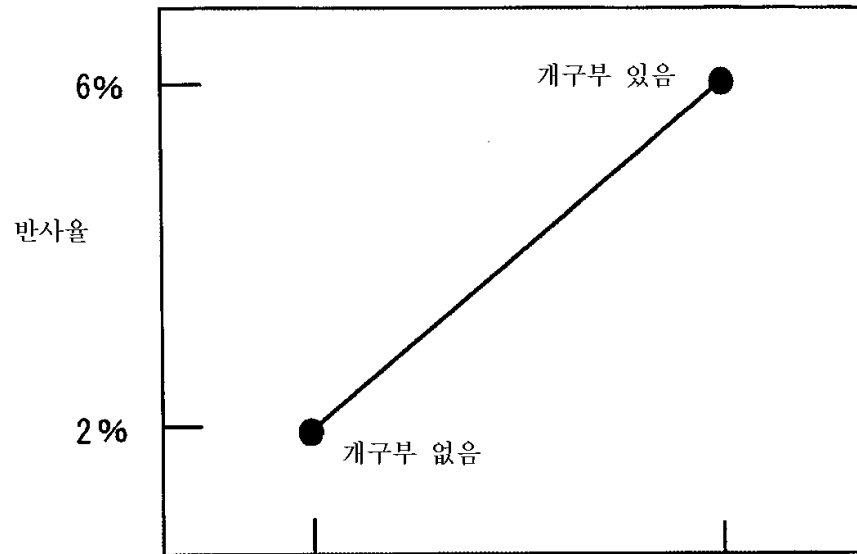


도면17

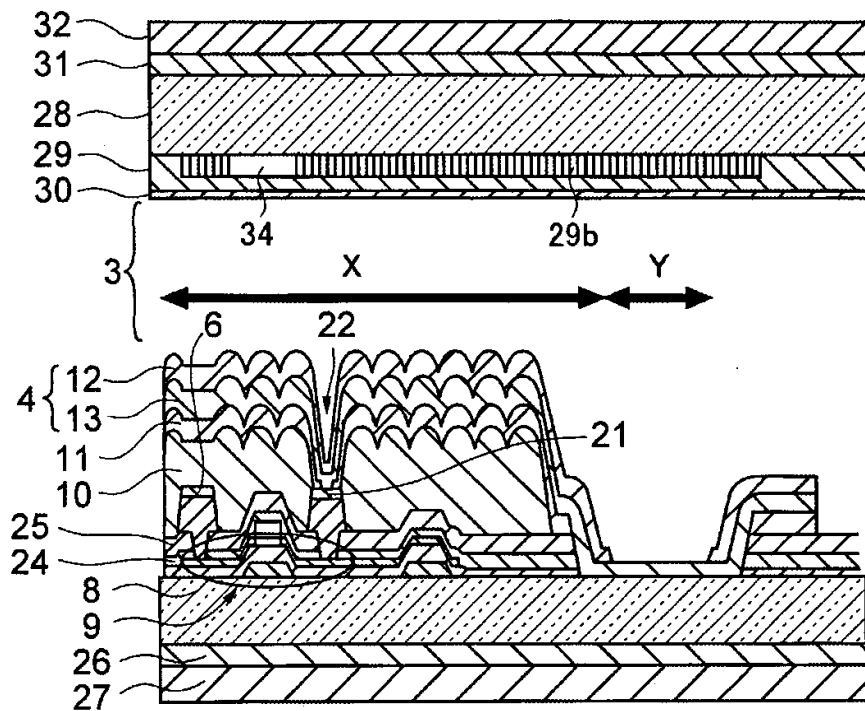


40 TFT

도면18

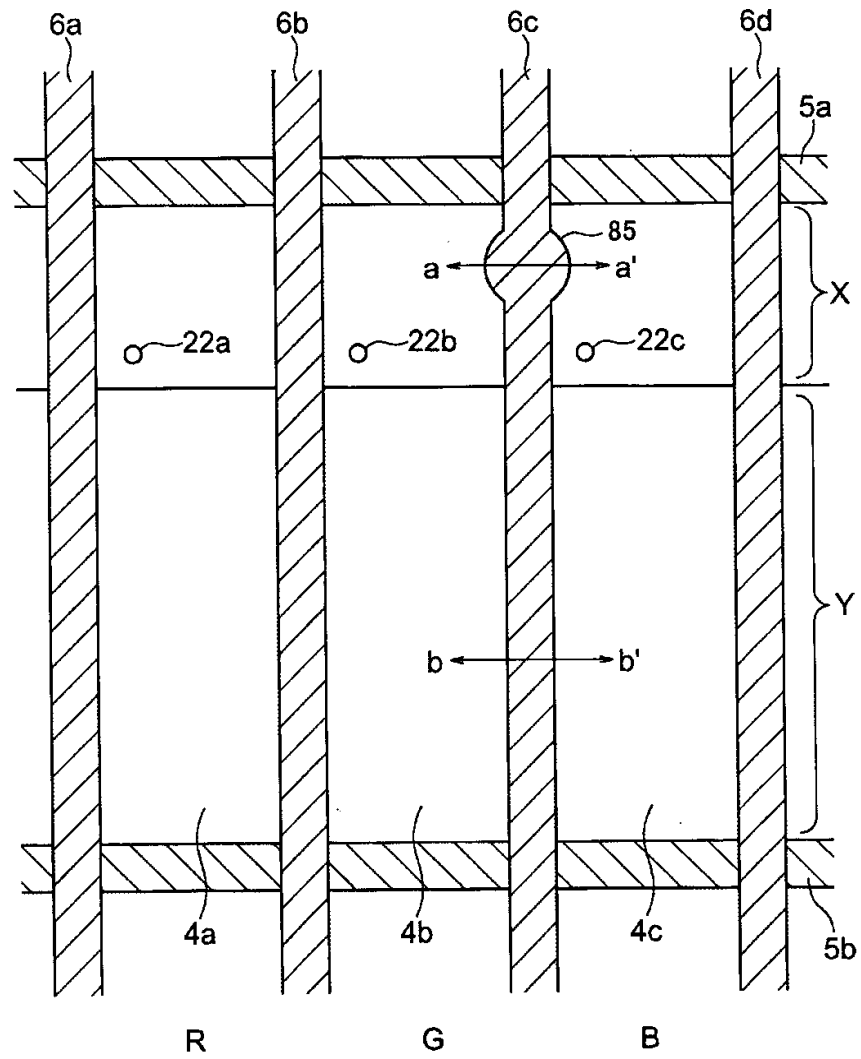


도면19

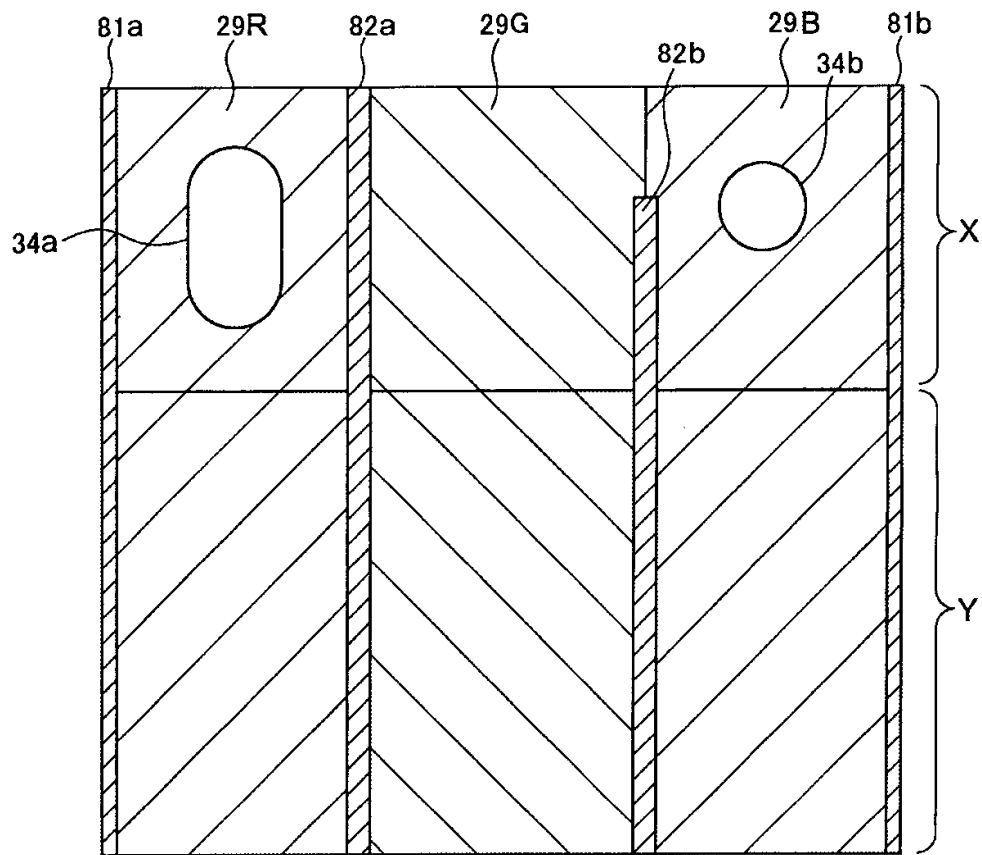


1A 표시 패널

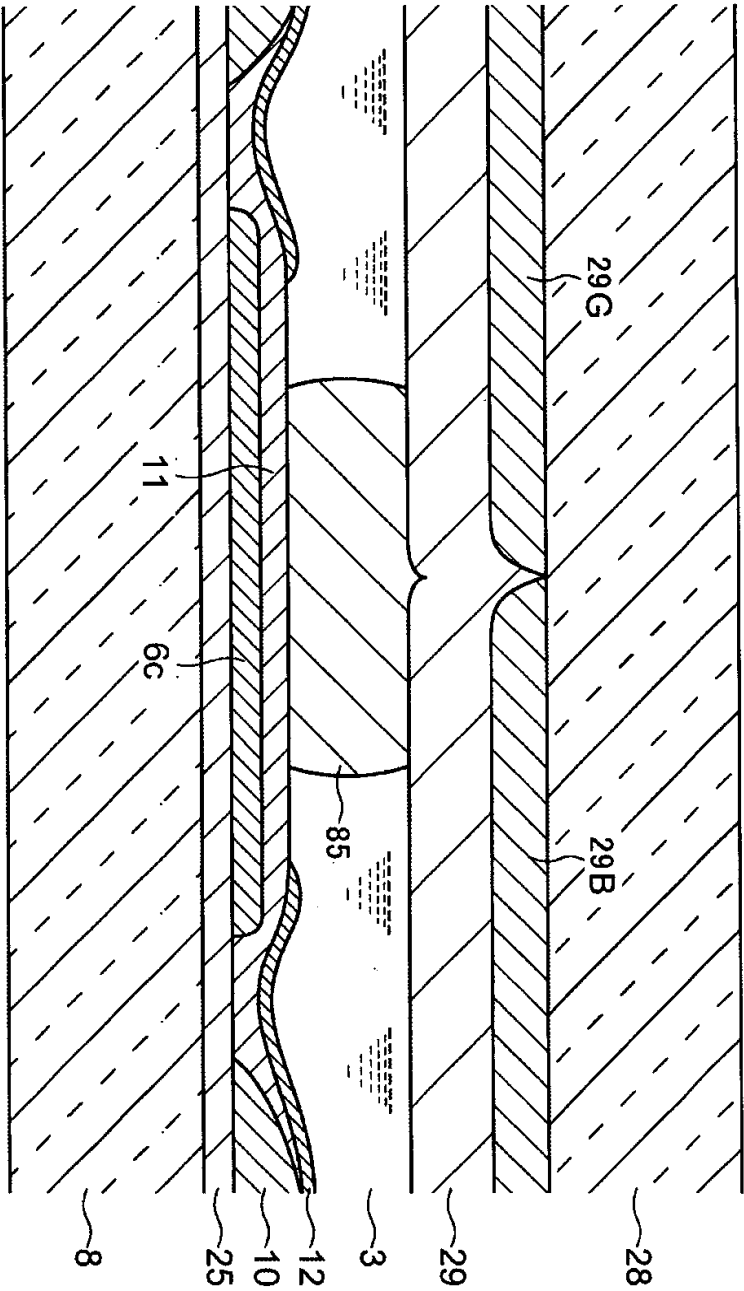
도면20



