



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0083018
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2007년08월23일

(21) 출원번호 10-2006-0016201
(22) 출원일자 2006년02월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 한미정
경기 용인시 기흥읍 농서리 산24 지예당 진달래동
최정예
경기 용인시 상현동 상현마을현대2차아이파크아파트 203동 1102호

(74) 대리인 윤창일
허성원

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로 절연기판 상에 제1액상 수지를 포함하는 제1잉크를 제팅하여 제1서브렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 제1서브렌즈부를 경화하는 단계와; 경화된 상기 제1서브렌즈부 사이에 제2액상 수지를 포함하는 제2잉크를 제팅하여 제2서브렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 제2서브렌즈부를 경화하여 렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 렌즈부 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 반투과 또는 반사형 액정표시장치에서 렌즈부를 간단한 방법으로 형성할 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

절연기판 상에 제1액상 수지를 포함하는 제1잉크를 제팅하여 제1서브렌즈부를 형성하는 단계와;

상기 제1서브렌즈부를 경화하는 단계와;

경화된 상기 제1서브렌즈부 사이에 제2액상 수지를 포함하는 제2잉크를 제팅하여 제2서브렌즈부를 형성하는 단계와;

상기 제2서브렌즈부를 경화하여 렌즈부를 형성하는 단계와;

상기 렌즈부 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1액상 수지 및 상기 제2액상 수지는 자외선 경화 수지(UV curing resin)를 포함하며,

상기 제1서브렌즈부 및 상기 제2서브렌즈부의 경화는 자외선을 가하여 수행되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1서브렌즈부 형성 전에,

상기 절연기판 상에 발수층(hydrophobic layer)을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 렌즈부는 상기 발수층과 직접 접하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 발수층은 실리콘계 화합물, 불소계 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 렌즈부는 도트 형상으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 렌즈부는 반구형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 렌즈부는 복수의 열로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 렌즈부의 인접한 한 쌍의 열 중 어느 하나는 제1서브렌즈부이며, 다른 하나는 상기 제2서브렌즈부인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 제1서브렌즈부 및 상기 제2서브렌즈부는 서로 엇갈리게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제3항에 있어서,

상기 렌즈부는 스트라이프 형상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 렌즈부의 횡단면은 반원형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제3항에 있어서,

상기 제1잉크와 상기 제2잉크는 동일한 조성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13.

투과영역과 반사영역을 가지는 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

반사영역 상에 제1액상 수지를 포함하는 제1잉크를 제팅하여 제1서브렌즈부를 형성하는 단계와;

상기 제1서브렌즈부를 경화하는 단계와;

상기 제1서브렌즈부 사이에 제2액상 수지를 포함하는 제2잉크를 제팅하여 제2서브렌즈부를 형성하는 단계와;

상기 제2서브렌즈부를 경화하여 렌즈부를 형성하는 단계와;

상기 렌즈부 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 렌즈부 형성 전에,

발수층을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 렌즈부는 상기 발수층에 직접 접하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 렌즈부 형성 전에,

스위칭 소자를 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 발수층은 상기 반사영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 렌즈부 형성 후에,

스위칭 소자를 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 발수층은 상기 반사영역 및 상기 투과영역에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 스위칭 소자와 연결되는 투명도전층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 렌즈부는 복수의 열로 배치되며,

상기 제1서브렌즈부와 상기 제2서브렌즈부는 교대로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제13항에 있어서,

상기 스위칭 소자는 소스 전극과 드레인 전극을 포함하며,

상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 발수층에 직접 접하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제13항에 있어서,

상기 렌즈부 형성 전에,

질화 실리콘 층을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 렌즈부는 상기 질화 실리콘 층에 직접 접하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 렌즈부가 형성되어 있는 반사영역을 가지는 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

액정표시장치는 액정패널을 포함하며, 액정패널은 박막트랜지스터가 형성되어 있는 박막트랜지스터 기판과 컬러필터가 형성되어 있는 컬러필터 기판, 그리고 이들 사이에 위치하는 액정층을 포함한다.

액정표시장치는 광원의 형태에 따라 투과형과 반사형으로 나눌 수 있다. 투과형 액정표시장치는 액정패널의 배면에 백라이트 유닛을 배치하고, 백라이트 유닛으로부터의 빛이 액정패널을 투과하도록 한다. 반사형 액정표시장치는 자연광을 이용함으로써 소비전력의 약70%를 차지하는 백라이트 유닛의 사용을 제한할 수 있어 소비전력을 절감할 수 있다. 한편, 반투과형(transflective) 액정표시장치는 투과형과 반사형 액정표시장치의 장점을 살린 것으로, 자연광과 백라이트 유닛을 이용함으로써, 주변 광도의 변화에 관계없이 사용환경에 맞게 적절한 휘도를 확보할 수 있다.

반사형 또는 반투과형 액정표시장치에서는 외부로부터의 빛을 반사시키기 위해 반사막이 마련된다. 반사막은 적당한 이방산란성을 가져야 하는데, 이를 위해 유기막으로부터 렌즈부를 형성하고, 반사막을 렌즈부 상에 형성한다.

그런데 렌즈부 형성은 유기막의 도포, 노광, 현상 및 리플로우(reflow) 등을 거쳐야 하기 때문에 공정이 복잡하고 시간이 많이 소요되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 렌즈부를 간단히 형성할 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적은, 본 발명에 따라, 절연기판 상에 제1액상 수지를 포함하는 제1잉크를 제팅하여 제1서브렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 제1서브렌즈부를 경화하는 단계와; 경화된 상기 제1서브렌즈부 사이에 제2액상 수지를 포함하는 제2잉크를 제팅하여 제2서브렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 제2서브렌즈부를 경화하여 렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 렌즈부 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법에 의하여 달성된다.

상기 제1액상 수지 및 상기 제2액상 수지는 자외선 경화 수지(UV curing resin)를 포함하며, 상기 제1서브렌즈부 및 상기 제2서브렌즈부의 경화는 자외선을 가하여 수행되는 것이 바람직하다.

상기 제1서브렌즈부 형성 전에, 상기 절연기판 상에 발수층(hydrophobic layer)을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 렌즈부는 상기 발수층과 직접 접하는 것이 바람직하다.

