

특허청구의 범위

청구항 1

작업 대상 표시판이 안착되며, 적어도 하나의 광투과부를 가지는 안착부,
상기 안착부의 위에 위치하며, 적어도 하나의 정렬키, 상기 정렬키의 표면에 형성되어 있는 불투과막, 및 패턴 형성부를 포함하는 몰드,
상기 몰드를 구동하는 몰드 구동부,
상기 몰드의 상부에 위치하는 자외선 광조사부, 그리고
상기 안착부의 아래에 위치하며 상기 광투과부를 통해 상기 작업 대상 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 정렬 감지부를 포함하는 표시판의 제조 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 안착부는 안착된 상기 작업 대상 표시판을 고정하는 고정척과 상기 고정척을 지지하는 지지부를 포함하며,
상기 광투과부는 상기 고정척에 형성되어 있는 표시판의 제조 장치.

청구항 3

제1항에서,
상기 정렬키는 돌출부 및 상기 돌출부로 둘러싸인 함몰부를 포함하는 표시판의 제조 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에서,
상기 불투과막은 금속막, 금속 산화물막, 무기막 중 적어도 어느 하나를 포함하는 표시판의 제조 장치.

청구항 6

표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 형성되어 있는 비표시 영역을 가지며, 상기 비표시 영역에 형성되어 있는 적어도 하나의 제1정렬키를 포함하는 표시판을 마련하는 단계,
광투과부를 가지는 안착부에 상기 표시판을 안착하는 단계,
상기 표시판 위에 유기막을 도포하는 단계,
적어도 하나의 제2정렬키, 상기 제2 정렬키의 표면에 형성되어 있는 불투과막, 및 패턴 형성부를 포함하는 몰드를 이용하여 상기 유기막을 가압하는 단계,
상기 광투과부를 통해 상기 제1 정렬키와 상기 제2 정렬키의 정렬 상태를 확인함으로써 상기 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계,
상기 몰드의 상부에서 좌외선을 조사하여 상기 유기막을 경화하는 단계, 그리고
경화된 상기 유기막으로부터 상기 몰드를 제거하는 단계를 포함하는 표시판의 제조 방법.

청구항 7

제6항에서,
상기 몰드를 제거하는 단계 다음에 상기 유기막을 전면 식각하는 단계를 더 포함하는 표시판의 제조 방법.

청구항 8

제6항에서,

상기 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계는

상기 광투과부를 통해 정렬 감지광을 조사하는 단계,

상기 정렬 감지광 중 반사되어 되돌아온 광을 감지하여 상기 제1정렬키와 상기 제2정렬키의 상호 위치 관계를 확인하는 단계를 포함하는 표시판의 제조방법.

청구항 9

제6항에서,

상기 표시판과 상기 몰드가 오정렬된 것으로 확인된 경우, 상기 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계와 상기 유기막을 경화하는 단계 사이에 상기 표시판 및 상기 몰드 중 적어도 하나를 상대적으로 이동하여 상호간을 정렬하는 단계를 더 포함하는 표시판의 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제6항에서,

상기 유기막을 경화하는 단계에서 자외선 경화를 사용한 경우,

상기 제2정렬키와 대응하는 부분에 위치하는 상기 유기막을 추가 경화하는 단계를 더 포함하는 표시판의 제조 방법.

청구항 12

제6항에서,

상기 유기막은 수지막인 표시판의 제조 방법.

청구항 13

기관 위에 게이트선을 형성하는 단계,

상기 게이트선 위에 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 게이트 절연막 위에 반도체층 및 저항성 접촉 부재를 형성하는 단계,

상기 게이트 절연막 및 상기 저항성 접촉 부재 위에 소스 전극을 포함하는 데이터선 및 상기 소스 전극과 소정 간격을 두고 마주하고 있는 드레인 전극을 형성하는 단계,

상기 데이터선 및 상기 드레인 전극의 위에 보호막을 형성하는 단계, 그리고

상기 보호막 위에 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 각 단계 중 적어도 하나의 단계는

유기막을 도포하는 단계,

적어도 하나의 정렬키, 상기 정렬키의 표면에 형성되어 있는 볼투과막, 및 패턴 형성부를 포함하는 몰드를 사용하여 상기 유기막을 가압하는 단계,

상기 기관과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계,

상기 몰드의 상부에서 좌외선을 조사하여 상기 유기막을 경화하는 단계, 그리고

상기 경화된 유기막으로부터 상기 몰드를 제거하는 단계

를 포함하는 공정으로 진행되는 표시판의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 표시판은 반사 영역과 투과 영역을 포함하며,

상기 보호막을 형성하는 단계는

유기막을 도포하는 단계,

접촉구용 돌기와 엠보싱용 요철을 가지는 몰드를 사용하여 상기 유기막을 가압하는 단계,

상기 기판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계,

상기 유기막을 경화하는 단계,

상기 경화된 유기막으로부터 상기 몰드를 제거하여 엠보싱된 표면과 접촉구를 가지는 보호막을 완성하는 단계를 포함하는 표시판의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 보호막의 접촉구를 통하여 노출되어 있는 상기 게이트 절연막을 식각하여 상기 게이트선의 일부를 드러내는 단계를 더 포함하는 표시판의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0012] 본 발명은 표시장치용 표시판의 제조 장치 및 제조 방법에 관한 것이다.

[0013] 평판 표시 장치의 하나인 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있으며, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0014] 이러한 액정 표시 장치를 제조하기 위하여는 복수의 박막의 패터닝 공정이 소요되며 박막의 패터닝은 사진 식각 공정을 이용하는 것이 일반적이다.

[0015] 그런데 사진 식각 공정은 박막의 증착, 노광, 현상, 식각, 애싱 등의 매우 복잡한 공정을 거쳐야 하므로 긴 공정 시간이 소요되며, 고가의 장비를 필요로 하여 액정 표시 장치의 제조에 있어서 제조 시간 및 제조 비용 상승의 원인이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 사진 식각 공정을 사용하지 않고 효율적이면서도 정밀하게 박막을 패터닝 할 수 있는 표시판의 제조 장치 및 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0017] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 장치는 작업 대상 표시판이 안착되며, 적어도 하나의 광투과부를 가지는 안착부, 상기 안착부의 위에 위치하며, 적어도 하나의 정렬키 및 패턴 형성부를 포함하는 몰드, 상기 몰드를 구동하는 몰드 구동부, 그리고 상기 안착부의 아래에 위치하며 상기 광투과부를 통해 상기 작업 대상 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 정렬 감지부를 포함한다.

