



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년06월09일  
(11) 등록번호 10-0961697  
(24) 등록일자 2010년05월28일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0100666  
(22) 출원일자 2003년12월30일  
심사청구일자 2008년12월23일  
(65) 공개번호 10-2005-0068851  
(43) 공개일자 2005년07월05일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020030035255 A  
JP09232220 A

전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박중우

대구광역시서구비산5동1208-18번지

김규봉

대구광역시동구신암1동674-20동부빌라A동202호

(74) 대리인

특허법인네이트

심사관 : 한만열

(54) 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법

(57) 요약

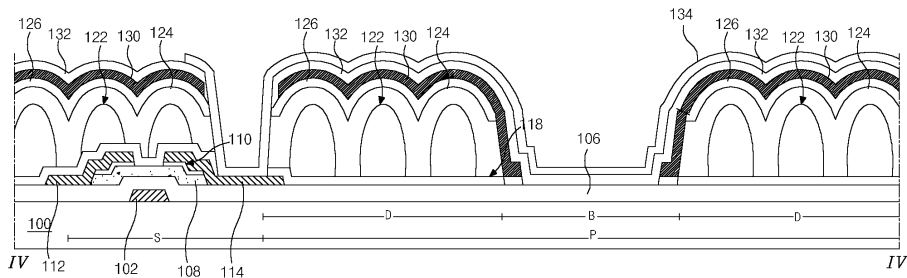
본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 반사투과형 어레이기판의 제조방법은, 반사전극을 형성하는 공정 중 마스크(mask)를 얼라인하기 위해 사용되는 얼라인 키(align key)를 별도로 노출하는 마스크공정을 생략하고, 유기막 재질의 보호막을 패터닝하는 공정에서 2단계의 식각스텝을 적용하여 유기절연막과 무기절연막을 제거하는 공정을 진행한다.

이와 같이 하면, 상기 얼라인키와 반사층 사이의 절연막이 거의 제거된 상태이므로 육안으로 상기 얼라인 키의 형상이 관찰된다.

따라서, 상기 얼라인키를 관찰하기 위한 별도의 마스크 공정을 생략할 수 있으므로, 공정 단순화를 통한 공정시간 단축과 공정비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도6g



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판에 투과부와 반사부로 구성된 다수의 화소 영역과, 기판의 외곽에 얼라인 키 영역을 정의하는 단계와;

상기 기판 상에 게이트 전극과 게이트 배선을 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와;

상기 게이트 전극의 상부에 게이트 절연막을 사이에 두고 액티브층과 오믹 콘택층을 형성하는 제 2 마스크 공정 단계와;

상기 오믹 콘택층 상에 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극과 연결된 데이터 배선과, 상기 얼라인 키 영역에 얼라인 키를 형성하는 제 3 마스크 공정 단계와;

상기 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판의 전면에 제 1 무기 절연막을 형성하는 단계와;

상기 제 1 무기 절연막에 제 1 유기막을 형성한 후 패터닝하여, 상기 반사부에 대응하여 다수의 요철형성하는 제 4 마스크 공정 단계와;

상기 요철이 형성된 기판의 전면에 제 2 유기막과 제 2 무기 절연막을 적층한 후 패터닝하는 제 5 마스크 공정 단계에 있어서,

상기 얼라인 키에 대응하는 상기 제 2 무기 절연막과 그 하부의 유기막을 선택적 건식식각 한 후, 얼라인 키가 관찰되도록 하는 제 5 마스크 공정 단계와;

상기 얼라인 키가 관찰되는 제 2 무기 절연막이 형성된 기판의 전면에 반사층을 형성하고 패터닝하여, 상기 반사부에 반사전극을 형성하는 제 6 마스크 공정 단계와;

상기 반사전극이 형성된 기판의 전면에 제 3 무기 절연막을 형성하고 패터닝하여 상기 드레인 전극을 노출하는 제 7 마스크 공정 단계와;

상기 제 3 무기 절연막이 형성된 기판의 전면에 투명한 금속층을 형성하고 패터닝하여, 상기 드레인 전극과 접촉하면서 상기 화소 영역에 위치하는 화소 전극을 형성하는 제 8 마스크 공정 단계를

포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 무기 절연막은 질화 실리콘( $\text{SiN}_x$ )과 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ )을 포함하는 무기절연 물질 그룹 중 선택된 하나로 형성된 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유기막과 제 2 유기막은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성된 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유기막과 무기 절연막을 선택적으로 식각하는 방법은, 유기막과 무기 절연막을 각각 식각할 때 가스의 양을 달리하거나 식각 시간을 달리하는 방법인 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서

상기 반사 전극은 알루미늄(Al)과 은(Ag)을 포함하는 반사율이 뛰어난 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성된 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0015] 본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로, 특히 반사모드(reflect mode)와 투과 모드(transmit mode)를 선택적으로 사용할 수 있는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법에 관한 것이다.
- [0016] 일반적으로, 반사투과형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 기능을 동시에 지닌 것으로, 백라이트(back light)의 빛과 외부의 자연광원 또는 인조광원을 모두 이용할 수 있으므로 주변환경에 제약을 받지 않고, 전력소비(power consumption)를 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [0017] 이하, 도면을 참조하여 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 구성을 개략적으로 설명한다.
- [0018] 도 1은 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 한 화소를 도시한 확대 평면도이다.
- [0019] 도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시패널(10)은 서브 컬러필터(16)와, 서브 컬러필터 사이에 존재하는 블랙 매트릭스(17)를 포함하는 컬러필터(15)와 투명한 공통전극(13)이 적층된 상부기판(12)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에는 반사전극(또는 반사판)과(20a)과 투명전극(20b)으로 구성된 반투과전극(20)과, 스위칭소자(T)와 도전성 배선이 형성된 하부기판(14)으로 구성되며, 상기 상부기판(12)과 하부기판(14) 사이에는 액정(18)이 충전되어 있다.
- [0020] 상기 화소영역(P)은 투과부(B)와 반사부(D)로 정의되며, 상기 반사 전극(20a)은 반사부(D)에 대응하여 구성되고, 상기 투과 전극(20b)은 투과부(B)에 대응하여 구성된다.
- [0021] 상기 하부기판(14)은 어레이기판(array substrate)이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.
- [0022] 전술한 구성에서, 상기 반사전극(20a)은 반사율이 뛰어난 알루미늄 또는 알루미늄합금으로 구성하며, 상기 투명 전극(20b)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명 도전성금속으로 구성한다.
- [0023] 그런데, 전술한 반사 투과형 액정표시장치는 반사형 액정표시장치와 투과형 액정표시장치의 동작을 하도록 구성되었기 때문에 광의 이용효율이 낮은 편이다.
- [0024] 특히, 반사모드로 사용할 경우에는 외부광을 사용하기 때문에 광의 이용효율이 현저히 낮은 편이다.
- [0025] 따라서, 투과모드와 반사모드를 비교하였을 경우 현저한 휘도차가 발생한다.
- [0026] 종래에는 이러한 문제를 해결하기 위해, 상기 반사부에 요철패턴을 형성하여외부로부터 입사한 빛이 정반사(正反射)되는 것을 최소화하고, 난반사(亂反射) 되도록 하여 전체적으로 휘도가 개선되는 효과를 얻고자 하였다.
- [0027] 이하, 도 2를 참조하여 반사부에 요철패턴이 형성된 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 구성을 설명한다.
- [0028] 도 2는 종래에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 한 화소를 확대한 평면도이다.

