



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월08일
 (11) 등록번호 10-0820648
 (24) 등록일자 2008년04월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0087530
 (22) 출원일자 2001년12월28일
 심사청구일자 2006년11월01일
 (65) 공개번호 10-2003-0057153
 (43) 공개일자 2003년07월04일

(56) 선행기술조사문현

JP12105370 A*

KR1020000075120 A*

JP09080426 A

KR1019970048744 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

최수석
경기도하남시초일동224-5
진현석
부산광역시영도구동삼1동229-75

(74) 대리인

특허법인네이트

(54) 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법

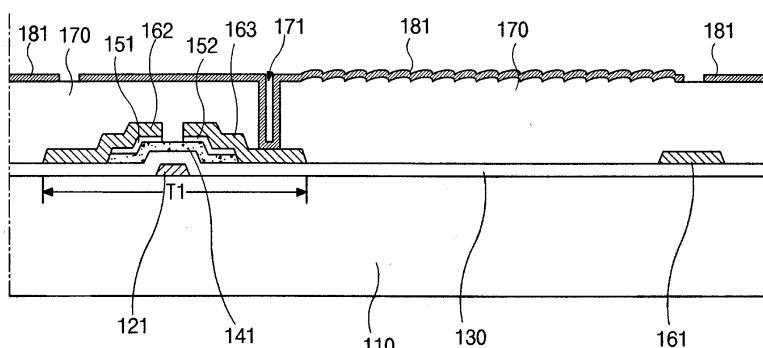
심사관 : 최창락

(57) 요약

본 발명은 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

반사형 액정 표시 장치의 정면 방향 휙도를 높이기 위해 전방산란필름을 사용한 예가 제시되었는데, 전방산란필름은 이미지 흐림이 발생하여 액정 표시 장치의 표시 효율을 떨어뜨리는 문제가 있다. 한편, 요철을 형성하여 반사되는 빛의 방향을 조절할 수 있는데, 정면 방향의 휙도를 높이기 위해서는 요철의 경사각을 작게 형성해야 하므로 제조가 어렵고, 정면 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 유효 반사 면적이 적어 반사효율이 떨어진다.

본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법에서는 유기 물질로 범프를 형성하고, 이를 러빙하여 일측면이 타측면보다 완만한 경사를 이루며 넓은 면적을 가지는 요철을 형성한 다음, 그 상부에 반사 금속과 같은 도전 물질로 화소 전극을 형성한다. 따라서, 본 발명에서는 제조 공정이 단순화하면서도 액정 표시 장치의 정면 방향에서의 휙도를 높일 수 있으며, 정면 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 면적이 넓어 반사 효율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도8

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

기판 위에 서로 교차하여 다수의 화소를 정의하는 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선의 각 교차지점에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 위로 그 표면에 각각이 비대칭적으로 이루어진 다수의 요철을 가지며, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 일부를 노출시키는 콘택홀을 갖는 제 1 보호층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 보호층 상부에 불투명 금속물질을 증착하고 패터닝하여 상기 콘택홀을 통하여 상기 드레인 전극과 접촉하는 불투명 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 그 각각이 비대칭적인 구조의 다수의 요철을 갖는 제 1 보호층을 형성하는 단계는,

유기 물질을 도포하는 단계와; 상기 유기 물질을 패터닝하여 다수의 반구형태의 범프를 형성하는 단계와;

상기 다수의 범프를 일방향으로 러빙하여 그 각각이 제 1 경사면이 제 2 경사면보다 길이가 길고 완만한 형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 다수의 요철을 형성하는 단계