- [0018] 상기 안착부는 안착된 상기 작업 대상 표시판을 고정하는 고정척과 상기 고정척을 지지하는 지지부를 포함하며, 상기 광투과부는 상기 고정척에 형성될 수 있다.
- [0019] 상기 정렬키는 돌출부 및 상기 돌출부로 둘러싸인 함몰부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 정렬키의 표면에 형성되어 있는 불투과막을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 불투과막은 금속막, 금속 산화물막, 무기막 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 한편, 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 방법은, 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 형성되어 있는 비표시 영역을 가지며, 상기 비표시 영역에 형성되어 있는 적어도 하나의 제1정렬키를 포함하는 표시판을 마련하는 단계, 광투과부를 가지는 안착부에 상기 표시판을 안착하는 단계, 상기 표시판 위에 유기막을 도포하는 단계, 적어도 하나의 제2정렬키 및 패턴 형성부를 포함하는 몰드를 이용하여 상기 유기막을 가압하는 단계, 상기 광투과부를 통해 상기 제1 정렬키와 상기 제2 정렬키의 정렬 상태를 확인함으로써 상기 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계, 상기 유기막을 경화하는 단계, 그리고 경화된 상기 유기막으로부터 상기 몰드를 제거하는 단계를 포함한다.
- [0023] 상기 몰드를 제거하는 단계 다음에 상기 유기막을 전면 식각하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계는 상기 광투과부를 통해 정렬 감지광을 조사하는 단계, 상기 정렬 감지광 중 반사되어 되돌아온 광을 감지하여 상기 제1정렬키와 상기 제2정렬키의 상호 위치 관계를 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 표시판과 상기 몰드가 오정렬된 것으로 확인된 경우, 상기 표시판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계와 상기 유기막을 경화하는 단계 사이에 상기 표시판 및 상기 몰드 중 적어도 하나를 상대적으로 이동하여 상호간을 정렬하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 유기막을 경화하는 단계에서는 열 경화 및 자외선 경화 중 적어도 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0027] 상기 유기막을 경화하는 단계에서 자외선 경화를 사용한 경우, 상기 제2정렬키와 대응하는 부분에 위치하는 상기 유기막을 추가 경화하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 유기막은 수지막일 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시판의 제조방법은 기판 위에 게이트선을 형성하는 단계, 상기 게이트선 위에 게이트 절연막을 형성하는 단계, 상기 게이트 절연막 위에 반도체층 및 저항성 접촉 부재를 형성하는 단계, 상기 게이트 절연막 및 상기 저항성 접촉 부재 위에 소스 전극을 포함하는 데이터선 및 상기 소스 전극과 소정 간격을 두고 마주하고 있는 드레인 전극을 형성하는 단계, 상기 데이터선 및 상기 드레인 전극의 위에 보호막을 형성하는 단계, 그리고 상기 보호막 위에 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 각 단계 중 적어도 하나의 단계는 유기막을 도포하는 단계, 몰드를 사용하여 상기 유기막을 가압하는 단계, 상기 기판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계, 상기 유기막을 경화하는 단계, 상기 경화된 유기막으로부터 상기 몰드를 제거하는 단계를 포함하는 공정으로 진행된다.
- [0030] 상기 표시판은 반사 영역과 투과 영역을 포함하며, 상기 보호막을 형성하는 단계는 유기막을 도포하는 단계, 접촉구용 돌기와 엠보싱용 요철을 가지는 몰드를 사용하여 상기 유기막을 가압하는 단계, 상기 기판과 상기 몰드의 오정렬 여부를 확인하는 단계, 상기 유기막을 경화하는 단계, 상기 경화된 유기막으로부터 상기 몰드를 제거하여 엠보싱된 표면과 접촉구를 가지는 보호막을 완성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 보호막의 접촉구를 통하여 노출되어 있는 상기 게이트 절연막을 식각하여 상기 게이트선의 일부를 드러내는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0033] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0034] 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 장치를 도1을 참조하여 설명한다.
- [0035] 도1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판 제조 장치의 단면도이다
- [0036] 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 장치는 안착부(40), 몰드 구동부(50), 몰드(60), 정렬 감지부(70)를 포함한다.
- [0037] 도 1에는 제조 장치와 더불어 공정 대상인 표시판(10)이 점선으로 표시되어 있다. 표시판(10)은 기관(12), 패터닝될 박막(14) 및 표시판 정렬키(16)를 포함한다.
- [0038] 안착부(40)는 작업 대상 표시판(10)을 안착하며, 제조 과정에서 표시판(10)이 임의로 유동되는 것을 방지하기 위한 고정척(42)과 고정척(42)을 지지하는 지지부(46)를 포함하고 있다.
- [0039] 고정척(42)은 진공척 및 정전기척 중 적어도 어느 하나를 포함하여 이루어질 수 있다. 고정척(42)에는 광투과부(44)가 형성되어 있다. 광투과부(44)는 표시판(10)과 몰드(60)의 정렬 상태를 확인하기 위한 것으로서, 표시판 정렬키(16)가 차지하는 면적보다 넓은 단면적을 가지도록 형성되어 있다. 광투과부(44)은 빛이 투과할 수 있으면 되므로 고정척을 관통하는 구멍이거나 투명한 유리 등으로 막힌 구멍일 수 있다.
- [0040] 안착부(40)의 위에는 몰드 구동부(50)에 의해 구동되는 몰드(60)가 마련되어 있다. 몰드(60)는 본체부(62), 본체부(62)로부터 돌출되어 있으며 소정의 패턴을 가지는 패턴 형성부(64) 및 몰드 정렬키(66)를 포함하고 있다. 패턴 형성부(64)는 표시판(10)에 특정 패턴을 형성하기 위한 서로 다른 형상의 돌출부(64a, 64b)를 포함하고 있다. 몰드 정렬키(66)는 표시판 정렬키(16)에 대응하는 몰드(60)의 위치에 형성되어 있다. 몰드 정렬키(66)는 돌출부(66a)와 돌출부(66a)로 둘러싸인 함몰부(66b)로 이루어져 있다.
- [0041] 몰드 정렬키(66)의 표면에는 정렬 상태를 감지하기 위하여 조사된 감지광을 반사 또는 흡수하는 불투과막(68)이 균일하게 형성되어 있다. 불투과막(68)은 금속막, 금속 산화물막, 무기막 중 적어도 어느 하나를 포함한다. 돌출부(66a) 및 함몰부(66b) 위에 형성된 불투과막(68)으로 인해 몰드 정렬키(66)의 돌출부(66a) 및 함몰부(66b)가 시각적으로 식별된다. 따라서 표시판 정렬키(16)와의 정렬 상태를 쉽게 확인 할 수 있게 된다.
- [0042] 안착부(40)의 아래에는 정렬 감지부(70)가 설치되어 있다. 정렬 감지부(70)는 광투과부(44)를 통해 감지광을 조사하여 반사되어 되돌아 오는 빛을 검출함으로써 표시판 정렬키(42) 및 몰드 정렬키(66)의 정렬 상태를 확인 할 수 있다.
- [0043] 한편, 도시하지는 않았으나 몰드(60)의 상부에는 유기막(17)의 경화를 위한 자외선 광조사부(미도시)가 위치할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 실시예에서와 같이, 정렬 감지부(70)를 안착부(40)의 하부에 배치하면 안착부(40)의 상부에 위치하는 몰드 구동부(50) 및 자외선 광 조사부(미도시)등의 배치를 용이하게 할 수 있는 이점이 있다.
- [0045] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 표시판의 제조방법에 대하여 설명한다.
- [0046] 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 방법에 대하여 도 2a 내지 도 2k를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0047] 도2a는 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판의 평면도, 도2b는 도2a에 도시한 표시판을 IIb-IIb'선을 따라 잘라 도시한 단면도, 도2c 내지 도 2f는 각각 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판 및 표시판의 제조 장치의 단면도, 도2g 및 도 2h는 각각 도2f의 'A' 영역의 제1정렬키 및 제2정렬키의 상호 위치 관계를 설명하기 위한 도면, 도 2i 및 도2j는 각각 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판 및 표시판의 제조 장치의 단면도, 및 도2k는 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판의 단면도이다.
- [0048] 먼저 도2a 및 도2b에 도시한 바와 같이 특정 패턴의 형성이 요구되는 공정 대상 표시판(10)을 마련한다.
- [0049] 표시판(10)은 평판형 표시 장치에 사용되며, 평판형 표시 장치에는 액정 표시 장치 이외에도 유기 전계 발광 장치(OLED), 플라즈마 디스플레이 장치(PDP), 전기 영동 표시 장치(EPD) 등이 있다. 표시판(10)은 표시 영역과 표시 영역의 주변에 형성되어 있는 비표시 영역을 가진다.
- [0050] 표시판(10)은 투명한 유리 등으로 이루어진 절연 기관(12)과, 절연 기관(12) 위에 형성되어 있는 박막(14) 및 표시판 정렬키(16)를 포함한다.