- [0029] 도시한 바와 같이, 기관(30)상에 일 방향으로 게이트 배선(34)이 구성되고, 상기 게이트 배선(34)과 수직하게 교차하여 화소 영역(P)을 정의하는 데이터 배선(46)이 구성된다.
- [0030] 상기 게이트 배선(34)과 데이터 배선(46)의 교차지점에는 게이트 전극(32)과 액티브층(38)과 소스 전극(42)과 드레인 전극(44)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성된다.
- [0031] 상기 화소 영역(P)은 투과부(B)와 반사부(D)로 나누어지며, 상기 투과부(B)에 대응하여 투명 전극(64)이 구성되고 상기 반사부(D)에 대응하여 반사전극(60)이 구성된다.
- [0032] 일반적으로, 상기 반사 전극(60)은 반사부(D)에 대응하여 구성되지만, 상기 투명 전극(64)은 상기 드레인 전극(44)과 접촉하면서 화소 영역(P)의 전면에 대응하여 구성되며, 직접 액정을 구동하는 역할을 하게 된다.
- [0033] 상기 반사 전극(60)은 전극의 기능보다는 빛을 반사하는 기능을 주로 하게 된다.
- [0034] 따라서, 상기 반사 전극(60)의 반사효율을 높이기 위해 요철패턴(52)을 형성한다.
- [0035] 요철 패턴(52)은 앞서 언급한 바와 같이, 외부로부터 입사된 빛을 정반사시키지 않고 난반사 시키기 때문에 빛을 확산시키는 효과가 있으므로 휘도 및 시야각이 개선되도록 한다.
- [0036] 그런데, 전술한 바와 같이 요철패턴(52)을 포함하는 반사투과형 어레이기관은 그 제조과정이 매우 복잡한 단점이 있다.
- [0037] 특히, 상기 소스 및 드레인 전극(42,44)과 반사 전극(60, 반사판)을 형성하는 공정은 마스크의 얼라인 공정을 포함하게 되는데, 기관의 외곽에 구성된 얼라인 키를 관찰하면서 마스크를 제 위치에 얼라인(align)하고 노광공정을 진행하게 된다.
- [0038] 이하, 도 3은 얼라인키가 형성된 대면적 글라스 기관을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0039] 도시한 바와 같이, 액정패널용 어레이기관(80)은 대면적 기관에 다수의 어레이셀(AC)을 형성하고, 어레이 공정이 완료되면 각각을 나누어 액정패널의 한 구성으로 사용하게 된다.
- [0040] 따라서, 각 어레이셀(AC)에 대한 마스크 공정이 동일하게 진행되며 이때, 적층되는 서로 다른 구성을 패터닝하기 위한 얼라인 키(ALK)를 기관(80)의 외곽에 랜덤하게 구성하게 된다.
- [0041] 앞서 언급한 바와 같이, 어레이 셀에 구성된 소스 및 드레인 전극을 포함하는 여러 구성들을 형성할 때 상기 얼라인 키(ALK)를 이용한다.
- [0042] 그런데, 어레이 셀에 구성된 소스 및 드레인 전극(도 2의 42,44)을 형성하는 공정에서는, 기관의 전면에 불투명한 금속을 형성하더라도 하부의 무기절연막이 얇게 형성된 상태임으로 얼라인 키(ALK)의 형상이 육안으로 관찰된다.
- [0043] 또한, 상기 불투명한 금속 또한 매우 얇은 박막이기 때문에 불투명하더라도 하부의 얼라인 키의 형상이 육안으로 관찰된다.
- [0044] 그러나, 상기 반사 전극(도 2의 50)을 형성할 때에는, 반사 전극(60)의 표면을 요철형상으로 만들고 상기 요철의 형상에 곡률을 주기 위해 두터운 유기막이 더욱 형성된다.
- [0045] 그러므로, 두터운 유기막에 불투명한 금속층이 더욱 겹쳐져 상기 얼라인 키를 식별하기란 거의 불가능하다.
- [0046] 따라서, 종래에는 상기 얼라인 키를 육안으로 관찰하기 위해 상기 반사전극을 패터닝하기 전, 기관의 전면에 반사 전극 금속층을 증착하고 상기 얼라인키 부분의 상기 금속층을 노출하는 공정을 진행한 후, 상기 얼라인 키를 이용한 마스크 정렬을 통해 상기 금속층을 패터닝하여 반사전극을 형성하는 공정을 진행하였다.
- [0047] 이하, 도 4a 내지 도 4i와 도 5a 내지 도 5i를 참조하여, 종래에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 제조공정을 설명한다.
- [0048] 도 4a 내지 도 4i와 도 5a 내지 도 5i는 도 2와 도 3의 III-III, IV-IV를 따라 각각 절단하여 종래의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0049] 도 4a 내지 도 4i는 스위칭 영역과 화소 영역을 절단한 단면도이고, 도 5a 내지 도 5i는 얼라인 키 부분을 절단한 단면도이다.)
- [0050] 먼저, 도 4a와 도 5a는 제 1 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 기관(30)을 투과부(B)와 반사부

(D)로 구성된 화소 영역(P)과, 화소 영역(P)의 일측에 스위칭 영역을(S) 정의한다.