를 포함하는 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 불투명 화소 전극은 상기 데이터 배선과 중첩하도록 형성하는 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 불투명 화소 전극은 상기 박막트랜지스터를 덮도록 형성하는 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 불투명 화소 전극은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금(AlNd) 그리고 은(Ag) 중의 어느 하나로 이루어지는 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 반사형 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.
- <18> 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다.
- <19> 이러한 평판 표시 장치는 스스로 빛을 발하느냐 그렇지 못하느냐에 따라 나눌 수 있는데, 스스로 빛을 발하여 화상을 표시하는 것을 발광형 표시 장치라 하고, 그렇지 못하고 외부의 광원을 이용하여 화상을 표시하는 것을 수광형 표시 장치라고 한다. 발광형 표시 장치로는 플라즈마 표시 장치(plasma display panel)와 전계 방출 표시 장치(field emission display), 전계 발광 표시 장치(electroluminescence display) 등이 있으며, 수광형 표시 장치로는 액정 표시 장치(liquid crystal display)가 있다.
- <20> 이 중 액정 표시 장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 테스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.
- <21> 일반적으로 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하여 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.
- <22> 그런데, 액정 표시 장치는 앞서 언급한 바와 같이 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.
- <23> 따라서, 액정 패널 뒷면에 백라이트(backlight)를 배치하고 백라이트로부터 나오는 빛을 액정 패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이때, 액정 표시 장치의 전계 생성 전극은 투명 도전 물질로 형성되고, 두 기판 또한 투명 기판으로 이루어져야 한다.
- <24> 이러한 액정 표시 장치를 투과형(transmission type) 액정 표시 장치라고 하는데, 투과형 액정 표시 장치는 백라이트와 같은 인위적인 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로 인한 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있다.
- <25> 이와 같은 단점을 보완하기 위해 반사형(reflection type) 액정 표시 장치가 제안되었다. 반사형 액정 표시 장치는 외부의 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 빛의 투과율을 조절하는 형태로 투과형 액정 표시 장치에 비해 전력소비가 적다.
- <26> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 반사형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <27> 도 1은 일반적인 반사형 액정 표시 장치의 단면을 일부 도시한 것으로서, 도시한 바와 같이 소정간격을 가지고 제 1 기판(11)과 제 2 기판(21)이 배치되어 있다. 하부의 제 1 기판(11) 상에는 게이트 전극(12)이 형성되어 있으며, 그 위에 게이트 절연막(13)이 형성되어 있다. 도시하지 않았지만 게이트 절연막(13) 하부에는 게이트 전극(12)과 연결된 게이트 배선이 더 형성되어 있다. 다음, 게이트 전극(12) 상부의 게이트 절연막(13) 위에는 액티브층(14)과 오믹 콘택층(15a, 15b)이 차례로 형성되어 있다. 오믹 콘택층(15a, 15b) 위에는 소스 및 드레인 전극(16b, 16c)이 형성되어 있는데, 소스 및 드레인 전극(16b, 16c)은 게이트 전극(12)과 함께 박막 트랜지스터(T)를 이룬다. 한편, 소스 및 드레인 전극(16b, 16c)과 같은 물질로 이루어진 데이터 배선(16a)이 게이트 절연막(13) 위에 형성되어 있으며, 데이터 배선(16a)은 소스 전극(16b)과 연결되어 있다. 데이터 배선(16a)은 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의한다. 다음, 데이터 배선(16a)과 소스 및 드레인 전극(16b, 16c) 상부에는 유기 물질로 이루어진 보호층(17)이 형성되어 박막 트랜지스터(T)를 덮고 있으며, 보호층(17)은 드레인 전극(16c)을 드러내는 콘택홀(17a)을 가진다. 다음, 보호층(17) 상부의 화소 영역에는 화소 전극(18)이 형성되어 있어, 콘택홀(17a)을 통해 드레인 전극(16c)과 연결되어 있다. 여기서, 화소 전극(18)은 금속과 같은 도전 물질로

이루어지고, 박막 트랜지스터(T)를 덮고 있으며 데이터 배선(16a)과 중첩되어 있어 개구율을 향상시킬 수 있는 데, 보호층(17)을 저유전 상수를 가지는 유기 물질로 형성하여 화소 전극(18)과 데이터 배선(16a) 사이에 신호 간섭이 발생하지 않도록 한다.

<28> 한편, 제 2 기판(21)의 안쪽면에는 블랙 매트릭스(22)가 형성되어 있고, 그 하부에 적(R), 녹(G), 청(B)의 색이 순차적으로 반복되어 있는 컬러필터(23a, 23b, 23c)가 형성되어 있으며, 컬러필터(23a, 23b, 23c) 하부에는 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(24)이 형성되어 있다. 여기서, 컬러필터(23a, 23b, 23c)는 하나의 색이 하나의 화소 전극(18)과 대응하며, 블랙 매트릭스(22)는 화소 전극(18)의 가장자리를 덮고 있다. 앞서 언급한 것처럼, 금속과 같이 불투명한 도전 물질로 이루어진 화소 전극(18)이 박막 트랜지스터(T)를 덮고 있으므로, 블랙 매트릭스(22)는 화소 전극(18)의 가장자리만을 덮도록 이루어질 수 있다.

<29> 다음, 화소 전극(18)과 공통 전극(24) 사이에는 액정층(30)이 위치하며, 액정층(30)의 액정 분자는 화소 전극(18)과 공통 전극(24)에 전압이 인가되었을 때, 이들 두 전극(18, 24) 사이에 생성된 전기장에 의해 배열 상태가 변화된다. 이때, 도시하지 않았지만 화소 전극(18) 상부와 공통 전극(24) 하부에는 각각 배향막이 형성되어 있어, 액정 분자의 초기 배열 상태를 결정한다.

<30> 이와 같이, 반사형 액정 표시 장치에서는 화소 전극을 반사가 잘 되는 물질로 형성하여 외부에서 입사된 빛을 반사시켜 화상을 표현한다. 따라서, 밝은 외부광에서 사용 가능하며, 소비 전력을 감소시켜 장시간 사용할 수 있다.

<31> 그런데, 이러한 액정 표시 장치에서 반사 특성을 갖는 화소전극은 평탄한 면을 가지고 있어, 빛이 거울에서 반사되는 것과 같은 반사, 즉 거울반사(또는 정반사(正反射))를 하기 때문에, 광원의 위치에 따라 입사광의 정반사 방향에서만 빛의 휘도가 높고 정면의 휘도는 낮은 문제가 있다.

<32> 따라서, 시야각을 넓히기 위해 정반사 방향 이외의 영역까지 빛을 확산시키는 산란필름을 사용한 예가 제시되었다.

<33> 이러한 종래의 반사형 액정 표시 장치를 도 2에 도시하였는데, 도시한 바와 같이 종래의 반사형 액정 표시 장치에서는 제 2 기판(21) 상부에 전방산란필름(front scattering film)(40)이 배치되어 있다.

<34> 그러나, 전방산란필름(40)을 사용하는 경우 전방산란필름(40)에서의 백스캐터링(back scattering)에 의해 이미지 흐림(image blurring)이 발생하여 액정 표시 장치의 표시 효율을 떨어뜨린다.