- [0051] 박막(14)은 이미 특정 패턴이 형성되어 있는 박막이거나, 특정 패턴의 형성이 요구되는 박막일 수 있다. 특정 패턴이란 표시 장치를 구동하기 위한 신호선이거나 함몰부 및 돌출부 등을 말한다. 박막(14)은 표시 영역에만 형성되어 있는 것으로 도시되어 있으나 비표시 영역을 포함하여 형성되어도 무방하다.
- [0052] 표시판 정렬키(16)는 표시판(10)의 비표시 영역의 장변 방향으로 마주하는 두 모서리부에 각각 하나씩 형성되어 표시판(10)의 정렬 위치를 표시한다. 표시판 정렬키(16)는 절연 기관(12) 상에 금속막, 금속 산화막 및 무기막 중 적어도 어느 하나를 포함하는 박막을 패터닝하여 형성한다. 표시판 정렬키(16)의 패터닝은 사진 식각 공정뿐만 아니라 본 실시예에 따른 임프린트 리소그래피(imprint lithography) 공정에 의해 이루어질 수 도 있다.
- [0053] 표시판 정렬키(16)는 비표시 영역의 단변 방향으로 마주하는 두 모서리부에 각각 하나씩 형성되어도 무방하며, 대각선 방향의 두 모서리부에 하나씩 형성되어도 무방하다. 한편, 표시판 정렬키(16)의 개수는 필요에 따라 한 개 또는 세 개 이상으로 형성되어도 무방하다.
- [0054] 이 후, 도2c에 도시한 바와 같이, 표시판(10)을 안착부(40)에 안착시켜 고정한다.
- [0055] 그런 다음, 도2d에 도시한 바와 같이, 안착부(40)에 안착된 표시판(10) 위에 유기막(17)을 도포한다.
- [0056] 도포된 유기막(17)은 유동성이 있는 액상 형태 또는 젤 형태로서, 스핀 코팅(spin coating)법이나 슬릿 코팅(slit coating)법에 의해 표시판(10) 위에 도포된다. 유기막(17)은 아래의 박막(14)을 보호하며 박막(14)과 유기막(17)의 상부에 형성되는 다른 막 사이를 절연시키는 절연막이거나, 아래의 박막(14)에 임프린트 리소그래피(imprint lithography)법에 의해 특정 패턴을 형성한 후 제거되는 막으로서 사진 식각 공정에서의 감광막과 동일한 역할을 수행하는 막일 수 있다. 유기막(17)은 열 경화제 및 자외선 경화제 중 적어도 하나를 포함하고 있기 때문에 열 또는 자외선에 의해 경화된다.
- [0057] 본 실시예에서는 표시판(10)을 안착부(40)에 안착한 후 표시판(17)에 유기막(17)을 도포하는 것으로 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니다. 즉 유기막(17)을 표시판(10)에 도포한 후 유기막(17)이 도포된 표시판(10)을 안착부(40)에 안착할 수 도 있다.
- [0058] 이 후 도2e 및 도2f에서 도시한 바와 같이 유기막(17)에 특정 패턴을 형성하기 위해 도포된 유기막(17)의 상부에 몰드(60)를 위치시키고 몰드 구동부(50)를 구동시켜 몰드(60)로 유기막(17)을 가압한다.
- [0059] 패턴 형성부(64)는 서로 다른 형상의 돌출부(64a, 64b)로 이루어져 있어서 가압이 이루어지면 유기막(17)은 몰드(60)의 각 돌출부(64a, 64b)와 동일한 형상의 압축 부분(18a, 18b)을 갖는 압축된 유기막(18)으로 변하게 된다. 각 패턴 형성부(64a, 64b)는 높이가 다르게 형성될 수도 있으며, 높이를 적절히 선택하면 압착시 각 돌출부(64a, 64b)의 상부 표면이 박막(14)에 완전히 밀착하도록 할 수도 있다. 이 경우 경화된 유기막(19, 도2j 참조)의 압축 부분(19a, 19b)을 식각하는 과정없이 바로 유기막(20, 도2k 참조)에 소정 패턴을 형성할 수 있다.
- [0060] 압축된 유기막(18)을 열을 이용하여 경화시키는 경우에는 몰드(60)를 불투명 재질로 형성할 수 있으나, 자외선을 조사하여 압축된 유기막(18)을 경화를 시키는 경우에는 자외선 광을 통과시키는 투명 재질인 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane) 등으로 형성할 수 있다.
- [0061] 이 후, 도 2f에 도시한 바와 같이, 정렬 감지부(70)를 안착부(40)의 하부에 위치시키고, 광투과부(44)를 통해 'A' 영역상의 표시판 정렬키(16) 및 몰드 정렬키(66)를 향해 감지광을 조사하여 표시판(10)과 몰드(60)의 정렬 여부를 확인한다.
- [0062] 표시판(10)의 원하는 영역에 특정 패턴을 형성하기 위해서는 표시판(10)과 몰드(60) 상호간의 위치 정렬이 매우 중요하다. 위치 정렬 여부의 확인을 위해 감지광을 조사하여 표시판 정렬키(16)와 제 몰드 정렬키(66)의 상호 간의 정렬 위치 및 정렬 오차 유무를 확인함으로써 표시판(10)과 몰드(60)를 정확히 정렬할 수 있게 된다.
- [0063] 도2g는 표시판 정렬키(16)와 몰드 정렬키(66)가 상호 정확히 정렬된 경우를 나타낸 것으로서, 표시판(10)과 몰드(60)가 정확한 위치에 정렬되었으며 상호간 정렬 오차가 발생하지 않았음을 보여준다. 이에 반해 도 2h의 경우 표시판 정렬키(16)와 몰드 정렬키(66)가 정렬 위치에 있지 않아 정렬 오차가 발생되어 표시판(10)과 몰드(60)가 정확한 위치에 정렬되지 않았음을 보여준다.
- [0064] 따라서 도2g의 경우처럼 정렬 오차가 없는 경우와 달리 도2h의 경우처럼 정렬 오차가 발생한 경우에는 압축된 유기막(18)을 경화하기 전에 표시판(10) 및 몰드(60) 중 적어도 어느 하나를 상대 이동하여 상호 간을 정렬하여 정렬 오차를 없애는 단계를 거치게 된다. 즉 안착부(40) 및 몰드 구동부(60) 중 적어도 어느 하나를 상대

이동시킴으로써 표시판(10)과 몰드(60)가 정확히 정렬되도록 하는 것이다.