- [0051] 상기 다수의 영역이 정의된 기판(30) 상에 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo)등의 단일 금속이나 알루미늄(Al)/크롬(Cr)(또는 몰리브덴(Mo))등의 이중 금속층 등을 증착하고 패터하여, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 게이트전극(32)과, 상기 게이트전극(32)과 전기적으로 연결된 게이트배선(도 2의 34)을 형성한다.
- [0052] 이러한 게이트 전극(32)과 게이트 배선(도 2의 34)을 형성하는 물질은 액정표시장치의 동작에 중요하기 때문에 RC 딜레이(delay)를 작게 하기 위하여 저항이 작은 알루미늄이 주류를 이루고 있으나, 순수 알루미늄은 화학적으로 내식성이 약하고, 후속의 고온 공정에서 힐락(hillock)형성에 의한 배선 결함문제를 야기하므로, 알루미늄 배선의 경우는 전술한 바와 같이 합금의 형태로 쓰이거나 적층 구조가 적용된다.
- [0053] 다음으로, 상기 게이트배선(도 2의 34)등이 형성된 기판(30)상에 질화 실리콘(SiN<sub>x</sub>)과 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)등이 포함된 무기절연물질 또는 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 중 하나를 증착 또는 도포하여 게이트 절연막(36)을 형성한다.
- [0054] 도 4b와 도 5b는 제 2 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 게이트전극(32)에 대응하는 게이트 절연막(36)상에 비정질 실리콘으로 형성한 액티브층(38)(active layer)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘으로 형성한 오믹 콘택층(40)(ohmic contact layer)을 적층하여 형성한다.
- [0055] 도 4c와 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 오믹 콘택층(40)상부에 전술한 바와 같은 도전성 금속물질 중 선택된 하나를 증착하고 패터하여, 소스 전극(42)과 드레인 전극(44)과, 상기 소스 전극(42)과 수직하여 연장된 데이터 배선(도 2의 46)을 형성한다.
- [0056] 동시에, 상기 기판(30)의 외곽에 얼라인 키(ALK)를 형성한다,
- [0057] 다음으로, 상기 소스 및 드레인 전극(42,44)과 데이터 배선(46)과 얼라인 키(ALK)가 형성된 기판(30)의 전면에 질화 실리콘(SiN<sub>x</sub>) 또는 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 무기 절연막(46)을 형성한다.
- [0058] 상기 무기 절연막(46)은 이후 공정에서 형성되는 유기막 보다는 상기 액티브층(38)과의 계면 특성이 좋기 때문에 유기막을 형성하기 전 액티브층과 접촉하도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0059] 도 4d와 도 5d는 제 4 마스크 공정과 제 5 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 무기 절연막(46)의 상부에 감광성 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 두터운 유기막(50)을 형성한다.
- [0060] 상기 유기막(50)의 표면으로부터 상부 일부를 제 4 마스크 공정으로 패터하여 단면상 다수의 사각형이 되도록 한 후, 패터된 유기막(52)을 소정의 온도(대략 350도 정도)로 멜팅(melting)하고 베이킹(baking)하는 공정을 거치게 되면, 상기 사각형상의 표면이 녹아 반원형상의 요철(52)이 되고 상기 베이킹 공정을 거쳐 굳어지게 된다.
- [0061] 다음으로, 상기 요철(52)이 형성된 기판(30)의 전면에 투명한 유기절연물질을 코팅하여, 상기 요철(52)을 따라 구성된 투명한 제 1 보호막(54)을 형성한다.
- [0062] 다음으로, 상기 제 1 보호막(54)을 제 5 마스크 공정으로 패터하여, 상기 드레인 전극(44)의 일부를 노출하는 드레인 콘택홀(CH)과, 상기 투과부(B)에 대응하는 제 1 보호막(54)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0063] 이때, 기판(30)의 외곽인 얼라인 키 부분에는 상기 무기 절연막(46)과 상기 요철패턴을 형성한 유기막(50)과 상기 제 1 보호막(54)이 적층된 상태이다.
- [0064] 도 4e와 도 5e는 제 6 마스크 공정을 나타낸 것으로, 상기 제 1 보호막(54)이 형성된 기판(30)의 전면에 질화 실리콘(SiN<sub>x</sub>)과 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하고 제 6 마스크 공정으로 패터하여, 상기 드레인 전극(44)과 투과부(B)에 대응하는 부분이 제거된 제 2 무기 절연막(56)을 형성한다.
- [0065] 이때, 상기 드레인 전극(44)을 노출하기 위한 식각된 부분을 콘택홀(CH)이라 한다.
- [0066] 상기 제 2 무기 절연막(56)은 이후 공정에서 형성되는 반사전극의 들뜸 불량을 방지하기 위한 구성이다.
- [0067] 도 4f와 도 5f는 제 7 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 제 2 무기 절연막(56)이 형성된 기판(30)의 전면에 알루미늄(Al)과 은(Ag)을 포함하는 반사율이 뛰어난 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 반사

층(58)을 형성한다.

