

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0047316
(43) 공개일자 2006년05월18일

(21) 출원번호 10-2005-0033022

(22) 출원일자 2005년04월21일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00128812 2004년04월23일 일본(JP)
JP-P-2005-00111788 2005년04월08일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이게쵸 22방 22고

(72) 발명자 후지오카 가즈요시
일본 오사카후 히가시오사카시 니시이와타 1-11-40
소노다 토오루
일본 미에켄 다끼궁 다끼쵸 고사나 1141-9-18291

(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 간단한 구성으로 투과영역(T)에서의 표시 응답속도를 효율적으로 크게 하여, 동영상 표시성능을 향상시키는 것이다.

액정표시장치는 수직배향형이며, 각 화소별로 구성된 투과영역(T) 및 반사영역(H)과, 한 쌍의 기관 사이에 형성된 액정층과, 한 쌍의 기관 중 한쪽에 형성되어 개구부(53)를 갖는 층간절연막과, 한 쌍의 기관 중 한쪽의 투과영역(T) 중심부에 배치된 리벳(16)을 구비한다. 개구부(53)에는, 리벳(16)에 의해 규제되는 액정층의 액정분자 배향방향이, 층간절연막 경사면의 액정층 액정분자의 배향방향에 대해 불연속이 되는 불연속영역(30')이 존재한다. 그리고 액정표시장치는, 광을, 불연속영역(30')을 통과하여 관측자에게 도달하지 않도록 차광시키는 차광부(31)를 구비한다.

대표도

도 1

색인어

불연속영역, 관측자, 개구부, 리벳, 배향방향

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 제 1 실시예의 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 2는 도 1의 II-II선 단면도.

도 3은 차광부의 점유율과 응답시간의 관계를 나타내는 그래프.

도 4는 차광부의 점유율과 응답시간의 관계를 나타내는 그래프.

도 5는 제 1 실시예의 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 6은 제 1 실시예의 또 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 7은 제 2 실시예의 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 8은 제 2 실시예의 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 9는 제 2 실시예의 또 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 10은 제 2 실시예의 또 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 11은 투과영역이 평면적으로 보아 장방형일 경우의 불연속영역을 나타내는 평면도.

도 12는 제 3 실시예의 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 13은 제 3 실시예의 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 14는 제 3 실시예의 또 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 15는 제 3 실시예의 또 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 16은 제 3 실시예의 또 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 17은 제 4 실시예의 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 18은 도 17의 XVIII-XVIII선 단면도.

도 19는 도 17의 XIX-XIX선 단면도.

도 20은 제 4 실시예의 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 21은 액정분자가 우선회성을 갖는 경우의 불연속영역을 나타내는 평면도.

도 22는 제 5 실시예의 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 23은 제 5 실시예의 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 24는 액정분자가 우선회성을 가지며, 투과영역이 평면적으로 보아 장방형일 경우의 불연속영역을 나타내는 평면도.

도 25는 제 5 실시예의 또 다른 예를 나타내는 확대단면도.

도 26은 제 6 실시예의 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 27은 도 26의 X X VII-X X VII선 단면도.

도 28은 응답시간의 정의를 설명하기 위한 그래프.

도 29는 제 7 실시예의 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 30은 종래의 전압무인가 시 액정표시장치를 확대시켜 나타낸 평면도.

도 31은 도 30의 X X X-X X X선 단면도.

도 32는 종래의 전압인가 시 액정표시장치를 확대시켜 나타내는 평면도.

도 33은 도 31의 X X X II-X X X II선 단면도.

도 34는 투과율의 시간변화를 설명하기 위한 평면도.

도 35는 불연속영역을 확대시켜 나타내는 평면도.

도 36은 불연속영역을 나타내는 투과영역의 확대사진.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

T : 투과영역

3 : 액정분자

4 : 액정층

5 : 백라이트

10 : TFT(스위칭 소자)

11 : 배선

14 : 제 2 투명 전극

15 : 반사전극

15a : 접속부

16 : 리벳(배향규제수단)

19 : 제 1 투명 전극

20 : 블랙매트릭스

22, 33 : 층간절연막

30 : 불연속영역

31 : 차광부

51 : TFT기관

52 : 대향기관

53 : 개구부

54 : 후퇴영역

55 : 경사면

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 투과표시를 행하는 투과영역을 갖는 수직배향형 액정표시장치에 관한 것이다.

종래, 반사표시를 하기 위한 반사영역과, 투과표시를 하기 위한 투과영역을 구비한 반투과형 액정표시장치가 알려져 있다 (예를 들어, 일특개 2003-195329호 공보 참조). 여기서 반투과형 액정표시장치에 대하여 도면을 참조하면서 설명하기로 한다.

수직배향형의 반투과형 액정표시장치의 화소 평면도를 도 30에, 단면도를 도 31에 나타낸다. 반투과형 액정표시장치는, 복수의 박막트랜지스터(이하, TFT라 칭함)(10)가 화소별로 형성된 TFT기관(51)과, TFT기관(51)에 액정층(4)을 개재하고 대향 배치된 대향기관(52)으로 구성된다. 또 수직배향형 액정표시장치는 광시야각이면서 고 콘트라스트의 표시를 실현할 수 있다.

TFT기관(51)은, TFT(10)나 배선(11)이 형성된 유리기관(2) 상에, 보호절연막(17)으로서, 예를 들어 질화실리콘이 적층된다. 보호절연막(17) 상에는 투명 전극(14)이 적층된다. 또 보호절연막(17) 상에는 상기 투명 전극(14)의 일부를 피복하는 층간절연막(22)이 형성되며, 층간절연막(22) 상에는 반사전극(15)이 형성된다. 즉, 층간절연막(22)은, 반사영역에서 액정층의 셀 갭을 조정하기 위해 형성되며, 수지 등으로 구성된다. 상기 반사전극(15), 투명 전극(14), 및 층간절연막(22)은, 수직배향막(18)(예를 들어 폴리이미드)으로 피복된다.

도 31에 나타내는 바와 같이, 화소에서 층간절연막(22)이 형성되지 않은 영역은, 투과영역(T)으로 구성된다. 한편, 화소에서 층간절연막(22) 및 반사전극(15)이 형성된 영역은, 반사영역(H)으로 구성된다.

반사전극(15)은, 예를 들어 반사율이 높은 알루미늄 등으로 구성된다. 한편, 투명 전극(14)은, 예를 들어 투과율이 높은 ITO(인듐주석산화물) 등으로 구성된다. 각 전극(14, 15)은 서로 물리적, 전기적으로 접촉되며, TFT(10)의 드레인전극에 접속된다. 그리고 TFT(10)를 구동시킴으로써, 드레인전극을 통해 투명 전극(14) 및 반사전극(15)에 소정의 전압이 인가되도록 구성된다.

한편, 대향기관(52)은, 유리기관(1)에 컬러필터(21) 및 대향전극(19)이 될 투명 전극(예를 들어 ITO)을 갖는다. 또 대향기관(52)에는, 전압인가상태에서 액정분자(3)의 배향방향을 제어하기 위한 구조물(16)(이하, 리벳이라 칭함)이 형성된다. 리벳(16)은, 투과영역(T) 및 반사영역(H) 쌍방에 형성되며, 대향전극(19)과 함께 수직배향막(예를 들어 폴리이미드)으로 피복된다.

액정층(4)은, 상기 TFT기관(51)과 대향기관(52)의 틈새에 봉입된 액정조성물에 의해 구성된다. 또 상기 각 유리기관(1, 2)의 외측 표면에는, 도시를 생략한 편광판 및 위상차보상 필름이 접촉된다.

이상의 화소구조를 갖는 반투과형 액정표시장치는, 각 화소의 TFT(10)를 구동시킴으로써, 반사영역(H) 및 투과영역(T)의 액정분자(3) 배향방향을 제어하여, 액정이 갖는 전기광학효과에 의해 편광판을 통과하는 광량을 가변시킨다. 그 결과로서, 화상의 표시를 가능하게 한다. 또 수직배향형의 액정표시장치는, 도 31과 같이, 전압무인가 상태에서 액정분자(3)가 유리기관(2)에 대해 거의 수직으로 배향된다. 따라서 전압무인가 상태에서 액정분자(3)가 유리기관(2)에 대해 평행하게 배향된 액정표시장치에 비해, 광시야각 및 고 콘트라스트의 표시가 가능하다.

여기서, 상기 투과영역(T)의 구성에 대하여 더 상세하게 설명한다. 층간절연막(22)에는 평면적으로 보아 사각형의 개구부(53)가 형성된다. 투과영역(T)은 일반적으로, 개구부(53)에 형성된다. 특히 도 30에 나타내는 것에서는, 정방형으로 형성된다. 또 투과영역(T)의 둘레에는, 투과영역(T)의 정방형 변을 따라, 층간절연막(22)의 경사면(55)이 형성된다. 즉, 투과영역(T)에서 액정층(4)의 일부는, 층간절연막(22)의 경사면(55)으로 둘러싸인다. 또한 도 31에 나타내는 바와 같이, 층간절연막(22)의 표면에 형성된 반사전극(15)의 선단은, 투과영역(T)의 안쪽으로 약간 돌출되며, 그 선단부에서 투명 전극(14)과 물리적으로 전기적으로 접촉된다.

그리고 액정분자(3)는, 전압인가 시에, 도 31에 나타내는 바와 같이, 수직배향막(18)에 대하여 수직으로 배향하는 한편, 전압인가 시에, 도 32에 나타내는 바와 같이, 투과영역(T)에서는 리벳(16)을 중심으로 비틀려 배향되도록 구성된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 종래의 수직형 액정표시장치에서는, 투과영역에서의 표시 응답속도를 비약적으로 향상시키기가 어렵다는 문제가 있다.

본 발명은, 이러한 점에 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 바는, 간단한 구성으로 투과영역에서의 표시 응답속도를 효율적으로 크게 하여, 동영상 표시성능을 향상시키는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명자들은, 투과영역을 갖는 수직배향형 액정표시장치에 대하여 예의 연구를 거듭한 결과, 투과영역의 특정 영역에서 액정분자의 응답속도가 낮아짐을 독자적으로 발견했다.

즉, 도 33에 나타내는 바와 같이, 투과영역(T)의 리벳(16) 근방에서는, 액정분자(3)가 리벳(16) 표면 수직배향막(18)의 영향을 강하게 받는다. 한편, 층간절연막(22)의 경사면(55) 근방에서는, 액정분자(3)가 경사면(55) 수직배향막(18)의 영향을 강하게 받는다. 따라서 전압인가 시의 액정분자(3)는, 도 33에 점선으로 나타내는 경계선의 안쪽과 바깥쪽에서, 서로 역방향의 배향규제력을 받게 된다. 그 결과, 액정분자(3)의 배향상태가 불연속영역(30)에서 불안정해진다.

또 도 32에 나타내는 바와 같이, 층간절연막(22)에는 개구부(53)에 대응하여 4 개의 구석부가 형성된다. 액정분자(3)는 층간절연막(22) 상의 배향막에 대해 각각 수직으로 배향하므로, 배향막의 법선방향이 급격하게 변화하는 층간절연막(22)의 구석부에서는, 액정분자(3)의 배향방향이 개구부의 둘레방향으로 불연속적으로 변화하게 된다.

따라서 액정층의 액정분자(3)는, 개구부(53)(투과영역(T))의 구석부에서, 배향방향이 다른 액정분자의 영향을 받는다. 그 결과, 개구부(53)(투과영역(T)) 코너부에서 액정분자(3)는, 배향상태가 더한층 불안정해진다.

도 34의 (a)~(c)에, 전압인가 시 투과영역(T)의 투과율분포 시간변화를 모식도로 나타낸다. 도 34의 (a)는, 전압 인가로부터 0msec 후의 투과율분포를 나타낸다. 또 도 34의 (b)는, 전압 인가로부터 20msec 후의 투과율분포를 나타내며, 도 34의 (c)는, 전압 인가로부터 50msec 후의 투과율분포를 나타낸다. 또한 도 35는 도 34의 (b)의 확대도를 나타내며, 도 36은 실제 투과영역(T)의 사진을 나타낸다.

이와 같이, 투과영역(T)의 코너부에 발생하는 불연속영역(30')은, 전압인가에 대해 투과율이 지연되어 변화함을 알 수 있다. 즉, 상기 현상 때문에 전압을 인가해도 액정분자(3)의 배향방향이 정착되는데 시간이 걸려, 응답시간의 지연을 초래한다. 응답시간의 지연은 동영상표시 시에 잔상으로 시인되므로, 동영상 표시성능을 현저하게 열화시킨다. 통상의 사용환경에서는, 투과형 표시가, 그 주위광에 의한 반사형 표시에 비해 고품질의 표시이므로, 응답시간의 지연이 눈에 현저하게 돼 버린다. 이상으로부터, 투과영역(T)을 갖는 수직배향형 액정표시장치에서는, 투과영역(T)의 4 개의 코너부에서, 액정분자(3)의 응답속도가 국부적으로 낮아져버리는 결과, 투과영역(T) 전체적인 응답속도가 낮아졌음을 알았다.

따라서 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서는, 액정분자의 배향이 불안정해지는 불연속영역을 특정하고, 그 불연속영역을 차광함으로써, 불연속영역이 투과표시로서 기여하지 않도록 한다.

구체적으로 본 발명에 관한 액정표시장치는, 제 1 기판과, 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층과, 상기 제 2 기판에 대해, 상기 제 1 기판 및 상기 액정층과는 반대쪽에 대향배치된 백라이트와, 상기 제 1 기판에 형성되어, 대향전극으로서 기능하는 제 1 투명 전극과, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 중 적어도 한쪽에 형성되어, 개구부를

갖는 절연층과, 상기 절연층의 개구부를 투과하는 상기 백라이트로부터의 광으로 투과표시를 행하기 위한 투과영역과, 상기 투과영역의 주위에 형성되어, 주위 광을 반사함으로써 반사표시를 행하기 위한 반사영역과, 상기 투과영역의 상기 제 2 기판에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 제 2 투명 전극과, 상기 반사영역의 상기 제 2 기판에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 반사전극과, 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판에서 상기 투과영역의 중심부에 배치된 배향규제수단을 구비하는 수직배향형의 액정표시장치이며, 상기 반사전극은, 적어도 상기 투과영역의 주위에서 상기 제 2 투명 전극에 접속되고, 상기 개구부와 접하는 상기 절연층의 벽면은, 상기 절연층이 형성된 기판에 대해 예각을 이루는 경사면이며, 상기 개구부에는, 상기 배향규제수단에 의해 규제되는 상기 액정층 액정분자의 배향방향이, 상기 절연층의 경사면에서의 상기 액정층의 액정분자 배향방향에 대해 불연속으로 되는 불연속영역이 존재하고, 상기 백라이트로부터의 광을, 상기 불연속영역을 통과하여 관측자에게 도달하지 않도록 차광시키는 차광부를 구비한다.

또 본 발명에 관한 액정표시장치는, 제 1 기판과, 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층과, 상기 제 2 기판에 대해, 상기 제 1 기판 및 상기 액정층과는 반대쪽에, 대향배치된 백라이트와, 상기 제 1 기판에 형성되어, 대향전극으로서 기능하는 제 1 투명 전극과, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판 중 적어도 한쪽에 형성되어, 개구부를 갖는 절연층과, 상기 절연층의 개구부를 투과하는 상기 백라이트로부터의 광으로 투과표시를 행하기 위한 투과영역과, 상기 투과영역의 주위에 형성되어, 주위 광을 반사함으로써 반사표시를 행하기 위한 반사영역과, 상기 투과영역의 상기 제 2 기판에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 제 2 투명 전극과, 상기 반사영역의 상기 제 2 기판에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 반사전극과, 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판에서 상기 투과영역의 중심부에 배치된 배향규제수단을 구비하는 수직배향형의 액정표시장치이며, 상기 반사전극은, 적어도 상기 투과영역의 주위에서 상기 제 2 투명 전극에 접속되고, 상기 개구부와 접하는 상기 절연층의 벽면은, 상기 절연층이 형성된 기판에 대해 예각을 이루는 경사면으로 구성되며, 상기 개구부에는, 상기 개구부 주위의 적어도 일부를 따라 형성되어, 상기 백라이트로부터의 광이 관측자에게 도달하지 않도록 차광시키는 차광부를 구비한다.

상기 개구부는, 상기 절연층이 형성된 기판에 평행인 방향의 단면형상이 사각형인 것이 바람직하다.

상기 차광부는, 상기 개구부의 전체 둘레를 따라 형성되어도 된다.

상기 차광부는, 상기 개구부의 4 개의 구석부에 1 개씩 형성되는 것이 바람직하다.

상기 차광부는, 장방형이어도 된다.

상기 차광부는 삼각형이어도 된다.

상기 차광부는, 상기 개구부의 상기 단면형상에서의 긴 변 쪽 길이가, 상기 단면형상에서의 짧은 변 쪽 길이보다 긴 것이 바람직하다.

상기 차광부는, 상기 개구부의 주변에 존재하는 상기 반사전극의 선단부에 대해, 상기 개구부의 안쪽으로 소정 간격을 두고 형성되어도 된다.

상기 차광부는 상기 반사전극의 일부이며, 상기 제 2 투명 전극과 상기 반사전극을 접속하는 접속부로 구성되는 것이 바람직하다.

상기 제 2 기판에는, 복수의 스위칭 소자가 형성되며, 상기 차광부는, 상기 스위칭 소자에 접속되는 배선재료의 일부로 구성되어도 된다.

상기 제 1 기판에는, 화소간의 틈새를 차광하는 블랙매트릭스가 형성되며, 상기 차광부는, 상기 블랙매트릭스와 동일 재료로 구성되어도 된다.

상기 개구부는, 상기 절연층의 벽면 일부가 외측으로 후퇴된 후퇴영역을 가지며, 상기 차광부는, 상기 후퇴영역에 형성되어도 된다.

