



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월27일
 (11) 등록번호 10-0841615
 (24) 등록일자 2008년06월20일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0089291
 (22) 출원일자 2001년12월31일
 심사청구일자 2006년11월20일
 (65) 공개번호 10-2003-0058757
 (43) 공개일자 2003년07월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2001083521 A
 JP2001075108 A
 KR1020000017629 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지
 (72) 발명자
정태용
 경상북도구미시진평동642-3
 (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 8 항

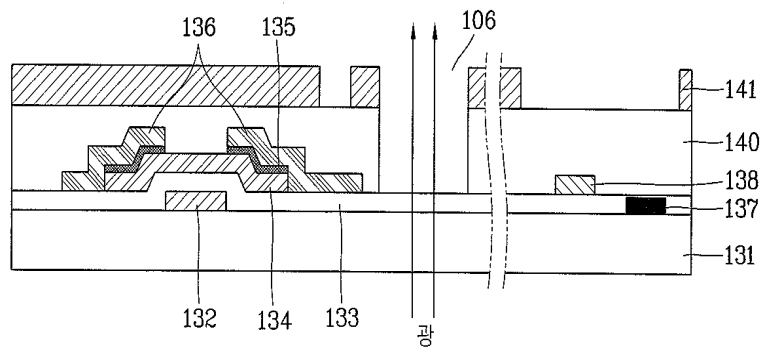
심사관 : 반성원

(54) 반투과형 액정표시소자의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 반투과형 액정표시소자 제조방법은 기관상에 박막트랜지스터와 마스크용 키를 형성하는 단계와, 상기 기관 전체에 걸쳐서 유기절연막을 적층하고 그 위에 반사막을 형성하는 단계와, 상기 마스크용 키를 오픈하는 단계와, 광이 투과되는 투과부를 형성하는 단계와, 상기 반사막 위에 유기절연막을 형성하는 단계와, 상기 유기절연막위에 박막트랜지스터와 접속되는 화소전극을 형성하는 단계로 구성된다.

대표도 - 도5d



특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 박막트랜지스터와 마스크용 키를 형성하는 단계;
 상기 기관 전체에 걸쳐서 유기절연막을 적층하고 그 위에 반사막을 형성하는 단계;
 상기 마스크용 키를 오픈하는 단계;
 광이 투과되는 투과부를 형성하는 단계;
 상기 반사막 위에 유기절연막을 형성하는 단계; 및
 상기 유기절연막위에 박막트랜지스터와 접속되는 화소전극을 형성하는 단계로 구성된 액정표시소자 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계는,
 기관위에 게이트전극을 형성하는 단계;
 상기 게이트전극위에 게이트절연막을 적층하는 단계;
 상기 게이트절연막위에 반도체층을 형성하는 단계; 및
 상기 반도체층위에 소스/드레인전극을 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 마스크용 키는 노광키 및 검사키를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 마스크용 키를 오픈하는 단계는 상기 마스크용 키가 형성된 영역의 반사막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 마스크용 키를 오픈하는 단계는,
 상기 마스크용 키가 형성된 영역의 반사막을 제거하는 단계; 및
 상기 반사막이 제거된 영역 하부의 유기절연막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 투과부를 형성하는 단계는 반사막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 투과부를 형성하는 단계는,
 상기 반사막을 제거하는 단계; 및
 상기 반사막이 제거된 영역 하부의 유기절연막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조방법.

청구항 8

기관상에 마스크용 키를 형성하는 단계;
 상기 기관 전체에 걸쳐서 유기절연막을 적층하고 그 위에 반사막을 형성하는 단계;