상기 발수층은 실리콘계 화합물, 불소계 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부는 도트 형상으로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부는 반구형인 것이 바람직하다.

상기 렌즈부는 복수의 열로 배치되는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부의 인접한 한 쌍의 열 중 어느 하나는 제1서브렌즈부이며, 다른 하나는 상기 제2서브렌즈부인 것이 바람직하다.

상기 제1서브렌즈부 및 상기 제2서브렌즈부는 서로 엇갈리게 배치되어 있는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부는 스트라이프 형상인 것이 바람직하다.

상기 렌즈부의 횡단면은 반원형인 것이 바람직하다.

상기 제1잉크와 상기 제2잉크는 동일한 조성인 것이 바람직하다.

상기 본 발명의 목적은 투과영역과 반사영역을 가지는 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 반사영역 상에 제1액상 수지를 포함하는 제1잉크를 제팅하여 제1서브렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 제1서브렌즈부를 경화하는 단계와; 상기 제1서브렌즈부 사이에 제2액상 수지를 포함하는 제2잉크를 제팅하여 제2서브렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 제2서브렌즈부를 경화하여 렌즈부를 형성하는 단계와; 상기 렌즈부 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 것에 의해 달성될 수 있다.

상기 렌즈부 형성 전에, 발수층을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 렌즈부는 상기 발수층에 직접 접하는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부 형성 전에, 스위칭 소자를 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 발수층은 상기 반사영역에 형성되는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부 형성 후에, 스위칭 소자를 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 발수층은 상기 반사영역 및 상기 투과영역에 걸쳐 형성되는 것이 바람직하다.

상기 스위칭 소자와 연결되는 투명도전층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부는 복수의 열로 배치되며, 상기 제1서브렌즈부와 상기 제2서브렌즈부는 교대로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

상기 스위칭 소자는 소스 전극과 드레인 전극을 포함하며, 상기 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 발수층에 직접 접하는 것이 바람직하다.

상기 렌즈부 형성 전에, 질화 실리콘 층을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 렌즈부는 상기 질화 실리콘 층에 직접 접하는 것이 바람직하다.

이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 이하에서 어떤 막(층)이 다른 막(층)의 '상에' 형성되어 (위치하고) 있다는 것은, 두 막(층)이 접해 있는 경우뿐 아니라 두 막(층) 사이에 다른 막(층)이 존재하는 경우도 포함한다.

여러 실시예에 있어서 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 부여하였으며, 동일한 구성요소에 대하여는 제1 실시예에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다.

이하의 실시예에서는 반투과형의 액정표시장치를 예로 들어 설명하나, 본 발명은 반사형 액정표시장치에도 적용된다.

도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조된 액정표시장치에 대하여 설명한다. 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조된 액정표시장치의 배치도, 도2는 도1의 II-II를 따른 단면도 그리고 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조된 액정표시장치에서 렌즈부를 설명하기 위한 도면이다.

액정표시장치(1)는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있는 제1기판(100)과 이에 대면하고 있는 제2기판(200), 그리고 이들 사이에 위치하고 있는 액정층(300)을 포함한다.

우선, 제1기판(100)에 대하여 설명하면 다음과 같다.

제1절연기판(110) 위에 게이트 배선(121, 122)이 형성되어 있다. 게이트 배선(121, 122)은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121) 및 게이트선(121)에 연결되어 있는 게이트 전극(122)을 포함한다.

제1절연기판(110) 위에는 실리콘 질화물(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(130)이 게이트 배선(121, 122)을 덮고 있다.

게이트 전극(122)의 게이트 절연막(130) 상부에는 비정질 실리콘 등의 반도체로 이루어진 반도체층(140)이 형성되어 있으며, 반도체층(140)의 상부에는 실리콘사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 실리콘 등의 물질로 만들어진 저항 접촉층(145)이 형성되어 있다. 소스전극(152)과 드레인 전극(153) 사이의 채널부에서는 저항 접촉층(145)이 제거되어 있다.

저항 접촉층(145) 및 게이트 절연막(130) 위에는 데이터 배선(151, 152, 153)이 형성되어 있다. 데이터 배선(151, 152, 153)은 세로방향으로 형성되어 게이트선(121)과 교차하여 화소를 정의하는 데이터선(151), 데이터선(151)의 분지이며 저항 접촉층(145)의 상부까지 연장되어 있는 소스전극(152), 소스전극(152)과 분리되어 있으며 소스전극(152)의 반대쪽 저항 접촉층(145) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(153)을 포함한다.

데이터 배선(151, 152, 153) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(140)의 상부에는 보호막(160)이 형성되어 있다. 보호막(160)은 실리콘 질화물(SiNx) 등으로 이루어져 있으며 드레인 전극(153)을 드러내는 접촉구(161)가 형성되어 있다.

게이트선(121)과 데이터선(151)의 교차로 정의되는 화소의 대략 중앙영역에는 렌즈부(170)가 형성되어 있다. 렌즈부(170)는 보호막(160)과 직접 접하고 있으며, 그 형성 영역은 후술할 반사막(185)의 형성 영역과 대체로 일치한다.

렌즈부(170)는 도트 형상으로 배치되어 있으며, 복수의 열을 형성하면서 규칙적으로 배치되어 있다. 렌즈부(170)는 열경화수지, 자외선 경화수지 또는 전자빔 경화수지를 포함하고 있다. 이들 수지는 열, 자외선 또는 전자빔을 받으면 가교 반응 등을 거쳐 경화하는 수지이다.

자외선 경화수지로는, 예를 들면, 아크릴 우레탄(acryl urethane)계 수지, 자외선 경화형 폴리에스테르 아크릴레이트(polyester acrylate)계 수지, 자외선 경화형 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate)계 수지, 자외선 경화형 폴리올 아크릴레이트(polyol acrylate)계 수지, 또는 자외선 경화형 에폭시 수지 등이 가능하다.

렌즈부(170)는 자외선 등에 의해 활성화되어 중합 또는 가교 반응을 개시시키는 광중합개시제를 더 포함할 수 있다.