상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해질 것이다.

(실시예)

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 기초하여 상세하게 설명한다. 또 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

(제 1 실시예)

도 1 및 도 2는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 1 실시예를 나타낸다. 도 1은 액정표시장치의 1 개 화소를 확대시켜 나타내는 평면도이며, 도 2는 도 1의 II-II선 단면도이다.

액정표시장치는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 서로 대향하는 한 쌍의 기관인 대향기관(52)(제 1 기관) 및 TFT기관(51)(제 2 기관)과, 이 TFT기관(51) 및 대향기관(52) 사이에 형성된 액정층(4)을 구비한다. 또 액정표시장치는, TFT기관(51)에 대하여, 대향기관(52) 및 액정층(4)과는 반대쪽에 대향배치된 백라이트(5)를 구비한다. 액정표시장치는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 매트릭스형으로 배치된 복수의 화소(6)를 구비하며, 각 화소(6)별로 스위칭 소자인 TFT(10)가 형성된다. 그리고 액정표시장치는, 각 화소(6)별로 투과표시를 행하기 위한 투과영역(T)과, 반사표시를 행하기 위한 반사영역(H)을 갖는다.

상기 TFT기관(51)은, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, TFT(10)나, TFT(10)에 접속되는 주사배선이나 신호배선 등의 배선(11)이 형성된 유리기관(2) 상에, 보호절연막(17)으로서 예를 들어 질화실리콘이 적층된다. 보호절연막(17) 상에는, 화소전극으로서 기능하는 제 2 투명 전극(14)이 적층된다. 제 2 투명 전극(14)은, 예를 들어 투과율이 높은 ITO(인듐주석 산화물) 등으로 구성된다. 또, 보호절연막(17) 상에는, 상기 제 2 투명 전극(14)의 일부를 피복하는 벽 형상 구조체인 층간 절연막(22)이 형성된다.

층간절연막(22)은 수지 등의 층으로 구성되며, TFT기관(51) 및 대향기관(52)의 대향방향으로 관통 형성된 개구부(53)를 갖는다. 개구부(53)는, TFT기관(51)의 유리기관(2)과 평행인 방향의 단면이 사각형상으로 형성되며, 특히 정방형으로 형성된다. 개구부(53)와 접하는 층간절연막(22)의 벽면은, 유리기관(2)과 이루는 각도가, 예를 들어 45도의 예각인 경사면(55)으로 구성된다. 따라서 개구부(53)의 단면형상(유리기관(2)과 평행인 방향의 단면형상)은, 도 2에 나타내는 바와 같이 대향기관(52) 쪽에서 TFT기관(51) 쪽으로 향함에 따라 작아진다. 그리고 층간절연막(22)은, 대향기관(52) 쪽의 개구부 형상과 유리기관(2) 쪽의 개구부 형상이 각각 사각형상으로 형성됨과 동시에, 유리기관(2) 쪽의 개구부 형상(이하, 사각패턴 형상(23)이라고도 칭함)이 대향기관(52) 쪽보다 작게 형성된다.

층간절연막(22)의 표면 일부에는 또한, 화소전극으로서 기능하는 반사전극(15)이 형성된다. 즉, 반사전극(15)은, 층간절연막(22)의 대향기관(52) 쪽 표면에 형성되는 동시에, 층간절연막(22)의 개구부(53)를 따라, 경사면(55)에 형성된다. 반사전극(15)은, 예를 들어 반사율이 높은 알루미늄 등으로 구성된다.

그리고 반사전극(15)의 선단부는, 개구부(53) 사각패턴 형상(23)의 안쪽으로 돌출되며, 그 선단부인 접속부(15a)에서, 제 2 투명 전극(14)과 반사전극(15)이 서로 물리적 및 전기적으로 접속된다. 바꾸어 말하면, 접속부(15a)는, TFT기관(51)에서 제 2 투명 전극(14)과 반사전극(15)을 접속시킨다. 접속부(15a)는 반사전극(15)의 일부를 구성한다.

제 2 투명 전극(14) 및 반사전극(15)은, TFT(10)의 드레인전극에 접속되며, TFT(10)를 구동시킴으로써, 드레인전극을 통해 소정의 전압이 인가되도록 구성된다. 상기 반사전극(15), 제 2 투명 전극(14), 및 층간절연막(22)은, 수직배향막(18)(예를 들어 폴리이미드)으로 피복된다. 수직배향막(18)은, 전압이 인가되지 않은 상태에서, 액정층(4)의 액정분자(3) 배향을 수직배향막(18)에 대하여 수직방향으로 규제하도록 구성된다.

투과영역(T)은, TFT기관(51)과 대향기관(52) 사이에 형성되며, 백라이트(5)의 광이 접속부(15a) 안쪽에서 개구부(53)를 투과하는 영역이다. 즉, 투과영역(T)은, 접속부(15a)보다 안쪽으로 형성되며, 도 1에 나타내는 바와 같이, TFT기관(51)(또는 대향기관(52))과 평행인 방향의 단면이 사각형상으로 구획된다. 이와 같이 투과영역(T)은, 층간절연막(22)의 개구부(53)를 투과하는 광에 의해 투과표시를 하도록 구성된다.

반사영역(H)은, 투과영역(T)의 둘레에 존재하며, 층간절연막(22) 상에 반사전극(15)이 형성되어, 주위광을 반사시킴으로써 표시를 하는 영역이다. 층간절연막(22)은, 반사영역(H)에서 액정층(4)의 셀 갭을 조정하기 위해 형성된다. 반사영역(H)에서 액정층의 두께는, 투과영역(T)보다 얇다.

그리고 개구부(53)는, TFT기관(51)과 평행인 단면이 예를 들어 3 개 이상 8 개 이하의 코너부를 갖는 다각형으로 형성되어도 된다. 또 코너부가 원호형으로 형성되어도 된다. 또한 층간절연막(22)은, 개구부(53)와 접하는 복수의 벽면을 가지며, 그 중의 적어도 1 개가 경사면(55)이어도 된다.

한편, 대향기관(52)은 도 2에 나타내는 바와 같이, 유리기관(1) 표면에는 화소(6)별로 형성되어 컬러필터를 구성하는 착색층(21)과, 화소(6)간의 틈새를 차광하는 블랙매트릭스(20)가 형성된다. 상기 착색층(21) 및 블랙매트릭스(20)는, 대향전극으로서 기능하는 제 1 투명 전극(19)(ITO 등)으로 피복된다. 제 1 투명 전극(19) 및 제 2 투명 전극(14)은, 한 쌍의 투명 전극을 구성하며, 투과영역(T)에서 대향하도록 구성된다.

제 1 투명 전극(19)의 표면에는, 액정분자(3)의 배향방향을 제어하기 위한 구조물인 배향규제수단(16)(예를 들어 리벳)이 형성된다. 리벳(16)은, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 대향기관(52)에서 투과영역(T) 및 반사영역(H) 쌍방의 중심위치에 각각 배치된다. 또 상기 제 1 투명 전극(19)의 표면에는, 리벳(16)을 피복하도록 수직배향막(18)이 적층된다. 이 수직배향막(18)도 상기 TFT기관(51) 쪽의 수직배향막(18)과 동일한 것이다.

이와 같이 액정분자(3)는, 전압무인가 시에, 배향막(18)에 대해 수직으로 배향하는 한편, 전압인가 시에, 투과영역(T)에서는 평면적으로 보아 리벳(16)을 중심으로 비틀려 축대칭 배향하도록 구성된다.

개구부(53)에는, 리벳(16)에 의해 규제되는 액정층(4)의 액정분자(3) 배향방향이, 층간절연막(22) 경사면(55)에서의 액정분자(3) 배향방향에 대해 불연속으로 되는 영역(30)(이하, 불연속영역(30)이라고도 칭함)이 존재한다. 본 발명의 특징으로서, 액정표시장치는, 백라이트(5)로부터의 광을, 불연속영역(30)을 통과하여 관측자에게 도달하지 않도록 차광하는 차광부(31)를 구비한다.

차광부(31)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 예를 들어 상기 접속부(15a)에 의해 구성되며, 개구부(53)의 전체 둘레를 따른 사각형의 링 형상으로 형성된다. 바꾸어 말하면, 차광부(31)는, 사각형으로 구획된 투과영역(T)의 변을 따라 이어지도록 형성된다. 통상, 접속부(15a)는 지름방향의 폭이 전기적 접속이 유지될 정도의 크기로 규정되지만, 본 실시예의 접속부(15a)는, 그 폭이 더 크게 연장되며, 그 연장부분에 의해 투과영역(T)의 둘레에 생기는 불연속영역(30)을 차광하도록 형성된다. 이와 같이, 액정분자(3)의 배향상태가 불연속으로 되는 영역(30)을 사각 링형의 차광부(31)에 의해 차광하도록 구성된다.

-제조방법-

다음으로, 본 실시예의 액정표시장치를 제조하는 방법에 대하여 설명한다.

액정표시장치는, 6.5인치형 액정표시소자이며, 표시화면의 유효치수는, 가로 143.00mm, 세로 79.320mm이다. 또 화소 수는, $400 \times 3(\text{RGB}) \times 240 = 288000$ 개이며, 화소치수는 가로 0.1195mm, 세로 0.3305mm이다.

TFT기관(51)에 대해서는 다음과 같이 제작한다. 우선, 유리기관(2) 상에 주지의 기술을 이용하여 도 1에 나타내는 TFT(10)를 형성한다. 그 후, 도 2에 나타내는 TFT(10)나 배선(11)을 보호하기 위해 질화실리콘으로 이루어지는 보호절연막(17)을 TFT(10) 및 배선(11) 상에 형성한다. 또, 드레인전극으로서 ITO를 이용한다. 드레인전극은, 투과영역(T)의 제 2 투명 전극(14)도 겸한다.

다음으로, 반사영역(H)에는, 반사영역(H) 액정층(4)의 셀 갭을 조정하기 위해, 층간절연막(22)을 포토리소그래피기술로 형성한다. 층간절연막(22)으로는, 유전율(ϕ)이 3.7인 감광성 아크릴수지를 적용하며, 막 두께를 $2\mu\text{m}$ 로 한다. 층간절연막(22)에는 개구부(53)가 형성된다. 개구부(53)는, TFT기관(51)과 평행인 방향의 단면이 사각형상인 동시에, 그 단면형상이 TFT기관(51) 쪽으로부터 대향기관(52) 쪽을 향해 서서히 커지도록 형성된다. 즉, 개구부(53)를 둘러싸는 층간절연막(22)의 4 개의 벽면은, 유리기관(1, 2)에 대해 경사된 경사면(55)으로 된다. 개구부(53)에서 유리기관(2) 쪽 사각패턴 형상(23)의 치수는, 세로 $83\mu\text{m}$, 가로 $83\mu\text{m}$ 로 한다. 또 개구부(53)의 테이퍼부분 폭은, 사각패턴 형상(23)에서 $2\mu\text{m}$ 로 형성한다. 이와 같이 개구부(53) 안에 투과영역(T)이 형성된다.

이어서 층간절연막(22) 상에 알루미늄으로 이루어지는 반사전극(15)을 형성한다. 여기서, 알루미늄과 ITO가 직접 접촉하여 부식되는 것을 방지하기 위해, 알루미늄의 바탕에는 폴리브덴층이 형성된다. 폴리브덴층의 패터닝은 알루미늄의 패터닝과 동시에 실시한다. 그리고 알루미늄을 패터닝함으로써 투과영역(T)과, 액정분자 배향의 불연속영역(30)을 차광하도록 차광부(31)(도 1 및 도 2에 나타냄)를 동시에 형성한다.

그 후, TFT기관(51) 표면의 표시영역에 수직배향성을 지니며 폴리이미드로 이루어지는 수직배향막(18)(JSR사제 옵토머 AL)을 약 $600\text{\AA}$ 두께로 형성한다.

다음에 대향기관(52)에 대해서는 다음과 같이 제작한다. 우선 유리기관(1)에 대하여, 도 2에 나타내는 착색층(21)과 블랙 매트릭스(20)를 패턴형성 한다. 착색층(21) 및 블랙매트릭스(20)로는, 아크릴수지에 안료를 첨가시킨 것을 적용한다. 그 후, 착색층(21) 및 블랙매트릭스(20) 상에 대향전극인 제 1 투명 전극(19)을 ITO로 형성한다. 이어서 배향규제수단(리벳)(16)을 아크릴수지로 외경 $\phi 15\mu\text{m}$, 가장 두꺼운 부분의 두께가 $1.3\mu\text{m}$ 인 사발형으로 형성한다. 또 액정층(4)의 층 두께를 규정하는 스페이서(도시 생략)를, 아크릴수지를 이용하여, 외경 $\phi 12\mu\text{m}$, 두께 $1.7\mu\text{m}$ 의 원주형으로 형성한다.

그 다음, 대향기관(52)의 표면에 대하여, TFT기관(51)과 마찬가지로, 수직배향성을 갖는 수직배향막(JSR사제 옵토머AL)을 약 $600\text{\AA}$ 두께로 형성한다.

다음으로, 상기 TFT기관(51)과 대향기관(52)을 열경화성 실수지로 접착시킨다. 이어서 TFT기관(51)과 대향기관(52)의 틈새에 진공주입법으로 액정재료를 주입하여, 도 2에 나타내는 바와 같이 액정층(4)을 형성한다. 액정층(4)의 액정분자(3)는, 복굴절률(Δn) 0.098이며, 유전이방성이 음이고, $\Delta\phi$ 이 -3.7 의 것을 적용한다. 또 좌선회성의 키랄물질을 첨가하여, 액정분자 비틀림의 피치를 $60\mu\text{m}$ 로 한다.

이상과 같이 하여 액정표시장치를 제조한다.

여기서 도 1에 나타내는 액정표시장치에 대하여, 개구부(53)(사각패턴 형상(23))에 대한 차광부(31)의 면적비율을 변화시켜, 응답시간을 측정한 결과를 도 3에 나타낸다. 측정한 환경의 온도는 25°C 이다. 또 액정표시장치(S)의 응답시간은 다음과 같이 정의한다. 도 28에 나타내는 바와 같이, 흑색표시에서 백색표시까지 이르는 시간 중에서 투과율 10%에서 90%로 올리는 데 필요한 시간을 시간(τ_r), 백색표시에서 흑색표시로 이르는 시간 중에서 투과율 90%에서 10%로 내리는데 필요한 시간을 시간(τ_d)으로 한다. 이 때, 응답시간(τ)은, $\tau = \tau_r + \tau_d$ 에 의해 규정되는 것으로 한다.

도 3에 나타내는 바와 같이, 종래의 액정표시장치에서는, 차광부(31)가 없을 경우(즉, 접속부(15a)에 연장부분이 없을 경우), 차광부(31)의 점유율은 0%이며, 그 때의 응답시간 $\tau = 97\text{msec}$ 이다. 이에 대해, 차광부(31)를 형성하여 그 점유율을 크게 함에 따라, 응답시간(τ)이 저감 가능함을 알 수 있다. 그리고 차광부(31)의 점유율을 30%로 함으로써, 응답시간 $\tau = 83\text{msec}$ 까지 개선할 수 있음을 알았다.

또, 측정환경온도를 -20°C 로 한 경우의 결과를 도 4에 나타낸다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 종래의 액정표시장치에서는, 차광부(31)가 없을 경우, 차광부(31)의 점유율은 0%이며, 그 때의 응답시간 $\tau = 975\text{msec}$ 이다. 이 경우에도 차광부(31)의 점유율을 크게 함에 따라 응답시간(τ)이 저감 가능함을 알 수 있다. 그리고 차광부(31)의 점유율을 30%로 함으로써, 응답시간 $\tau = 452\text{msec}$ 로, 차광부(31)를 형성하지 않을 경우의 1/2 이하까지 응답시간(τ)을 대폭으로 개선할 수 있음을 알았다. 즉 본 실시예의 액정표시장치는, 특히 옥외환경에서 사용하는 차량 탑재용이나 휴대전화용, 또는 PDA용에 적용되는 액정표시장치에 대해 효과적이며, 저온환경 하에서도 고속응답의 액정표시장치를 실현할 수 있다.

따라서 이 제 1 실시예에 의하면, 액정분자(3)의 배향상태가 불연속으로 되는 특정 영역(30)에 차광부(31)를 형성하도록 하므로, 응답속도가 국부적으로 느려지는 영역을 차광하여 표시에 기여시키지 않도록 할 수 있다. 따라서 차광부(31)에 의해 차광된 부분 이외의 투과영역(T)에 의해 표시되는 표시의 응답속도를, 전체적으로 효율적으로 향상시킬 수 있다. 그 결과, 광시야각이고 고 콘트라스트의 표시를 실현하면서, 동영상 표시특성을 효율적으로 향상시킬 수 있다.

또 차광부(31)를 접속부(15a)의 연장부분으로서 형성하므로, 기존의 제조방법을 크게 변경하는 일없이 용이하게 형성할 수 있다. 즉, 원가의 저감을 도모하는 것도 가능해진다.

또한 차광부(31)는, 반드시 접속부(15a)를 연장시켜 형성할 필요는 없다. 예를 들어 도 5에 나타내는 바와 같이, 배선(11) 재료(주사배선의 재료, 또는 신호배선의 재료)의 일부로 차광부(31)를 구성해도 된다. 상세하게는, 차광부(31)는 배선(11)과 동일한 공정에서, 예를 들어 평면적으로 보아 사각 링형으로 패턴형성 된다. 이로써도 상기 제 1 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

또 본 실시예의 배향규제수단은, 제 1 기관 쪽에 사발형의 절연층으로서 기재했지만, 화소전극으로서 기능하는 제 2 투명 전극(14)에 형성한 슬롯으로 구성해도 된다.