상기 마스크용 키를 오픈하는 단계;
 광이 투과되는 투과부를 형성하는 단계;
 상기 반사막 위에 유기절연막을 형성하는 단계; 및
 상기 유기절연막위에 화소전극을 형성하는 단계로 구성된 반투과형 액정표시소자 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 반투과형 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 반투과형 액정표시소자에 있어서 BCB(Benzocyclobutene)와 반사판의 형성후 노광키와 검사키를 외부로 오픈시켜 이후의 노광공정시 오픈된 노광키를 이용하여 포토마스크를 기판에 정확하게 정렬함으로써 액정표시소자에 불량 발생을 방지할 수 있는 반투과형 액정표시소자의 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 액정표시소자는 동작모드에 따라 TN(Twisted Nematic)형, GH(Guest Host)형, ECB(Electrically Controlled Birefringence)형 및 OCB(Optically Compensated Birefringence)형 등으로 나눌 수 있고, 광원의 이용방법에 따라, 백라이트를 이용하는 투과형 액정표시소자와 외부의 광원을 이용하는 반사형 액정표시소자 두 종류로 분류할 수 있다.
- <14> 상기 투과형 액정표시소자는 내장된 배면광원을 사용함으로써 무게와 두께가 증가할 뿐만 아니라 전력소비(Power Consumption)가 크다는 단점이 있는 반면, 반사형 액정표시소자는 빛의 대부분을 외부의 자연광이나 인조광원에 의존하는 구조를 하고 있어 상기 투과형 액정표시소자에 비해 무게는 1/2, 두께는 1/3, 소비전력은 1/7정도밖에 되지 않는다는 장점이 있으나 응답속도가 투과형 액정표시소자에 비해 떨어지고, 특히 날씨가 흐리거나 어두운 장소에서는 외부광을 이용할 수 없게 되어 투과형 액정표시소자에 비해 밝기가 떨어진다는 문제점을 가지고 있다.
- <15> 따라서, 상기 두 가지 모드를 필요한 상황에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있는 장치의 필요성이 제기됨에 따라 등장한 것이 투과형과 반사형의 모드를 모두 가지고 있는 반투과형 액정표시소자이다.
- <16> 도 1은 일반적인 반투과형 액정표시소자의 구성을 나타낸 단면도이다. 도시한 바와 같이, 반투과형 액정표시소자는 컬러필터(color filter)(11)가 부착되는 상부기판(13)과, 상기 상부기판(13)과 소정간격 이격되어 위치하는 하부기판(15)과, 상기 상부기판과 하부기판 사이의 이격된 공간에 주입되는 액정층(liquid crystal layer)(17)으로 구성되며, 상기 하부기판(15)과 마주보는 상부기판(13)의 일면에는 공통전극(16)이 형성되며, 상기 상부기판(15)과 마주보는 하부기판(13)의 일면에는 반투과전극(19)이 형성된다.
- <17> 하부기판(15) 및 상부기판(13)의 타측 일면에는 각각 편광판(21,23)이 부착되어, 백라이트(25)로부터 입사되는 광의 투과를 조절한다.
- <18> 또한, 도면에는 표시되지 않았지만 하부기판(15)위에는 복수의 화소영역을 정의하는 복수의 게이트배선 및 데이터배선이 종횡으로 배치되고, 각각의 화소영역에는 박막트랜지스터(TFT)가 형성되어 있는데, 이때 게이트 배선은 외부의 주사신호회로에 연결되어 게이트전극에 주사신호전압을 전달하며, 데이터배선은 외부의 데이터신호회로에 연결되어 정보신호에 따라 TFT의 소스전극에 데이터신호전압을 인가하여, 게이트 ON시에 드레인전극을 통해 화소전극에 데이터 신호전압이 전달된다.
- <19> 도 2는 반투과형 액정표시소자의 종래 제조공정을 나타내는 것으로, 이를 참조하여 반투과형 액정표시소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- <20> 우선 도 2(a)에 도시된 바와 같이, 하부기판(31)위에 게이트전극(32), 게이트절연막(33), a-Si층(34), n⁺-Si층(35), 소스/드레인전극(36)으로 구성된 TFT와 노광키(37) 및 검사키(38)를 형성한다. 이때, 상기 단면도에서는 노광키(37)와 검사키(38)가 각각 기판(31)과 게이트절연막(33)위에 형성되지만, 실제의 위치 즉 평면상에서의 위치는 도 3에 도시된 바와 같이, 노광키(37)는 하부유리기판의 모서리부근에 형성되고 검사키는 하부기판의

가로축 면에 각각 복수개씩 형성된다.