렌즈부(170)는 반구형상을 가지고 있는데, 이는 렌즈부(170) 상부에 위치하는 반사막(185)에 적절한 산란 이방성을 부여하기 위함이다. 각 렌즈부(170)의 지름은 약 10 μ m 정도일 수 있다. 반사막(185)에서의 산란이 너무 많으면 컬러필터(230) 등에서의 빛 흡수가 증가하여 어두어진다. 반면 반사막(185)에서의 산란이 적으면 특정방향으로만 빛이 집중되어 시야각(viewing angle)에 문제가 생긴다. 또한 액정표시장치(1)는 굴절율이 서로 다른 다층을 이루어져 있어 반사막(185)에서 반사되어 나오는 빛의 각도가 한계 각도 이상이 되면 액정표시장치(1)를 빠져 나올 수 없다.

렌즈부(170)가 반구형상을 가지면 반사막(185)에 적절한 산란 이방성을 부여하여, 휘도와 시야각을 모두 만족시킬 수 있다.

렌즈부(170)는 열경화수지, 자외선 경화수지 또는 전자빔 경화수지를 포함하는 잉크를 보호막(160) 상에 제팅하여 형성되며, 자세한 형성방법은 후술한다.

보호막(160) 및 렌즈부(170) 상에는 화소전극(180)이 형성되어 있다. 화소전극(180)은 통상 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전물질로 이루어진다. 화소전극(180)은 접촉구(161)를 통해 드레인 전극(153)과 전기적으로 연결되어 있다.

렌즈부(170) 영역의 화소전극(180) 상에는 반사막(185)이 형성되어 있다. 반사막(185)은 알루미늄, 은 또는 알루미늄-몰리브덴 합금과 같이 반사율이 우수한 금속으로 이루어질 수 있다. 반사막(185)은 렌즈부(170) 상에 형성되어 있기 때문에 렌즈부(170)의 형상을 따라 요철을 가지고 있다. 반사막(185)에 의해 화소는 반사막(185)이 형성되어 있는 반사영역과, 반사영역을 둘러싸고 있는 투과영역으로 나누어진다.

이어서 제2기판(200)에 대하여 설명하겠다.

제2절연기판(210) 위에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 일반적으로 컬러필터(230) 간을 구분하며, 제1기판(100)에 위치하는 박막 트랜지스터(T)로의 직접적인 광조사를 차단하는 역할을 한다. 블랙 매트릭스(220)는 통상 검은색 안료가 첨가된 감광성 유기물질로 이루어져 있다. 상기 검은색 안료로는 카본블랙이나 티타늄 옥사이드 등을 사용한다.

컬러필터(230)는 블랙 매트릭스(220)를 경계로 하여 적색 필터(230a), 녹색 필터(230b) 및 청색 필터(230c)가 반복되어 형성된다. 컬러필터(230)는 백라이트 유닛(도시하지 않음)으로부터의 빛 또는 반사막(185)에서 반사된 빛에 색상을 부여하는 역할을 한다. 컬러필터(230)는 통상 감광성 유기물질로 이루어져 있다.

컬러필터(230)와 컬러필터(230)가 덮고 있지 않은 블랙 매트릭스(220)의 상부에는 오버코트층(240)이 형성되어 있다. 오버코트층(240)은 컬러필터(230)를 평탄화 하면서, 컬러필터(230)를 보호하는 역할을 하며 통상 아크릴계 에폭시 재료가 많이 사용된다.

오버코트층(240)의 상부에는 공통전극(250)이 형성되어 있다. 공통전극(250)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전물질로 이루어진다. 공통전극(250)은 제1기판(100)의 화소전극(180)과 함께 액정층(300)에 직접 전압을 인가한다.

이상 설명한 액정표시장치(1)는 반사영역과 투과영역을 가진 반투과형이며, 빛의 흐름을 설명하면 다음과 같다.

백라이트 유닛(미도시)에서 투과영역으로 진행된 빛은 제1기판(100), 액정층(300) 및 제2기판(200)을 거쳐 외부로 출사된다. 이 과정에서 액정층(300)을 거치면서 투과량이 조절되고, 컬러필터(230)를 거치면서 색상이 부여된다. 백라이트 유닛에서 반사영역으로 진행된 빛은 반사막(185)에 의해 다시 백라이트 유닛으로 진행된 후 리사이클링된다.

외부로부터 제2기판(200)을 거쳐 반사영역으로 입사된 빛은 반사막(185)에 의해 반사되어 다시 제2기판(200)을 거쳐 외부로 출사된다. 이 과정에서 액정층(300)을 거치면서 투과량이 조절되고, 컬러필터(230)를 거치면서 색상이 부여된다.

이상의 제1실시예에 따른 액정표시장치(1)는 다양하게 변형될 수 있다. 예를 들어 반사영역이 투과영역을 감싸도록 형성될 수 있다. 화소전극(180)은 반사영역에는 형성되지 않을 수 있는데, 다만 화소전극(180)과 반사막(185)은 서로 연결되어야 한다.

도 4 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명한다.

먼저 도 4와 같이 제1절연기판(110) 상에 박막트랜지스터(T), 게이트 절연막(130), 데이터선(151) 및 보호막(160)을 형성한다. 보호막(160)에는 드레인 전극(153)을 드러내는 접촉구(161)가 형성되어 있다. 이 과정까지의 제조방법은 통상의 방법으로 수행할 수 있으며, 구체적인 설명은 생략한다.

다음 도 5와 같이 반사영역의 보호막(160) 상에 렌즈부(170)를 형성한다. 렌즈부(170) 형성 과정을 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 설명한다.

도 6a는 잉크젯 노즐(10)을 이용하여 제1잉크(11)를 제팅하여 제1서브렌즈부(170a)를 형성하는 것을 나타낸다. 제1서브렌즈부(170a)는 일정한 간격을 가지고 복 수의 열로 형성된다. 제1잉크(11)는 자외선 경화수지인 제1액상 수지를 포함하며, 용매를 더 포함할 수 있다. 제1잉크(11)의 고형분은 약 30%정도, 점도는 20 내지 30cP일 수 있으며, 각 제1서브렌즈부(170a)의 부피는 약 2 내지 6피코리터(picoliter)일 수 있다.