- [0065] 표시판(10)과 몰드(60)가 정렬된 이 후 이 후 도 2i에서 보는 바와 같이 몰드(60)의 상부에서 자외선 광조사부(미도시)를 위치시킨 후 자외선 광을 압축된 유기막(18)에 조사하여 유기막(18)을 경화한다. 유기막(18)의 경화는 자외선 경화가 아닌 열 경화에 의해 수행될 수 도 있다. 한편, 유기막(18)의 자외선 경화 시 몰드 정렬키(66)의 하부에 위치하는 'B'부분의 유기막(18)은 불투과막(68)에 의해 자외선 광의 조사가 차단 되기 때문에 다른 부분과 달리 경화가 되지 않게 된다. 이에 따라 몰드 정렬키(66)에 대응하는 'B'부분의 유기막(18)을 제외하고 압축부분(18a, 18b)을 포함하는 나머지 유기막(18)만이 경화가 이루어지게 된다.
- [0066] 이후 도 2j에 도시한 바와 같이 경화된 유기막(19)로부터 몰드(60)를 제거한다.
- [0067] 몰드(60) 제거 과정에서 'B'부분은 자외선에 경화가 되지 않아 액상 또는 젤 상태이기 때문에 몰드(60)로부터 쉽게 분리되게 된다. 따라서 몰드(60)의 제거 과정에서 불투과막(68)의 훼손을 감소시킬 수 있어 반복적으로 몰드(60)를 이용한 가압 작업 및 제거 작업을 수행하더라도 불투과막(68)의 적정 성능을 지속적으로 유지 할 수 있게 된다. 한편, 자외선 경화가 아닌 열 경화의 경우에도 불투과막(68)이 강도가 있는 금속막, 금속 산화막, 무기막 중 적어도 어느 하나를 포함하여 이루어져 있어 불투과막(68)의 훼손을 감소시킬 수 있다. 한편, 몰드(60)의 제거 후 경화되지 않은 'B'부분은 별도의 자외선 광 또는 열을 이용한 경화 과정을 거쳐 경화를 시 키게 된다.
- [0068] 몰드(60)에 의한 유기막(17)의 압축 과정에 있어서, 몰드(60)의 패턴 형성부(64)가 박막(14)에 완전히 밀착되 는 경우에는 박막(14)의 상부에 도포된 유기막(17)이 남지 않기 때문에 경화 과정을 거치면, 도 2k에 도시된 바와 같이, 소정 패턴을 갖는 유기막(20)이 바로 형성된다. 따라서 별도의 경화된 유기막(19)에 대한 식각 공 정은 필요가 없다.
- [0069] 그러나, 만일 경화된 유기막(19)의 압축부분(19a, 19b)에 유기막(19)이 남아 있는 경우로서 그 아래의 박막(14)의 소정 부분을 노출해야 하는 경우에는, 경화된 유기막(19)을 전면 식각하여, 도 2k와 같이, 박막(14)의 소정 부분을 노출한다. 이 후 패터닝된 유기막(20)을 식각 마스크로 하여 아래의 박막(14)을 식각하여 패터닝할 수 있다. 유기막(20)은 그 자체로서 표시판(10)의 구성 요소로 사용될 수 있다.
- [0070] 한편, 유기막(20)이 사진 식각 공정에서의 감광막과 같은 역할을 하는 경우에는, 패터닝된 유기막(20)을 이용 하여 박막(14)을 식각하여 박막(14)에 패턴을 형성하고 유기막(20)은 제거한다.
- [0071] 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 장치 및 제조방법에 의하면, 박막에 특정 패턴을 형성시키기 위해 서 기존의 사진 식각(photo lithography) 공정과 달리 노광, 현상 등의 공정을 거칠 필요가 없이 몰드(60)를 이용한 가압 공정을 통해 특정 패턴을 용이하게 형성할 수 있다. 이러한 공정을 임프린트 리소그래피(imprint lithography) 공정이라고 하며 사진 식각 공정에서 많은 시간과 비용이 드는 노광 및 현상 등의 공정을 제거함 으로써 제조 효율을 향상할 수 있다.
- [0072] 이와 함께 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 장치 및 제조 방법에 의하면, 표시판(10)과 몰드(60)의 정렬 여부를 확인하기 위한 정렬 감지부(70)를 안착부(40)의 하부에 위치시킬 수 있다. 이를 통해 표시판(10)의 상부에 위치하는 몰드 구동부(50) 및 자외선 경화를 위한 자외선 광조사부(미도시) 등의 배치 공간을 여 유롭게 확보할 수 있어 협소한 공간 내에서도, 임프린트 리소그래피 공정을 용이하게 수행 할 수 있어 제조 효 율을 향상할 수 있다.
- [0073] 또한, 몰드 정렬키(66)에 형성된 불투과막(68)을 강도가 있는 금속막, 금속 산화막 및 무기막 중 어느 하나로 형성함으로써 몰드(60)의 제거 공정에서 불투과막(68)이 쉽게 훼손되지 않도록 하여 불투과막(68)의 교체 시기 를 연장시켜 표시판의 제조 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0074] 한편, 불투과막(68)은 유기막(18)을 자외선 경화하는 경우에 있어 하부의 유기막(18)이 경화하는 것을 방지하 여 몰드(60)가 쉽게 유기막으로부터 분리되도록 하여 불투과막(68)의 교체 시기를 더욱 연장시켜 표시판의 제 조 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0075] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 가압 몰드(60)를 이용한 임프린트 리소그래피 공정을 사용하여 표시판을 제 조하면 효율적이면서도 정밀하게 특정 물질을 패터닝 할 수 있다.
- [0076] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시판의 제조 방법에 대해 첨부도면인 도3내지 13를 참조하여 상세 히 설명한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시판은 반투과형 액정 표시 장치에 사용되는 표시판이다.

- [0077] 먼저 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시판의 제조 방법에 따라 제조된 표시판을 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 도 3 내지 도 5를 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0078] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시판의 제조 방법에 의해 제조된 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고, 도4 및 도5는 각각 도3에 도시한 액정 표시 장치를 IV-IV'선 및 V-V'을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0079] 본 실시예에 따라 제조된 표시판을 포함하는 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 이와 마주보고 있는 공통 전극 표시판(200), 그리고 이들 사이에 삽입되어 있으며 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직 또는 수평으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다.
- [0080] 액정층(3)의 배향은 90도 비틀린 네마틱(twisted nematic, TN) 방식일 수도 있고, 수직 배향(vertical alignment, VA) 방식일 수도 있으며, ECB(electrically controlled birefringence) 방식일 수도 있다.
- [0081] 먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)에는, 도 3내지 도 5에 보이는 바와 같이, 투명한 유리 등으로 이루어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.
- [0082] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있고, 서로 분리되어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 각 게이트선(121)은 게이트 전극(124)을 이루는 복수의 돌기를 가지며, 게이트선(121)의 한쪽 끝의 확장부(125)는 외부 회로와의 연결을 위하여 면적이 넓다.
- [0083] 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 유지 전극(133)을 이루는 복수의 돌출부를 포함한다. 유지 전극선(131)에는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)에 인가되는 공통 전압(common voltage) 따위의 미리 정해진 전압을 인가받는다.
- [0084] 게이트선(121)과 유지 전극선(131)은 알루미늄과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 따위로 이루어지는 것이 바람직하다. 게이트선(121)과 유지 전극선(131)은 물리적 성질이 다른 두 개의 막, 즉 하부막(도시하지 않음)과 그 위의 상부막(도시하지 않음)을 포함할 수 있다. 상부막은 게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속으로 이루어진다. 이와는 달리, 하부막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금, 크롬(Cr) 등으로 이루어진다. 하부막과 상부막의 조합의 예로는 크롬/알루미늄-네오디뮴(Nd) 합금을 들 수 있다.
- [0085] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 단일막 구조를 가지거나 세 층 이상을 포함할 수 있다.
- [0086] 또한 게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 20-80도이다.
- [0087] 게이트선(121)과 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0088] 게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 이로부터 복수의 돌출부(extension)(154)가 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나와 있으며, 이로부터 복수의 확장부(157)가 연장되어 있다. 또한 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 만나는 지점 부근에서 폭이 커져서 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 넓은 면적을 덮고 있다.
- [0089] 반도체(151)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 선형 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 위치한다.
- [0090] 반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30-80도이다.

- [0091] 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 이로부터 분리되어 있는 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.
- [0092] 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차하며 데이터 전압을 전달한다. 데이터선(171)은 다른 층 또는 외부 장치와의 접속을 위하여 면적이 넓은 한쪽 끝의 확장부(179)를 포함한다.
- [0093] 각 드레인 전극(175)은 하나의 유지 전극(133)과 중첩하는 확장부(177)를 포함한다. 데이터선(171)의 세로부 각각은 복수의 돌출부를 포함하며, 이 돌출부를 포함하는 세로부가 드레인 전극(175)의 한쪽 끝 부분을 일부 둘러싸는 소스 전극(173)을 이룬다. 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.
- [0094] 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 크롬 또는 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금, 크롬(Cr) 따위의 하부막(도시하지 않음)과 그 위에 위치한 알루미늄 계열 금속인 상부막(도시하지 않음)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다.
- [0095] 데이터선(171)과 드레인 전극(175)도 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 마찬가지로 그 측면이 약 30-80도의 각도로 각각 경사져 있다.
- [0096] 저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 하부의 반도체(151)와 그 상부의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다. 선형 반도체(151)는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)에 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다.
- [0097] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분의 위에는 무기 물질인 질화 규소나 산화 규소 따위로 이루어진 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 상부에는 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기 물질로 이루어진 유기 절연막(187)이 형성되어 있다. 이때, 유기 절연막(187)의 표면은 요철 패턴을 가지고, 유기 절연막(187) 위에 형성되는 반사 전극(194)에 요철 패턴을 유도하여 반사 전극(194)의 반사 효율을 극대화한다. 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 확장부(125, 179)가 형성되어 있는 패드부에는 유기 절연막(187)이 제거되어 있으며 보호막(180)만 남아 있다.
- [0098] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 확장부(179)를 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(183)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 확장부(125)를 노출하는 접촉 구멍(182)이 형성되어 있다. 또한 보호막(180) 및 유기 절연막(187)에는 드레인 전극(175)의 확장부(177)를 드러내는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(182, 183, 185)은 다각형 또는 원 모양 등 다양한 모양으로 만들어질 수 있으며, 측벽은 30-85도의 각도로 기울어져 있거나 계단형이다.
- [0099] 유기 절연막(187) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(190)이 형성되어 있다.
- [0100] 화소 전극(190)은 투명 전극(192) 및 투명 전극(192) 상부에 형성되어 있는 반사 전극(194)을 포함한다. 투명 전극(192)은 투명한 도전 물질인 ITO 또는 IZO로 이루어져 있으며, 반사 전극(194)은 불투명하며 반사도를 가지는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금 등으로 이루어질 수 있다. 화소 전극(190)은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 크롬, 티타늄 또는 탄탈륨 등으로 이루어진 접촉 보조층(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 접촉 보조층은 투명 전극(192)과 반사 전극(194)의 접촉 특성을 확보하며, 투명 전극(192)이 반사 전극(194)을 산화시키지 못하도록 하는 역할을 한다.
- [0101] 하나의 화소는 크게 투과 영역(TA)(195)과 반사 영역(RA)으로 구분되는데, 투과 영역(TA)(195)은 반사 전극(194)이 제거되어 있는 영역이며, 반사 영역(RA)은 반사 전극(194)이 존재하는 영역이다. 투과 영역(TA)(195)에는 유기 절연막(187)이 제거되어 있으며, 투과 영역(TA)(195)에서의 셀 갭(cell gap)은 반사 영역(RA)에서의 셀 갭의 대략 2배이다. 따라서 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에서 광이 액정층(3)을 통과하는 광로차에 의한 영향을 보상할 수 있다.
- [0102] 화소 전극(190)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)의 확장부(177)와 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(190)은 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 둘 사이의 액정층(3)의 액정 분자들을 재배열시킨다.
- [0103] 또한 화소 전극(190)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지하는데, 전압 유지 능력을 강화하기 위하여 액정