<35> 한편, 도 3에 도시한 바와 같이 화소 전극(18)이 요철을 가지도록 하여 반사되는 빛을 산란시킬 수도 있다.

<36> 도 3에 도시한 바와 같이, 보호층(17)의 상부면에 굴곡을 형성하여 반사 특성을 갖는 화소 전극(18)의 표면이 요철 형태를 가지도록 한다. 따라서, 반사되는 빛의 각도를 변화시켜 정면 휘도를 향상시킬 수 있다.

<37> 이러한 요철에 의해 빛이 진행하는 과정을 도 4에 도시하였는데, 도 4는 빛의 진행에 영향을 주는 요소들로만 도시하였다.

<38> 제 1 기판(51)과 제 2 기판(54)이 일정 간격 이격되어 배치되어 있고, 제 1 기판(51) 위에는 요철을 가지며 반사판의 역할을 하는 화소 전극(52)이 형성되어 있다. 제 1 및 제 2 기판(51, 54) 사이에는 액정층(53)이 위치하며, 제 2 기판(54) 상부는 공기층(55)으로 이루어진다. 한편, 제 2 기판(54)은 유리 기판으로 이루어질 수 있다. 여기서, 공기층(55)의 굴절률은 1, 유리 기판(54)의 굴절률과 액정층(53)의 굴절률은 1.5인 경우를 고려한다.

<39> 외부 광원으로부터의 입사광(①)은 입사각 α 를 가지고 제 2 기판(54)으로 입사하고, 공기층(55)과 유리 기판(54)의 굴절률 차이에 의해 β 의 각을 가지고 굴절된다. 유리 기판(54)과 액정층(53)의 굴절률이 동일하므로 유리 기판(54)에서 액정층(53)으로 진행할 때, 빛(②)은 굴절되지 않고 그대로 화소 전극(52)에 도달하여 반사된다. 이때, 빛(②)은 화소 전극(52)의 요철에 대해 입사각 γ (요철의 접선에 수직인 선과 이루는 각)를 가지고 입사하여 반사각 γ 를 가지고 반사되어 나온 후(③), 이어 액정층(53)과 유리 기판(54)을 거쳐 출력된다(④).

<40> 여기서, 정면 방향에서의 휘도를 높이기 위해서는 출력된 빛(④)이 기판(54)에 대해 직각이 되도록 하는 것이 좋은데, 이때 반사된 빛(③) 또한 기판(54)에 대해 직각이 되어야 한다. 일반적으로 반사형 액정 표시 장치에서는 광원의 위치를 기판(54)의 수직 방향에 대해 약 30도가 되도록 하므로, 스넬의 법칙을 이용하여 계산하면 β 는 약 20도가 되며, 이러한 경우 반사된 빛(③)이 기판(54)과 직각을 이루기 위해서는 γ 의 값이 약 10도가 되어야 한다. γ 가 10도가 되기 위해서는 화소 전극(52)의 요철에 대한 접선과 기판(51, 54)의 수평 방향과 이루

는 각, 즉 요철의 경사각(θ)도 약 10도가 되어야 하므로, 정면 방향에서의 휨도를 높이기 위해 요철의 경사각은 10도 내외가 되도록 하는 것이 좋다.

<41> 이러한 요철을 형성하는 과정을 도 5a 및 도 5b에 도시하였다.

<42> 먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이 기판(61) 위에 유기 물질을 도포하고 패터닝하여 일정 간격 및 크기를 가지는 유기막 패턴(62)을 형성한다. 이때, 유기막 패턴(62) 간의 간격 및 중첩 정도를 조절하여 이후 형성되는 요철의 경사각을 조절할 수 있으며, 유기 물질은 감광성 물질로 이루어지는 것이 좋은데, 빛을 받은 부분이 제거되도록 할 수도 있으며, 빛을 받지 않은 부분이 제거되도록 할 수도 있다. 여기서, 기판(61)은 앞선 예에서와 같은 게이트 절연막(도 3의 13)이 형성된 기판(도 3의 11)일 수 있는데, 이때 유기막 패턴(62)은 보호층(도 3의 17)의 상부면을 패터닝하여 이루어지는 것이다. 한편, 기판(61)은 게이트 절연막(도 3의 13) 및 유기막으로 이루어진 보호층(도 3의 17)이 형성된 기판(도 3의 11)일 수도 있는데, 이 경우 유기막 패턴(62)은 보호층(도 3의 17) 상부에 별도의 유기 물질을 이용하여 형성하는 것이다.

<43> 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이 유기막 패턴(도 5a의 62)을 열처리하여 요철(63a)을 가지는 절연막(63)을 형성한다. 이때, 유기막 패턴(도 5a의 62)은 열처리에 의해 용융되어 퍼지게 되고, 이어 경화되어 10도 내외의 경사각을 가지는 완만한 굴곡을 이루게 된다.

<44> 이러한 요철(63a)을 가지는 절연막(63) 위에 금속과 같은 도전 물질을 증착하고 패터닝하면, 전극도 요철을 가지게 된다.

<45> 그런데, 이와 같이 요철을 형성할 경우 요철의 경사각이 10도 내외를 이루도록 하기 위해서는 공정 조건이 까다롭기 때문에 재현성이 떨어지는 단점이 있다.

<46> 한편, 다른 방법에 의해 요철을 형성하는 과정을 도 6a 내지 도 6c에 도시하였다.