제1잉크(11)는 통상 극성을 가지고 있으며, 실리콘 질화물로 이루어진 보호막(160)은 소수성(hydrophobic)을 가지고 있다. 따라서 제1서브렌즈부(170a)와 보호막(160) 사이에는 표면 에너지(surface energy)가 낮아 디웨팅(dewetting) 현상이 발생한다. 디웨팅 현상으로 인해 제1서브렌즈부(170a)는 퍼지지 않고 반구 형상을 가지게 된다.

다음 도 6b와 같이, 제1서브렌즈부(170a)에 자외선을 가하여 제1서브렌즈부(170a)를 경화한다. 경화에 의해 제1서브렌즈부(170a)는 보호막(160)상에 고정된다.

다음 도 6c와 같이, 제1서브렌즈부(170a) 사이에 제2잉크(12)를 제팅하여 제2서브렌즈부(170b)를 형성한다. 제2잉크(12)는 자외선 경화수지인 제2액상 수지를 포함하며, 용매를 더 포함할 수 있다. 제2잉크(12)의 고형분은 약 30%정도, 점도는 20 내지 30cP일 수 있으며, 각 제2서브렌즈부(170b)의 부피는 약 2 내지 6피코리터(picoliter)일 수 있다. 제1실시예에서는 제1잉크(11)와 제2잉크(12)가 동일한 조성을 가지며, 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)는 같은 크기로 형성된다.

실시예와 달리 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)가 동시에 경화되는 경우, 경화 전에 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)가 유동하여 서로 섞여 반구형 형상을 유지하기 힘든 문제가 있다.

반면 본 실시예에서 제2서브렌즈부(170b)는 이미 경화되어 고정되어 있는 제1서브렌즈부(170a) 사이에 형성되기 때문에, 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)가 유동에 의해 서로 섞이는 문제가 감소한다.

다음 도 6d와 같이, 제2서브렌즈부(170b)에 자외선을 가하여 제2서브렌즈부(170b)를 경화한다. 경화에 의해 제2서브렌즈부(170b)는 보호막(160)상에 고정되며 렌즈부(170)가 완성된다.

이상과 같은 제조 방법에 따르면 렌즈부(170)를 노광, 현상 없이 형성할 수 있어 제조 과정이 간단해 진다. 또한 잉크(11, 12)의 대부분이 렌즈부(170)를 형성하는데 사용되기 때문에 재료 사용이 절감된다.

한편 본 실시예에서는 렌즈부(170)를 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)로 나누어 제팅과 경화를 진행하였지만, 필요에 따라 제팅과 경화를 3회 이상으로 나누어 진행하는 것도 가능하다.

다음 도 7과 같이 보호막(160) 및 렌즈부(170) 상에 화소전극(180)을 형성한다. 화소전극(180)은 접촉구(161)를 통해 드레인 전극(153)과 연결되어 있다.

다음으로 반사 금속층을 증착하고 패터닝하여 렌즈부(170) 상에 반사막(185)을 형성하면 도 2와 같은 제1기판(100)이 마련된다.

이후 공지의 방법에 의하여 제2절연기판(210) 상에 블랙매트릭스(220), 컬러필터(230), 오버코트층(240), 공통전극(250)을 형성하여 제2기판(200)을 완성한다. 이렇게 마련된 제1기판(100)과 제2기판(200)을 대향 접촉시키고 액정을 주입하면 액정표시장치(1)가 완성된다.

제1실시예에서 나타낸 렌즈부(170)는 다양하게 변형될 수 있으며, 이를 제2실시예 및 제3실시예를 통해 설명한다.

도 8 및 도 9는 각각 본 발명의 제2실시에 및 제3실시에 따라 제조된 액정표시장치에서 렌즈부를 설명하기 위한 도면이다.

도 8에 도시한 제2실시에 따르면 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)는 서로 엇갈리게 배치되어 있다. 이러한 배치방식을 택하면 렌즈부(170)를 더욱 치밀하게 형성할 수 있다.

도 9에 도시한 제3실시에 따르면 렌즈부(170)는 스트라이프 형상으로 배치되어 있다. 렌즈부(170)는 프리즘 형상으로 일정한 간격으로 서로 평행하게 배치되어 있으며, 횡단면은 반원형이다.

제1실시에 내지 제3실시에에서는 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)가 동일한 형상과 조성을 가지고 있다. 필요에 따라 제1서브렌즈부(170a)와 제2서브렌즈부(170b)는 형상 그리고/또는 조성이 서로 다를 수 있다.

이상의 제1실시에 내지 제3실시에에서, 렌즈부(170)는 보호막(160) 상에 형성되었다. 렌즈부(170)는 별도의 발수층 상에 형성될 수 있는데 이를 제4실시에 내지 제6실시를 통해 설명한다.

도 10은 본 발명의 제4실시에 따라 제조된 액정표시장치의 단면도이고, 도 11 및 도 12는 본 발명의 제4실시에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10을 보면 반사영역의 보호막(160) 상에 발수층(190)이 형성되어 있으며, 렌즈부(170)는 발수층(190) 상에 형성되어 있다. 발수층(190)은 소수성을 가지고 있으며, 알킬 사슬을 포함하는 탄화수소, 실리콘계 화합물 또는 불소계 화합물로 이루어질 수 있다.

제조과정을 나타낸 도 11을 보면 보호막(160) 상에 발수층(190)을 형성한다. 발수층(190)은 CF₄ 또는 실란계 화합물을 플라즈마를 통해 보호막(160) 상에 증착한 후 패터닝하여 형성될 수 있다. 이와 달리 발수층(190)은 프린팅 방법 등의 방법으로 반사영역에만 형성되어 별도의 패터닝을 거치지 않을 수 있다.

이후 도 12와 같이 렌즈부(170)를 발수층(190) 상에 형성하는데, 렌즈부(170)는 디웨팅 현상을 통해 반구형 형상을 가지게 된다.

한편, 잉크가 소수성(hydrophobic) 물질인 경우, 반사영역의 보호막(160) 상에 친수성(hydrophilic) 물질층이 먼저 형성될 수 있다. 이 때에도 렌즈부(170)는 디웨팅 현상을 통해 반구형 형상을 가지게 된다. 본 발명의 일 실시예에서는 잉크가 친수성(hydrophilic) 물질인 경우를 기준으로 설명하였지만, 본 발명의 잉크는 소수성(hydrophobic) 물질일 수 있으며, 이 때에는 발수층 대신 친수성(hydrophilic) 물질층이 형성될 수 있다.