- [0068] 다음으로, 상기 반사층(58)을 제 7 마스크 공정을 패틴하여, 상기 얼라인 키(ALK)의 상부에 대응하는 넓은 영역을 식각하여 하부의 제 1 무기 절연막(56)을 노출한다.
- [0069] 이때, 상기 제 1 무기 절연막(54)의 하부에 위치한 제 1 보호막(54)이 두텁기는 하나 투명막이므로 하부의 얼라인 키(ALK)가 육안으로 관찰될 수 있다.
- [0070] 도 4g와 도 5g는 제 8 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 반사층(도 4f의 58)을 패틴하여 상기 드레인 전극과 상기 반사부(D)에 대응하는 부분이 제거된 반사전극(60, 반사판)을 형성한다. 이때, 반사 전극(60)은 전면이 요철형상이 된다.
- [0071] 도 4h와 도 5h는 제 9 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 반사전극(60)이 형성된 기판(30)의 전면에 질화 실리콘( $\text{SiN}_x$ )과 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ )을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 2 보호막(62)을 형성한다.
- [0072] 상기 제 2 보호막(62)을 제 9 마스크 공정으로 패틴하여, 상기 드레인 전극(44)을 노출하는 공정을 진행한다.
- [0073] 도 4i와 도 5i는 제 10 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 제 2 보호막(62)이 형성된 기판의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함한 투명 도전성물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패틴하여, 상기 드레인 전극(44)과 접촉하면서 상기 화소 영역에 위치하는 투명 화소 전극(64)을 형성한다.
- [0074] 전술한 바와 같은 공정을 통해 종래의 요철을 포함하는 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.
- [0075] 그러나, 종래의 제조 방법은 상기 얼라인 키(ALK)를 관찰하기 위해 마스크 공정을 추가함으로써 스텝수가 많아져 양산성이 매우 떨어지는 문제가 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0076] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 목적으로 제안된 것으로, 상기 얼라인 키를 관찰하기 위한 반사층 패틴 공정을 생략하는 대신, 유기막 재질의 제 1 보호막을 패틴하는 공정에서 2단계의 식각스텝을 적용하여 적층된 유기 절연막과 무기 절연막을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0077] 이와 같이 하면, 상기 얼라인 키(align key)와 반사층 사이의 두께가 얇아져 장비상으로 상기 얼라인 키의 형상이 관찰된다.
- [0078] 따라서, 상기 얼라인 키를 관찰하기 위한 별도의 마스크 공정을 생략할 수 있으므로, 공정 단순화를 통한 공정 시간 단축과 공정비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0079] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법은 기판에 투과부와 반사부로 구성된 다수의 화소 영역과, 기판의 외곽에 얼라인 키 영역을 정의하는 단계와; 상기 기판 상에 게이트 전극과 게이트 배선을 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와; 상기 게이트 전극의 상부에 게이트 절연막을 사이에 두고 액티브층과 오믹 콘택층을 형성하는 제 2 마스크 공정 단계와; 상기 오믹 콘택층 상에 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극과 연결된 데이터 배선과, 상기 얼라인 키 영역에 얼라인 키를 형성하는 제 3 마스크 공정 단계와; 상기 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판의 전면에 제 1 무기 절연막을 형성하는 단계와; 상기 제 1 무기 절연막에 제 1 유기막을 형성한 후 패틴하여, 상기 반사부에 대응하여 다수의 요철 형성하는 제 4 마스크 공정 단계와; 상기 요철이 형성된 기판의 전면에 제 2 유기막과 제 2 무기 절연막을 적층한 후 패틴하는 제 5 마스크 공정 단계에 있어서, 상기 얼라인 키에 대응하는 상기 제 2 무기 절연막과 그 하부의 유기막을 선택적 건식식각 한 후, 얼라인 키가 관찰되도록 하는 제 5 마스크 공정 단계와; 상기 얼라인 키가 관찰되는 제 2 무기 절연막이 형성된 기판의 전면에 반사층을 형성하고 패틴하여, 상기 반사부에 반사전극을 형성하는 제 6 마스크 공정 단계와; 상기 반사전극이 형성된 기판의 전면에 제 3 무기 절연막을 형성하고 패틴하여 상기 드레인 전극을 노출하는 제 7 마스크 공정 단계와; 상기 제 3 무기 절연막이 형성된 기판의 전면

에 투명한 금속층을 형성하고 패틴하여, 상기 드레인 전극과 접촉하면서 상기 화소 영역에 위치하는 화소 전극을 형성하는 제 8 마스크 공정 단계를 포함한다.

- [0080] 상기 제 1, 제 2, 제 3 무기 절연막은 질화 실리콘( $\text{SiN}_x$ )과 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ )을 포함하는 무기절연 물질 그룹 중 선택된 하나로 형성하고, 상기 제 1 유기막과 제 2 유기막은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성한다.
- [0081] 상기 유기막과 무기 절연막을 선택적으로 식각하는 방법은, 유기막과 무기 절연막을 각각 식각할 때 가스의 양을 달리하거나 식각 시간을 달리하는 방법것을 특징으로 한다.
- [0082] 상기 반사 전극은 알루미늄(Al)과 은(Ag)을 포함하는 반사율이 뛰어난 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성한다.
- [0083] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0084] -- 실시예 --
- [0085] 본 발명은 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판을 형성할 때, 얼라인 키를 관찰하기 위해, 얼라인 키의 상부에 적층된 유기 절연막과 무기 절연막을 단계적으로 식각하여 제거하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0086] 이하, 도 6a 내지 도 6g와 도 7a 내지 도 7g를 참조하여, 종래에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 제조공정을 설명한다.
- [0087] 도 6a 내지 도 6g와 도 7a 내지 도 7g는 도 2와 도 3의 III-III, IV-IV를 따라 각각 절단하여 본 발명의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0088] (도 6a 내지 도 6h와 스위칭 영역과 화소 영역을 절단한 단면도이고, 도 7a 내지 도 7h는 얼라인 키 부분을 절단한 단면도이다.)
- [0089] 도 6a 내지 도 6g와 도 7a 내지 도 7g는 도 2와 도 3의 III-III, IV-IV를 따라 각각 절단하여 종래의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0090] 도 6a 내지 도 6g는 스위칭 영역과 화소 영역을 절단한 단면도이고, 도 6a 내지 도 7h는 얼라인 키 부분을 절단한 단면도이다.)
- [0091] 먼저, 도 6a와 도 7a는 제 1 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 기판(100)을 투과부(B)와 반사부(D)로 구성된 화소 영역(P)과, 화소 영역(P)의 일측에 스위칭 영역을(S) 정의한다.
- [0092] 상기 다수의 영역이 정의된 기판(100) 상에 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 등의 단일 금속이나 알루미늄(Al)/크롬(Cr)(또는 몰리브덴(Mo))등을 증착한 후 제 1 마스크 공정으로 패틴하여, 상기 스위칭 영역(S)에 이중 금속층 구조인 게이트전극(102)과, 상기 게이트전극(102)과 전기적으로 연결된 게이트 배선(미도시)을 형성한다.
- [0093] 이러한 게이트 전극(102)과 게이트 배선(미도시)을 형성하는 물질은 액정표시장치의 동작에 중요하기 때문에 RC 딜레이(delay)를 작게 하기 위하여 저항이 작은 알루미늄이 주류를 이루고 있으나, 순수 알루미늄은 화학적으로 내식성이 약하고, 후속의 고온 공정에서 힐락(hillock)형성에 의한 배선 결함문제를 야기하므로, 알루미늄 배선의 경우는 전술한 바와 같이 합금의 형태로 쓰이거나 적층 구조가 적용된다.
- [0094] 다음으로, 상기 게이트배선(미도시)등이 형성된 기판(100)상에 질화 실리콘( $\text{SiN}_x$ )과 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ )등이 포함된 무기절연물질 또는 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 중 하나를 증착 또는 도포하여 게이트 절연막(106)을 형성한다.
- [0095] 도 6b와 도 7b는 제 2 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 게이트전극(102)에 대응하는 게이트 절연막(106)상에 비정질 실리콘으로 형성한 액티브층(108)(active layer)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘으로 형성한 오믹 콘택층(110)(ohmic contact layer)을 적층하여 형성한다.
- [0096] 도 6c와 도 6c에 도시한 바와 같이, 상기 오믹 콘택층(110)상부에 전술한 바와 같은 도전성 금속물질 중 선택된 하나를 증착하고 패틴하여, 소스 전극(112)과 드레인 전극(114)과, 상기 소스 전극(112)과 수직하여 연장된 데