<47> 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(71) 상부에 유기 물질을 코팅하고 패터닝하여 유기막 패턴(72)을 형성한다. 여기서, 기판(71)은 앞서 언급한 바와 같이 게이트 절연막이 형성된 기판일 수 있으며, 또는 게이트 절연막과 보호층이 형성된 기판일 수도 있다.

<48> 이어, 도 6b에 도시한 바와 같이 유기막 패턴(72)을 열처리하여 용융 및 경화시킴으로써 요철(73a)을 가지는 제1 절연막(73)을 형성한다. 이때, 요철(73a)의 경사각은 10도 내외가 되지 않아도 되므로, 패턴의 재현성을 확보하기가 용이해진다.

<49> 다음, 도 6c에 도시한 바와 같이 제1 절연막(73)이 형성된 기판(71) 전면에 유기 물질을 코팅하여 제2 절연막(74)을 형성한다. 여기서, 제2 절연막(74)은 제1 절연막(73)의 요철(73a)에 의해 형성된 윤곽(profile)을 조절하여, 표면의 경사각이 10도 내외인 굴곡을 이루게 된다.

<50> 그런데, 이와 같이 요철을 형성할 경우 각각의 요철은 모든 방향에 대해 균일한 형태, 즉 반구(hemisphere) 형태를 가지는데, 도 7에 도시한 바와 같이 광원은 일정한 위치에 있게 되므로 빛이 한쪽 방향에서만 들어온다. 따라서, 요철 부분에서 정면 방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 유효 반사 면적은 도 7의 점선 좌측 부분과 같이 빛이 입사되는 쪽에 해당하므로 반사효율이 떨어진다.

<51> 그리고, 도 6a 내지 도 6c에 도시한 바와 같은 방법에 의해 요철을 형성할 경우, 패턴의 재현성 확보는 가능하지만 공정수가 증가하게 되며, 앞선 예와 마찬가지로 제1 절연막(73)의 요철(73a) 간격 조절 및 용융 특성을 조절해야 하는 문제가 있다. 또한, 제2 절연막(74)을 더 형성하므로, 특정 경사각의 확보를 위한 막 두께에 비해 두꺼워지는 문제가 있을 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<52> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 정면 방향에서 휨도가 높으며 제조 공정이 단순한 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<53> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치는 기판과; 상기 기판 상에 서로 수직하게

형성되어 다수의 화소를 정의하는 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선의 각 교차지점에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮으며 전면에 형성되며 상기 각 화소 별로 그 표면에 완만한 제 1 경사면과 상기 제 1 경사면보다 급한 제 2 경사면을 갖는 다수의 요철을 갖는 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 위로 상기 각 화소별 형성되며 상기 제 1 보호층의 다수의 요철의 영향으로 그 표면이 다수의 비대칭적인 요철구조를 갖는 불투명 화소전극을 포함한다.

<54> 이때, 상기 제 1 보호층 상부에는 유기물질로써 상기 제 1 보호층의 다수의 요철의 영향으로 이와 동일한 형태의 요철구조를 갖는 제 2 보호층을 더욱 포함할 수도 있다.

<55> 여기서, 상기 불투명 화소 전극은 데이터 배선과 중첩하고 있을 수 있다.

<56> 또한, 불투명 화소 전극은 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하며, 상기 박막트랜지스터를 덮고 있을 수 있다.

<57> 또한, 불투명 화소 전극은 알루미늄과 알루미늄 합금 중의 어느 하나로 이루어질 수 있다.

<58> 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법은, 기판 위에 서로 교차하여 다수의 화소를 정의하는 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와; 상기 다수의 게이트 배선 및 데이터 배선의 각 교차지점에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터 위로 그 표면에 각각이 비대칭적으로 이루어진 다수의 요철을 가지며, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 일부를 노출시키는 콘택홀을 갖는 제 1 보호층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 보호층 상부에 불투명 금속물질을 중첩하고 패터닝하여 상기 콘택홀을 통하여 상기 드레인 전극과 접촉하는 불투명 화소 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<59> 여기서, 상기 그 각각이 비대칭적인 구조의 다수의 요철을 갖는 제 1 보호층을 형성하는 단계는, 유기 물질을 도포하는 단계와; 상기 유기 물질을 패터닝하여 다수의 반구형태의 범프를 형성하는 단계와; 상기 다수의 범프를 일방향으로 러빙하여 그 각각이 제 1 경사면이 제 2 경사면보다 길이가 길고 완만한 형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 다수의 요철을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

<60> 한편, 불투명 화소 전극은 데이터 배선과 중첩하도록 이루어질 수 있고, 또한, 박막트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하며 상기 박막트랜지스터를 덮도록 형성할 수도 있다.

<61> 본 발명에서, 불투명 화소 전극은 알루미늄(A1), 알루미늄 합금(AlNd) 또는 은(Ag) 중의 어느 하나로 이루어질 수 있다.

<62> 이와 같이, 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법에서는 유기 물질로 범프를 형성하고, 이를 러빙하여 제 1 측면이 제 2 측면보다 완만하며 넓은 면적을 가지는 요철을 형성한 다음, 그 상부에 금속과 같은 도전 물질로 화소 전극을 형성한다. 따라서, 본 발명은 제조 공정이 단순하면서도, 액정 표시 장치의 정면 방향에서의 휘도를 높일 수 있으며, 반사 효율을 향상시킬 수 있다.

<63> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

<64> 도 8은 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치의 어레이 기판에 대한 단면도이다.