(제 2 실시예)

도 7~도 10은, 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 2 실시예를 나타낸다. 또 이후의 각 실시예에서 도 1~도 6과 동일한 부분에 대해서는, 동일 부호를 부여하여 그 상세한 설명을 생략한다.

본 실시예의 액정표시장치는, 도 7에 나타내는 바와 같이 개구부(53)의 4 개의 코너영역을 차광하는 차광부(31)를 구비한다. 상기 4 개의 코너영역은, 단면 사각형상 개구부(53)의 4 개의 구석부에 대응한다.

즉, 본 발명자들은, 액정분자(3)의 응답속도가 국부적으로 느려지는 영역의 특징이 가능함을 알아냈으므로, 그 특정 불연속영역(30')에 대하여 차광부(31)를 형성하도록 했다.

차광부(31)는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 평면적으로 보아 개구부(53)(투과영역(T))의 변을 따라 이어지는 장방형의 영역에 배치된다. 차광부(31)를 형성하는 장방형의 변 중, 한쪽의 긴 변 및 짧은 변은, 평면적으로 보아 접속부(15a)의 선단과 일치한다. 또 차광부(31)는, 상기 제 1 실시예와 같이 접속부(15a)의 연장부로서 형성해도 되며, 배선(11)의 재료에 의해 형성해도 되고, 또 블랙매트릭스(20)와 동일 재료에 의해 구성해도 상관없다.

이 실시예에 의하면, 상기 제 1 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있음과 더불어, 투과영역(T)의 면적을 크게 할 수 있으므로, 개구율을 증대시켜 표시품질을 향상시킬 수 있다.

그리고 상기 차광부(31)의 형상은 도 7에 나타난 것에 한정되는 것은 아니다. 즉, 예를 들어 도 8에 나타내는 바와 같이 차광부(31)를, 평면적으로 보아, 접속부(15a)와 소정 간격을 두고 형성하도록 해도 된다. 즉, 차광부(31)를 형성하는 장방형의 변 중, 한쪽의 긴 변 및 짧은 변과, 접속부(15a) 선단 사이에는, 평면적으로 보아 소정의 간격이 있다.

즉, 본 발명자들의 연구에 의하면, 액정분자(3)의 배향이 불연속으로 되어 응답속도가 저하되는 불연속영역(30')은, 도 8에 나타내는 바와 같이, 평면적으로 보아 접속부(15a)에서 약간 떨어진 영역에 형성됨을 알았다. 따라서 그 접속부(15a)와 불연속영역(30')간의 영역을 차광하지 않고 표시영역으로서 이용함으로써, 개구율을 크게 하여 표시품질을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

또, 예를 들어 도 9에 나타내는 바와 같이, 차광부(31)를 형성하는 장방형의 변 중, 1 개의 변만을 평면적으로 보아 접속부(15a)의 선단에 일치시키도록 해도 된다. 즉, 이 경우, 차광부(31)의 1 개의 변과 접속부(15a) 사이에만 소정의 간격이 두어진다. 이와 같이 해도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

또한 예를 들어 도 10에 나타내는 바와 같이, 차광부(31)의 형상을 장방형이 아닌 삼각형으로 형성하도록 해도 된다. 차광부(31)를 형성하는 삼각형의 2 변은, 평면적으로 보아 접속부(15a)의 선단에 일치한다. 이와 같이 함으로써 본 제 2 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있음과 동시에, 투과영역(T)의 겉모양을 보기 좋게 할 수 있다.

여기서 상기 제 1 실시예에서 설명한 도 1을 패턴(A), 도 7을 패턴(B), 도 10을 패턴(C), 도 9를 패턴(D), 도 8을 패턴(E)으로 했을 때에, 각 패턴의 응답시간(τ)을 측정한 결과를 표 1에 나타낸다.

[표 1]

	패턴 A	패턴 B	패턴 C	패턴 D	패턴 E
응답시간 τ (msec)	685	385	405	375	365

이 때, 투과영역(T)에서의 광 투과면적(바꾸어 말하면, 사각패턴 형상(23)의 면적)에 대한 차광부(31)의 점유율은 각각 15%이며, 측정환경의 온도는 -20°C 이다. 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 패턴(E)의 응답시간이 365msec로 가장 짧게 할 수 있음을 알았다.

(제 3 실시예)

도 12~도 16은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 3 실시예를 나타낸다.

상기 각 실시예에서는, 개구부(53)의 단면형상이 평면적으로 보아 정방형인데 반해, 본 실시예에서는, 개구부(53)의 단면형상이 장방형으로 구성된다. 즉, 투과영역(T)은 평면적으로 보아 장방형으로 형성된다.

개구부(53)의 단면형상이 장방형으로 되면, 도 11에 나타내는 바와 같이, 액정분자의 배향이 불연속으로 되는 불연속영역(30')의 형상이 변화한다. 즉, 4 개의 불연속영역(30') 중, 장방형상 개구부(53)의 긴 변을 따라 형성되는 2 개의 불연속영역(30')은, 그 긴 변을 따라 비교적 길고 가늘어진다.

따라서 본 실시예에서는, 그 불연속영역(30')의 형상에 따라, 개구부(53)의 긴 변 쪽에 형성된 차광부(31)의 길이는, 짧은 변 쪽에 형성된 차광부(31)의 길이보다 길어지도록 형성된다. 바꾸어 말하면, 개구부(53)의 긴 변 쪽을 따라 형성되는 2 개의 차광부(31)를 비교적 길고 가는 장방형으로 형성하는 한편, 다른 2 개의 차광부를 비교적 짧은 장방형으로 형성한다. 이로써 불연속영역(30')을 효율적으로 차광하기가 가능해진다.

또, 예를 들어 도 13에 나타내는 바와 같이, 차광부(31)를 평면적으로 보아 접속부(15a)에 대해 소정의 간격을 두고 배치하도록 해도 되며, 도 14에 나타내는 바와 같이, 차광부(31)의 1 개의 변과, 접속부(15a) 사이에만 소정 간격을 두도록 해도 된다. 또한 도 15에 나타내는 바와 같이, 각 차광부(31)의 형상을 삼각형으로 해도 되며, 도 16에 나타내는 바와 같이, 사각형으로 형성해도 된다.

여기서 도 16을 패턴(F), 도 12를 패턴(G), 도 15를 패턴(H), 도 19를 패턴(I), 도 13을 패턴(J)으로 했을 때에, 각 패턴의 응답시간(τ)을 측정한 결과를 표 2에 나타낸다.

[표 2]

	패턴 F	패턴 G	패턴 H	패턴 I	패턴 J
응답시간 τ (msec)	705	405	410	380	375

이 때, 개구부(53)의 장방형 크기는, 세로 $99\mu\text{m}$, 가로 $83\mu\text{m}$ 다. 또 차광부(31)의 점유율은 각각 15%이며, 측정환경의 온도는 -20°C 이다. 표 2에서 알 수 있는 바와 같이, 패턴(J)의 응답시간이 375msec로 가장 짧게 할 수 있음을 알았다.

(제 4 실시예)

도 17~도 19는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 4 실시예를 나타낸다. 도 17은 확대평면도이며, 도 18은 도 17의 XVIII-XVIII선 단면도이다. 또 도 19는 도 17의 XIX-XIX선 단면도이다.

본 실시예에서는 도 17 및 도 19에 나타내는 바와 같이, 개구부(53)는, 층간절연막의 벽면 일부가 외측으로 후퇴된 후퇴영역(54)을 갖는다. 후퇴영역(54)에서 경사면(55)은, 후퇴영역(54)이 형성되지 않는 개구부(53) 부분의 경사면(55)과 같은 경사각도를 가져도 되며, 후술하는 바와 같이 다른 경사각도를 가져도 된다.

도 17 및 도 18에 나타내는 바와 같이, 평면적으로 보아, 개구부(53)의 중심부를 통과하고, 또 개구부(53)를 형성하는 변과 평행인 직선 상에서는, 액정분자(3) 배향상태의 불연속성은 비교적 작다. 따라서 후퇴영역(54)을 구성시킬 필요는 없다. 이에 반해 개구부(53)의 구석부에서는, 특히 액정분자(3)의 배향상태가 불연속으로 된다. 그래서 본 실시예에서는 도 17에 나타내는 바와 같이, 개구부(53)의 경사면(55)을 국부적으로 후퇴시키므로써, 배향상태가 불연속으로 되는 불연속영역(30')을 후퇴영역(54)으로 후퇴시키도록 한다.

이로써 불연속영역(30')을 도 19에 나타내는 바와 같이, 후퇴영역(54)에서 반사전극(15)에 접속된 폭이 넓은 접속부(15a)에 의해 차광할 수 있다. 그 결과, 투과영역(T)의 면적을 감소시키는 일없이, 불연속영역(30')을 차광할 수 있다. 즉, 응답속도 및 개구율의 쌍방을 향상시킬 수 있다.

또 도 20에 나타내는 바와 같이, 접속부(15a)를 개구부(53)의 바깥쪽으로 이동시키도록 해도 된다. 이로써 더 한층 개구율의 향상을 도모할 수 있게 된다. 이 때, 후퇴영역(54)의 경사면(55) 각도를 작게 하여, 완만한 경사면(55)으로 하는 것이 바람직하다. 이로써, 접속부(15a) 및 후퇴영역(54)의 경사면(55)에 의해, 불연속영역(30')의 차광이 가능해진다.

여기서 도 17을 패턴(K), 도 20을 패턴(L)으로 했을 때에, 각 패턴의 응답시간(τ)을 측정한 결과를 표 3에 나타낸다.

[표 3]

	패턴 K	패턴 L
응답시간 τ (msec)	375	385
차광부점유율(%)	0%	-8%

이 때, 차광부(31)의 점유율은, 패턴(K)이 0%이며, 패턴(L)이 -8%이다. 그리고 측정환경의 온도는 -20°C 로 한다. 표 3에서 알 수 있는 바와 같이, 패턴(K)의 응답시간이 375msec로, 보다 짧게 할 수 있음을 알았다.

(제 5 실시예)

도 22~도 25는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 5 실시예를 나타낸다.

상기 각 실시예에서는, 액정층(4)에 좌선회성의 키랄물질을 첨가한데 반해, 우선회성의 키랄물질을 첨가하도록 한 것이다. 도 21에 나타내는 바와 같이 액정분자의 선회방향이 바뀌면, 불연속영역(30°)의 방향도 이에 따라 바뀐다.

따라서 본 실시예에서는, 불연속영역(30°)의 방향이 바뀔에 대응하여 차광부(31)의 방향을 바꾸어 배치하도록 한다. 구체적으로는, 예를 들어 상기 제 2 실시예와 마찬가지로, 도 22에 나타내는 바와 같은 장방형의 차광부를 투과영역(T)의 코너영역에 형성하는 것이 바람직하다. 또 상기 제 4 실시예와 마찬가지로, 도 23에 나타내는 바와 같은 후퇴영역(54)을 형성하여, 그 후퇴영역(54)에 의해 불연속영역(30°)을 차광하도록 해도 된다.

또 개구부(53)의 단면형상이 장방형일 경우에는, 도 24에 나타내는 바와 같이 불연속영역(30°)은, 개구부(53)의 단면형상인 장방형의 긴 변을 따라 가늘고 길어지므로, 차광부(31)를, 도 25에 나타내는 바와 같이, 상기 제 3 실시예와 마찬가지로, 상기 긴 변 방향으로 비교적 가늘고 긴 장방형으로 형성하는 것이 바람직하다.

(제 6 실시예)

도 26 및 도 27은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 6 실시예를 나타낸다. 도 26은 확대평면도이며, 도 27은 도 26의 X X VII-X X VII선 단면도이다.

제 1~제 5 실시예에서는, 개구부(53)를 갖는 층간절연막(22)을 TFT기판(51)에 형성한데 반해, 본 실시예에서는, 개구부(53)를 갖는 층간절연막을, 층간절연막(33)으로서 대향기판(52)에 형성하도록 한다.

즉, TFT기판(51)에는, TFT나 배선(11) 등이 패턴형성된 유리기판(2)에 보호절연막(17)이 형성된다. 보호절연막(17) 상에는 층간절연막(22)이 적층되며, 그 표면은 평탄화 된다. 층간절연막(22)의 표면에는, 화소전극으로서 기능하는 제 2 투명전극(14)이 형성되며, 그 제 2 투명전극(14) 상에 반사전극(15)이 패턴형성 된다. 그리고 이 TFT기판(51)의 표면은 수직배향막(18)으로 피복된다.

한편, 대향기판(52)은, 착색층(21) 및 블랙매트릭스(20)가 패턴형성된 유리기판(1)에 대하여, 공통전극(대향전극)으로서 기능하는 제 1 투명전극(19)이나, 층간절연막(33)이 형성된다. 층간절연막(33)에는, TFT기판(51) 쪽을 향해 개구되는 단면 사각형의 개구부(53)가 형성되며, 이 개구부(53)에 투과영역(T)이 형성된다. 또 투과영역(T)을 둘러싸도록, 반사영역(H)이 형성된다.

또 투과영역(T) 및 반사영역(H)에는 각각 리벳(16)이 배치되며, 리벳(16)은 수직배향막(18)으로 피복된다. 이로써 전압인가 시에 액정층(4)의 액정분자가 축대칭 배향되도록 구성된다. 이 때, 제 1~제 5 실시예와 마찬가지로, 평면적으로 보아 사각형인 개구부(53)의 4 개 코너영역에 불연속영역(30°)이 발생한다.

그래서, TFT기판(51)에 불연속영역(30')을 차광하는 차광부(31)가 형성된다. 차광부(31)는, 반사전극(15)의 단부로부터 바깥쪽으로 연장된 연장부로 구성된다.

따라서 본 실시예에 의하면, 제 1~제 5 실시예와 마찬가지로, 불연속영역(30')을 차광부(31)로 차광할 수 있으므로, 응답 시간(τ)=400msec(-20℃)로 되어, 효율적으로 표시의 응답속도를 향상시킬 수 있다. 또 차광부(31)를 반사전극(15)의 연장부에 의해 구성하므로, 용이하게 형성할 수 있다.

(제 7 실시예)

도 29는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 7 실시예를 나타낸다.

본 실시예에서 개구부(53)의 단면형상은, 평면적으로 보아 상기 제 3 실시예와 마찬가지로 장방형이기는 하지만, 개구부(53)의 4 구석이 모깍기된 점에서 다르다.

즉, 도 29에 나타내는 바와 같이, 개구부(53)에서 사각패턴 형상(23)은, 4 개의 구석이 커팅되어 엄밀하게는 팔각형상으로 형성되지만, 이와 같은 형상은 본 발명의 설명에서 말하는 "사각형상"의 개념에 포함된다. 바꾸어 말하면, "사각형상"이란, 사각형, 또는 사각형의 4 구석이 커팅된 형상 등, 혹은 코너부가 원호형으로 형성된 형상 등 실질적으로 사각형인 형상을 말한다.

본 실시예에서도, 도 12에 나타낸 상기 제 3 실시예의 경우와 마찬가지로, 단면 사각형상인 개구부(53)의 소정영역에, 액정분자의 배향이 불연속으로 되는 불연속영역(30')이 형성된다. 상기 불연속영역(30')에는 차광부(31)가 형성된다. 차광부(31)는, 예를 들어 반사전극(15)의 접속부(15a)로부터 국부적으로 투과영역(T)의 안쪽으로 연장된 전극재료로 구성된다. 전극재료로는, 예를 들어 알루미늄 등을 적용할 수 있다

사각패턴 형상(23)은 장방형으로 형성되므로, 사각패턴 형상(23)의 긴 변 방향을 따라 형성되는 불연속영역(30')은, 짧은 변 방향을 따라 형성되는 불연속영역(30')보다 길게 형성된다. 따라서 사각패턴 형상(23)의 긴 변 방향을 따라 형성되는 차광부(31)는 비교적 길게 형성되는 한편, 짧은 변 방향을 따라 배치되는 차광부(31)는 비교적 짧게 형성된다.

이로써 상기 제 3 실시예와 마찬가지로, 불연속영역(30')을 차광부(31)에 의해 차폐할 수 있으므로, 투과영역(T)에서의 표시 응답속도를 효율적으로 증대시킬 수 있다.

그리고 차광부(31)의 구성은, 상기 각 실시예에서 설명한 형태를 적용할 수 있다. 예를 들어 차광부(31)는 반사전극(15)의 접속부(15a)를 구성하는 전극재료에 한정되지 않고, 다른 재료로 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어 상기 각 실시예에서 설명한 바와 같이, 블랙매트릭스나 TFT기판(51)에 형성되는 배선 재료로 구성해도 된다. 또 상기 제 4 실시예에서 설명한 바와 같이, 차광부(31)를 층간절연막(22)에 형성하는 후퇴영역으로 구성하는 것도 가능하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 투과표시로서 관찰돼버리는, 배향이 불안정해지는 불연속영역을 특정하고, 그 불연속영역을 차광함으로써, 불연속영역이 투과표시로서 기여하지 않도록 할 수 있다. 즉, 응답속도가 국부적으로 늦어지는 영역을 차광시켜 투과표시에 기여하지 않도록 할 수 있어, 전체적인 응답속도를 효율적으로 향상시킬 수 있다. 그 결과, 광시야각이며 고 콘트라스트인 표시를 실현하면서, 동영상 표시특성을 효율적으로 향상시킬 수 있다.