축전기와 병렬로 연결된 다른 축전기를 두며 이를 유지 축전기(storage capacitor)라 한다. 유지 축전기는 드레인 전극(175)의 확장부(177)와 유지 전극(133)이 중첩에 의하여 만들어진다. 유지 축전기는 화소 전극(190) 및 이와 이웃하는 게이트선(121)의 중첩 등으로 만들어질 수도 있으며, 이때 유지 전극선(131)은 생략할 수 있다.

[0104] 화소 전극(190)은 게이트선(121) 및 이웃하는 데이터선(171)과 중첩되어 개구율(aperture ratio)을 높이고 있으나, 중첩되지 않을 수도 있다.

[0105] 화소 전극(190)의 재료로 투명한 도전성 폴리머(polymer) 등을 사용할 수도 있으며, 반사형(reflective) 액정 표시 장치의 경우 불투명한 반사성 금속을 사용하여도 무방하다.

[0106] 패드부의 보호막(180) 위에는 접촉 구멍(182, 183)을 통하여 각각 게이트선(121)의 확장부(125) 및 데이터선(171)의 확장부(179)와 연결되어 있는 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(95, 97)가 형성되어 있다. 접촉 보조 부재(95, 97)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 확장부(125, 179)와 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호하는 역할을 하는 것으로 필수적인 것은 아니며, 이들의 적용 여부는 선택적이다. 또한 이들은 투명 전극(192) 또는 반사 전극(194)과 동일한 층으로 형성될 수도 있다.

[0107] 한편, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 공통 전극 표시판(200)에는 투명한 유리 등의 절연 물질로 이루어진 기판(210) 위에 블랙 매트릭스라고 하는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 전극(190) 사이의 빛샘을 방지하고 화소 전극(190)과 마주 보는 개구 영역을 정의한다.

[0108] 복수의 색필터(230)가 기판(210)과 차광 부재(220) 위에 형성되어 있으며, 차광 부재(220)가 정의하는 개구 영역 내에 거의 들어가도록 배치되어 있다. 이웃하는 두 데이터선(171) 사이에 위치하며 세로 방향으로 배열된 색필터(230)들은 서로 연결되어 하나의 띠를 이룰 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색 등 삼원색 중 하나를 나타낼 수 있다.

[0109] 각 색필터(230)는 투과 영역(TA)에서의 두께가 반사 영역(RA)에서의 두께보다 두껍게 형성되어 있어서 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서의 광이 색필터(230)를 통과하는 수효의 차이에 따른 색상 톤의 차이를 보상할 수 있다. 이와 달리 색필터(230)의 두께를 동일하게 유지하고 반사 영역(RA)의 색필터(230)에 홀(hole)을 형성함으로써 색상 톤의 차이를 보상할 수도 있다.

[0110] 차광 부재(220) 및 색필터(230) 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

[0111] 그러면 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판을 본 발명의 다른 실시예에 따라 제조하는 방법에 대하여 도 6내지 도 13을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0112] 먼저 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 절연 기판(110) 위에 스퍼터링(sputtering) 등의 방법으로 알루미늄과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진 도전막을 형성한다.

[0113] 이후 상기에서 설명한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판의 제조 방법인 임프린트 리소그래피 공정을 이용하여 도전막 위에 패터닝을 위한 유기막을 도포하고 몰드를 이용한 가압 공정, 정렬 공정, 경화 공정 및 식각 공정을 통해 유기막을 패터닝한다. 그런 다음 패터닝된 유기막을 식각 마스크로 하여 도전막을 식각하여 복수의 게이트 전극(124)과 확장부(125)를 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극(133)을 포함하는 복수의 유지 전극선(131)을 형성한다. 여기서 임프린트 리소그래피 공정에 사용되는 패터닝된 유기막은 사진 식각 공정에서의 감광막과 같은 역할을 하며 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 형성 후 제거한다.

[0114] 다음 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)을 덮도록 LPCVD(low temperature chemical vapor deposition), PECVE(plasma enhanced chemical vapor deposition)의 방법으로 게이트 절연막(140), 수소화 비정질 규소막, N+가 도핑된 비정질 규소막을 차례로 적층하고, 수소화 비정질 규소막, N+가 도핑된 비정질 규소막을 본 실시예에 따른 임프린트 리소그래피 공정을 이용하여 복수의 돌출부(154)와 복수의 확장부(157)를 포함하는 복수의 반도체(151) 및 복수의 저항성 접촉 패턴(164)을 형성한다. 게이트 절연막(140)은 질화규소 따위로 형성한다. 여기서 임프린트 리소그래피 공정에 사용되는 패터닝된 유기막은 사진 식각 공정에서의 감광막과 같은 역할을 하게 된다.

[0115] 다음 도 10 및 도 11에 도시한 바와 같이, 크롬 또는 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속

으로 이루어진 도전막을 스퍼터링 파워로 적층한다.