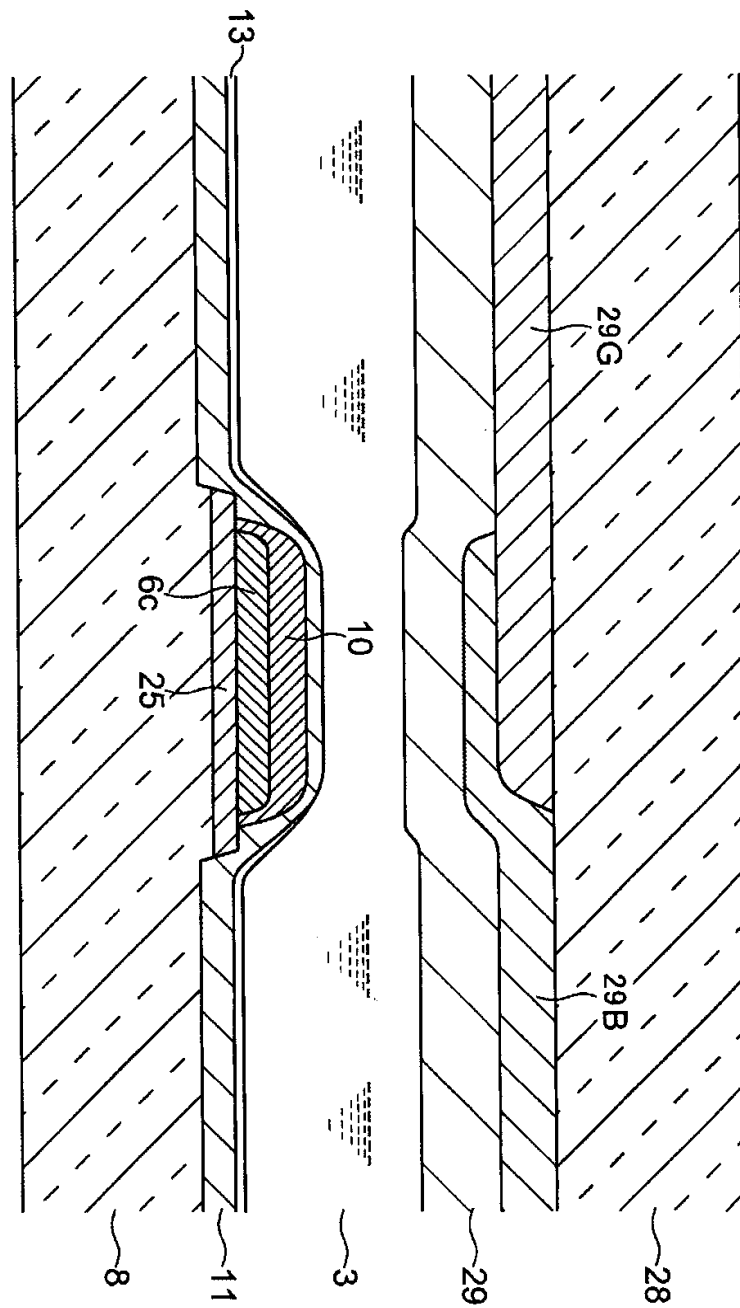
도면21



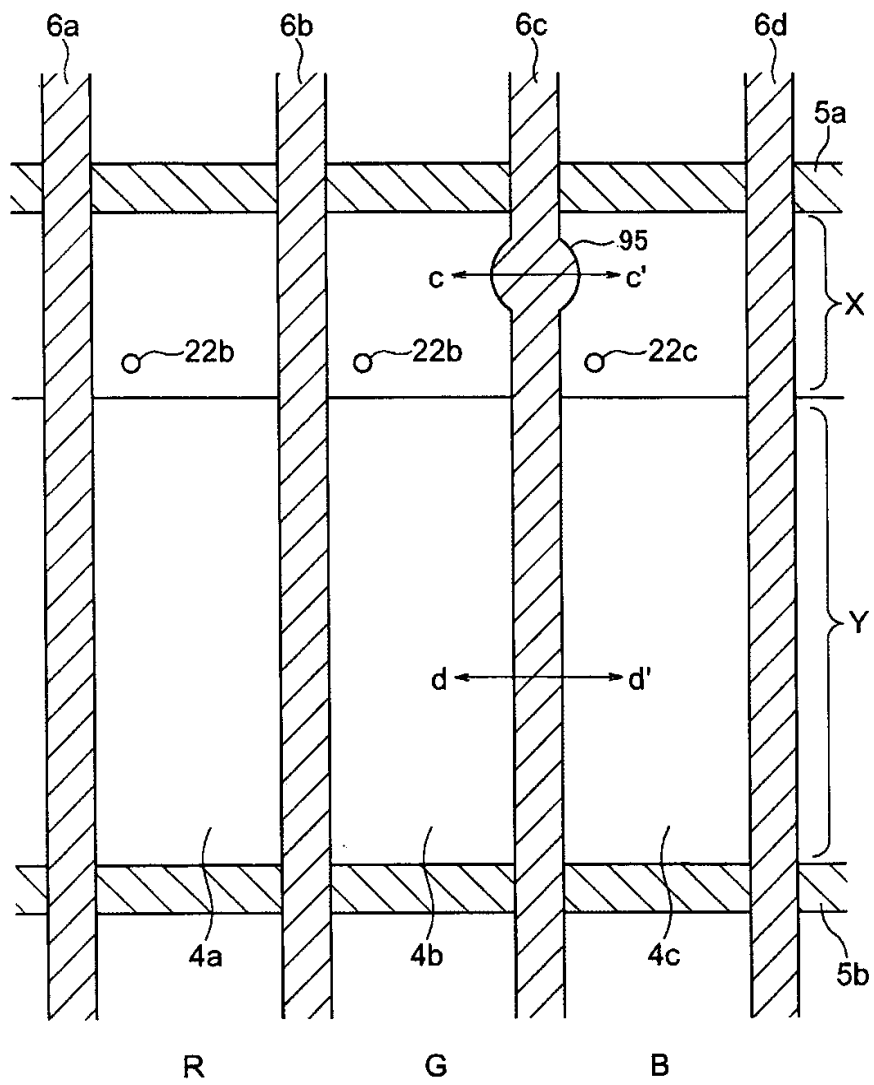
도면22



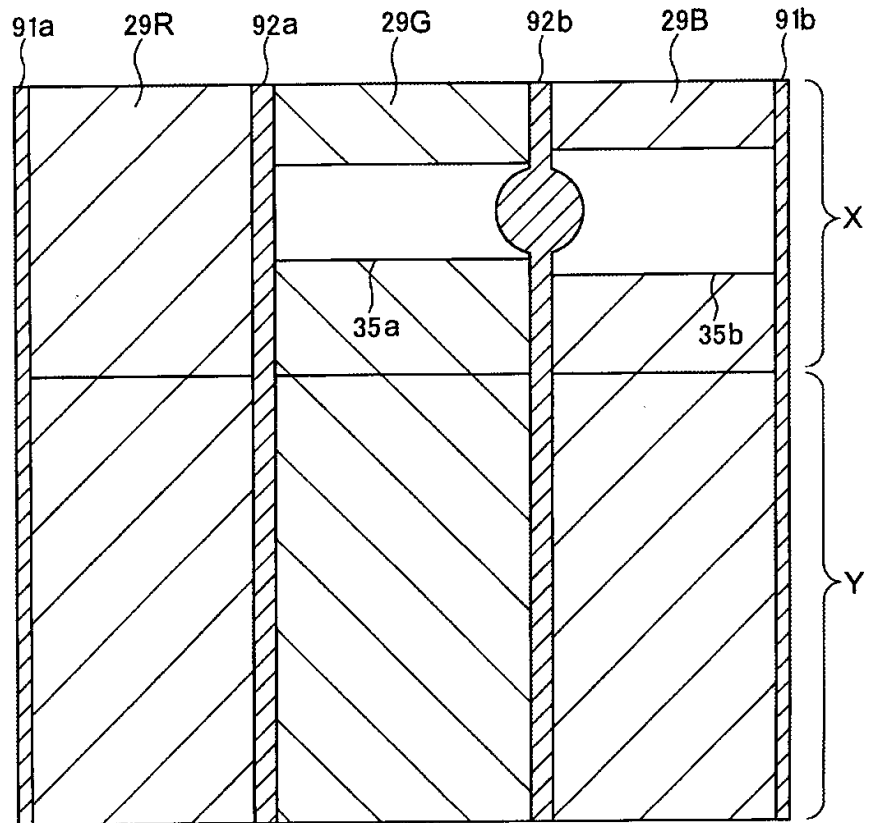
도면23



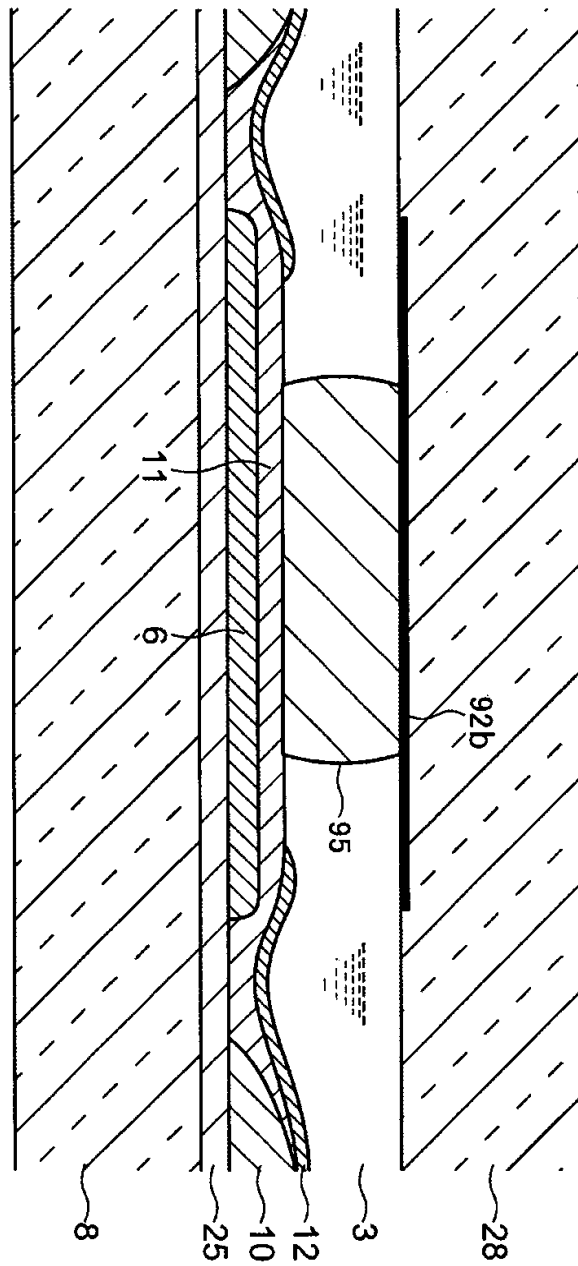
도면24



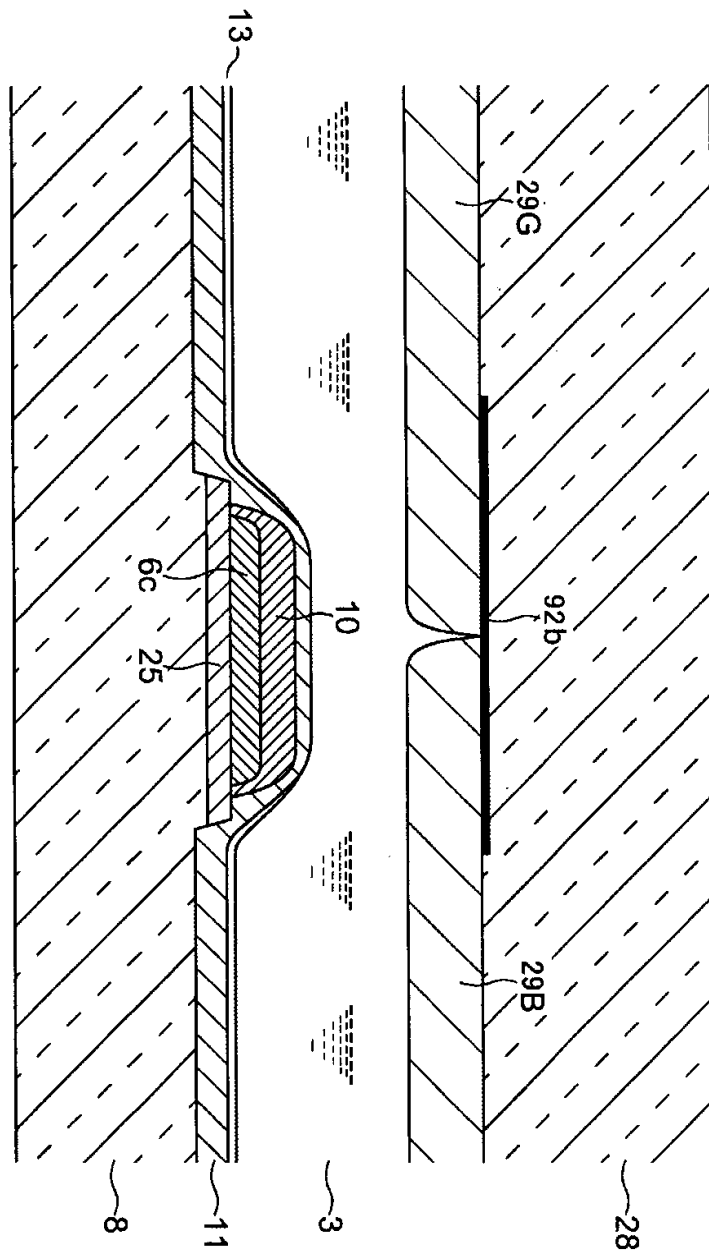
도면25



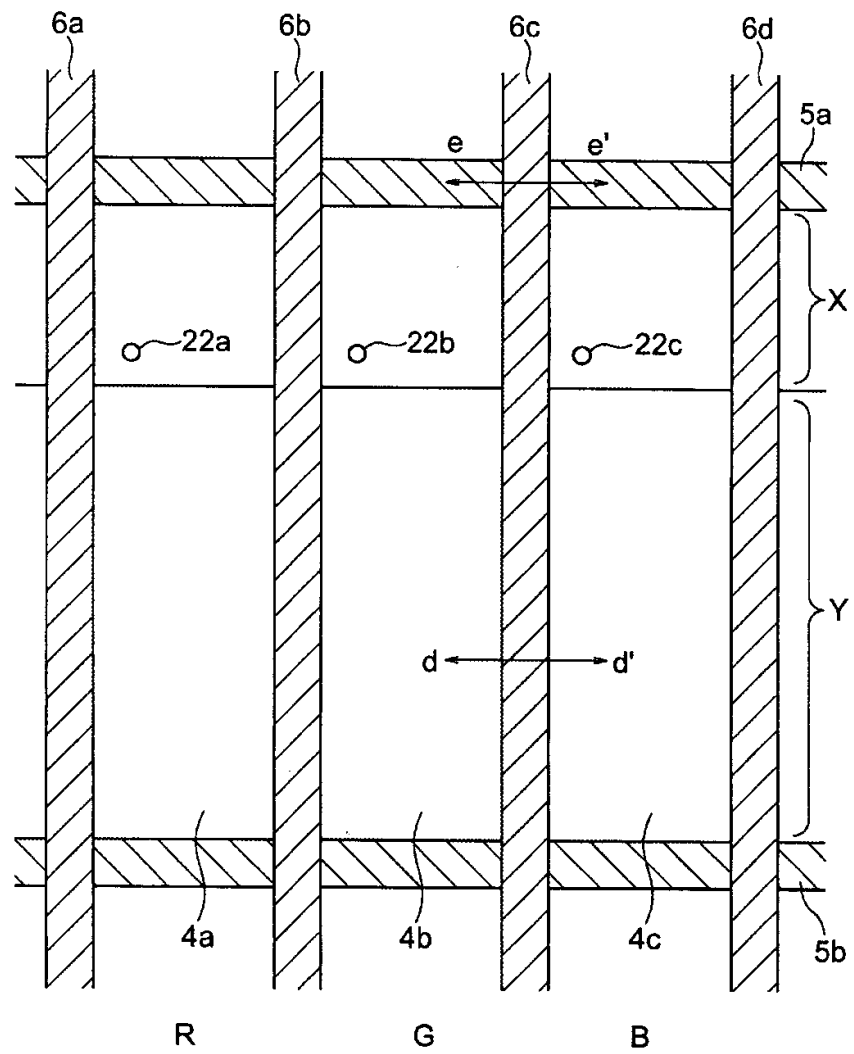
도면26