<65> 도시한 바와 같이, 절연 기판(110) 위에 금속과 같은 물질로 이루어진 게이트 전극(121)이 형성되어 있고, 게이트 전극(121) 상부에는 실리콘 질화막이나 실리콘 산화막으로 이루어진 게이트 절연막(130)이 형성되어 있다. 도시하지 않았지만 게이트 절연막(130) 하부에는 게이트 전극(121)과 연결된 게이트 배선이 더 형성되어 있다.

<66> 다음, 게이트 전극(121) 상부의 게이트 절연막(130) 위에는 비정질 실리콘으로 이루어진 액티브층(141)이 형성되어 있으며, 액티브층(141) 상부에는 불순물을 포함하는 비정질 실리콘으로 이루어진 오믹 콘택층(151, 152)이 형성되어 있다.

<67> 이어, 오믹 콘택층(151, 152) 상부에는 금속과 같은 도전 물질로 이루어지고, 게이트 전극(121)을 중심으로 마주 대하는 소스 및 드레인 전극(162, 163)이 형성되어 있다. 여기서, 소스 및 드레인 전극(162, 163)은 게이트 전극(121) 및 그 상부의 액티브층(141), 오믹콘택층(151, 152)과 함께 박막 트랜지스터(T1)를 이룬다. 또한 데이터 배선(161)이 형성되어 있는데, 데이터 배선(161)은 소스 전극(162)과 연결되어 있으며, 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의한다.

<68> 다음, 데이터 배선(161)과 소스 및 드레인 전극(162, 163) 상부에는 보호층(170)이 형성되어 있는데, 보호층(170)은 저유전상수를 가지는 유기 물질로 이루어지는 것이 바람직하며, 드레인 전극(163)을 드러내는 콘택홀

(171)을 가진다. 또한, 보호층(170)은 화소 영역에 위치하는 부분에 요철을 가지고 있다.

<69> 이어, 보호층(170) 상부에는 금속과 같이 불투명한 도전 물질로 이루어진 화소 전극(181)이 형성되어 있는데, 화소 전극(181)은 콘택홀(171)을 통해 드레인 전극(163)과 연결되고, 보호층(170)과 마찬가지로 화소 영역에 요철을 가진다. 여기서, 화소 전극(181)은 반사판의 역할을 하며, 비저항이 비교적 작으며 반사가 잘되는 알루미늄이나 알루미늄 합금, 또는 은(Ag)과 같은 물질로 이루어지는 것이 좋다. 한편, 화소 전극(181)은 박막 트랜지스터(T1)를 덮고 있으며, 데이터 배선(161)과 중첩되어 있어 개구율을 향상시킬 수 있는데, 보호층(170)을 저유전 상수를 가지는 유기 물질로 형성하므로 화소 전극(181)과 데이터 배선(161) 사이에 신호 간섭이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<70> 본 발명에서, 화소 전극(181) 및 보호층(170)의 요철은 좌측면이 우측면보다 완만한 경사를 이루며 넓은 면적을 가지는데, 이러한 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판에 대한 제조 과정을 도 9a 내지 도 9e를 참조하여 설명한다.

<71> 도 9a에 도시한 바와 같이, 기판(110) 위에 금속과 같은 도전 물질을 스퍼터링과 같은 방법으로 증착하고 패터닝하여 게이트 전극(121)을 형성한다. 이때, 게이트 전극(121)과 연결된 게이트 배선(도시하지 않음)도 함께 형성되며, 금속 물질은 신호 지연을 방지하기 위해 비교적 비저항이 작은 물질로 형성하는 것이 좋다.

<72> 다음, 도 9b에 도시한 바와 같이 실리콘 질화막이나 실리콘 산화막을 증착하여 게이트 절연막(130)을 형성하고, 그 위에 비정질 실리콘과 불순물이 도핑된 비정질 실리콘을 증착한 후 패터닝하여 게이트 전극(121) 상부에 위치하는 액티브층(141)과 불순물 반도체층(153)을 형성한다.

<73> 다음, 도 9c에 도시한 바와 같이 금속과 같은 도전 물질을 증착하고 패터닝하여 데이터 배선(161)과 게이트 전극(121)을 중심으로 마주 대하는 소스 및 드레인 전극(162, 163)을 형성한다. 이어, 드러난 불순물 반도체층(도 9b의 153)을 삭각하여 오믹 콘택층(151, 152)을 완성한다. 여기서, 데이터 배선(161)은 소스 전극(162)과 연결되어 있으며, 게이트 배선(도시하지 않음)과 교차하여 화소 영역을 정의한다. 또한, 소스 및 드레인 전극(162, 163)은 게이트 전극(121)과 함께 박막 트랜지스터(T1)를 이룬다.

<74> 이어, 도 9d에 도시한 바와 같이 유기 물질을 도포하고 패터닝하여 드레인 전극(163)을 드러내는 콘택홀(171)을 가지는 보호층(170)을 형성한다. 여기서, 보호층(170)은 화소 영역에 위치하는 부분에 요철을 가지는데, 이러한 요철의 형성 방법은 이후에서 상세하게 설명한다. 보호층(170)은 저유전 상수를 가지는 것으로 사용하는 것이 바람직하다.

<75> 다음, 도 9e에 도시한 바와 같이 금속과 같은 물질을 증착하고 패터닝하여 콘택홀(171)을 통해 드레인 전극(163)과 연결되는 화소 전극(181)을 형성한다. 여기서, 화소 전극(181)은 보호층(170)의 요철을 따라 화소 영역에 요철을 가지며, 화소 전극(181)은 데이터 배선(161)과 중첩하도록 하여 개구율을 높이면서도 보호층(170)이 저유전율을 가지므로 신호 간섭이 발생하지 않는다.