- [0116] 이후 본 실시예에 따른 임프린트 리소그래피 공정을 통해 도전막을 식각하여 복수의 소스 전극(173)을 포함하는 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175) 및 복수의 확장부(177)를 형성한다. 여기서 임프린트 리소그래피 공정에 사용되는 패터닝되는 유기막도 사진 식각 공정에서의 감광막과 같은 역할을 하게 된다.
- [0117] 그리고 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가려지지 않은 저항성 접촉 패턴(164) 부분을 제거하여, 저항성 접촉 패턴(164)을 두 개의 저항성 접촉 부재(163, 165)로 분리하는 한편, 둘 사이의 반도체(154) 부분을 노출시킨다. 이어, 노출된 반도체(154)의 표면을 안정화시키기 위하여 산소 플라즈마를 실시하는 것이 바람직하다.
- [0118] 다음으로, 도 12 및 도 13에 도시한 바와 같이, 질화 규소 등으로 이루어진 보호막(180)을 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD)하고, 유기 물질로 이루어진 유기 절연막 형성 물질을 도포하고 본 실시예에 따른 임프린트 리소그래피 공정을 통해 유기 절연막(187)을 패터닝한다. 가압 공정에 사용되는 몰드(도 2 f에서 도면 부호 60에 해당)의 본체에는 요철 형상의 패턴이 형성되어 있어 패터닝된 유기 절연막(187)에도 외부광의 반사 효율을 증대시키는 요철 패턴이 형성된다. 또한, 확장부(177) 상부의 보호막(180)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185)이 유기 절연막(187)에 형성되며, 투과 영역(TA)(195)의 유기 절연막(187) 부분을 제거하여 보호막(180)을 드러낸다. 이 단계에서의 임프린트 리소그래피 공정에 사용되는 패터닝된 유기막(20)은 다른 단계와는 달리 유기 절연막(187)으로 보호막(180)의 패터닝 후에도 제거되지 않는다.
- [0119] 이어, 패터닝된 유기 절연막(187)을 이용하여 식각 공정을 통해 아래의 보호막(180)을 패터닝하여 복수의 접촉 구멍(185)을 완성한다.
- [0120] 다음으로 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되는 복수의 투명 전극(192)을 본 실시예에 따른 임프린트 리소그래피 공정을 통해 형성한다. 그리고 반사 영역(RA)의 투명 전극(192)의 상부에 은 또는 알루미늄 파워로 이루어진 반사 전극(194)을 임프린트 리소그래피 공정을 통해 형성하면, 도 3에서 도시한 본 실시예에 따른 제조 방법에 의해 제조된 박막 트랜지스터 표시판(100)이 완성된다. 투명 전극(192) 및 반사 전극(194) 형성을 위한 임프린트 리소그래피 공정에 사용되는 패터닝된 유기막(20)은 사진 식각 공정에서의 감광막과 같은 역할을 한다.
- [0121] 이상에서는 박막 트랜지스터 표시판(100)의 모든 박막을 임프린트 리소그래피 공정으로 형성하는 경우를 예시하였으나 이들 박막 중 일부만을 임프린트 리소그래피 공정으로 형성하고 나머지는 사진 식각 공정 또는 사진 공정을 통하여 형성할 수도 있다.

발명의 효과

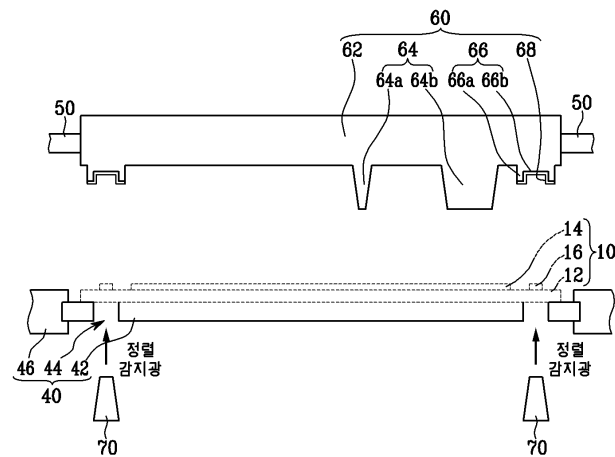
- [0122] 이와 같이, 본 발명의 여러 실시예에 따른 표시판의 제조 장치 및 제조 방법을 이용하여 임프린트 리소그래피(imprint lithography) 공정을 수행하면 사진 식각 공정에 포함된 노광, 현상 등의 공정을 거칠 필요가 없이 간단하게 박막 자체 또는 박막을 식각하기 위한 식각 마스크 패턴을 용이하게 형성할 수 있다. 이와 함께, 표시판과 몰드의 정렬 여부를 확인하기 위한 정렬 감지부를 안착부의 하부에 위치시킬 수 있어서 표시판의 상부에 위치하는 몰드 구동부 및 자외선 경화를 위한 자외선 광조사부의 배치 공간을 용이하게 확보할 수 있다. 따라서 협소한 공간 내에서도 임프린트 리소그래피 공정을 용이하게 진행할 수 있다.
- [0123] 또한, 정렬 여부 확인을 위한 몰드의 정렬키에 형성된 불투과막을 강도가 있는 금속막, 금속산화막 및 무기막 중 어느 하나로 형성함으로써 몰드를 유기막으로부터 분리할 때 불투과막이 쉽게 훼손되는 것을 방지한다.
- [0124] 한편, 불투과막은 유기막을 자외선 경화하는 경우에 있어서는 하부의 유기막(18)이 경화하는 것을 방지하여 몰드가 쉽게 유기막으로부터 분리되도록 할 수 있다. 이를 통해 불투과막(68)의 교체 시기를 더욱 연장시켜 표시판의 제조 비용을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0125] 따라서, 본 실시예에 따른 가압 몰드를 이용한 임프린트 리소그래피 공정을 통한 표시판의 제조 방법에 의하면 효율적이면서도 정밀하게 소정 박막을 패터닝 할 수 있다.
- [0126] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

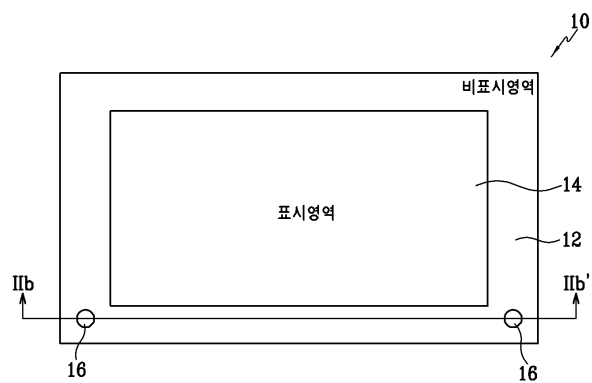
- [0001] 도1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시판 제조 장치의 단면도이다.
- [0002] 도2a는 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판의 평면도이다.
- [0003] 도2b는 도2a에 도시한 표시판을 IIb-IIb'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0004] 도2c 내지 도 2f는 각각 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판 및 표시판의 제조 장치의 단면도이다.
- [0005] 도2g 및 도 2h는 각각 도2f의 'A'영역의 제1정렬키 및 제2정렬키의 상호 위치 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0006] 도 2i 및 도2j는 각각 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판 및 표시판의 제조 장치의 단면도이다.
- [0007] 도2k는 표시판을 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판의 단면도이다.
- [0008] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시판의 제조 방법에 의해 제조된 표시판을 포함하는 액정 표시장치의 배치도이다.
- [0009] 도4 및 도5는 각각 도3에 도시한 액정 표시 장치를 IV-IV'선 및 V-V'을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0010] 도 6, 도 8, 도 10 및 도 12는 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 표시판을 본 발명의 다른 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 표시판의 배치도이다.
- [0011] 도7, 도9, 도 11 및 도13은 각각 도 6, 도 8, 도 10 및 도 12에 도시한 표시판의 VII-VII'선, IX-IX'선, X I-X I'선, 그리고 XIII-XIII'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도면