- <21> 노광키(37)의 기능은 TFT array 공정 및 반사막 증착공정에서 포토마스크(photo mask)를 기관과 정렬시키기 위한 것이며, 검사키(38)는 상기의 하부기관상의 노광키(37) 및 포토마스크상의 노광키에 의해 행해진 포토마스크 공정이 제대로 수행되었는지를 최종적으로 검사하여 주는 기능을 수행한다.
- <22> 또한, 상기의 이러한 포토마스크의 위치를 결정하는 것은 기관상의 단차가 있는 경우에도 빛의 노광시 센서를 이용하여 그 위상차를 감지함으로써 포토마스크의 정확한 위치설정이 가능하게 된다.
- <23> 이후, 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 소스/드레인(36) 및 하부기관상의 노광키(37), 검사키(38)위에, 컨택홀(contact hole;39)이 구비된 투명한 BCB(Benzocyclobutene)이나 포토아크릴로 이루어진 유기절연막(40)을 형성한 후, 그 위에 반사막(41)을 형성한다.
- <24> 이어서, 도 2(c)에 도시된 바와 같이 상기 유기절연막(40)위에 금속으로 이루어진 반사막(41)을 형성한 후, 도 2(d)에 도시된 바와 같이 반사막(41)과 유기절연막(40)의 일부를 제거하여 투과영역(42)을 형성한다. 이 투과영역(42)은 반사막(41)의 일부가 제거된 영역을 나타내는 것으로, 화소영역에 형성되어, 백라이트(도면표시하지 않음)로부터 입사되는 광을 액정층을 통해 투과시키는 역할을 한다. 그리고, 도 2(e)에 도시된 바와 같이, 상기 반사막(41)위에 SiNx를 도포하여 절연막(43)을 형성하고 그 위에 상기 컨택홀(39)을 통해 박막트랜지스터의 소스/드레인전극(36)과 접속되는 ITO(Indium Tin Oxide)과 같은 투명한 금속으로 이루어진 화소전극(44)을 형성한다.
- <25> 그러나, 상기에서 설명한 바와 같이 현재 반투과형 액정표시소자의 반사판을 형성하기 위해서는 BCB도포시, 반사막형성시, SiNx층 증착시 포토-에칭공정이 각각 행해지게 되어 공정이 복잡화되는 문제점이 있다. 따라서, 상기의 포토-에칭 공정을 단순화 해야할 필요성이 있으며, 이는 생산비용의 감소에도 큰 영향을 미치게 된다.
- <26> 이와 같은 포토에칭공정을 단순화하기 위해선 되도록 중간 과정에서 포토-에칭공정을 하지 않고 동일한 반사막을 형성할 수 있는 기술의 필요성이 제기 된다.
- <27> 그러나, 상기한 종래 기술을 적용할 경우 도 4에서 도시한 바와 같이 포토-에칭 공정없이 전체적으로 평탄하게 형성된 BCB층위에 반사판을 형성하게 되면 반사막의 불투명성 및 빛의 반사성으로 인해 노광키와 검사키를 감지할 수가 없게 되고 이렇게 되면 포토마스크의 위치설정이 불가능하게 되어 다음 단계의 포토-에칭공정을 수행할 수 없으며, 공정이 진행되는 경우 포토마스크의 정확한 정렬이 불가능하게 되어 액정표시소자에 불량 발생한다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 반사막 형성후 노광키와 검사키가 형성되는 영역의 반사막을 제거하여 상기 노광키와 검사키를 외부로 오픈시킴으로써 공정 진행중 포토공정용 마스크를 기관에 정확하게 정렬함으로써 액정표시소자의 불량을 방지할 수 있는 반투과형 액정표시소자 제조방법에 관한 것이다.
- <29> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 액정표시소자 제조방법은 기관상에 박막트랜지스터와 노광키 및 검사키를 형성하는 단계와, 상기 기관 전체에 걸쳐서 유기절연막을 적층하고 그 위에 반사막을 형성하는 단계와, 상기 노광키 및 검사키를 오픈하는 단계와, 광이 투과되는 투과부를 형성하는 단계와, 상기 반사막 위에 유기절연막을 형성하는 단계와, 상기 유기절연막위에 박막트랜지스터와 접속되는 화소전극을 형성하는 단계로 구성된다.
- <30> 상기 노광키 및 검사키는 반사막만이 제거되어 오픈될 수도 있으며, 반사막과 유기절연막이 제거되어 형성될 수도 있다. 상기 투과부도 반사막만이 제거되어 형성될 수도 있지만, 반사막과 유기절연막이 제거되어 형성될 수도 있다.