<76> 앞서 언급한 바와 같이, 본 발명에서 보호층(170) 및 화소 전극(181)에 요철을 형성하는 과정을 도 10a 내지 도 10d에 상세하게 도시하였다.

<77> 도 10a에 도시한 바와 같이, 기판(210) 위에 유기 물질을 도포하고 패터닝하여 반구형의 범프(bump)(221)를 형성한다. 이때, 범프(221)는 종래와 같이 유기막 패턴을 형성한 다음 열처리 공정에 의해 용융 및 경화시켜 형성할 수 있다. 여기서, 기판(210)은 게이트 절연막(도 8의 130)이 형성된 기판(도 8의 110)일 수 있는데, 이 경우 범프(221)는 보호층(도 8의 170)의 상부면만을 도시한 것이다. 한편, 기판(210)은 게이트 절연막(도 8의 130) 및 유기막으로 이루어진 보호층(도 8의 170)이 형성된 기판(도 8의 110)일 수도 있는데, 이 경우 범프(221)는 보호층(도 8의 170) 상부에 별도의 유기 물질을 이용하여 형성하는 것이다.

<78> 다음, 도 10b에 도시한 바와 같이 도면의 우측에서 좌측 방향으로 러빙을 실시하여 범프(도 10a의 221)를 입사광 방향으로 무너뜨린다. 따라서, 입사광 방향(즉, 도면의 좌측 부분)이 러빙에 의해 함몰되어 완만한 경사를 가지며, 우측 부분보다 넓은 면적을 가지는 요철(220)을 형성한다.

<79> 다음, 도 10c에 도시한 바와 같이 요철(220) 위에 유기 물질을 코팅하여 절연막(230)을 더 형성함으로써, 러빙에 의해 매크로지 않은 요철(220)의 표면을 보상하여 준다.

<80> 이어, 도 10d에 도시한 바와 같이 금속과 같은 불투명한 도전 물질을 증착하여 요철(220)의 표면을 따라 굴곡을 가지는 반사 전극(240)을 형성한다.

<81> 이와 같이, 본 발명에 따라 형성된 요철은 도 11에 도시한 것처럼 빛이 입사되는 방향(도 11에서 점선의 좌측 부분)의 면적이 완만한 경사를 가지며, 우측 부분에 비해 넓은 면적을 가지고 있어, 입사된 빛을 정면 방향으로 반사시킬 수 있는 유효 반사 면적은 넓다. 따라서, 반사효율이 증가되어 정면 방향에서의 휘도를 향상시킬 수 있다.

<82> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

발명의 효과

<83> 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법에서는 유기 물질로 범프를 형성하고, 이를 러빙하여 제 1 측면이 제 2 측면보다 완만하며 넓은 면적을 가지는 요철을 형성한 다음, 그 상부에 금속과 같은 도전 물질로 화소 전극을 형성한다. 따라서, 액정 표시 장치의 정면 방향에서의 휘도를 높일 수 있으며, 반사 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

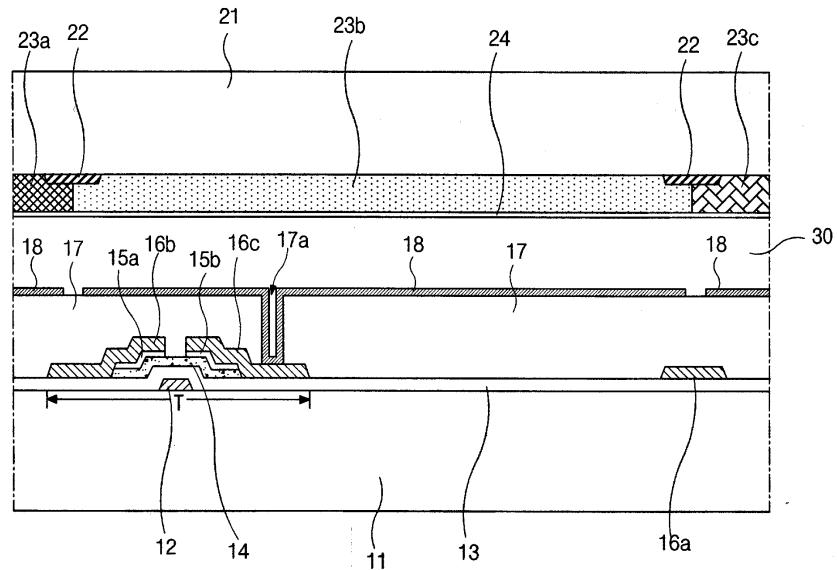
- <1> 도 1은 일반적인 반사형 액정 표시 장치의 단면도.
- <2> 도 2 및 도 3은 종래의 반사형 액정 표시 장치에 대한 단면도.
- <3> 도 4는 종래의 반사형 액정 표시 장치에서 빛의 진행 과정을 도시한 도면.
- <4> 도 5a 및 도 5b와 도 6a 내지 도 6c는 종래의 반사형 액정 표시 장치에서 요철을 형성하는 과정을 도시한 도면.
- <5> 도 7은 종래의 반사형 액정 표시 장치에서 요철에 대한 유효 반사 면적을 도시한 도면.
- <6> 도 8은 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 단면도.
- <7> 도 9a 내지 도 9e는 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 과정을 도시한 단면도.
- <8> 도 10a 내지 도 10d는 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치에서 요철의 형성 과정을 도시한 단면도.
- <9> 도 11은 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치의 요철에 대한 유효 반사 면적을 도시한 도면.