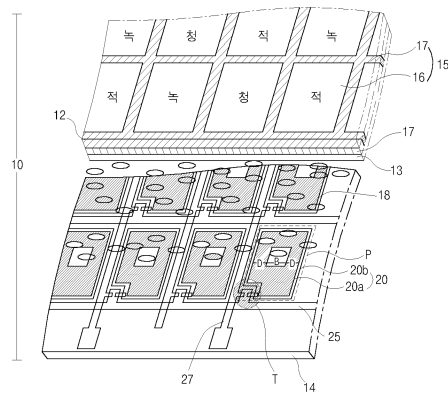
이터배선(미도시)을 형성한다.

- [0097] 동시에, 상기 기관(100)의 외곽에 얼라인 키(ALK)를 형성한다.
- [0098] 다음으로, 상기 소스 및 드레인 전극(112,114)과 데이터 배선(미도시)과 얼라인 키(ALK)가 형성된 기관(100)의 전면에 질화 실리콘( $\text{SiN}_x$ ) 또는 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ )을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 1 무기 절연막(118)을 형성한다.
- [0099] 상기 제 1 무기 절연막(118)은 이후 공정에서 형성되는 유기막 보다는 상기 액티브층(108)과의 계면 특성이 좋기 때문에 유기막을 형성하기 전 액티브층과 접촉하도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0100] 도 6d와 도 7d는 제 4 마스크 공정과 제 5 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 무기 절연막(46)의 상부에 감광성 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 두터운 유기막(120)을 형성한다.
- [0101] 상기 유기막(120)의 표면으로부터 상부 일부를 제 4 마스크 공정으로 패틴하여 단면상 다수의 사각형이 되도록 한 후, 패틴된 유기막(122)을 소정의 온도(대략 350도 정도)로 멜팅(melting)하고 베이킹(baking)하는 공정을 거치게 되면, 상기 사각형상의 표면이 녹아 반원형상의 요철(122)이 되고 상기 베이킹 공정을 거쳐 굳어지게 된다.
- [0102] 다음으로, 상기 요철(122)이 형성된 기관(100)의 전면에 투명한 유기절연물질을 코팅하여, 상기 요철(122)을 따라 구성된 투명한 제 1 보호막(124)을 형성한다.
- [0103] 상기 제 1 보호막(124)의 상부에 전면에 질화 실리콘( $\text{SiN}_x$ )과 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ )을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 2 무기 절연막(126)을 형성한다.
- [0104] 이때, 기관(100)의 외곽인 얼라인 키(ALK) 부분에는 상기 제 1 무기 절연막(118)과 상기 요철패틴을 형성한 유기막(120)과 상기 제 1 보호막(124)과 제 2 무기 절연막이 적층된 상태이다.
- [0105] 다음으로, 제 5 마스크 공정으로 패틴하여, 상기 드레인 전극(114)에 대응하는 부분과 투과부에 대응하는 부분의 제 2 무기 절연막(126)과 그 하부의 유기막(120)을 건식식각하는 공정을 진행하고, 상기 얼라인 키 부분은 상기 제 2 무기 절연막(126)과 그 하부의 유기막(124)을 건식식각 하는 공정을 진행한다.
- [0106] 이때, 식각 가스의 양 또는 식각 시간을 달리하여, 동일한 건식 공정에서 상기 무기 절연막(제 2 무기 절연막, 126)과 상기 유기막을 건식식각 시 선택식각이 되도록 한다.
- [0107] 상기 5마스크 공정에서는, 상기 드레인 전극(114)과 투과부(B)에 대응하여 적층된 제 1 무기절연막(118)과 유기막(124)이 완전히 제거되지 않은 상태이다.
- [0108] 5마스크 공정으로 상기 얼라인 키(ALK)가 관측장비를 통해 관찰된다.
- [0109] 도 6e와 도 7e는 제 6 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 제 2 무기 절연막이 형성된 기관의 전면에 알루미늄(Al)과 은(Ag)을 포함하는 반사율이 뛰어난 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 반사층(128)을 형성한다.
- [0110] 다음으로, 상기 반사층(128)을 제 6 마스크 공정을 패틴하여, 상기 드레인 전극과 상기 반사부(D)에 대응하는 부분이 제거된 반사전극(130, 반사판)을 형성한다. 이때, 반사 전극(130)은 전면이 요철형상이 된다.
- [0111] 전술한 공정에서, 상기 증착된 반사 전극(160)은 얼라인 키의 형상 대로 표면이 굴곡지게 나타나게 되며 작업자는 이를 관측장비를 통해 관찰하고 상기 얼라인키(ALK)를 이용한 얼라인 공정을 진행하게 된다.
- [0112] 도 6f와 도 7f는 제 7 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 반사전극(130)이 형성된 기관(100)의 전면에 질화 실리콘( $\text{SiN}_x$ )과 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ )을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 2 보호막(132)을 형성한다.
- [0113] 상기 제 2 보호막(132)을 제 7 마스크 공정으로 패틴하여, 상기 드레인 전극(114)을 노출하고, 상기 투과부(B)에 대응하는 제 1 무기 절연막과 유기막을 완전히 제거하는 공정을 진행한다.
- [0114] 도 6g와 도 7g는 제 8 마스크 공정을 나타낸 것으로 도시한 바와 같이, 상기 제 2 보호막(132)이 형성된 기관의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함한 투명 도전성물질 그룹 중 선택된 하나를 증