또 본 발명은, 투과영역을 갖는 수직배향형의 액정표시장치에 유용하며, 특히, 간단한 구성으로 투과영역의 표시 응답속도를 효율적으로 크게 하여, 동영상 표시성능을 향상시키는 경우에 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 기판과,

제 2 기관과,

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성된 액정층과,

상기 제 2 기관에 대해, 상기 제 1 기관 및 상기 액정층과는 반대쪽에, 대향배치된 백라이트와,

상기 제 1 기관에 형성되어, 대향전극으로서 기능하는 제 1 투명 전극과,

상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관 중 적어도 한쪽에 형성되어, 개구부를 갖는 절연층과,

상기 절연층의 개구부를 투과하는 상기 백라이트로부터의 광으로 투과표시를 행하기 위한 투과영역과,

상기 투과영역의 주위에 형성되어, 주위 광을 반사함으로써 반사표시를 행하기 위한 반사영역과,

상기 투과영역의 상기 제 2 기관에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 제 2 투명 전극과,

상기 반사영역의 상기 제 2 기관에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 반사전극과,

상기 제 1 기관 또는 상기 제 2 기관에서 상기 투과영역의 중심부에 배치된 배향규제수단을 구비하는 수직배향형의 액정 표시장치이며,

상기 반사전극은, 적어도 상기 투과영역의 주위에서 상기 제 2 투명 전극에 접속되고,

상기 개구부와 접하는 상기 절연층의 벽면은, 상기 절연층이 형성된 기관에 대해 예각을 이루는 경사면이며,

상기 개구부에는, 상기 배향규제수단에 의해 규제되는 상기 액정층 액정분자의 배향방향이, 상기 절연층의 경사면에서의 상기 액정층의 액정분자 배향방향에 대해 불연속으로 되는 불연속영역이 존재하고,

상기 백라이트로부터의 광을, 상기 불연속영역을 통과하여 관측자에게 도달하지 않도록 차광시키는 차광부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 개구부는, 상기 절연층이 형성된 기관에 평행인 방향의 단면형상이 사각형상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 전체 둘레를 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 4 개의 구석부에 1 개씩 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 차광부는, 장방형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 차광부는 삼각형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 상기 단면형상의 긴 변 쪽의 길이가, 상기 단면형상의 짧은 변 쪽 길이보다 긴 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 주변에 존재하는 상기 반사전극의 선단부에 대해, 상기 개구부의 안쪽으로 소정 간격을 두고 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 차광부는 상기 반사전극의 일부이며, 상기 제 2 투명 전극과 상기 반사전극을 접속하는 접속부로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기관에는, 복수의 스위칭 소자가 형성되며,

상기 차광부는, 상기 스위칭 소자에 접속되는 배선재료의 일부로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관에는, 화소간의 틈새를 차광하는 블랙매트릭스가 형성되며,

상기 차광부는, 상기 블랙매트릭스와 동일 재료로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 개구부는, 상기 절연층의 벽면 일부가 외측으로 후퇴된 후퇴영역을 가지며,

상기 차광부는, 상기 후퇴영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13.

제 1 기관과,

제 2 기관과,

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성된 액정층과,

상기 제 2 기관에 대해, 상기 제 1 기관 및 상기 액정층과는 반대쪽에, 대향배치된 백라이트와,

상기 제 1 기관에 형성되어, 대향전극으로서 기능하는 제 1 투명 전극과,

상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관 중 적어도 한쪽에 형성되어, 개구부를 갖는 절연층과,

상기 절연층의 개구부를 투과하는 상기 백라이트로부터의 광으로 투과표시를 행하기 위한 투과영역과,

상기 투과영역의 주위에 형성되어, 주위 광을 반사함으로써 반사표시를 행하기 위한 반사영역과,

상기 투과영역의 상기 제 2 기관에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 제 2 투명 전극과,

상기 반사영역의 상기 제 2 기관에 형성되어, 화소전극으로서 기능하는 반사전극과,

상기 제 1 기관 또는 상기 제 2 기관에서 상기 투과영역의 중심부에 배치된 배향규제수단을 구비하는 수직배향형의 액정 표시장치이며,

상기 반사전극은, 적어도 상기 투과영역의 주위에서 상기 제 2 투명 전극에 접속되고,

상기 개구부와 접하는 상기 절연층의 벽면은, 상기 절연층이 형성된 기관에 대해 예각을 이루는 경사면으로 구성되며,

상기 개구부에는, 상기 개구부 주위의 적어도 일부를 따라 형성되어, 상기 백라이트로부터의 광이 관측자에게 도달하지 않도록 차광시키는 차광부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 개구부는, 상기 절연층이 형성된 기관에 평행인 방향의 단면형상이 사각형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 전체 둘레를 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 4 개의 구석부에 1 개씩 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 차광부는, 장방형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 차광부는 삼각형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19.

제 17 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 상기 단면형상에서 긴 변 쪽의 길이가, 상기 단면형상에서의 짧은 변 쪽 길이보다 긴 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20.

제 13 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 개구부의 주변에 존재하는 상기 반사전극의 선단부에 대해, 상기 개구부의 안쪽으로 소정 간격을 두고 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 21.

제 13 항에 있어서,

상기 차광부는 상기 반사전극의 일부이며, 상기 투명 전극과 상기 반사전극을 접속하는 접속부로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 22.

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 기관에는, 복수의 스위칭 소자가 형성되며,

상기 차광부는, 상기 스위칭 소자에 접속되는 배선재료의 일부로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 23.

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 기관에는, 화소간의 틈새를 차광하는 블랙매트릭스가 형성되며,

상기 차광부는, 상기 블랙매트릭스와 동일 재료로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 24.

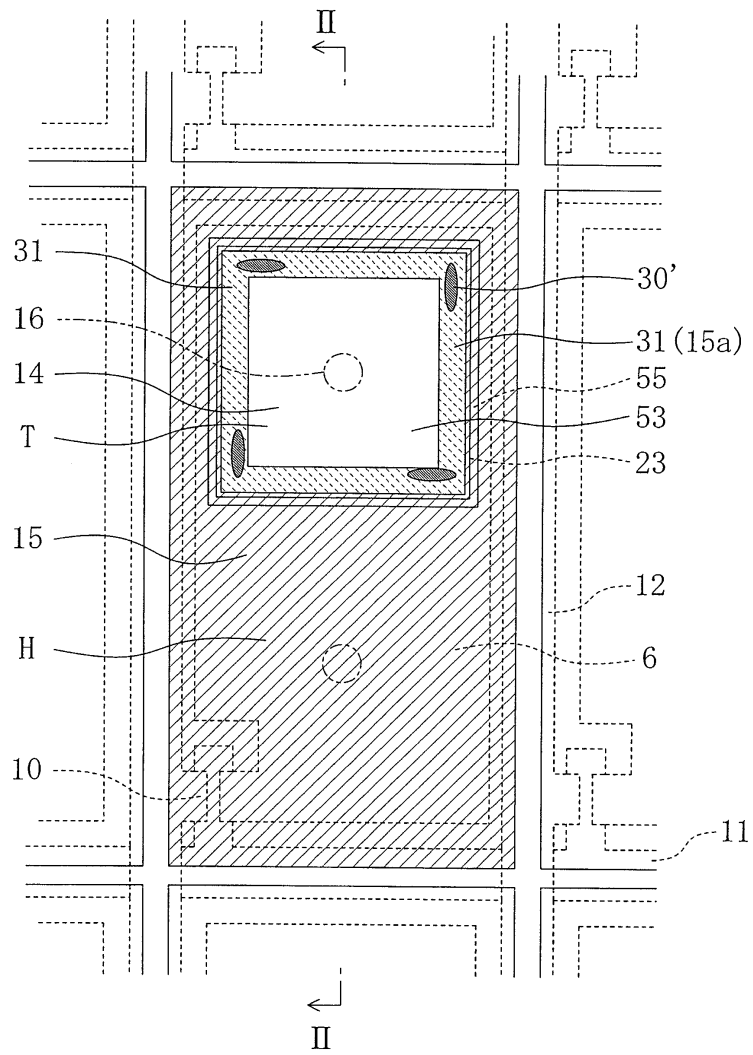
제 13 항에 있어서,

상기 개구부는, 상기 절연층의 벽면 일부가 외측으로 후퇴된 후퇴영역을 가지며,

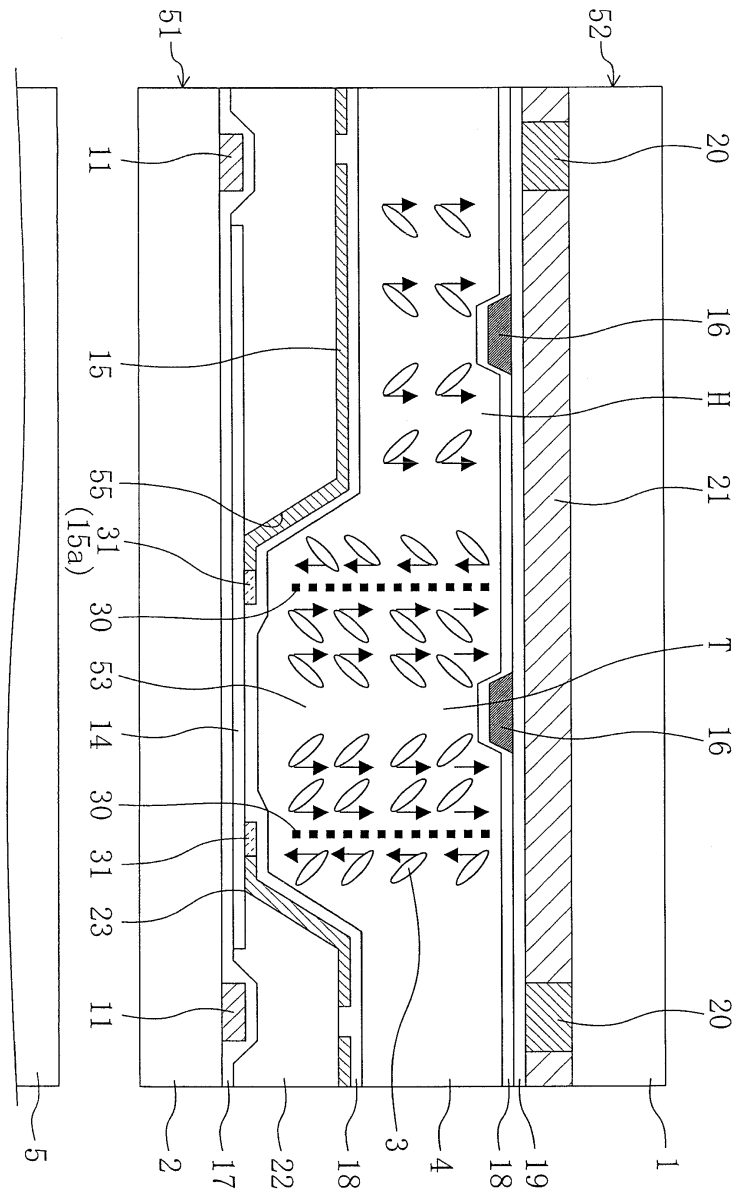
상기 차광부는, 상기 후퇴영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