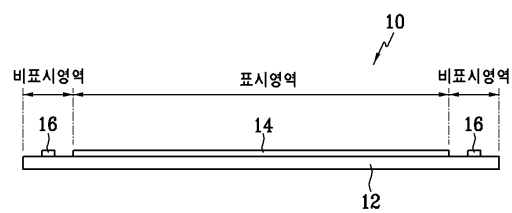
도면1



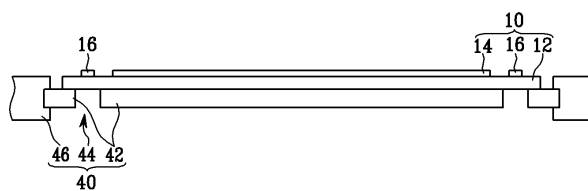
도면2a



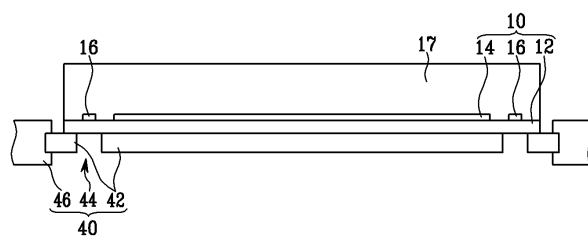
도면2b



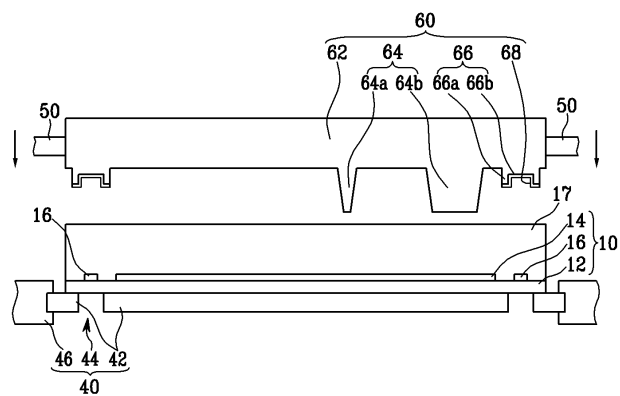
도면2c



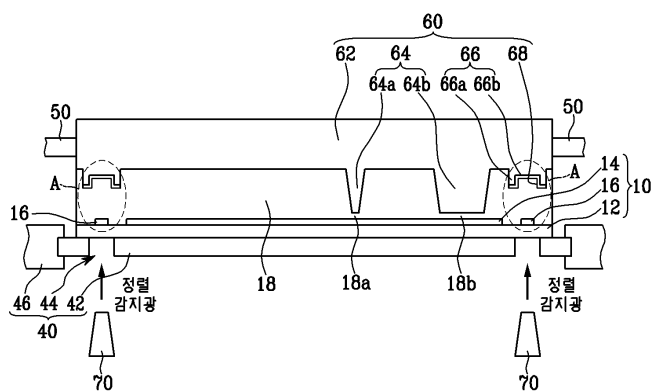
도면2d



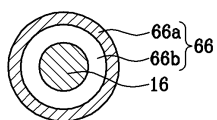
도면2e



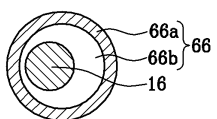
도면2f



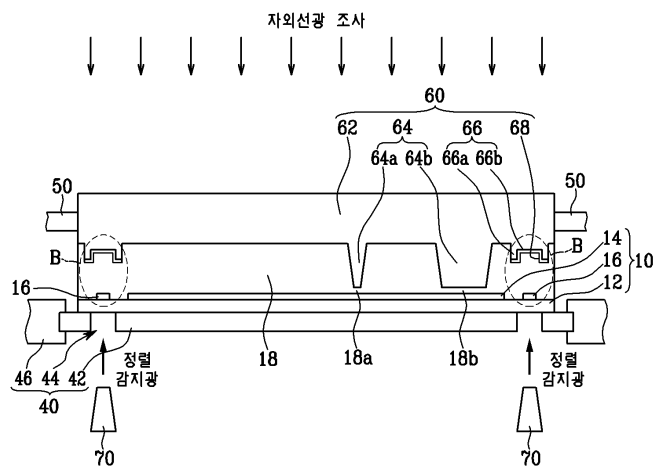
도면2g



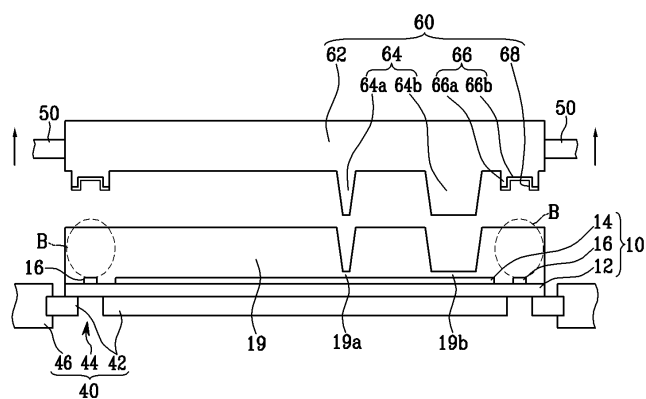
도면2h



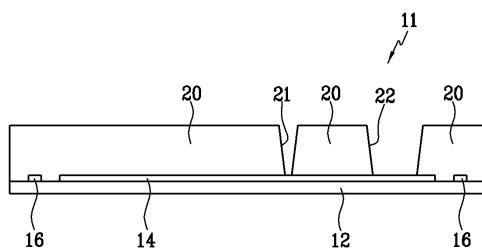
도면2i