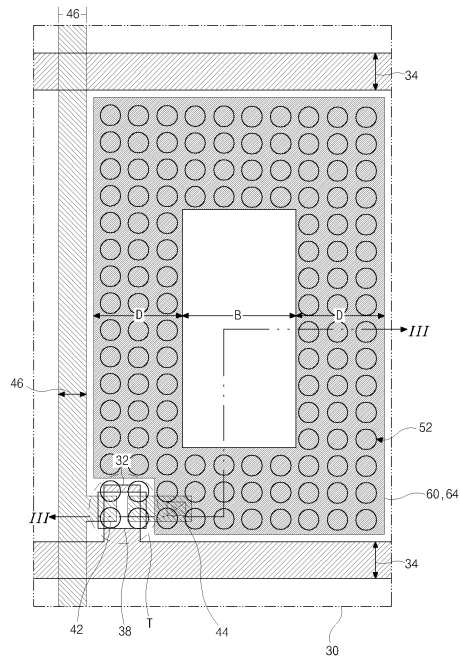


도면

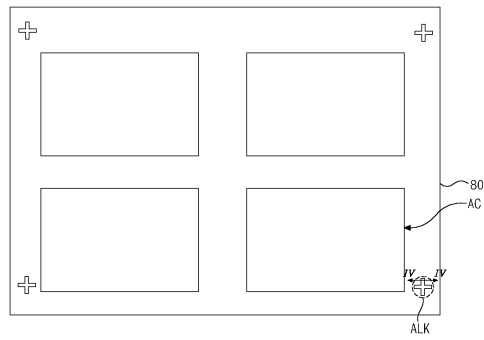
도면1



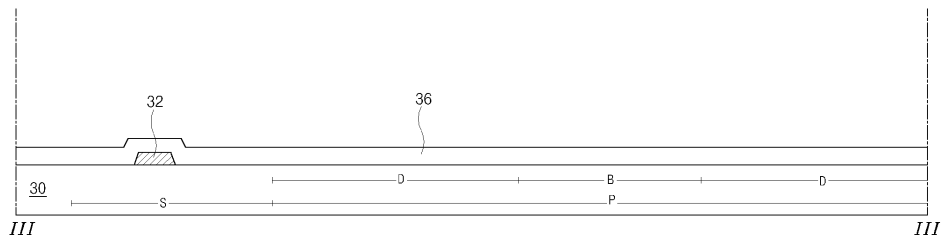
도면2



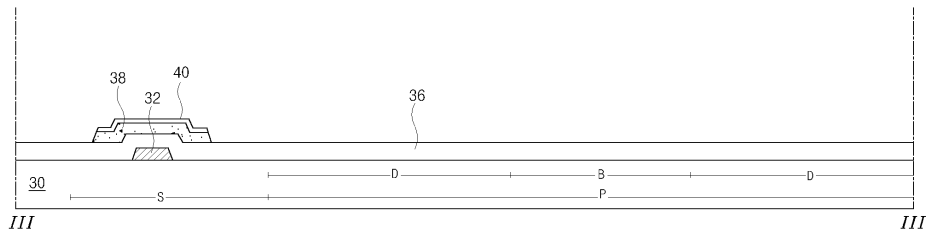
도면3



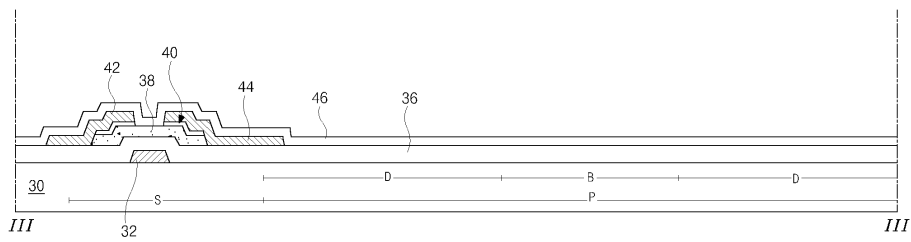
도면4a



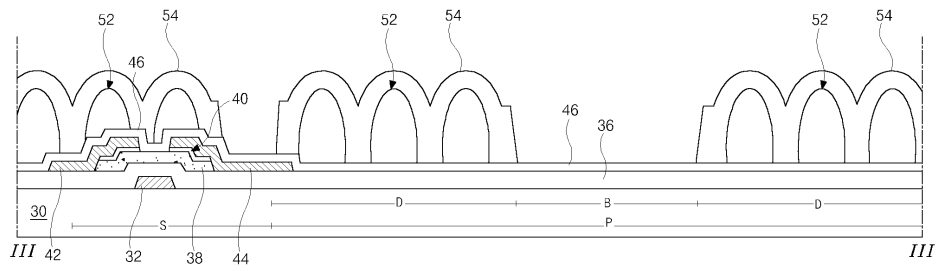
도면4b



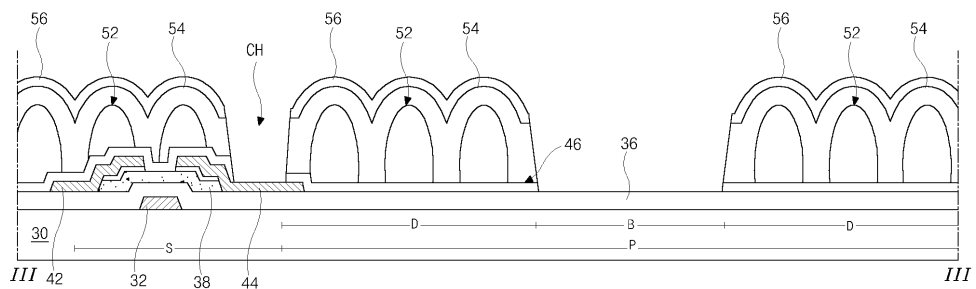
도면4c



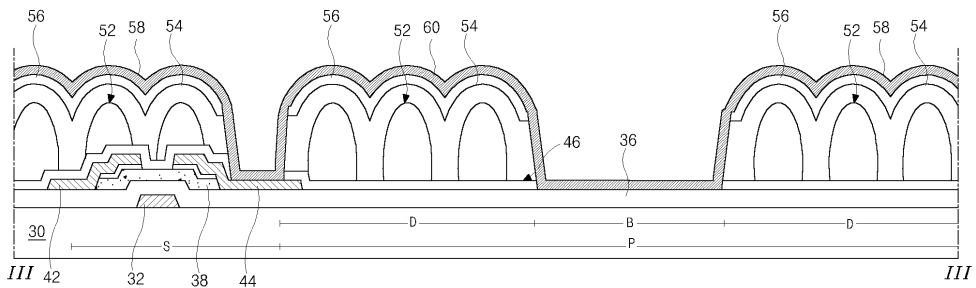
도면4d



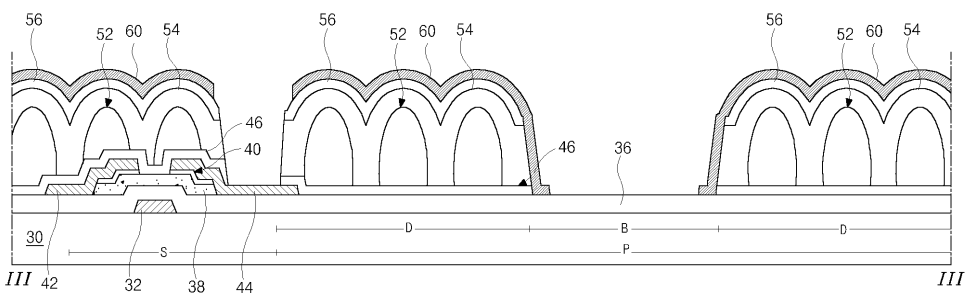
도면4e



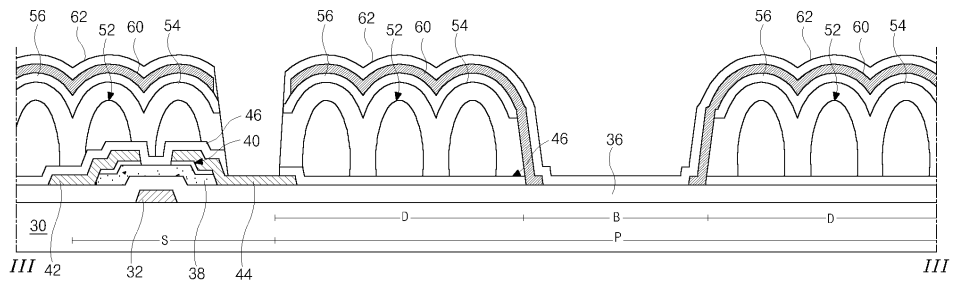
도면4f



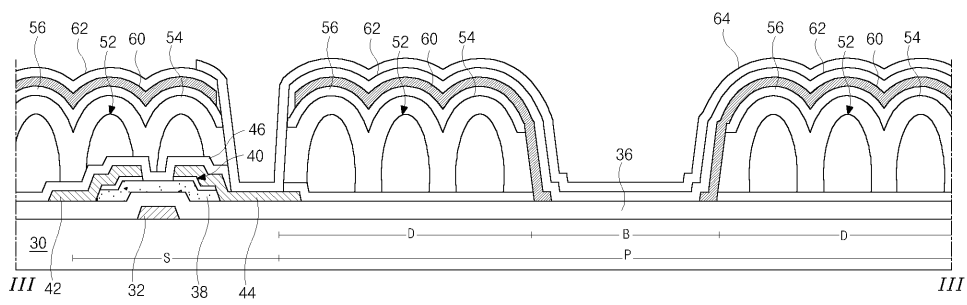