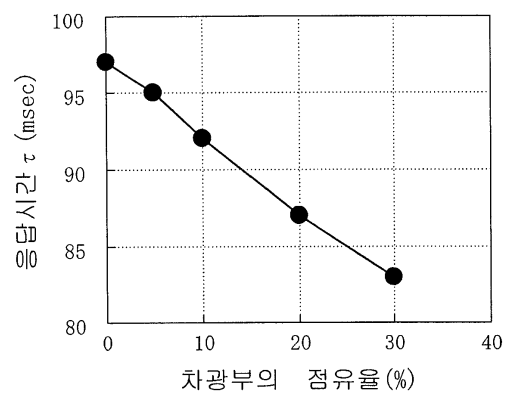
도면1



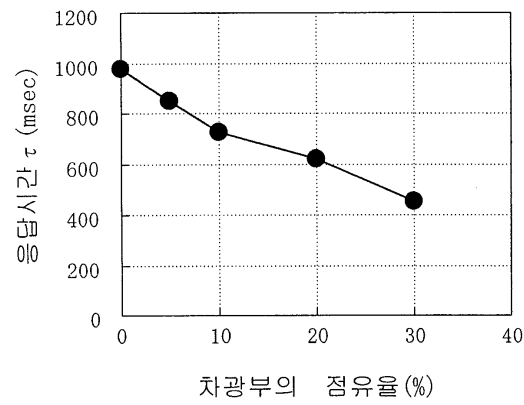
도면2



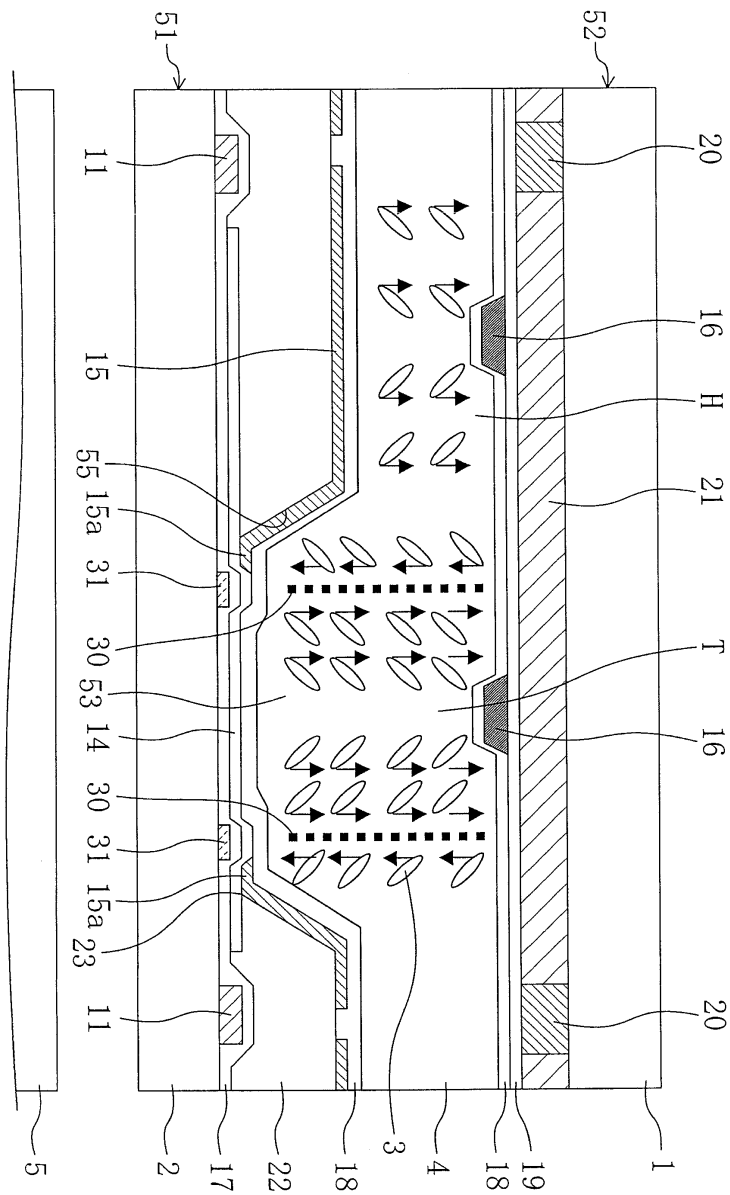
도면3



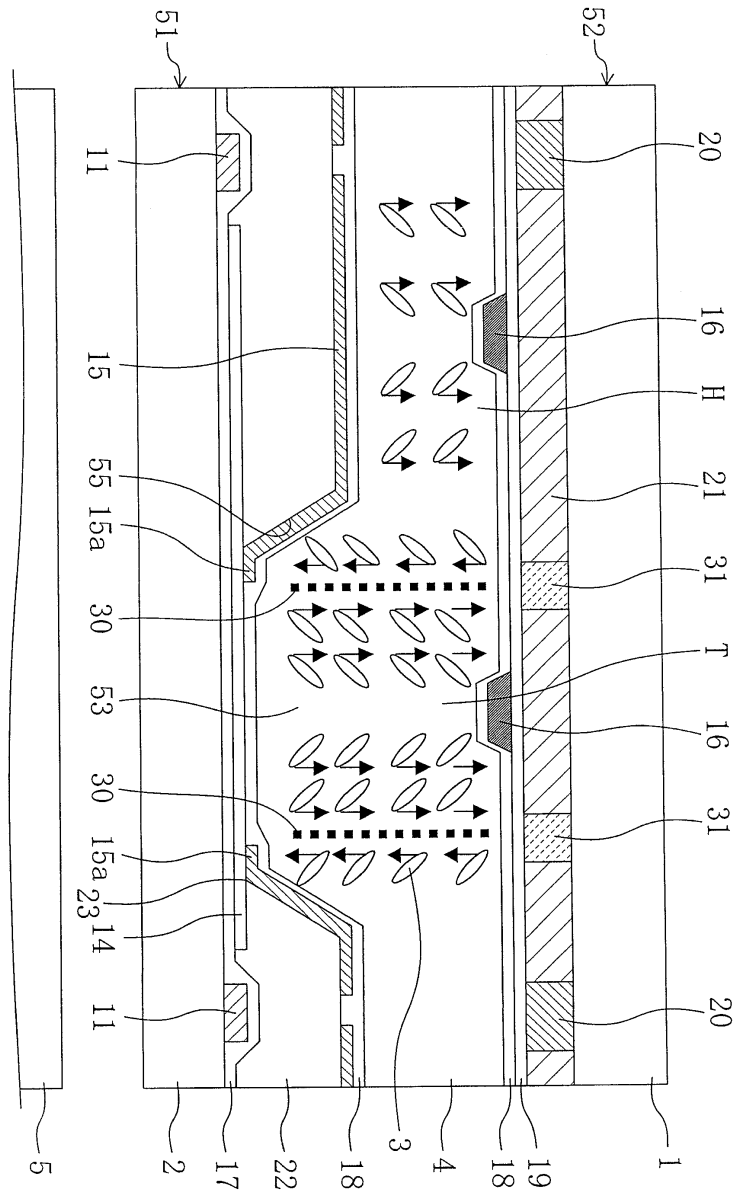
도면4



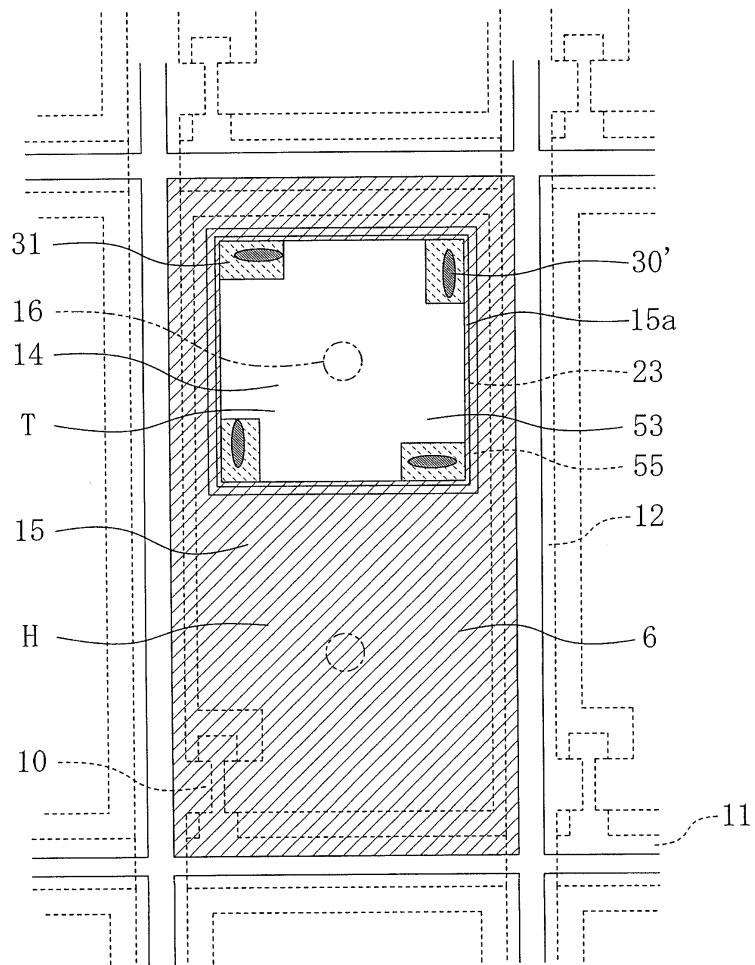
도면5



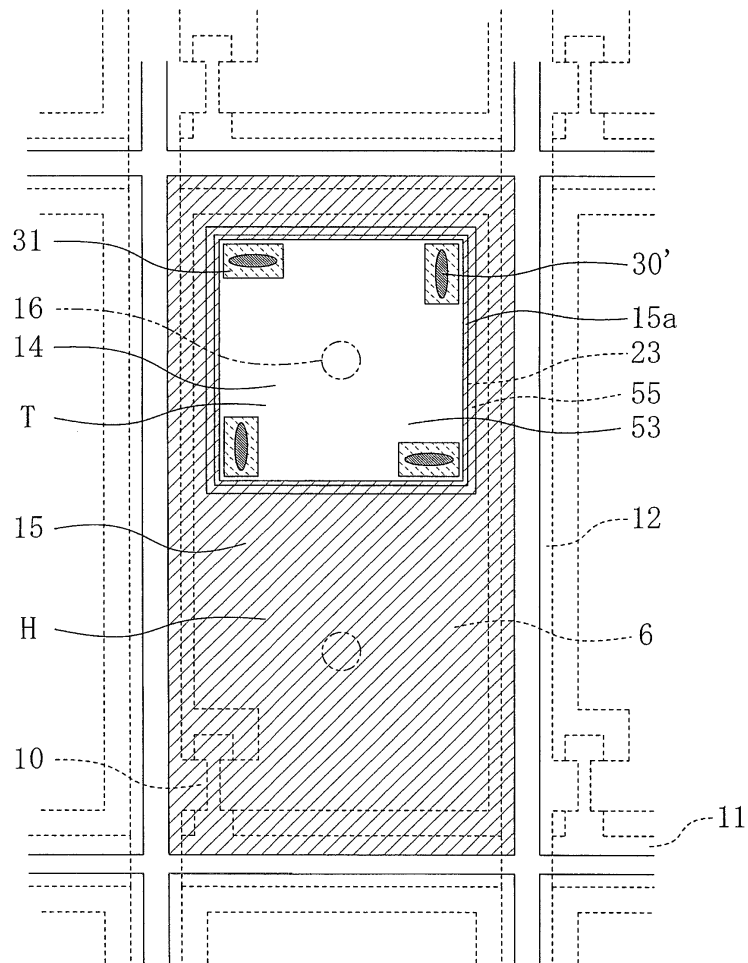
도면6



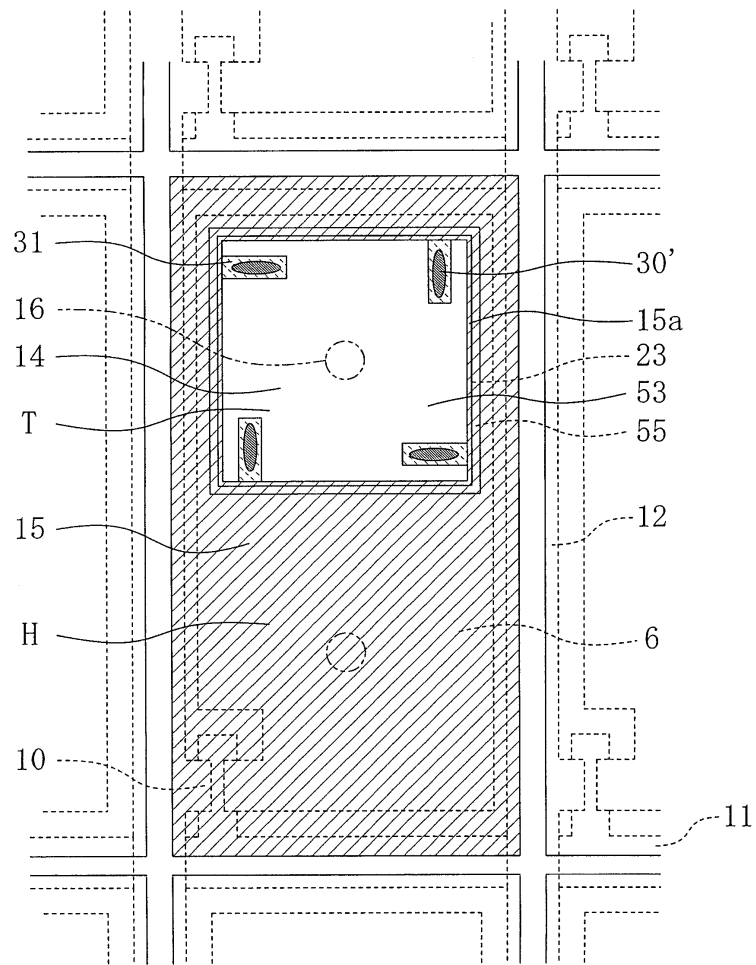
도면7



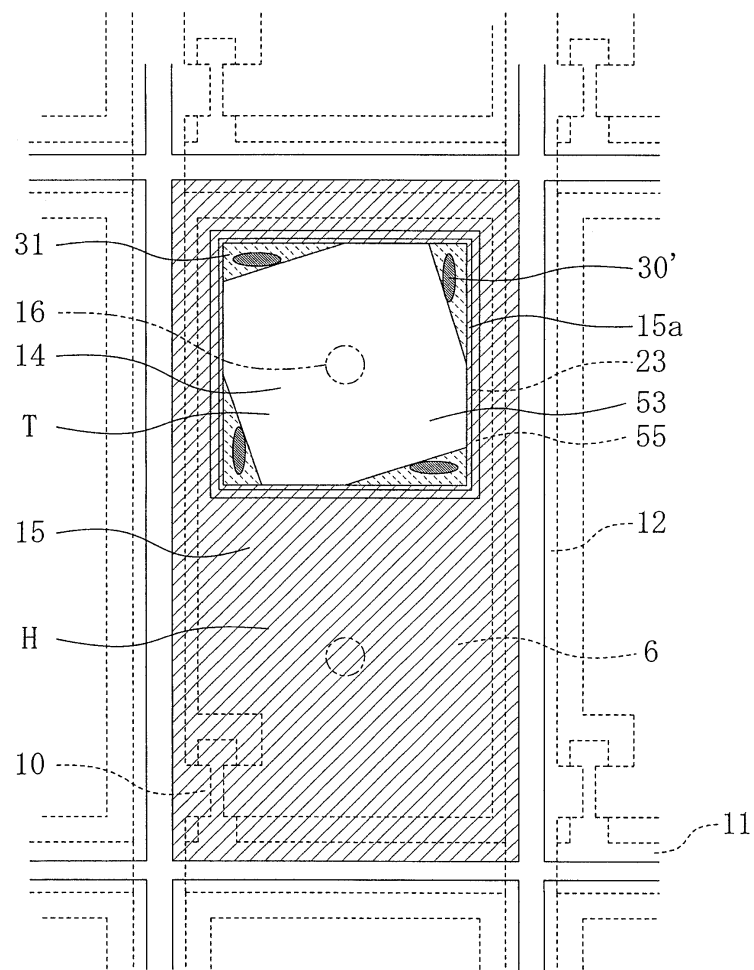
도면8



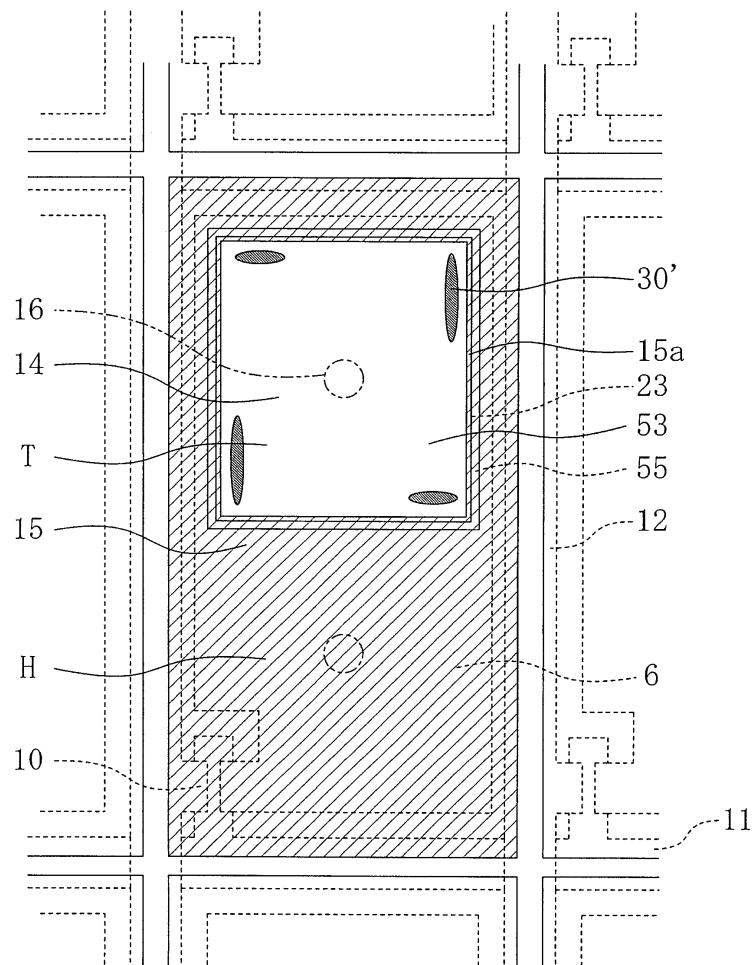
도면9



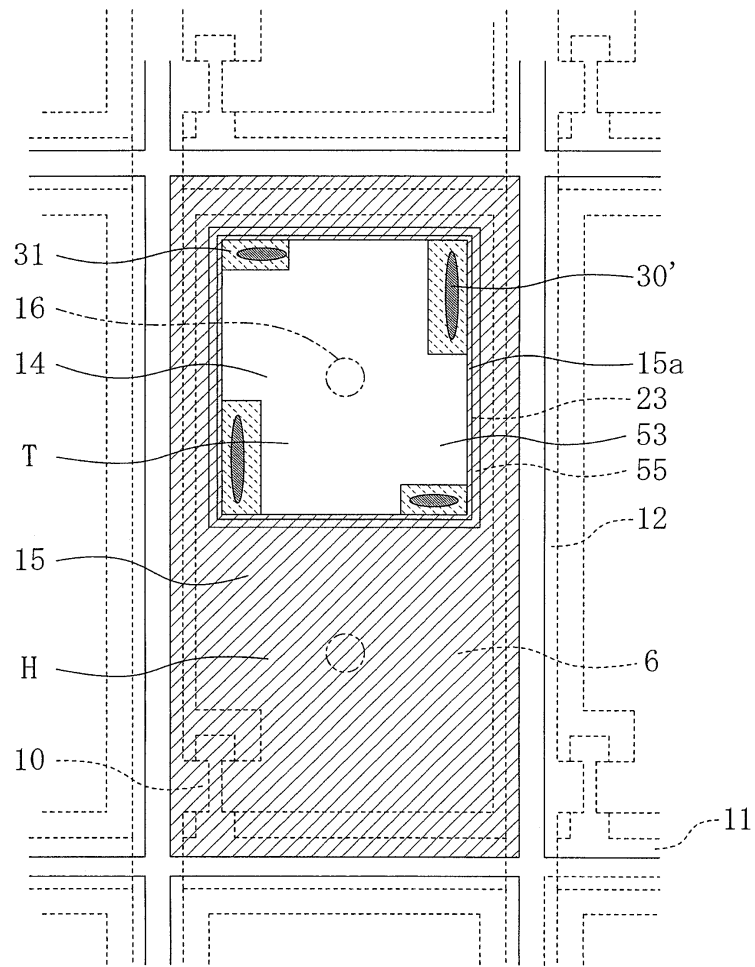
도면10



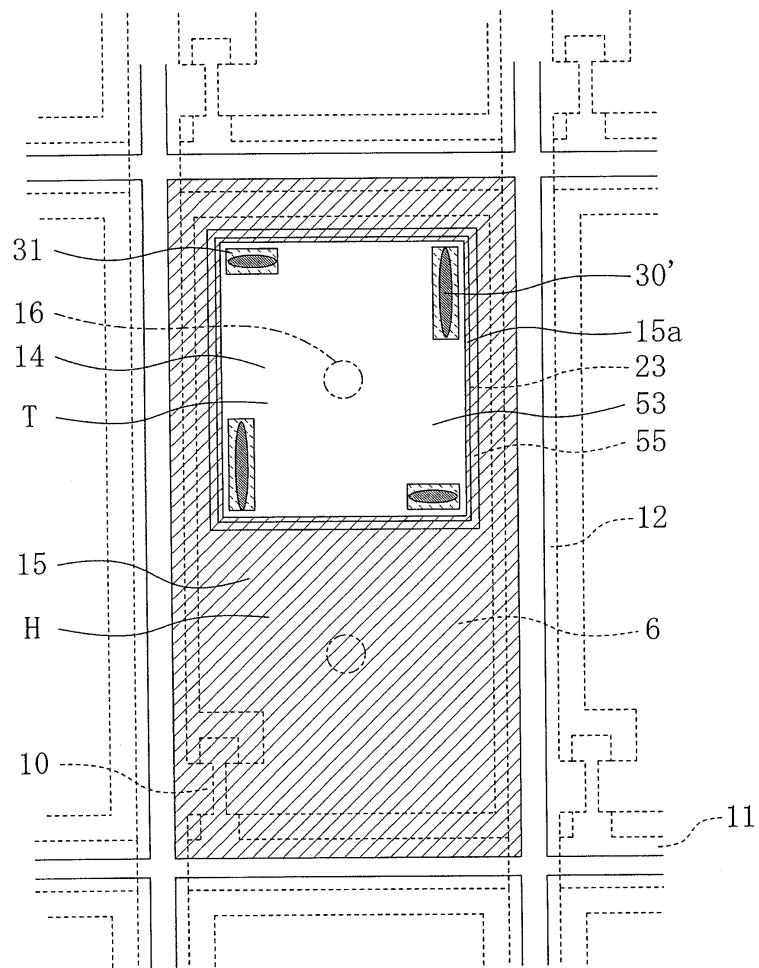
도면11



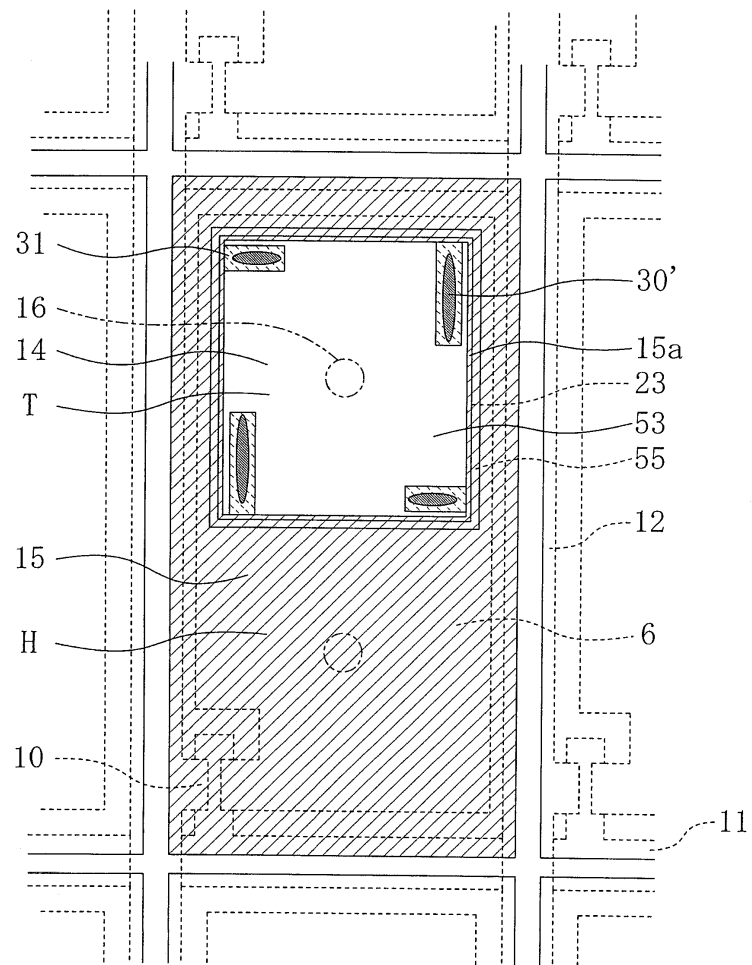