<10> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

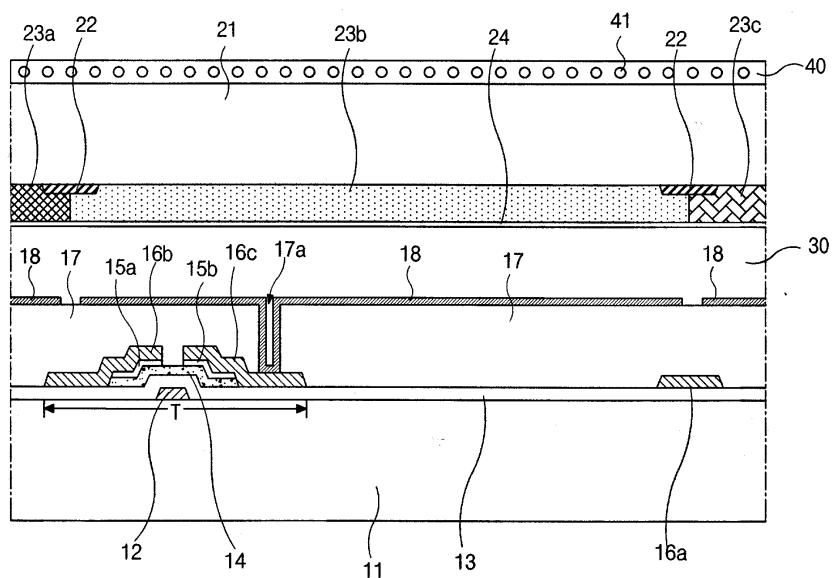
| | |
|------------------------|---------------|
| <11> 110 : 기판 | 121 : 게이트 전극 |
| <12> 130 : 게이트 절연막 | 141 : 반도체층 |
| <13> 151, 152 : 오믹 콘택층 | 161 : 데이터 배선 |
| <14> 162 : 소스 전극 | 163 : 드레인 전극 |
| <15> 170 : 보호층 | 171 : 콘택홀 |
| <16> 181 : 화소 전극 | T1 : 박막 트랜지스터 |