도 13은 본 발명의 제5실시에 따라 제조된 액정표시장치의 단면도이고, 도 14는 본 발명의 제5실시에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 13을 보면 발수층(190)은 제1절연기관(110)과 접하고 있으며, 박막트랜지스터(T)와 렌즈부(170)는 발수층(190) 상에 형성된다. 발수층(190)은 별도로 패터닝되어 있지 않으며, 반사영역 및 투과영역 모두에 걸쳐 형성되어 있다.

제조과정을 나타낸 도 14를 보면 제1절연기관(110) 상에 발수층(190)을 전면적으로 형성하고, 그 상부에 렌즈부(170)를 형성한다. 렌즈부(170)는 디웨팅 현상을 통해 반구형 형상을 가지게 된다. 발수층(190)은 스핀 코팅이나 슬릿 코팅 방법으로 형성될 수 있다.

이 후 발수층(190) 상에 박막트랜지스터(T)를 형성하고 화소전극(180) 및 반사막(185)을 형성한다.

도 15는 본 발명의 제6실시에 따라 제조된 액정표시장치의 단면도이다.

도 15를 보면 별도의 보호막(160)이 형성되어 있지 않으며, 발수층(190)이 박막트랜지스터(T)를 덮고 있다. 발수층(190)은 반사영역 및 투과영역 모두에 걸쳐 형성되어 있으며, 드레인 전극(153)을 드러내는 접촉구(191)가 형성되어 있다.

제6실시에 따르면 발수층(190)을 형성하면서 보호막(160)을 사용하지 않기 때문에, 실질적인 공정 추가 없이 발수층(190)을 형성할 수 있다.

비록 본발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 본발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 렌즈부를 간단히 형성할 수 있는 액정표시장치의 제조방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 액정표시장치의 배치도이고,

도 2는 도1의 II-II를 따른 단면도이고,

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 액정표시장치에서 렌즈부를 설명하기 위한 도면이고,

도 4 내지 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 8 및 도 9는 각각 본 발명의 제2실시예 및 제3실시예에 따라 제조된 액정표시장치에서 렌즈부를 설명하기 위한 도면이고,

도 10은 본 발명의 제4실시예에 따라 제조된 액정표시장치의 단면도이고,

도 11 및 도 12는 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 13은 본 발명의 제5실시예에 따라 제조된 액정표시장치의 단면도이고,

도 14는 본 발명의 제5실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 15는 본 발명의 제6실시예에 따라 제조된 액정표시장치의 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