발명의 구성 및 작용

- <31> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 반투과형 액정표시소자의 제조방법을 상세히 설명한다.
- <32> 도 5는 본 발명에 따른 반투과형 액정표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.
- <33> 우선 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 하부기관(131)위에 게이트전극(132), 게이트절연막(133), a-Si층(134), n⁺-Si층(135), 소스/드레인전극(136)으로 구성된 TFT와 노광키(137) 및 검사키(138)를 형성하고 상기 TFT와 검사키

(138) 위에 BCB나 포토아크릴로 이루어진 유기절연막(140)을 적층한다. 이어서, 도 5(b)에 도시된바와 같이, 상기 유기절연막(140) 위에 반사율이 좋은 금속으로 이루어진 반사막(141)을 형성한다. 이때, BCB나 포토아크릴로 이루어진 유기절연막(140)은 보호막(passivation layer)으로서의 역할을 수행한다. 종래 보호막으로 사용되던 실리콘 나이트라이드계(SiN_x)를 사용하는 경우에는 상대적으로 높은 유전율로 인한 기생캐패시터의 존재로 인해 LCD의 표시특성불량이 발생하는 반면에, SiN_x에 비해 투명도와 높고 유전율이 낮은 유기절연막을 사용할 경우 화소와 버스라인(즉, 데이터라인이나 게이트라인)의 오버랩 구조가 가능해져 개구율이 높아지는 장점이 있기 때문에 최근에는 보호막으로서 주로 상기와 같은 BCB와 포토아크릴을 주로 사용한다. 더욱이, SiN_x는 화학기상증착법(chemical vapor deposition)에 의해 증착되어 기관상의 요철형태에 따라 형성되는 반면에 BCB나 포토아크릴과 같은 유기물질은 표면이 평탄한 형태로 이루어진다는 장점도 있다.

<34> 이어서, 도 5(c)에 도시된 바와 같이, 노광키(137)와 검사키(138)가 형성된 영역의 반사막(141)을 에칭공정에 의해 제거하여 상기 노광키(137)와 검사키(138)를 외부로 오픈시킨다. 이러한 노광키(137)와 검사키(138)의 오픈에 의해 이후의 포토공정시 사용되는 마스크를 기관상에 정확하게 정렬할 수 있게 되며, 그 결과 마스크의 오정렬에 의해 패턴형성불량을 제거할 수 있게 된다. 통상적으로 상기 노광키(137)와 검사키(138)는 기관(또는 액정패널)의 외곽부에 형성되어 있다. 따라서, 정확한 마스크의 정렬이 없어도(혹은 대략적인 마스크의 정렬에 의해서도) 상기 노광키(137)나 검사키(138)를 용이하게 오픈시킬 수 있게 된다. 이때, 도면에서는 단지 노광키(17)와 검사키(138)가 형성된 영역의 반사막(141)만을 제거하였지만, 그 아래의 유기절연막(140)을 제거할 수도 있다.

<35> 그후, 도 5(d)에 도시된 바와 같이, 상기 노광키(137)에 의해 포토마스크를 상기 기관에 정렬시켜 상기 반사막(141)의 일부를 에칭함으로써 백라이트로부터 입사되는 광이 투과되는 투과부(106)를 형성한다. 이와 같은 투과부(106)에 의해 액정표시소자는 투과모드로 사용할 수 있게 된다. 즉, 외부의 광이 존재할 때에는 상기 반사막(141)을 이용한 반사모드로 사용하고 외부의 광이 존재하지 않을 때에는 상기 반사막(141)에 형성된 투과부(106)를 통해 백라이트의 광을 액정층으로 투과시키는 투과모드로서 액정표시소자를 사용할 수 있게 된다. 이 경우에도 도면에 도시된 바와 같이 투과부(106)의 반사막(141)과 유기절연막(140)을 모두 형성할 수도 있지만, 반사막(141)만을 제거하여 투과부(106)를 형성할 수도 있다.

<36> 이어서, 도 5(e)에 도시된 바와 같이, SiN_x와 같은 무기물로 이루어진 무기절연막(143)을 적층한 후 상기 무기절연막(143)과 유기절연막(140)을 에칭하여 박막트랜지스터의 소스/드레인전극(135)위에 컨택홀(120)을 형성한 후 도 5(f)에 도시된 바와 같이 무기절연막(143)위에 상기 컨택홀(120)을 통해 소스/드레인전극(135)과 접속되는 ITO 등으로 이루어진 화소전극(144)을 형성함으로써 반투과형 액정표시소자를 완성한다.