도면4g



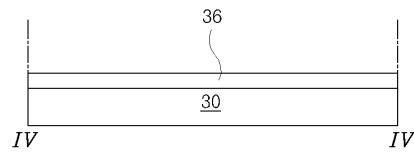
도면4h



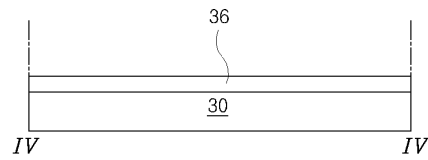
도면4i



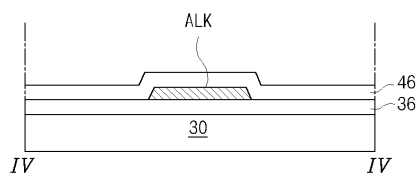
도면5a



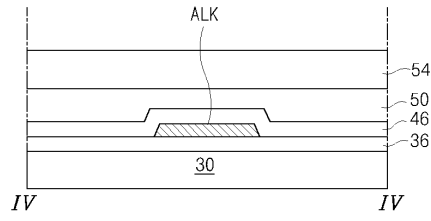
도면5b



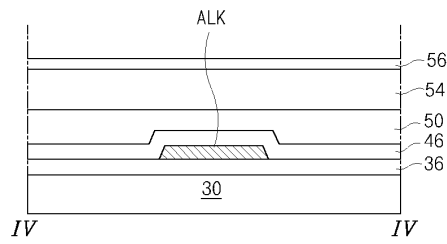
도면5c



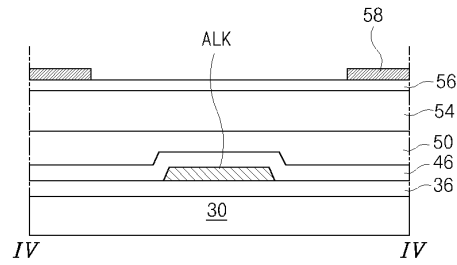
도면5d



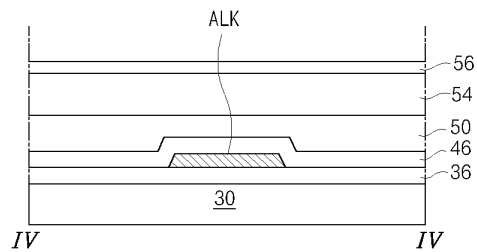
도면5e



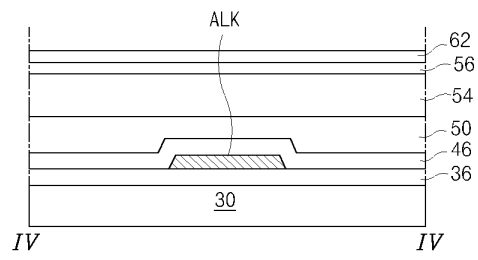
도면5f



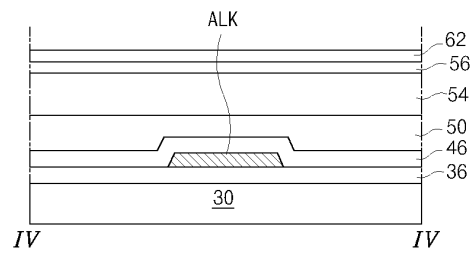
도면5g



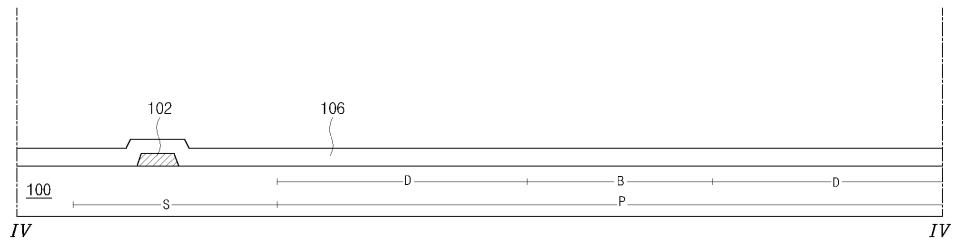