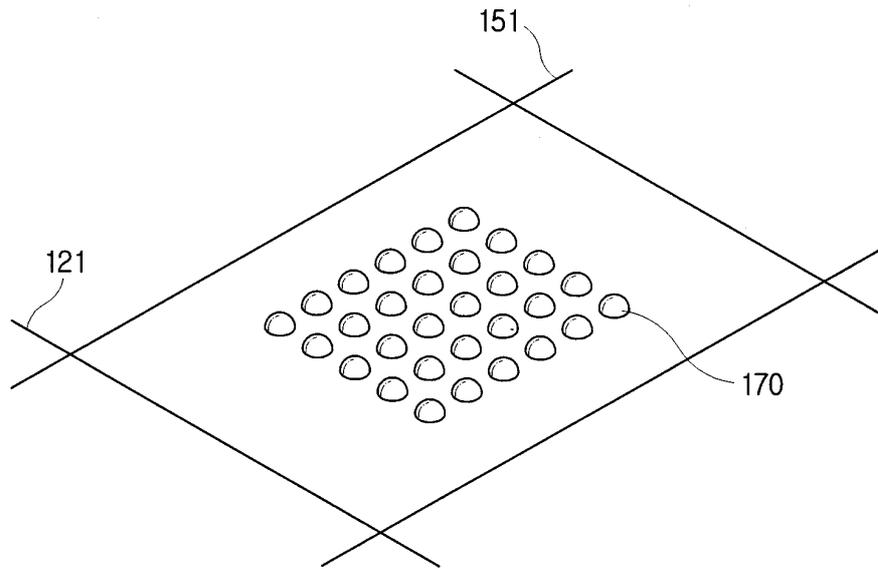
160 : 보호층 170 : 렌즈부

180 : 화소전극 185 : 반사막

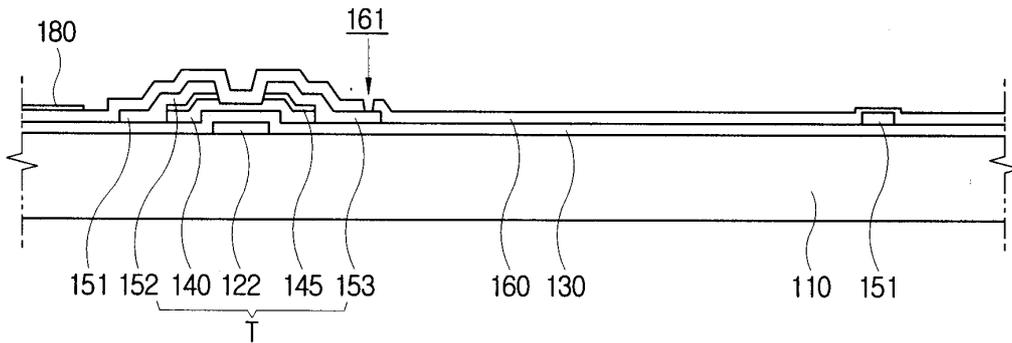
190 : 발수층

도면

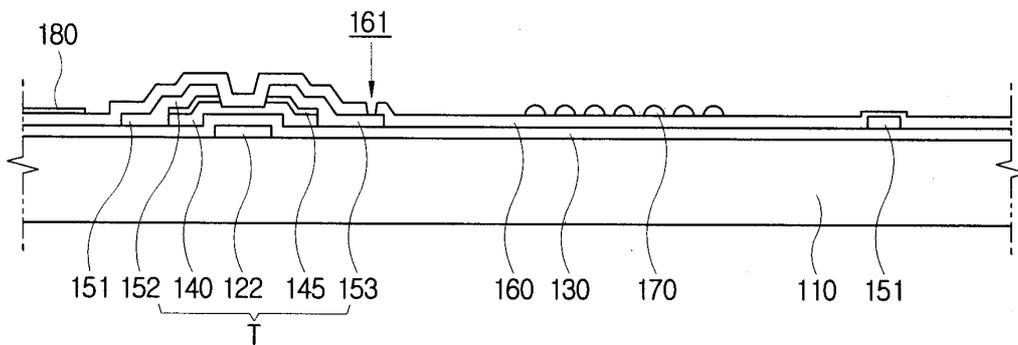
도면3



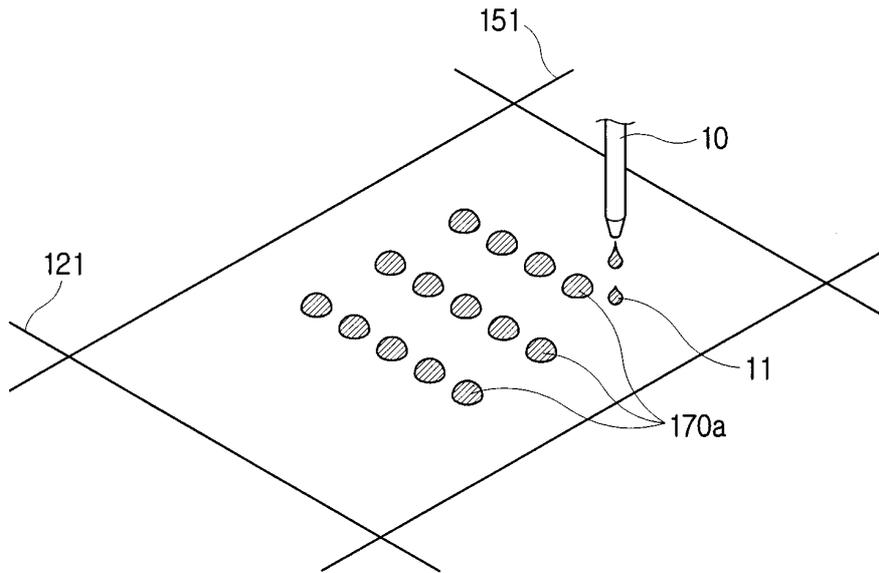
도면4



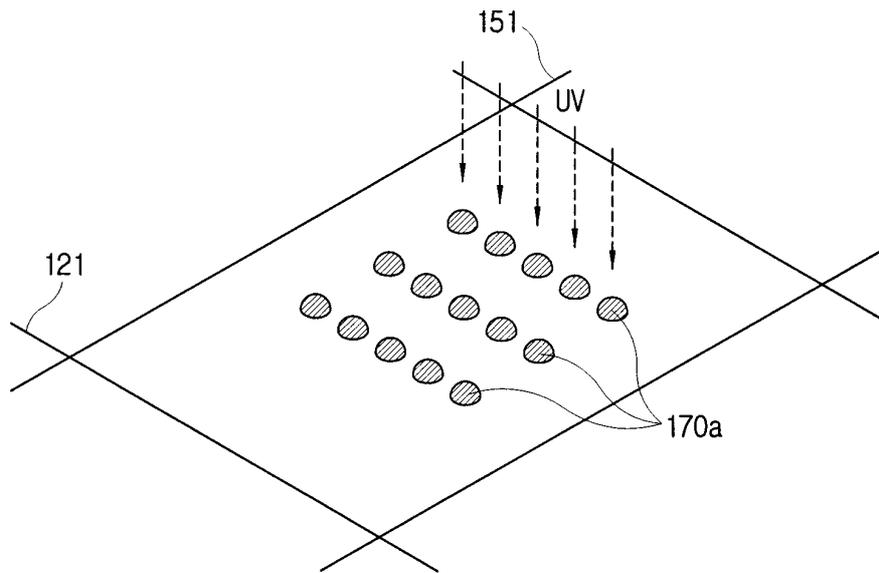