<37> 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 공정초기, 즉 반사막(141)의 공정 후 노광키(137)와 검사키(138)가 형성된 영역의 반사막(141)을 제거하여 상기 노광키(137)와 검사키(138)를 외부로 오픈시킨다. 따라서, 이후에 진행되는 포토공정시 에칭시 사용되는 포토마스크를 상기 노광키(137)에 의해 정확하게 정렬할 수 있게 되어 정렬불량에 기인하는 액정표시소자의 불량을 방지할 수 있게 된다.

<38> 상기에서 설명된 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 기초로 한 하나의 예를 개시한 것에 불과한 것으로서, 이러한 실시예에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것이 아니다. 본 발명의 사상을 응용하여 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 사람이라면 누구나 용이하게 창안할 수 있는 다른 실시예나 변형례도 본 발명의 권리범위에 포함될 것이다.

발명의 효과

<39> 본 발명에서는 상술한 바와 같이, 금속 반사막이 적층된 후 곧바로 노광키 및 검사키 영역이 에칭 제거됨으로써 이후의 공정시 상기 오픈된 노광키를 사용하여 포토공정용 마스크를 정확하게 기관에 정렬시킬 수 있게 된다. 따라서, 마스크의 오정렬에 의해 발생하는 패턴불량을 방지할 수 있게 되어, 액정표시소자에 불량이 발생하는 것을 미연에 방지할 수 있게 된다.

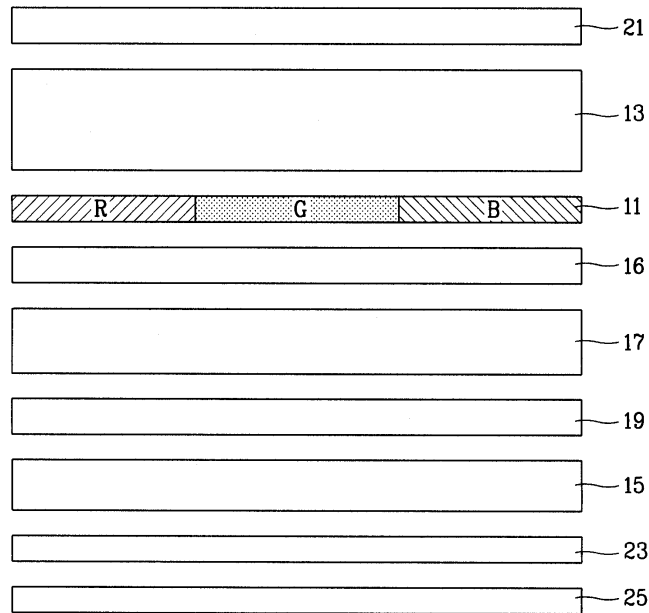
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 반투과형 액정표시소자의 구조를 나타내는 분해 단면도.
- <2> 도 2는 종래의 반투과형 액정표시소자의 제조방법을 나타내는 도면.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 반투과형 액정표시소자의 제조방법을 나타내는 도면.

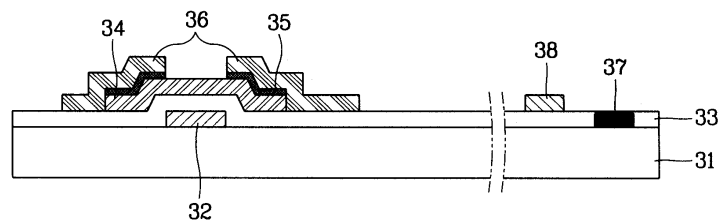
- <4> ** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **
- <5> 106 : 투과부 120 : 컨택홀
- <6> 131 : 기판 132 : 게이트전극
- <7> 132 : 게이트절연막 134 : 반도체층
- <8> 136 : 소스/드레인전극 137 : 노광키
- <9> 138 : 검사키 140 : 유기보호막
- <10> 141 : 반사막 143 : 유기절연막
- <11> 144 : 화소전극