도면5h



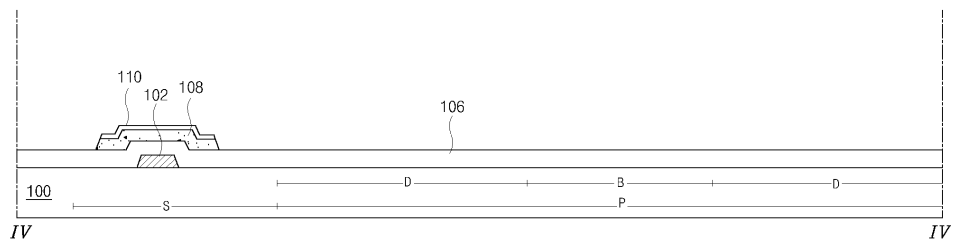
도면5i



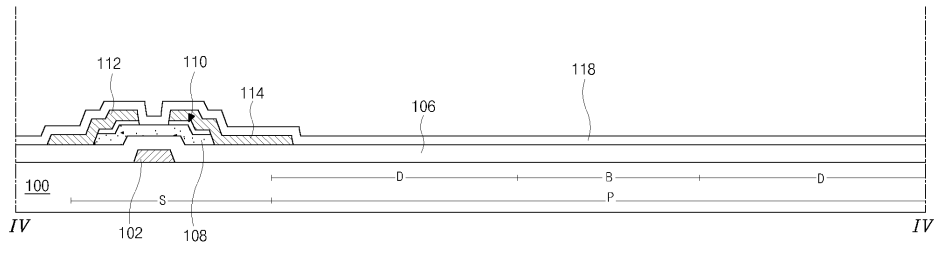
도면6a



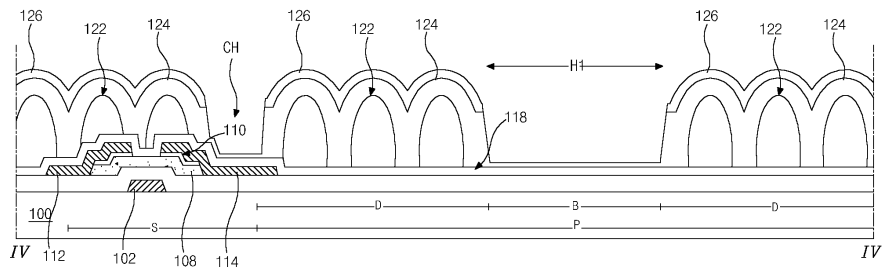
도면6b



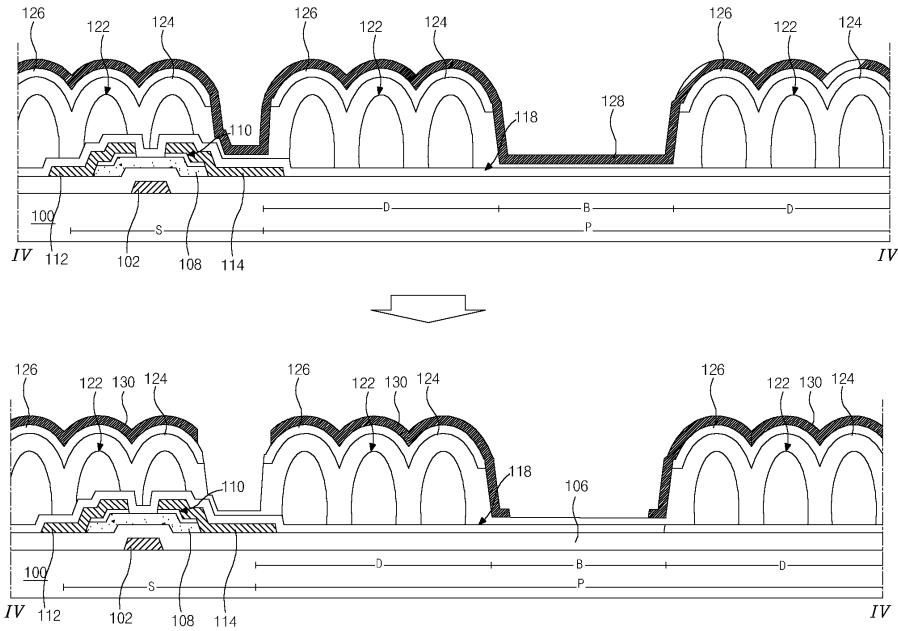
도면6c



도면6d

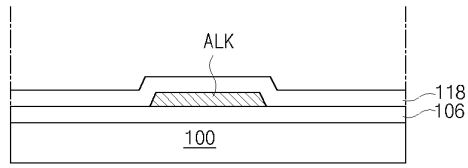


도면6e

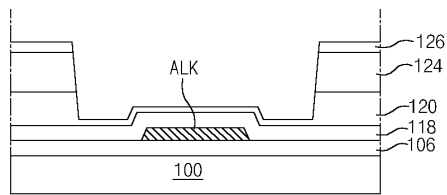




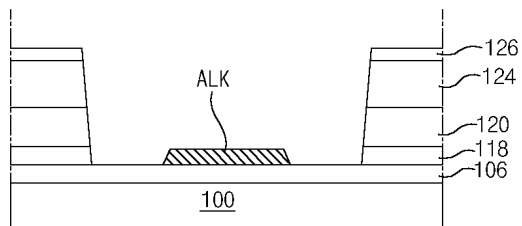
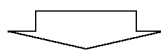
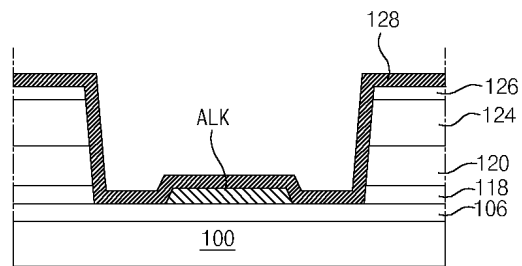
도면7c



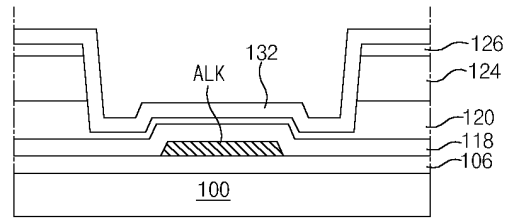
도면7d



도면7e



도면7f



도면7g