도면5



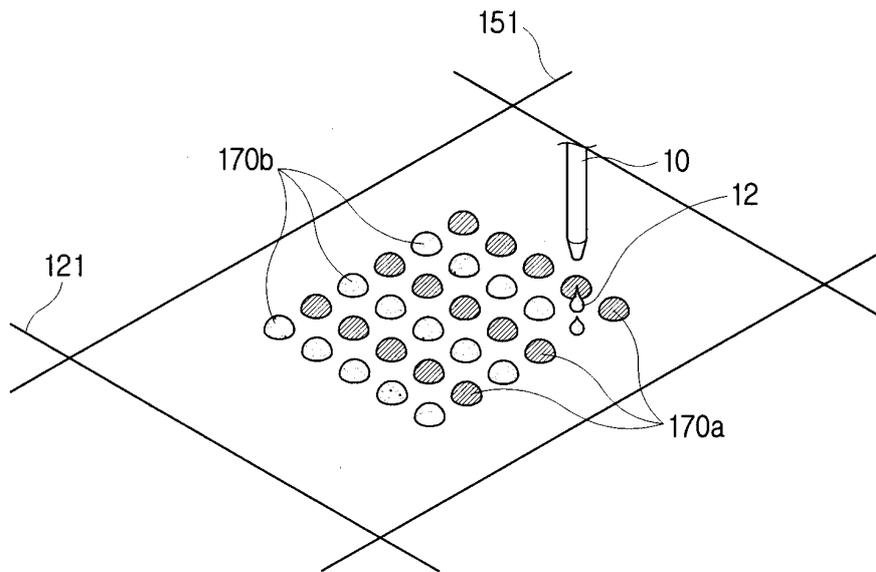
도면6a



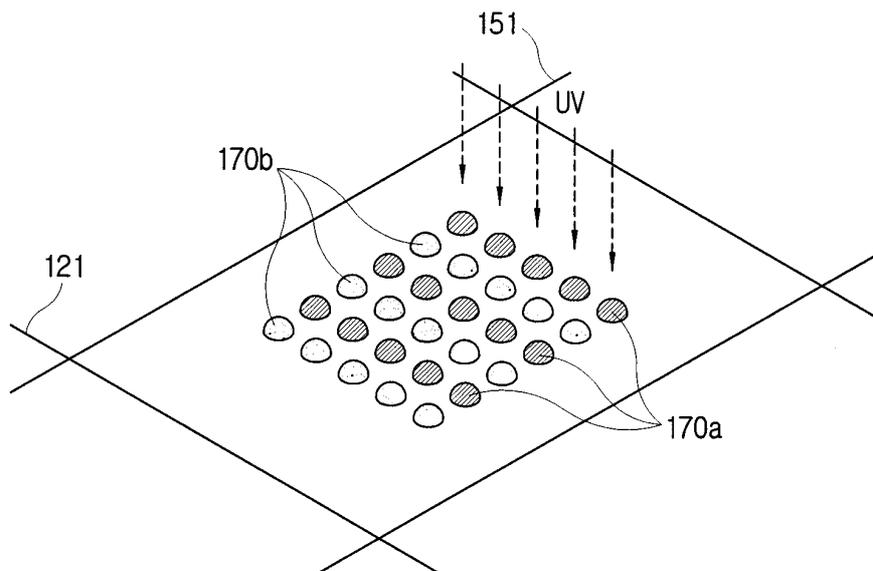
도면6b



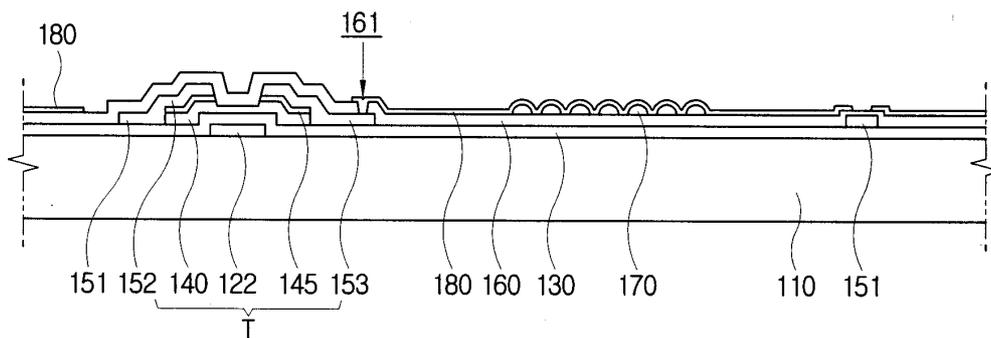
도면6c



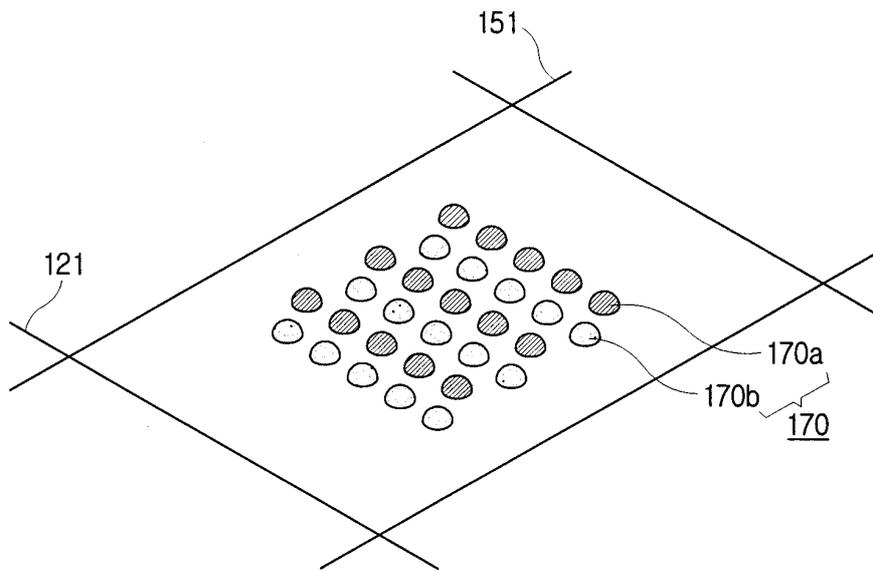
도면6d



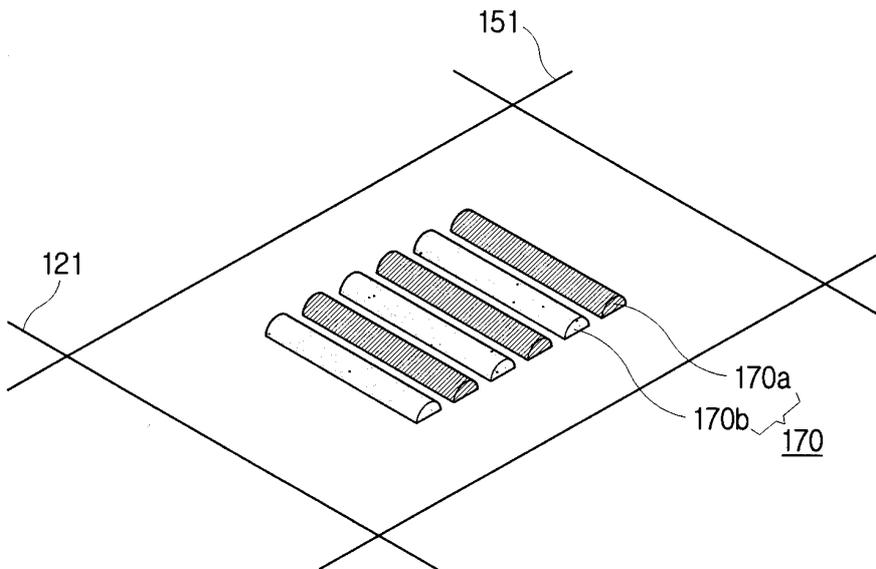
도면7