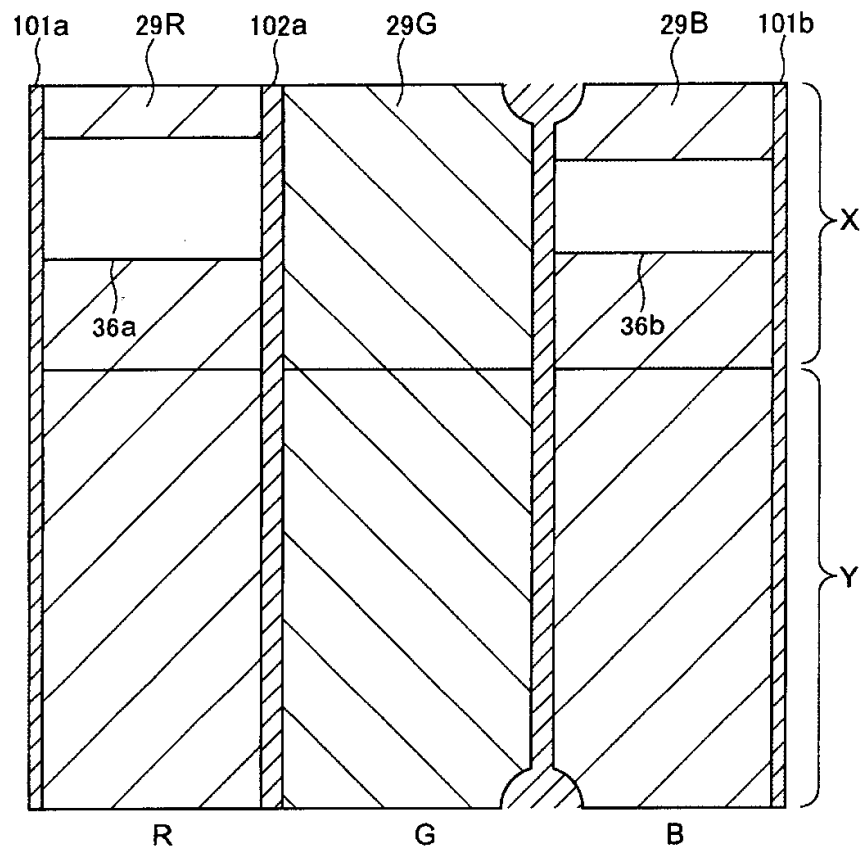
도면27



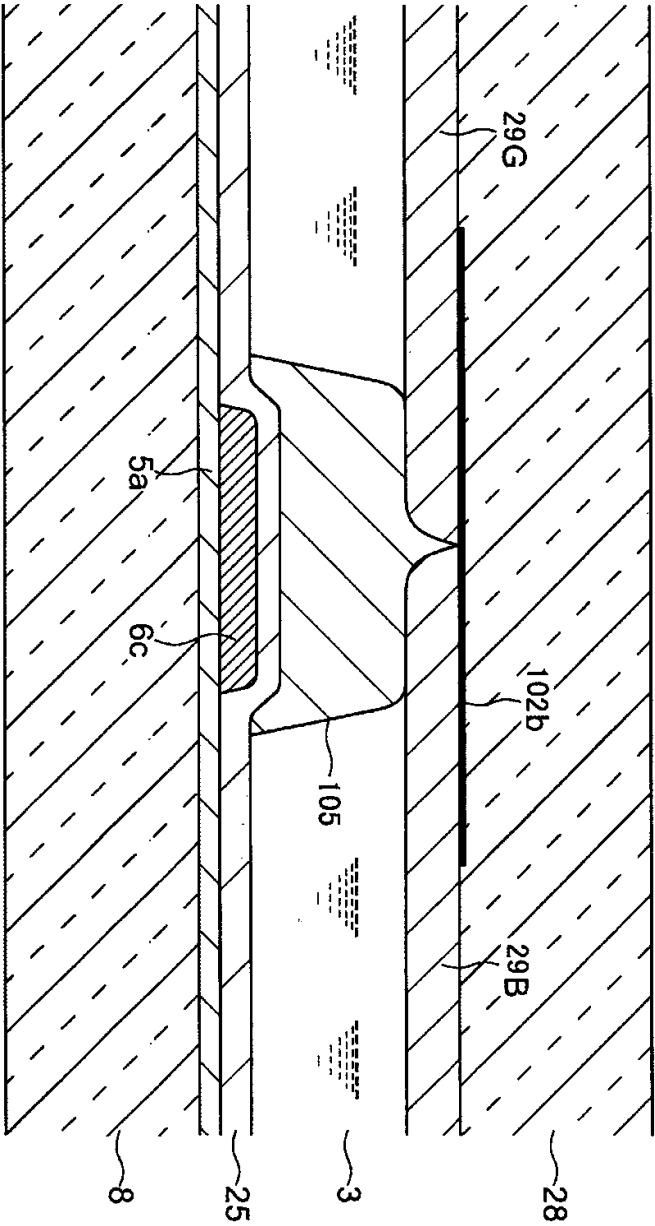
도면28



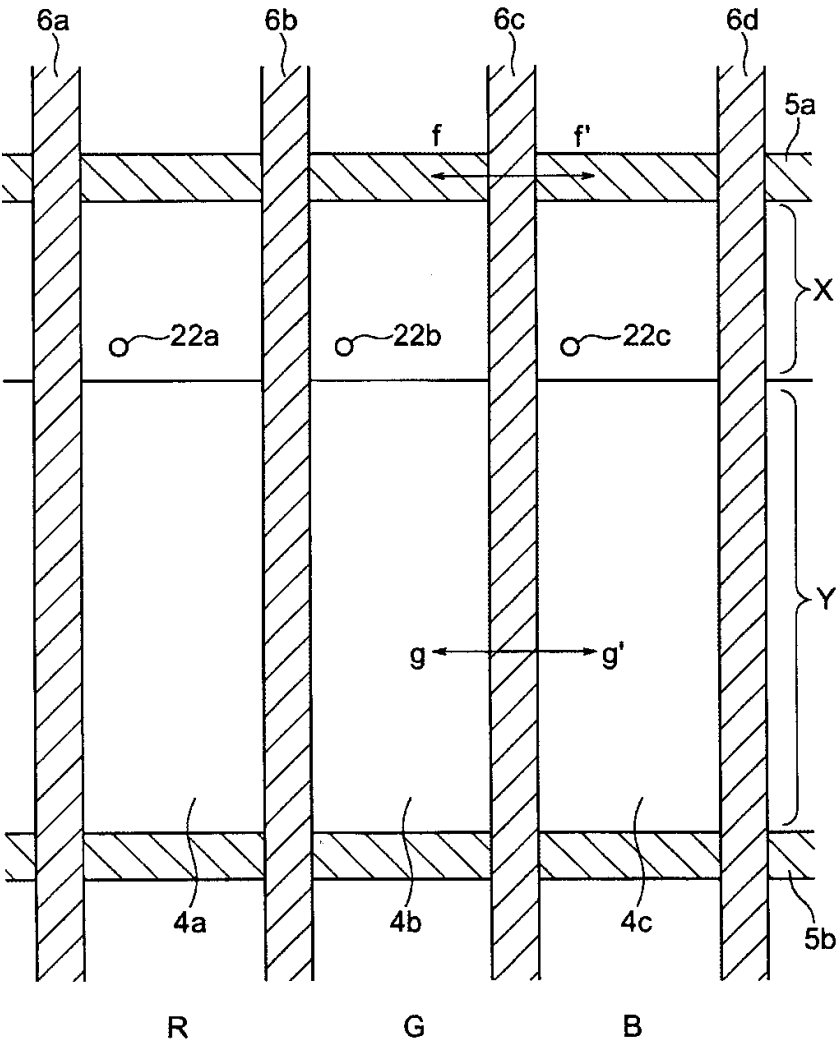
도면29



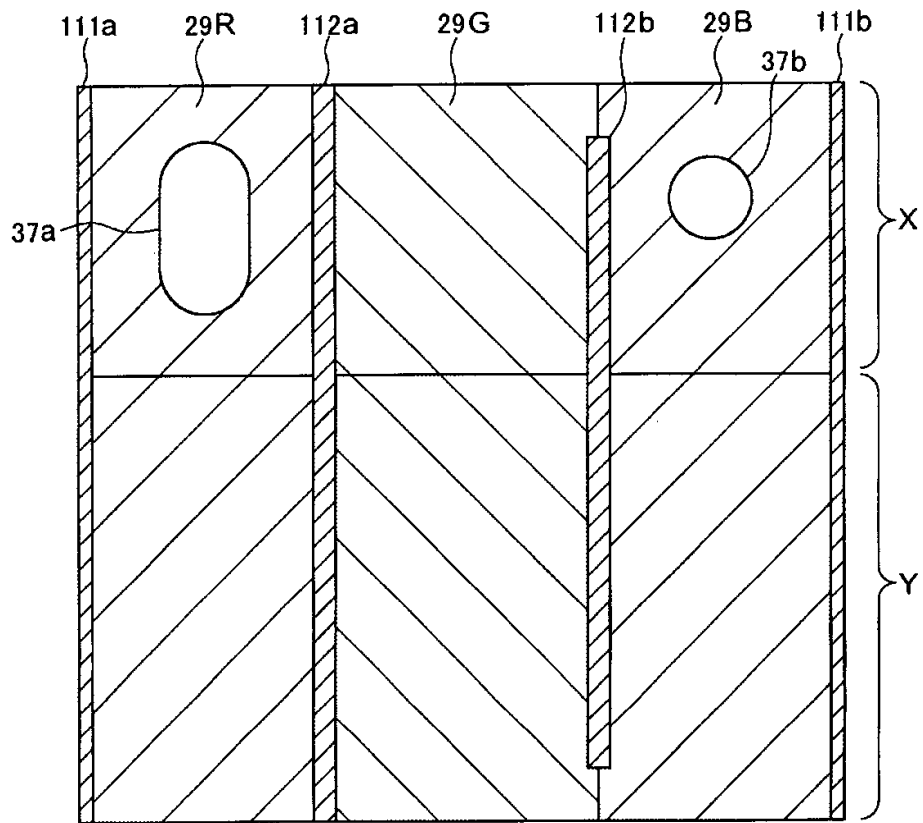
도면30



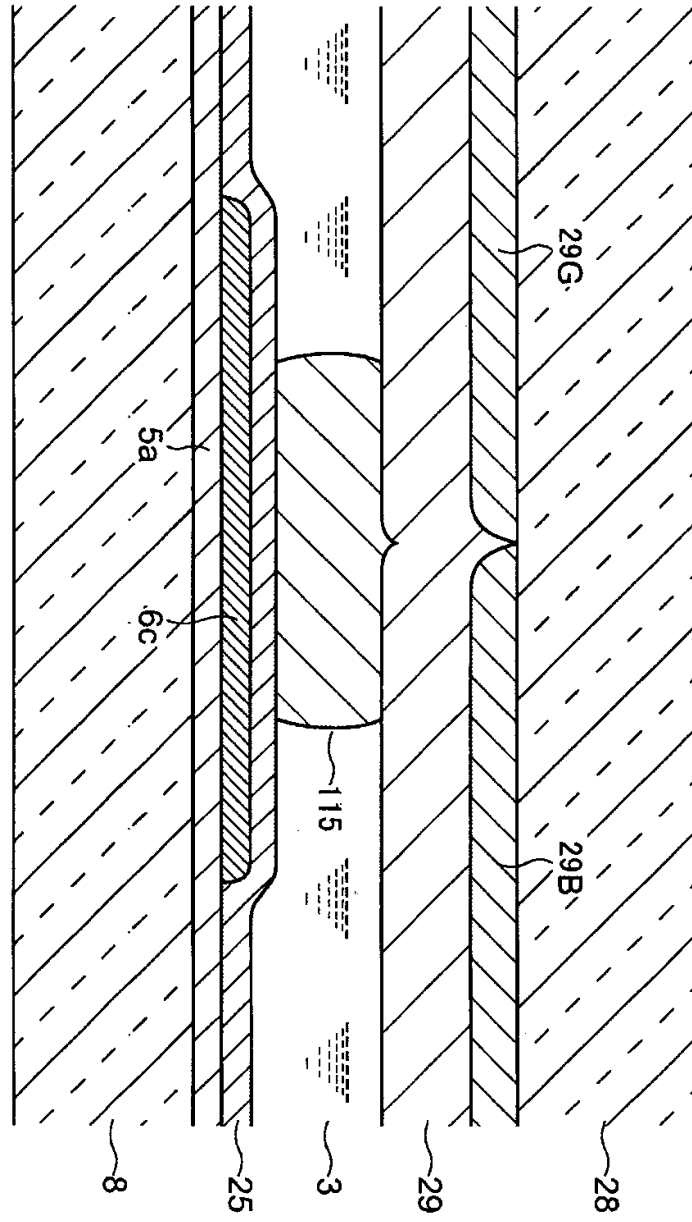
도면31



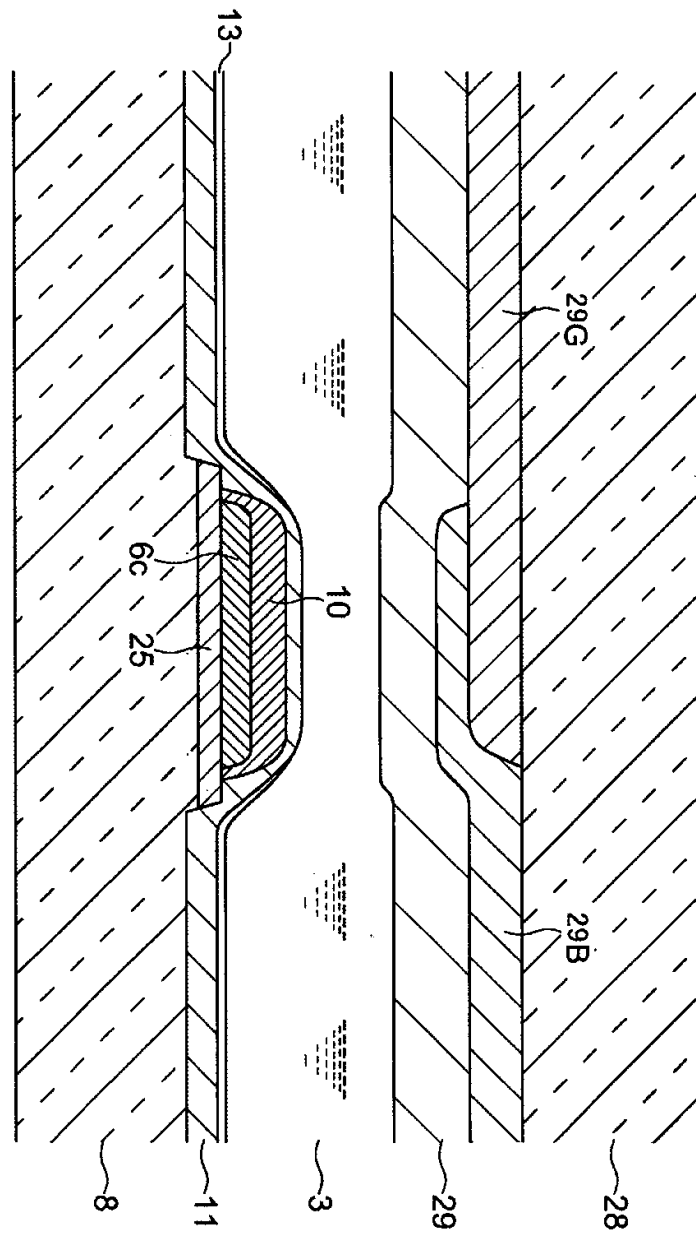