도면

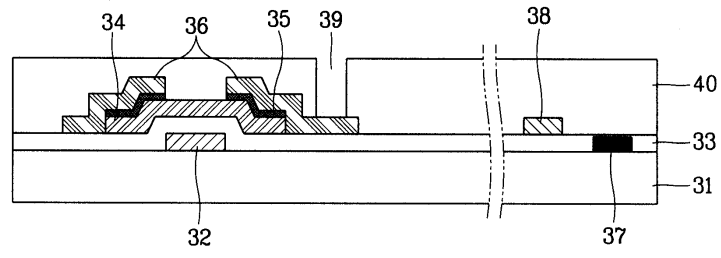
도면1



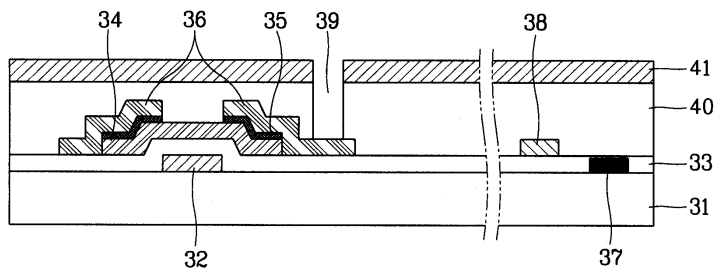
도면2a



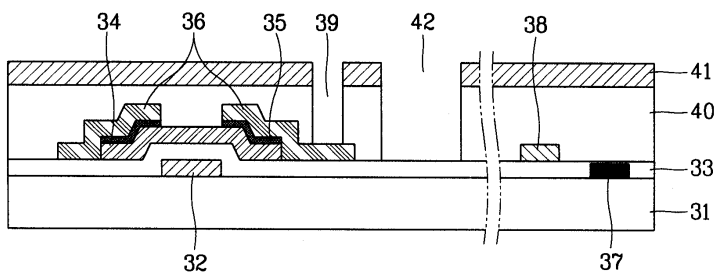
도면2b



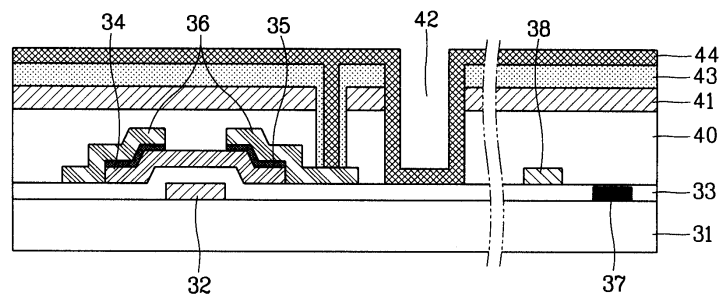
도면2c



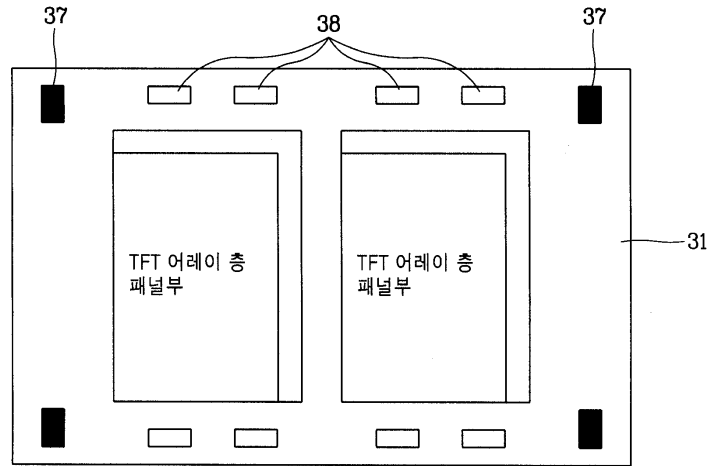
도면2d



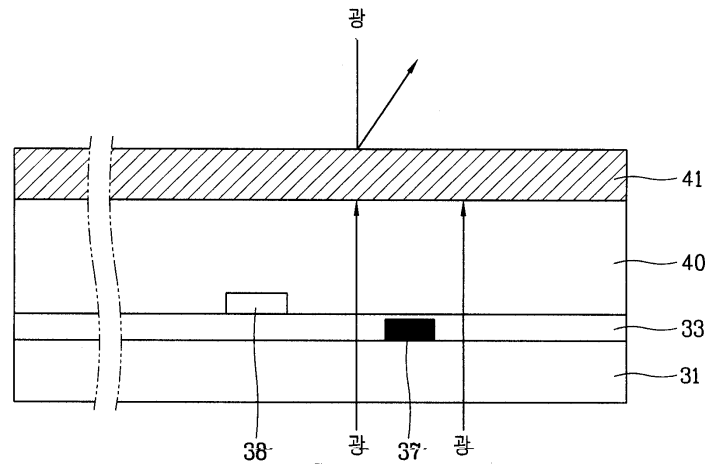