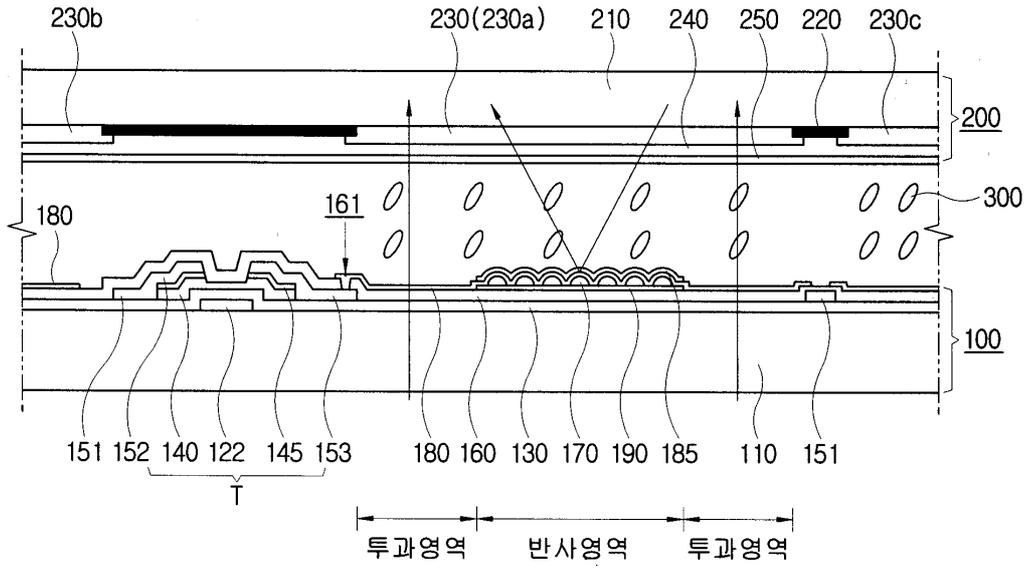
도면8



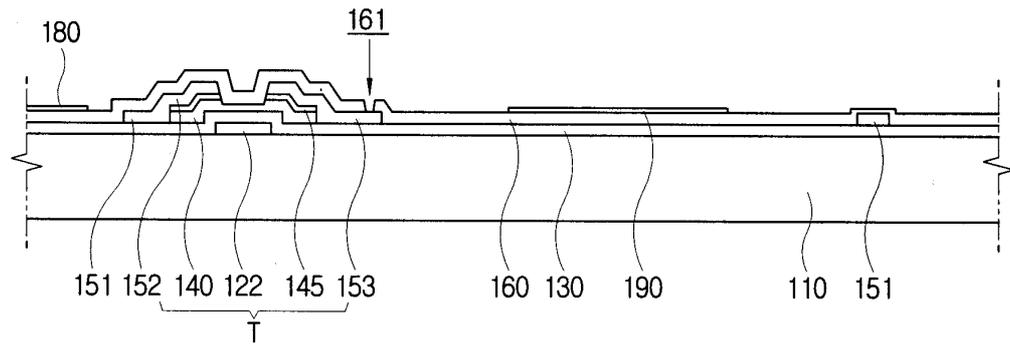
도면9



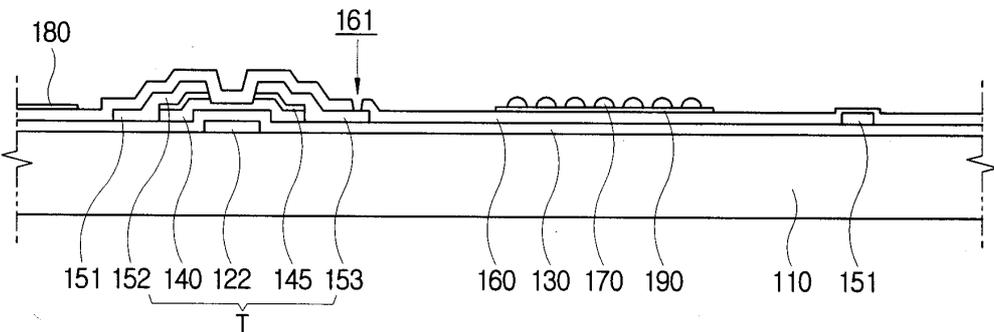
도면10



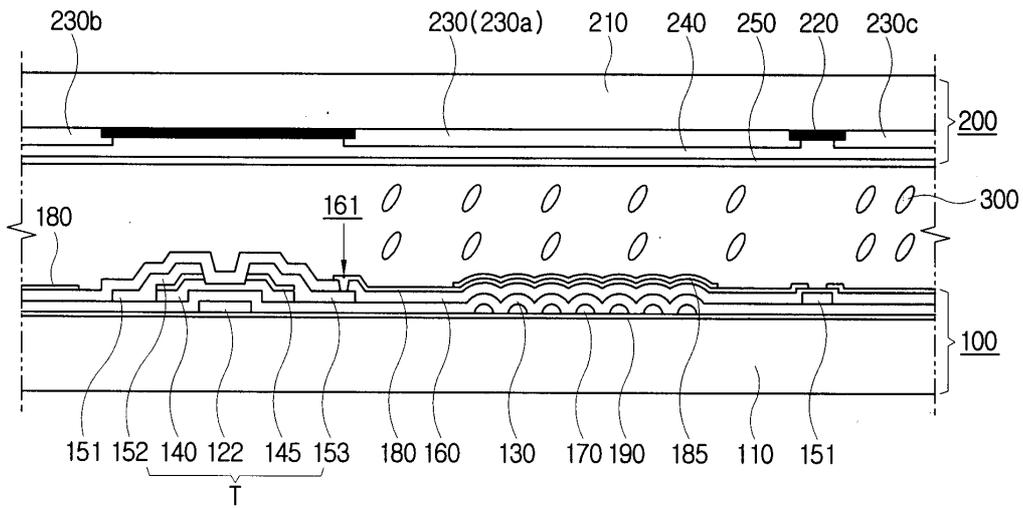
도면11



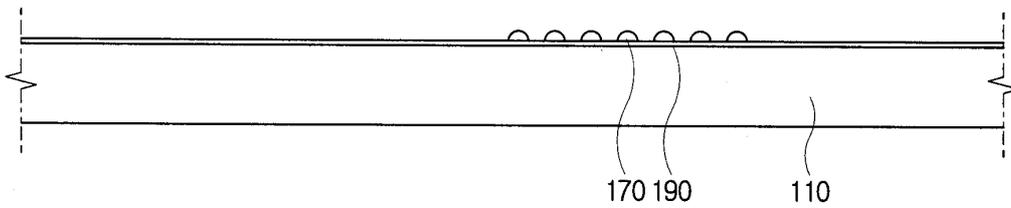
도면12



도면13



도면14



도면15