도면32



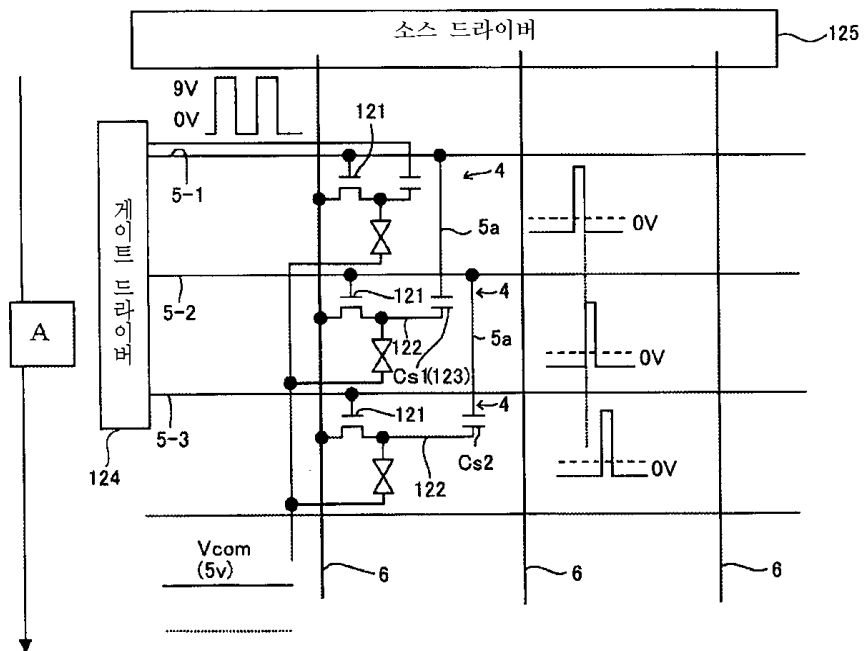
도면33



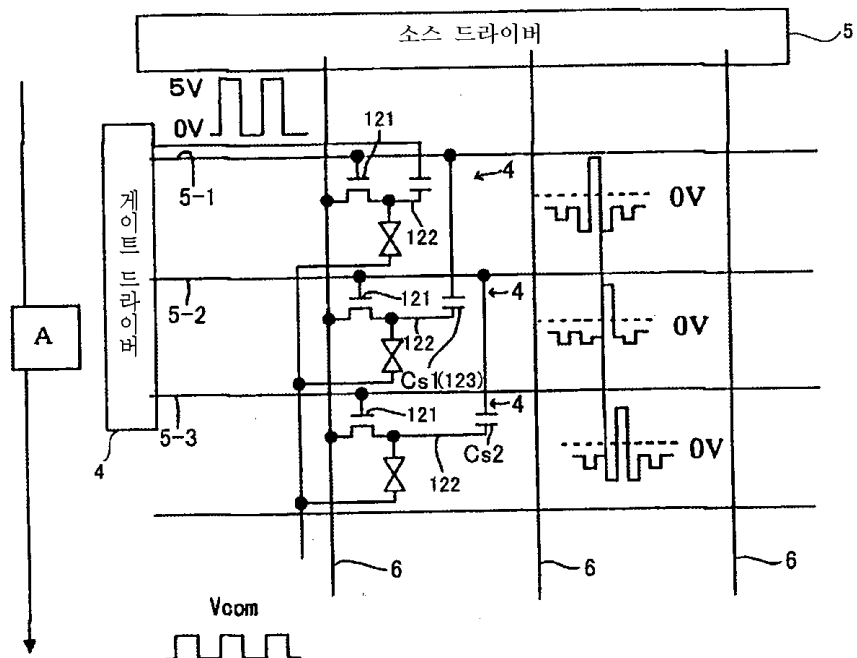
도면34



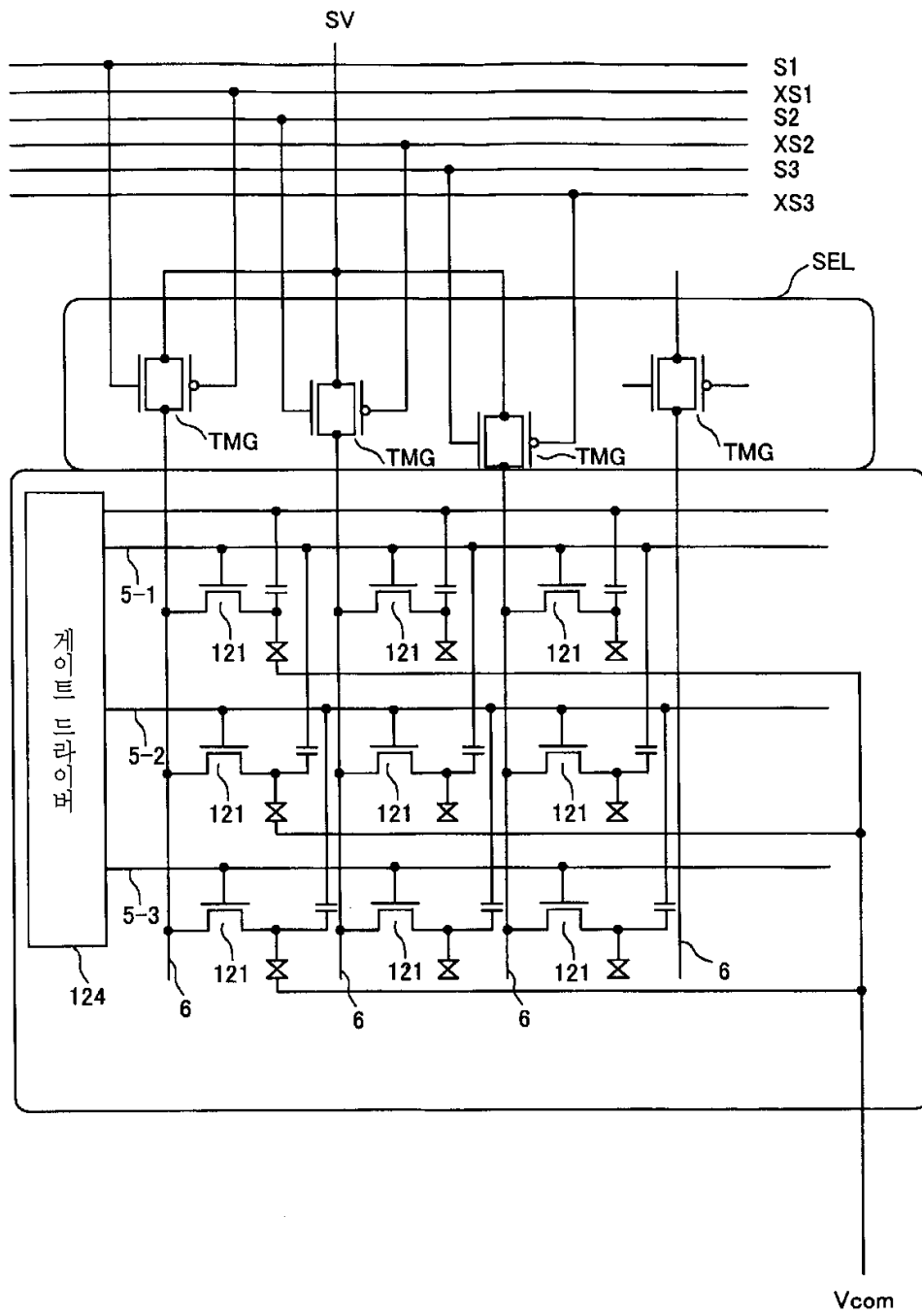
도면35



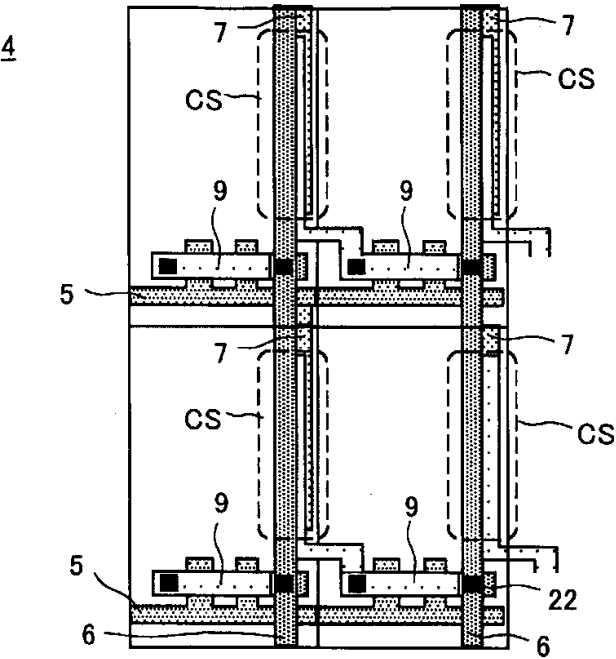
도면36



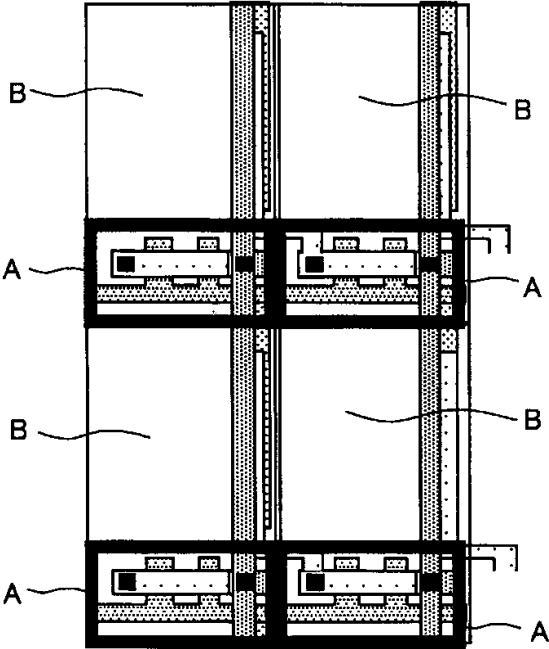
도면37