도면12



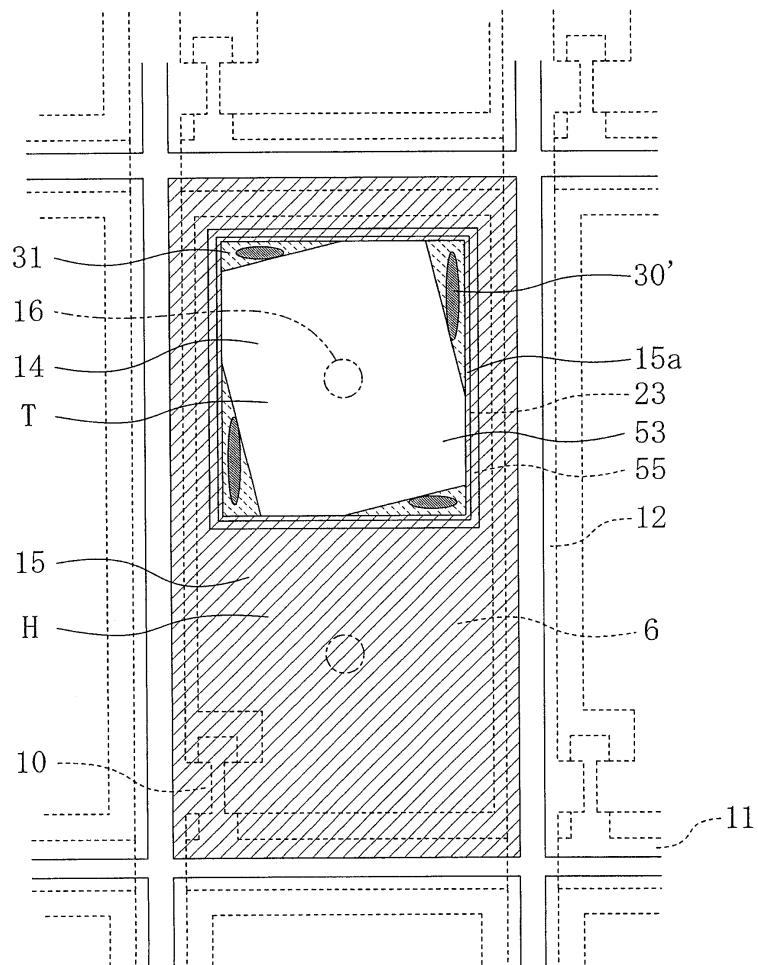
도면13



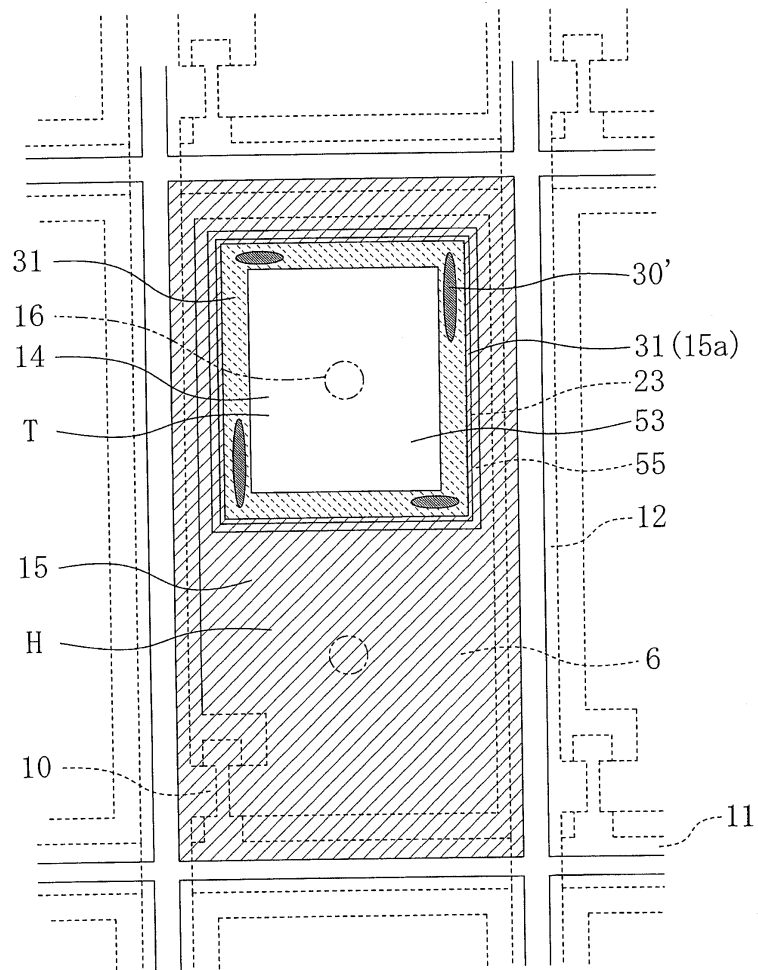
도면14



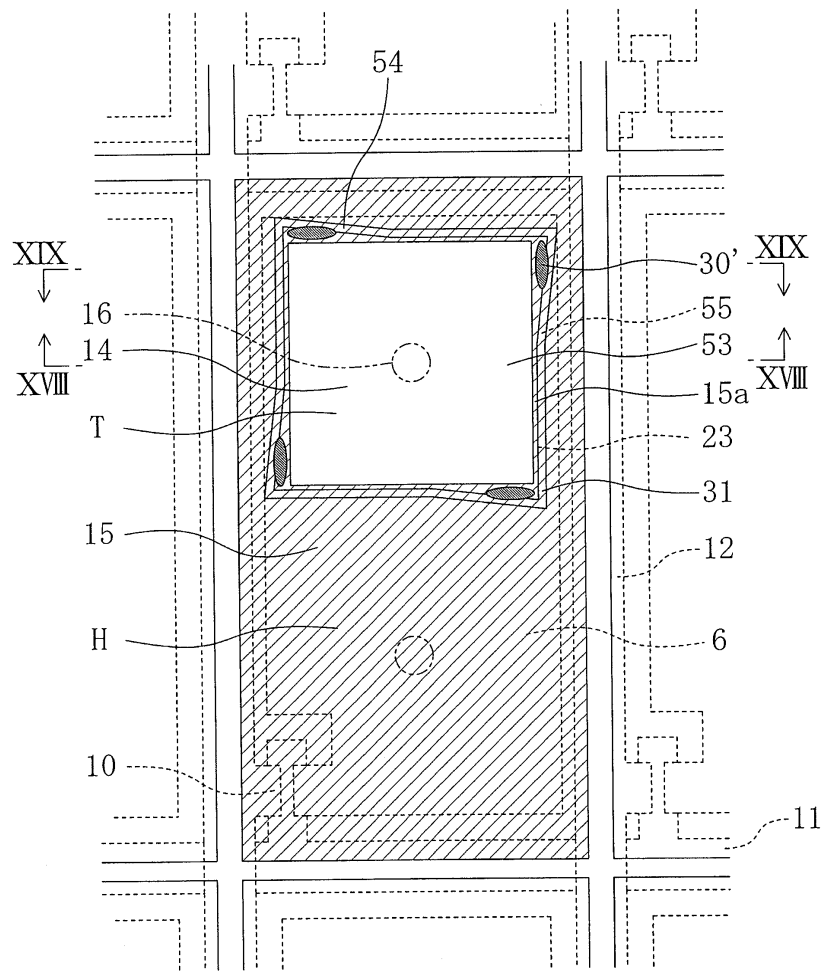
도면15



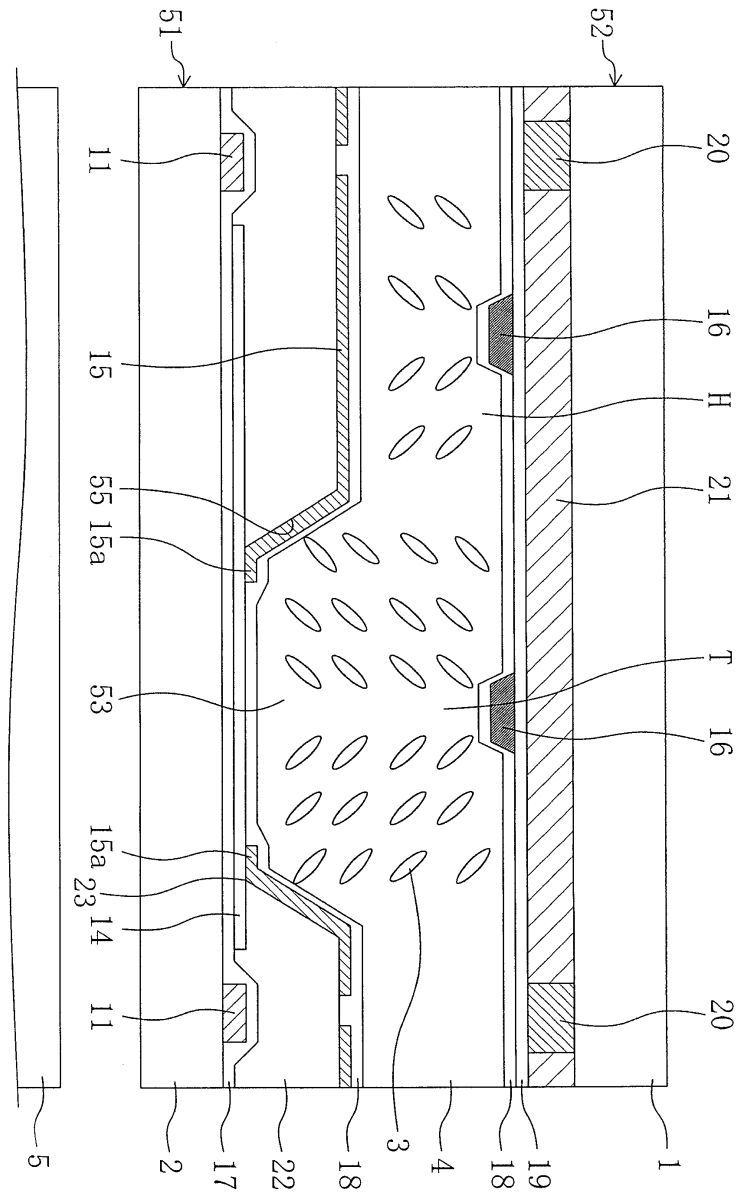
도면16



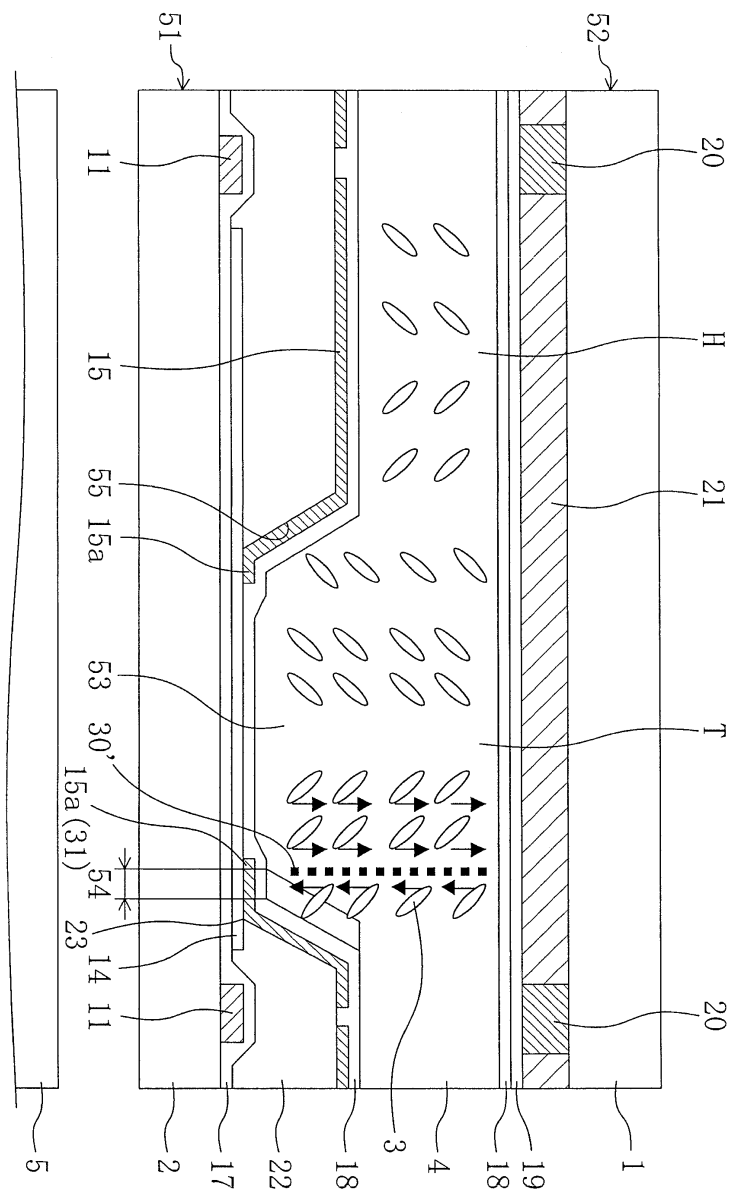
도면17



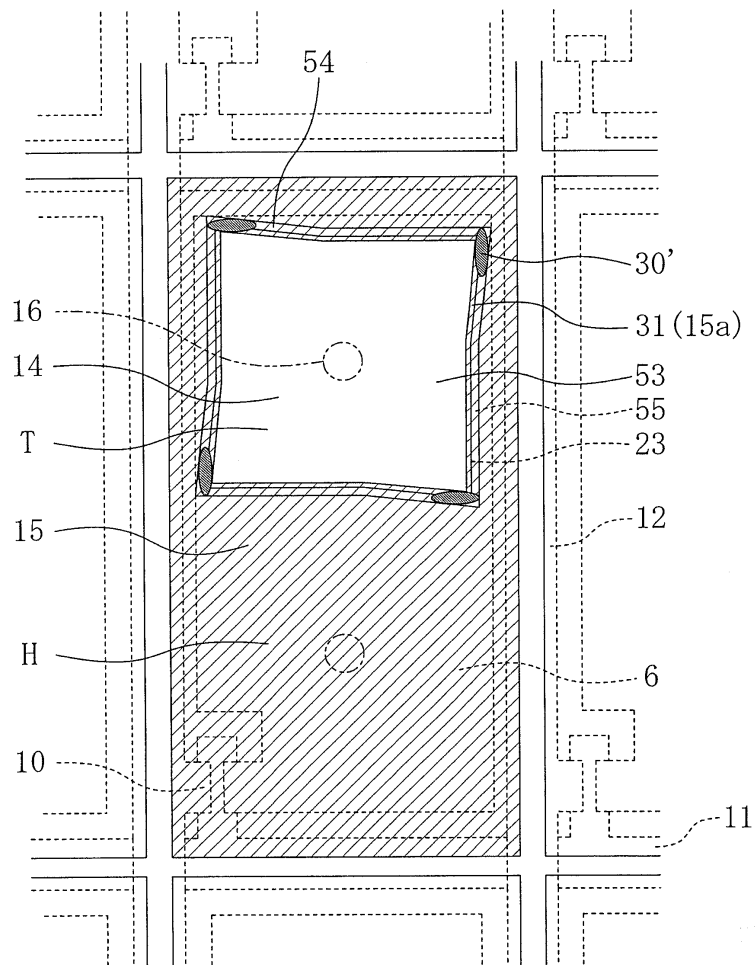
도면18



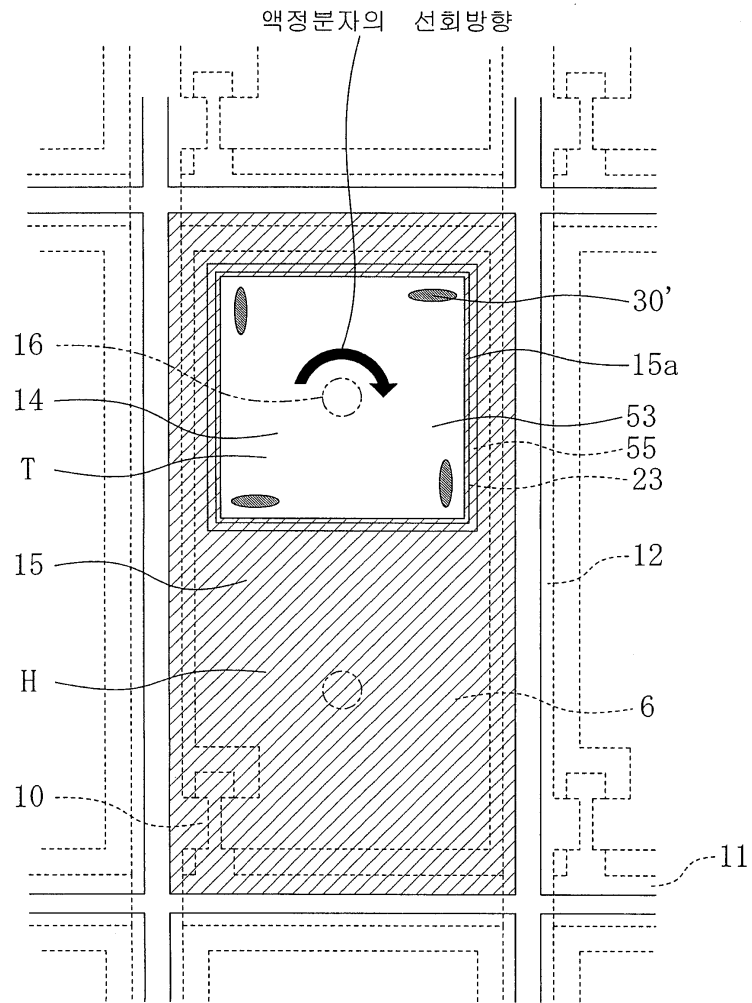
도면19



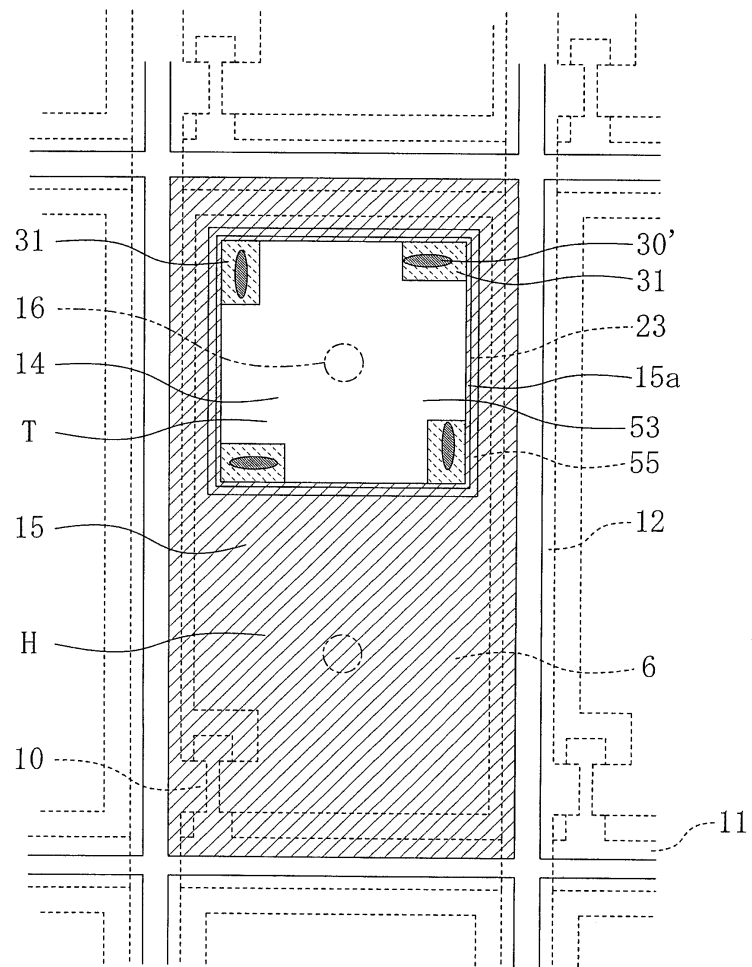
도면20



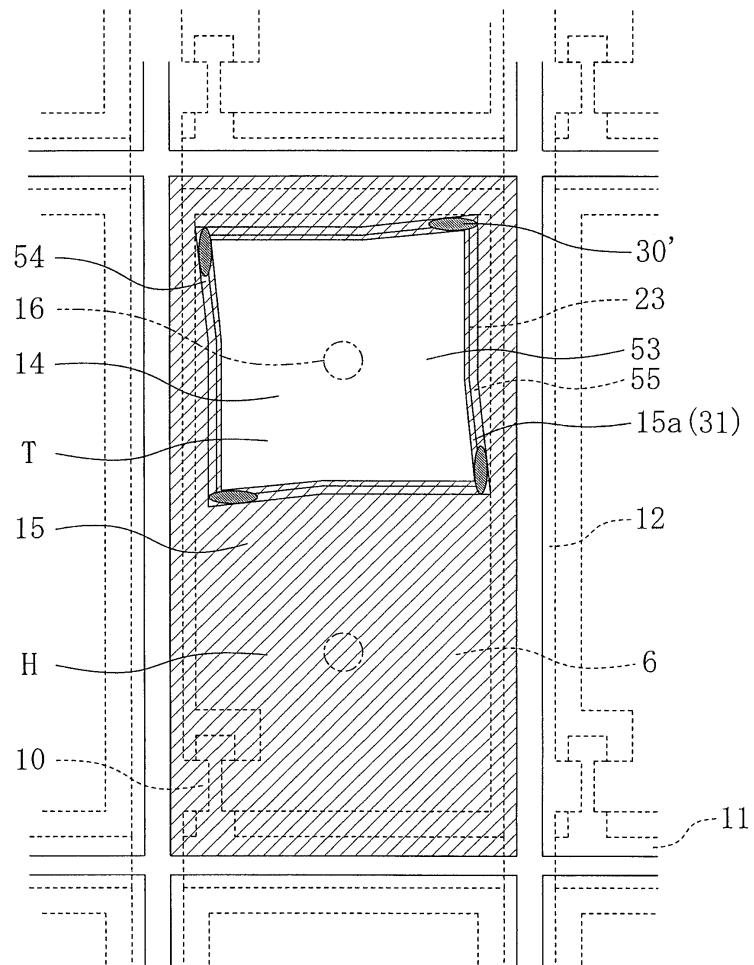
도면21



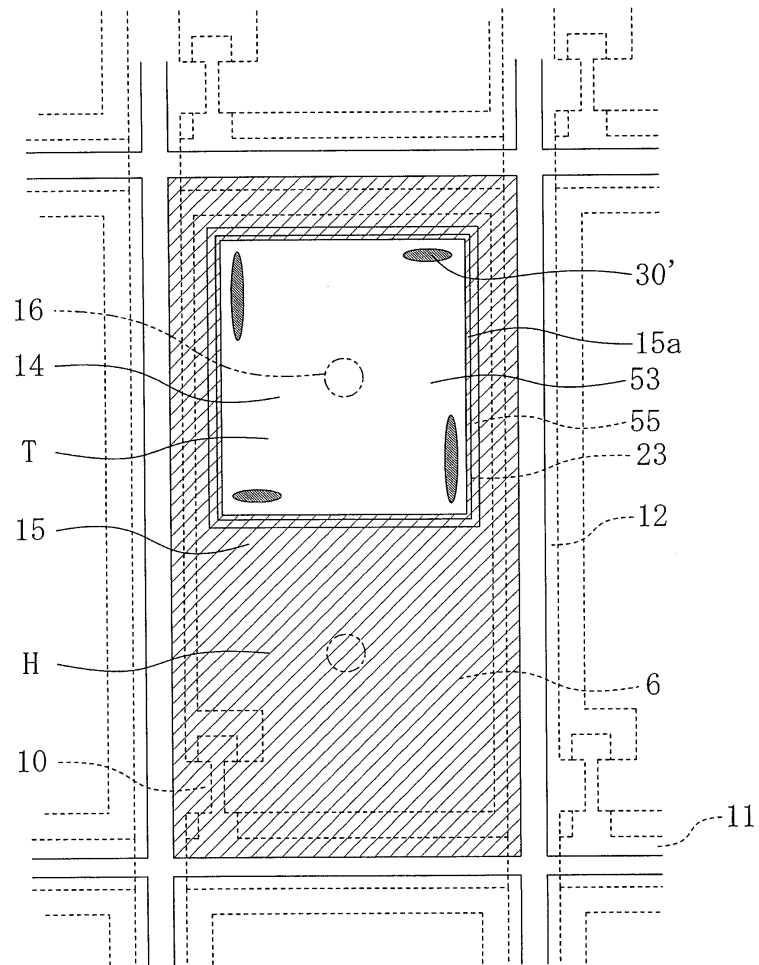
도면22



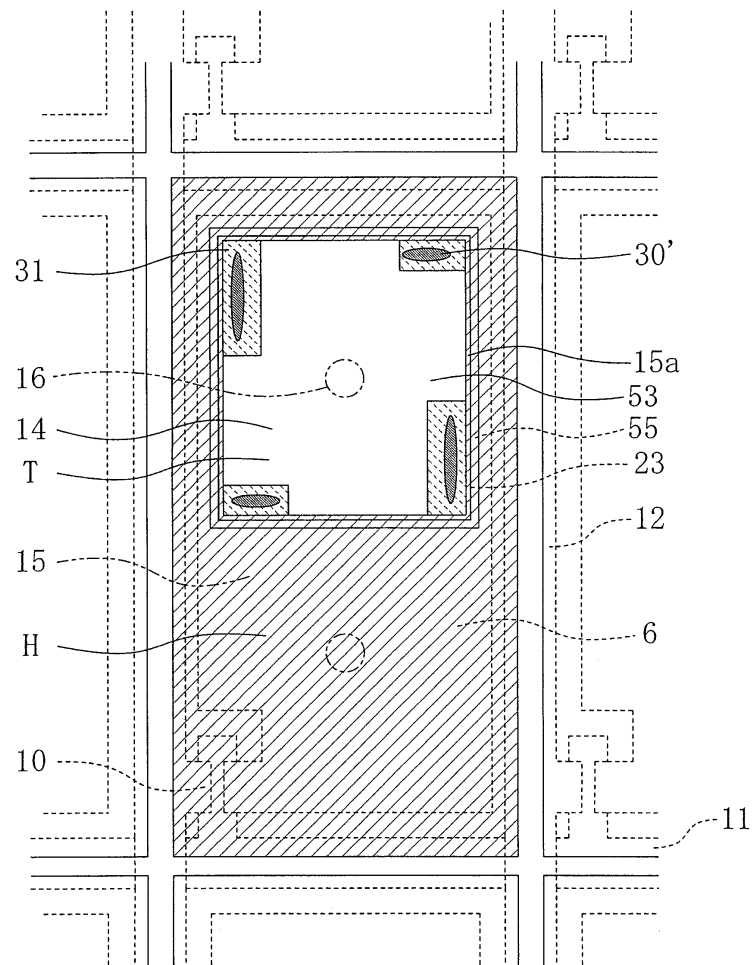
도면23