도면2e



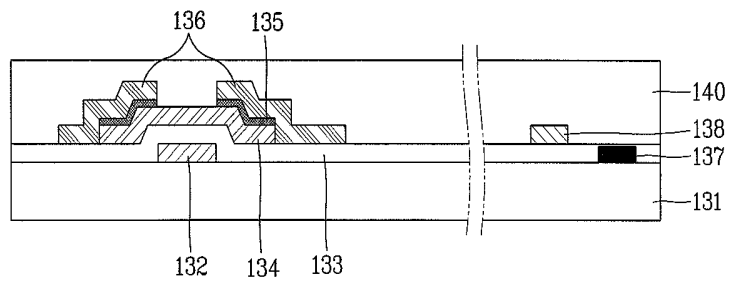
도면3



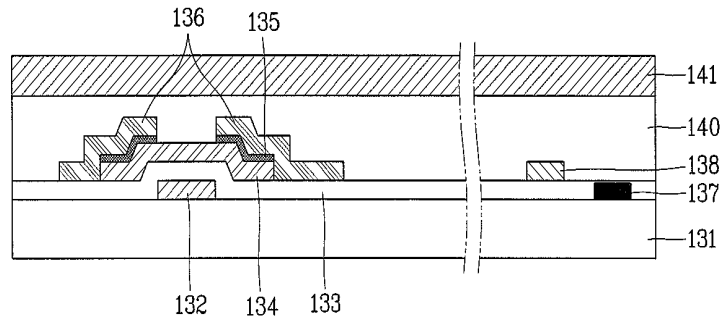
도면4



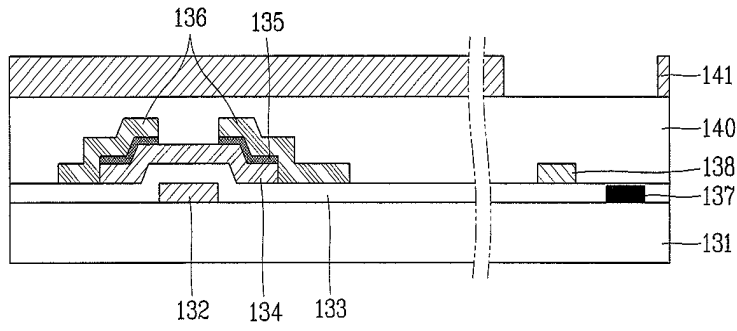
도면5a



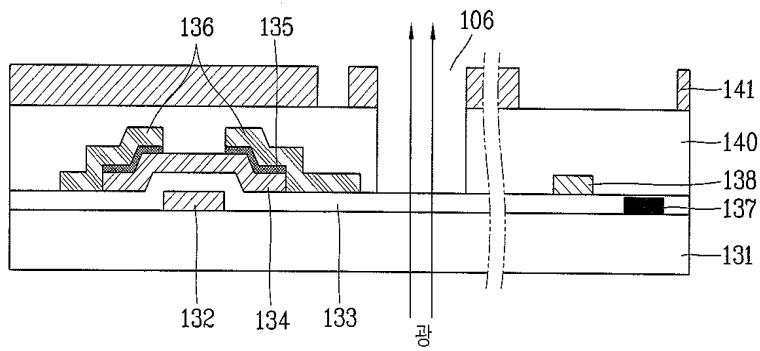
도면5b



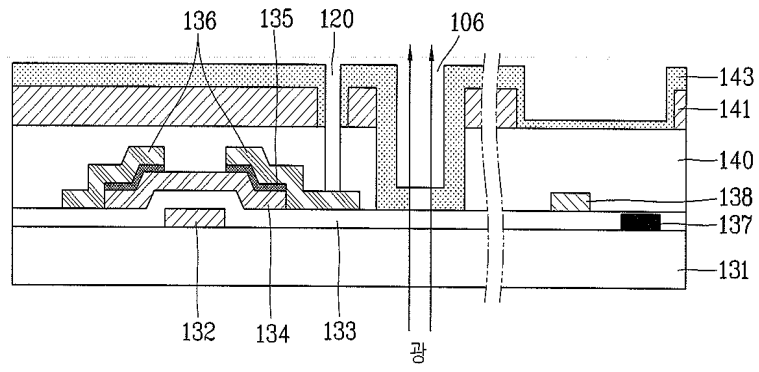
도면5c



도면5d



도면5e



도면5f