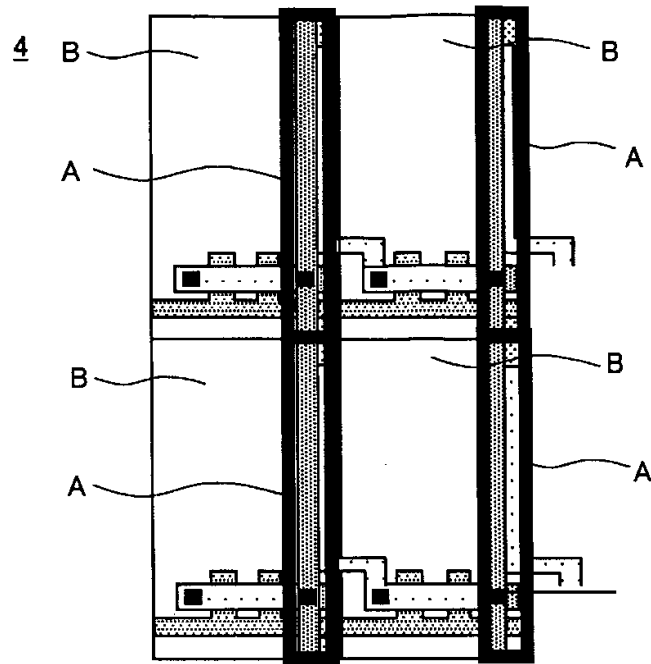
도면38A



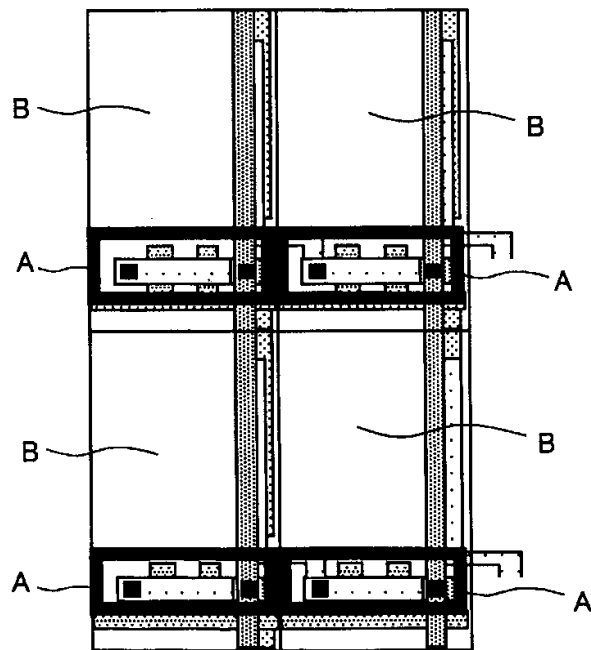
도면38B



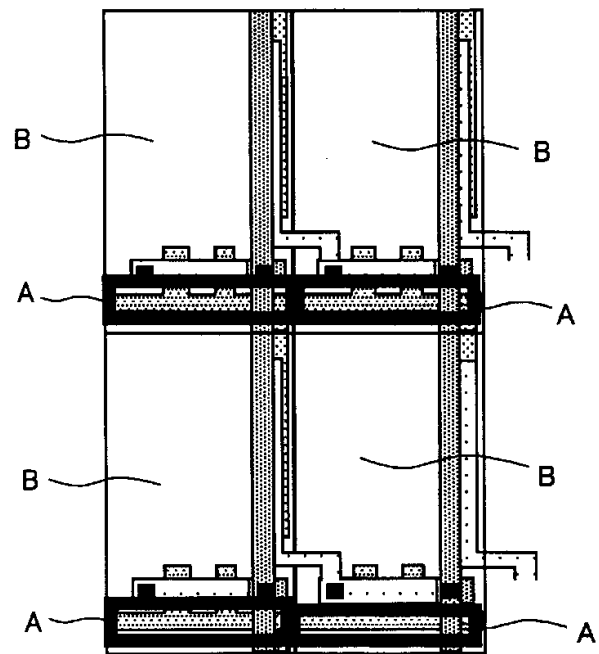
도면39A



도면39B



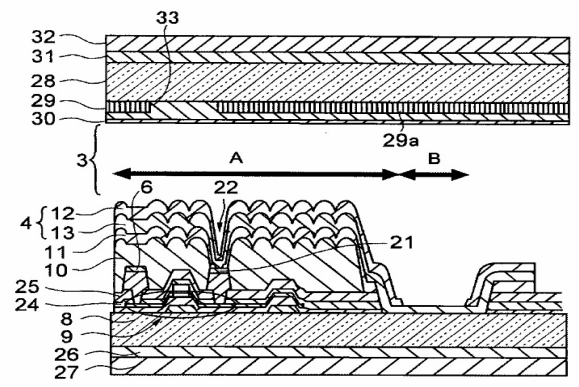
도면40



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100928367B1	公开(公告)日	2009-11-23