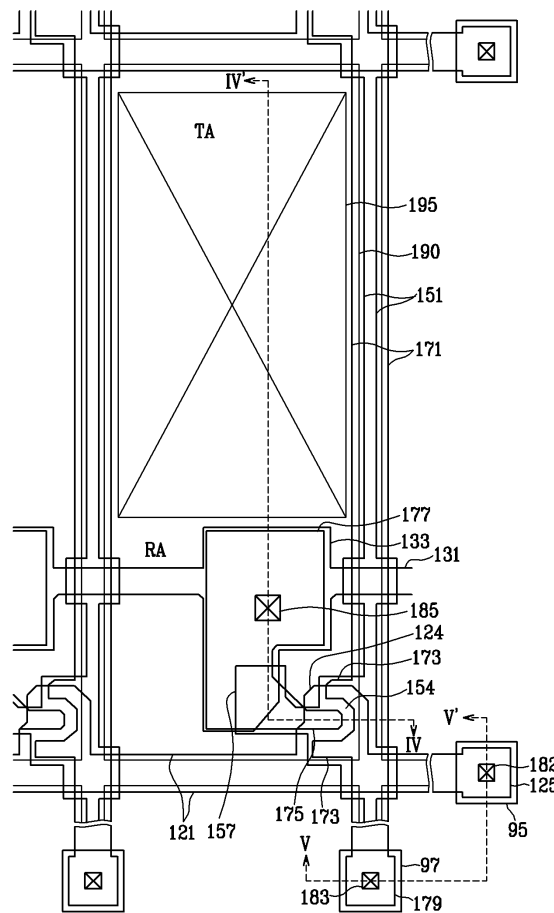
도면2j



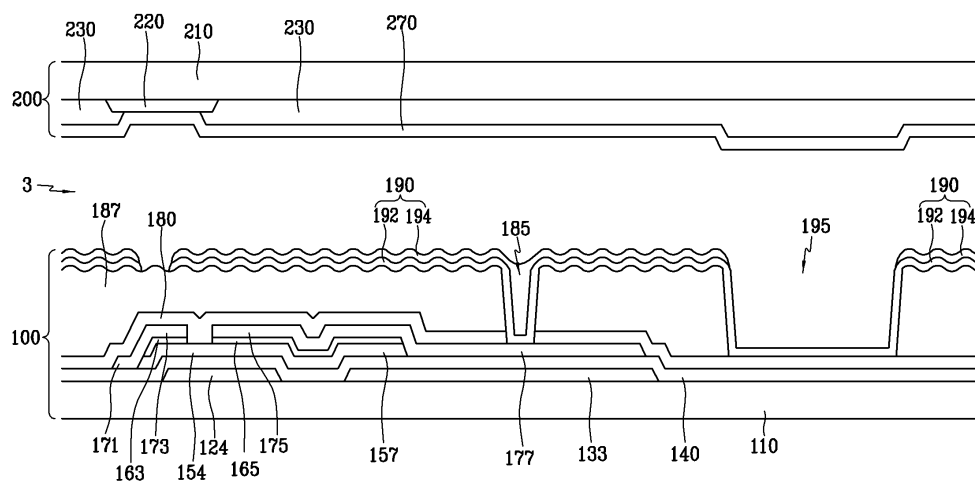
도면2k



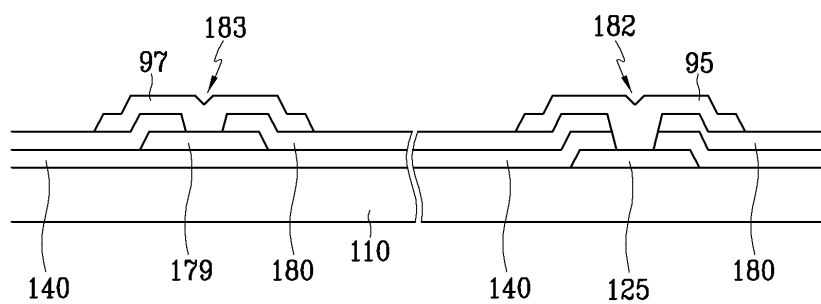
도면3



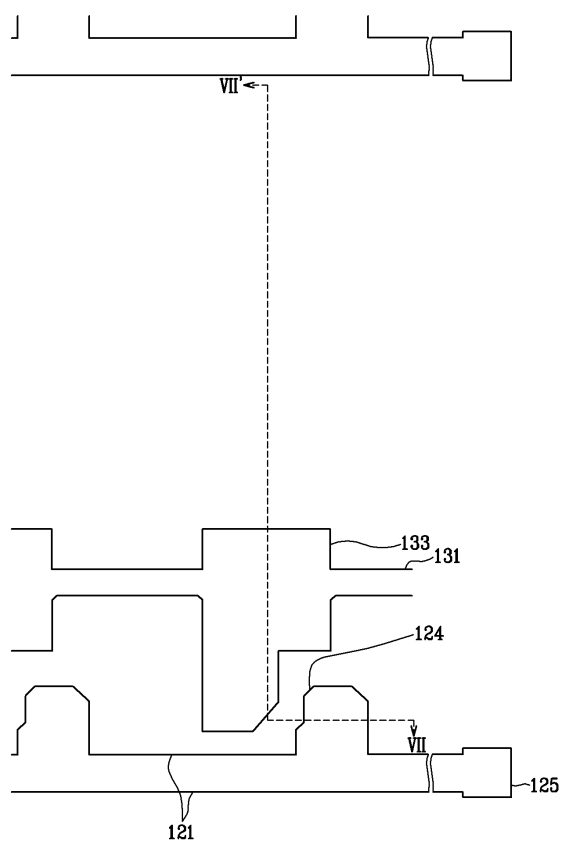
도면4



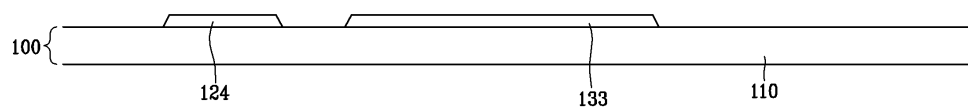
도면5



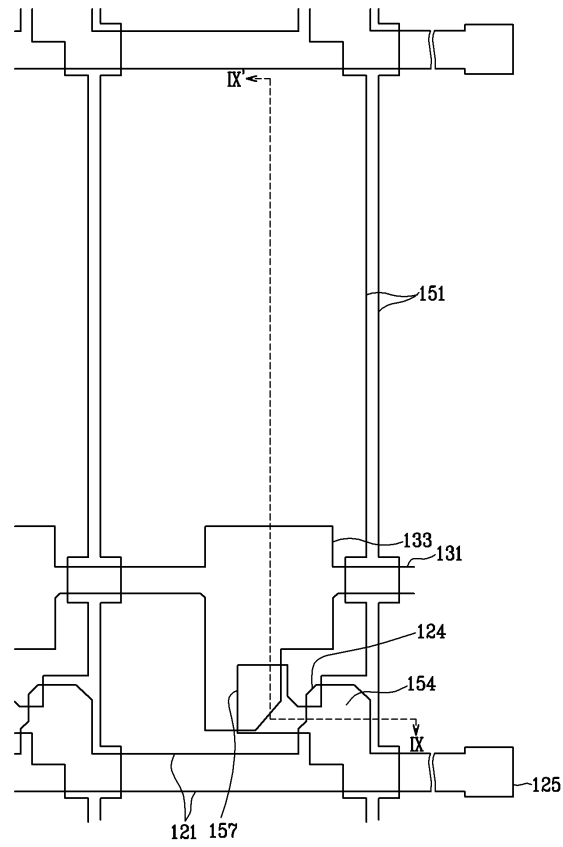
도면6



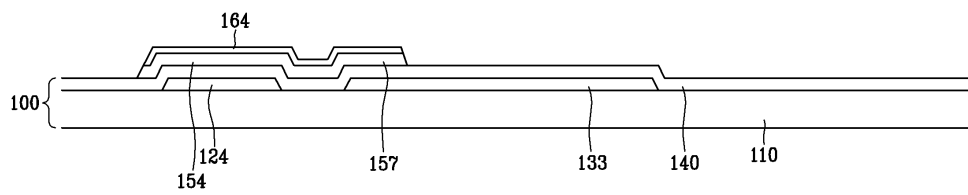
도면7



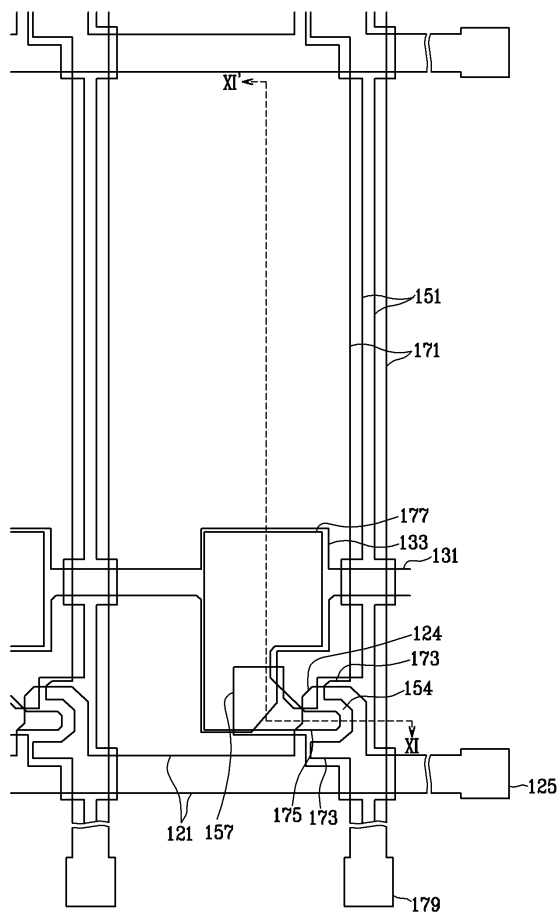
도면8



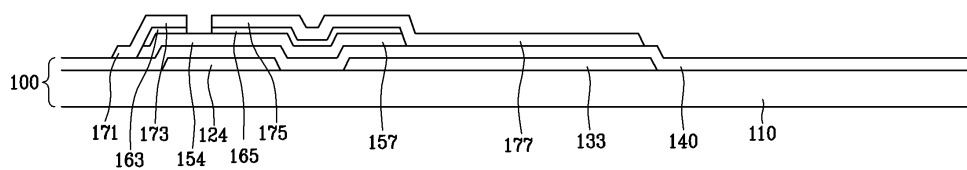
도면9



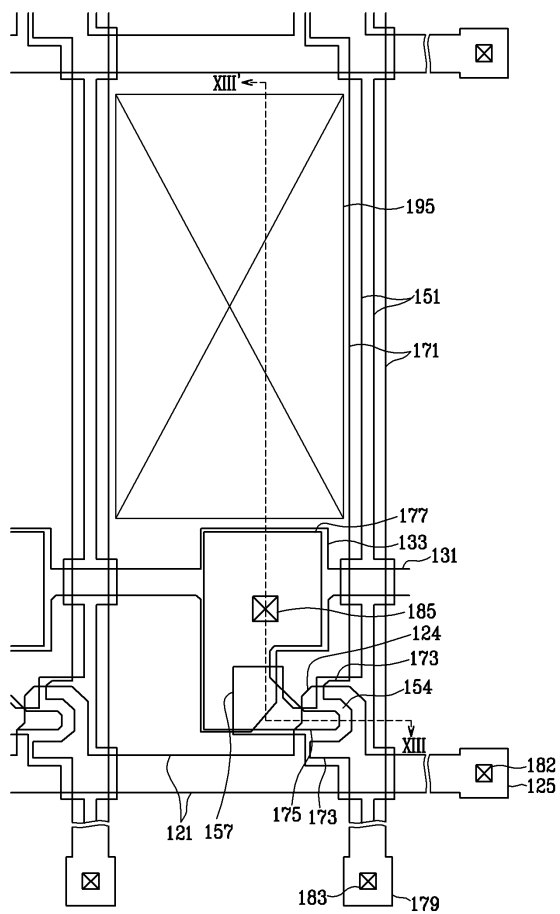
도면10



도면11



도면12



도면13