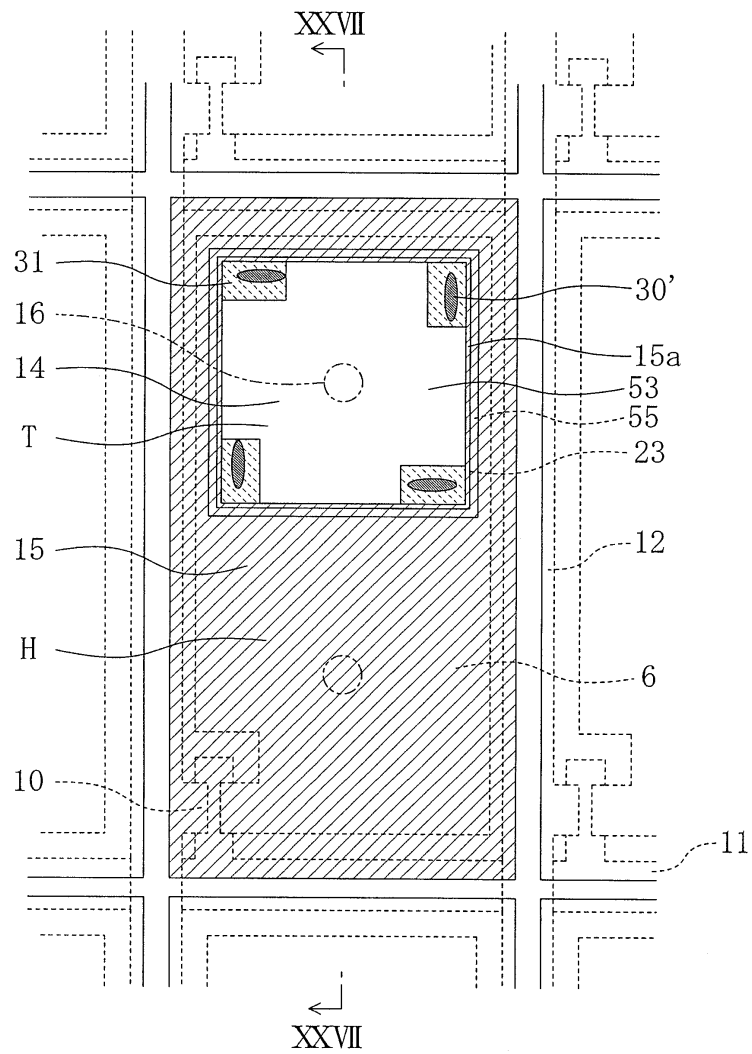
도면24



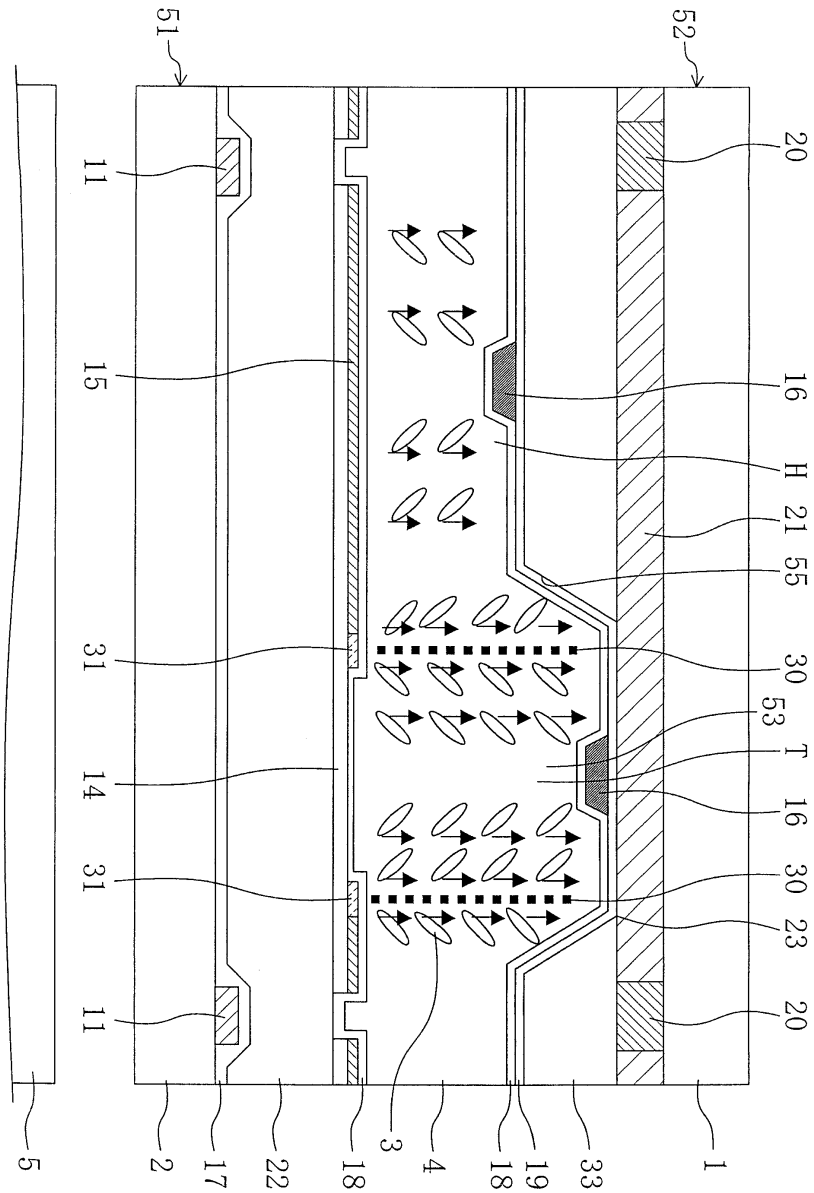
도면25



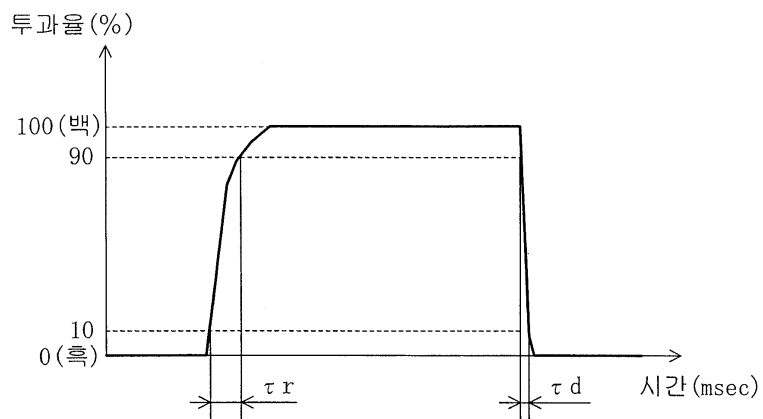
도면26



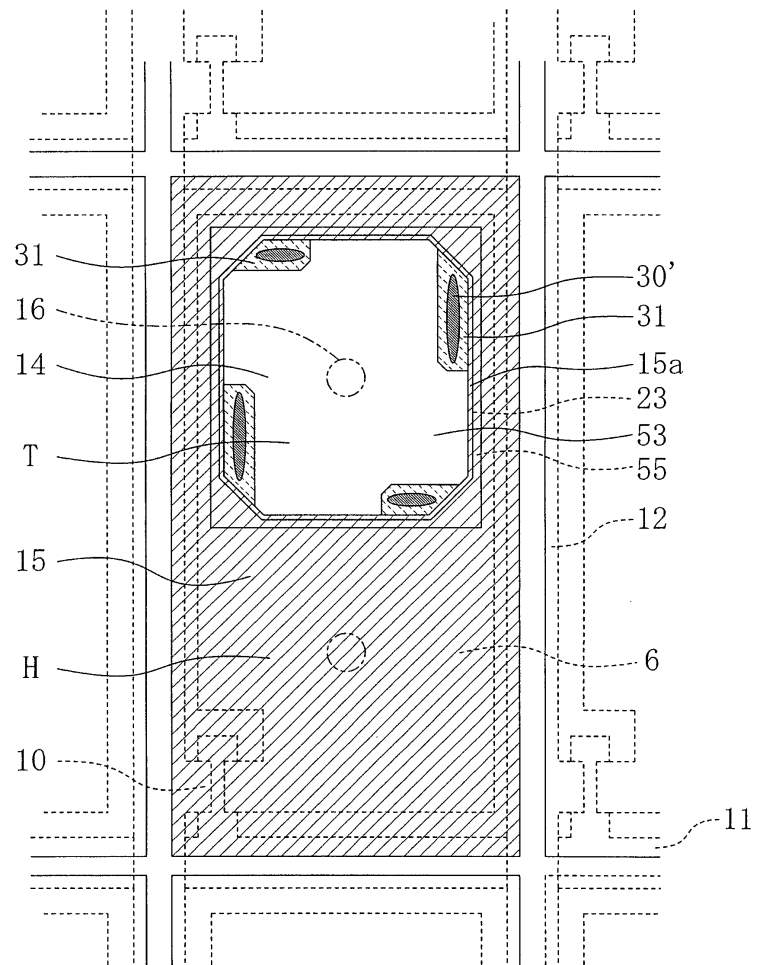
도면27



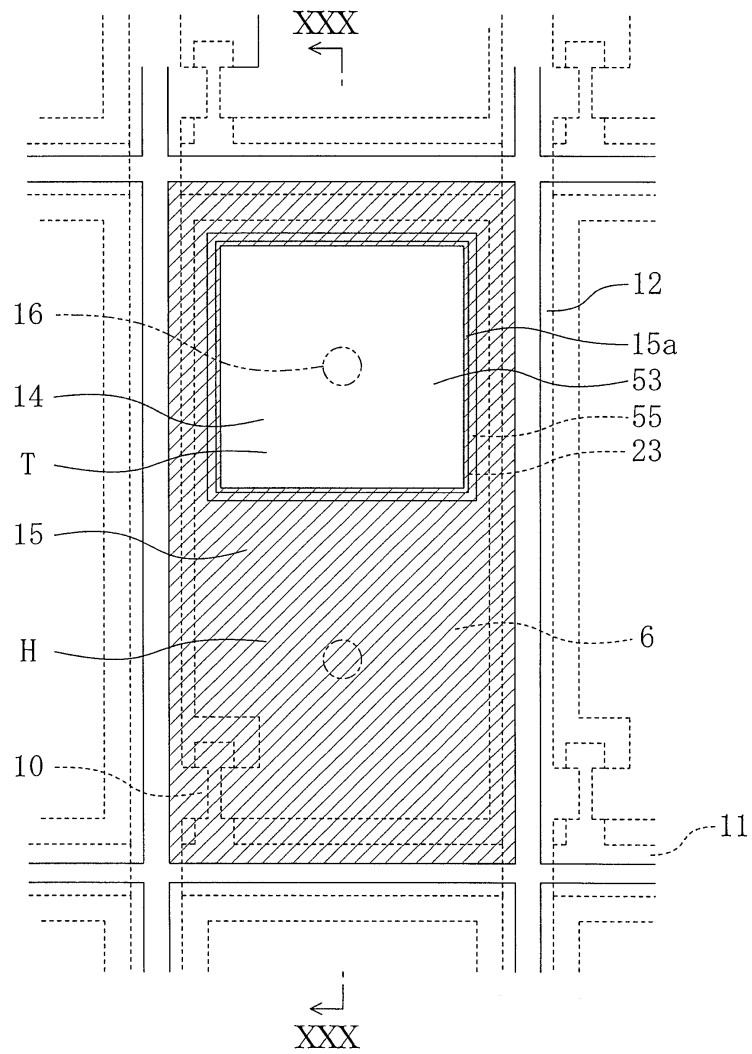
도면28



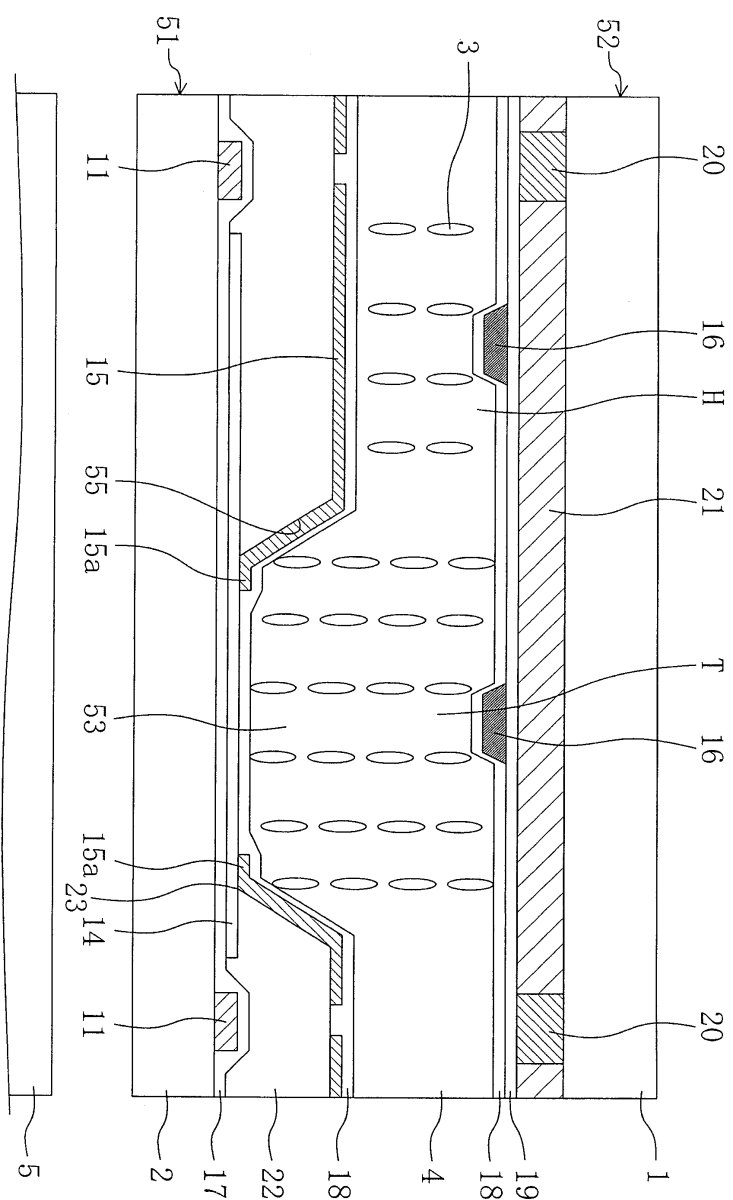
도면29



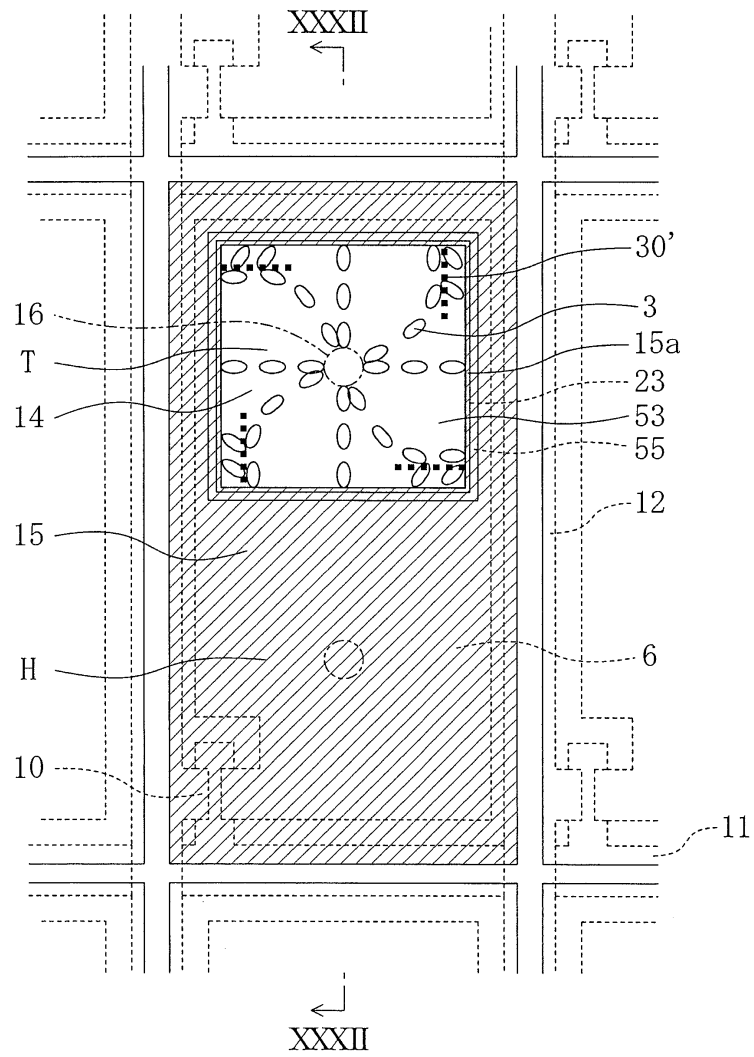
도면30



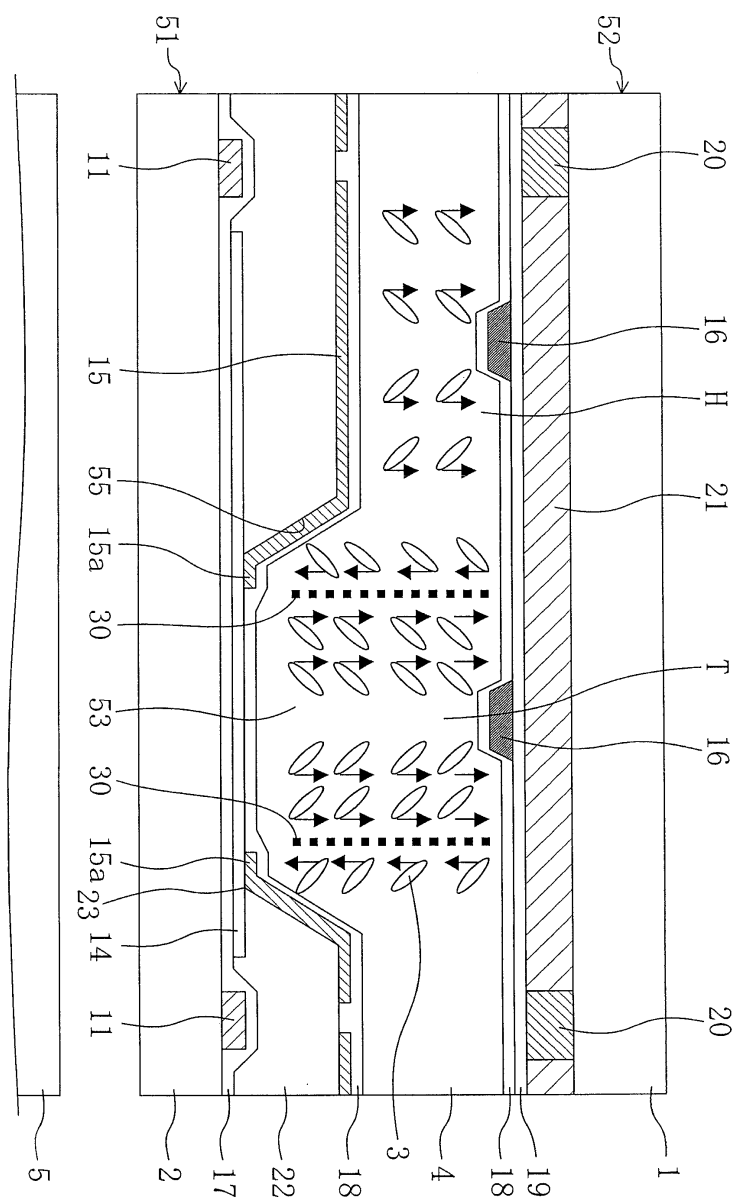
도면31



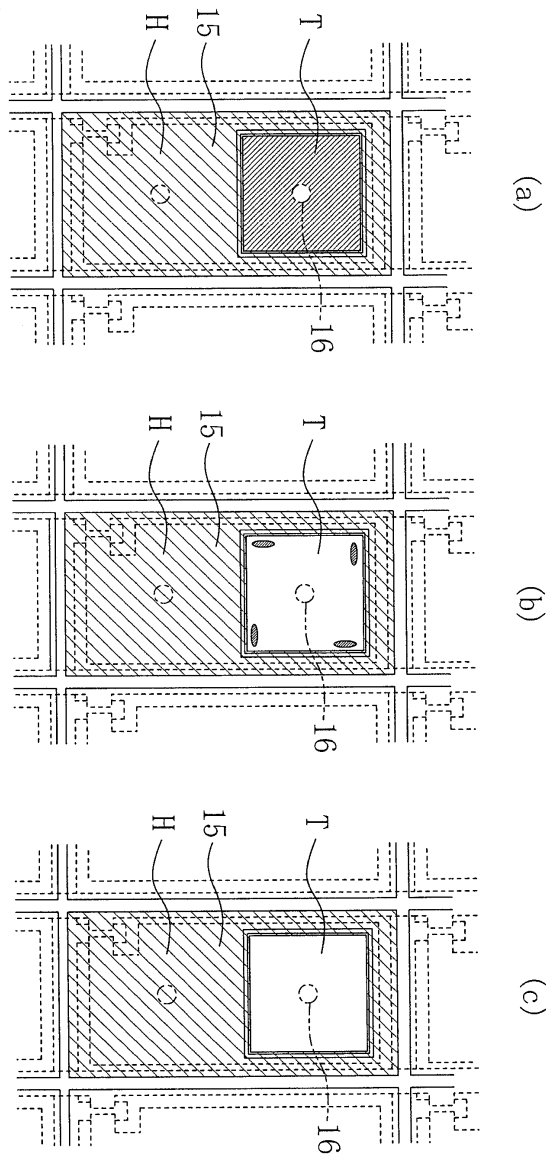
도면32



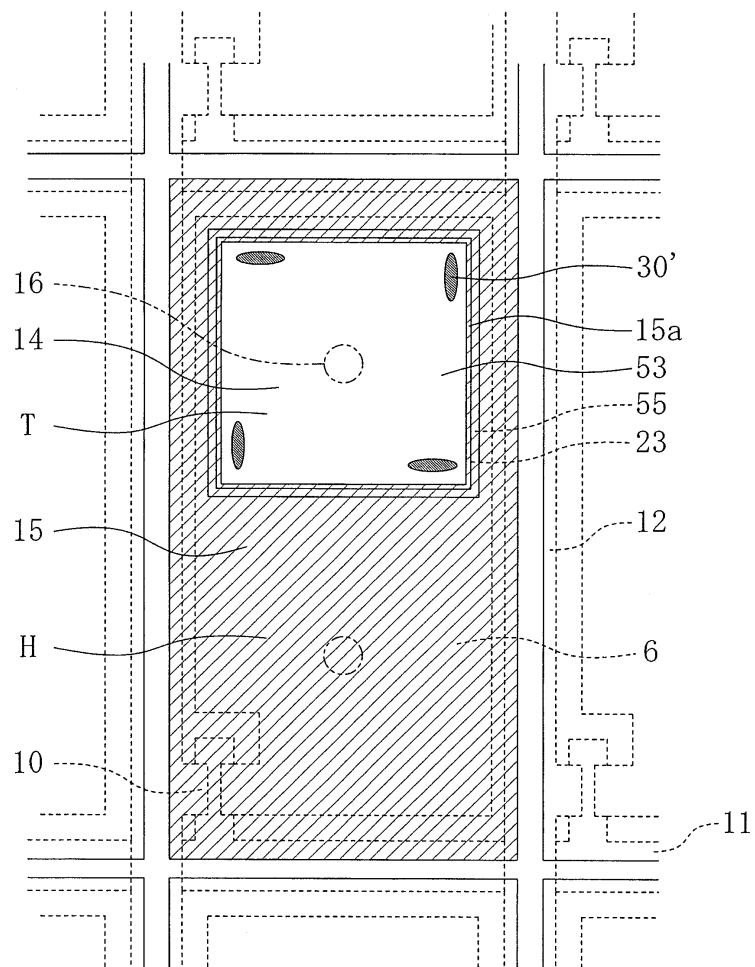
도면33



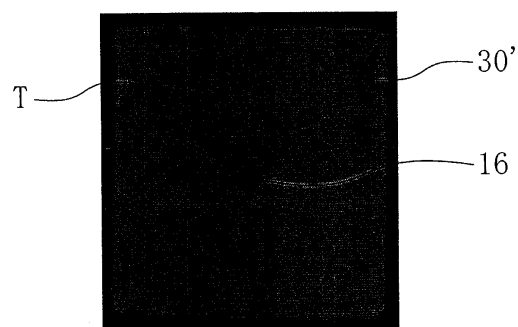
도면34



도면35



도면36



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060047316A	公开(公告)日	2006-05-18
申请号	KR1020050033022	申请日	2005-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	FUJIOKA KAZUYOSHI 후지오카가즈요시 SONODA TOORU 소노다토오루		
发明人	후지오카가즈요시 소노다토오루		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F2001/133742 G02F1/133555 G02F1/1393 G02F1/133512 G02F2001/13373 F21V17/104		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2004128812 2004-04-23 JP 2005111788 2005-04-08 JP		
其他公开文献	KR100739243B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种LCD显示装置，通过简单的配置提高透射区域显示的响应速度，从而提高运动图像显示性能。