申请号	KR1020037015815	申请日	2003-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	INO MASUMITSU 이노마스미쯔 TANAKA TSUTOMU 다나까쯔토무 FUKUNAGA YOKO 후쿠나가요코 YAMAGUCHI HIDEMASA 야마구찌히데마사 NAKAMURA SHINJI 나까무라신지		
发明人	이노,마스미쯔 다나까,쯔토무 후쿠나가,요코 야마구찌,히데마사 나까무라,신지		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133555 G02F2001/136222 G02F2203/09		
代理人(译)	Jangsugil Yijunghui		
优先权	2002102504 2002-04-04 JP 2002174895 2002-06-14 JP		
其他公开文献	KR1020040098499A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有反射显示亮度的液晶显示器在不增加制造步骤的数量的情况下得到改善，并且确保了透射显示的亮度等同于仅透射显示器的亮度。液晶显示器包括显示面板，其中提供TFT基板（1）和滤色器基板，TFT基板（1）具有用于反射显示的反射区域（A）和用于透射显示的透射区域（B）的像素区域（4）。（2）其中滤色器（29）设置成对应于像素区域（4）彼此相对，液晶层（3）插入其间。设置成对应于反射区域（A）的滤色器（29）在相同的条件下制造，具体地说，与滤色器（29a）的厚度和材料相同，并且设置成对应于传输区域（B）。在滤色器（29）中形成至少一个开口（33），以便与反射区域（A）相对应。©KIPO & WIPO 2007



1 표시 패널