도면

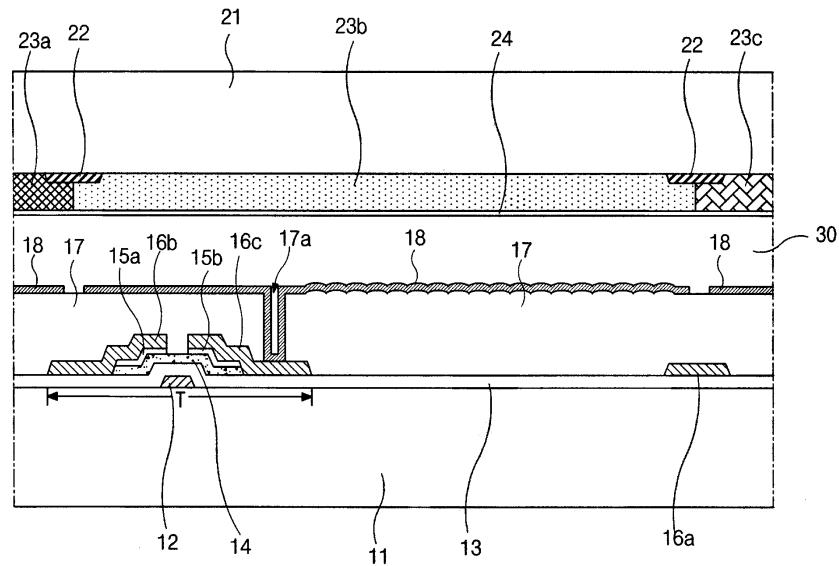
도면1



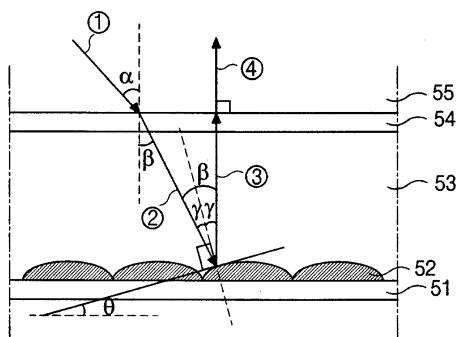
도면2



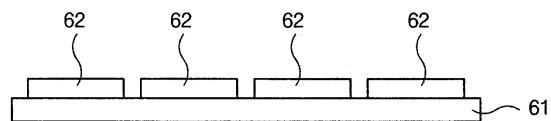
도면3



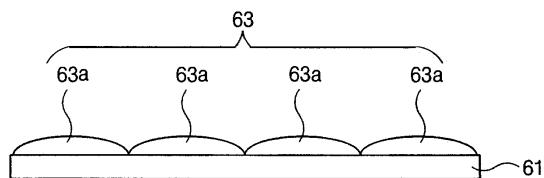
도면4



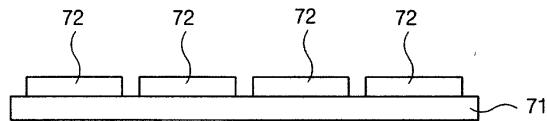
도면5a



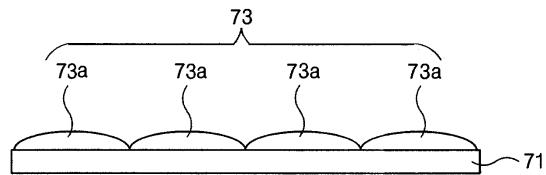
도면5b



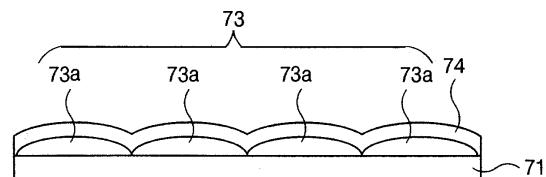
도면6a



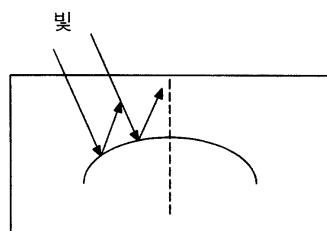
도면6b



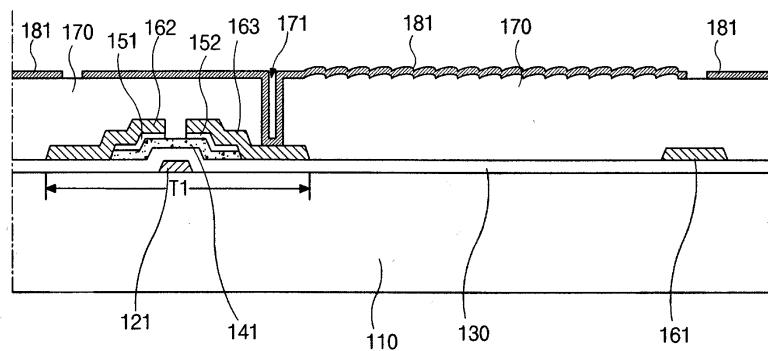
도면6c



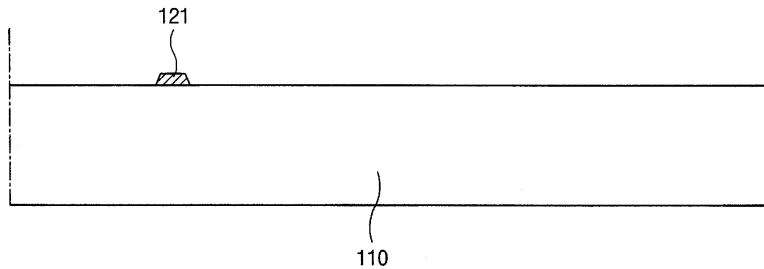
도면7



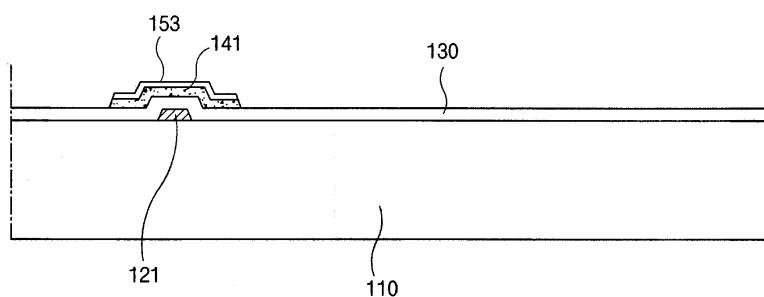
도면8



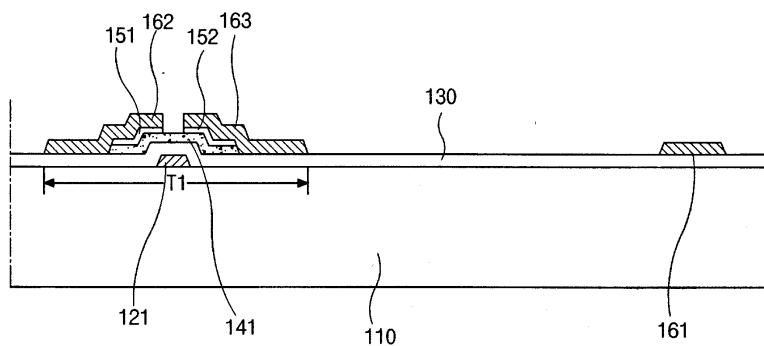
도면9a



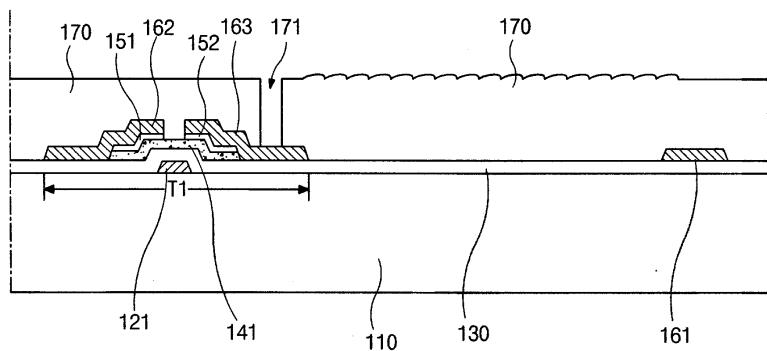
도면9b



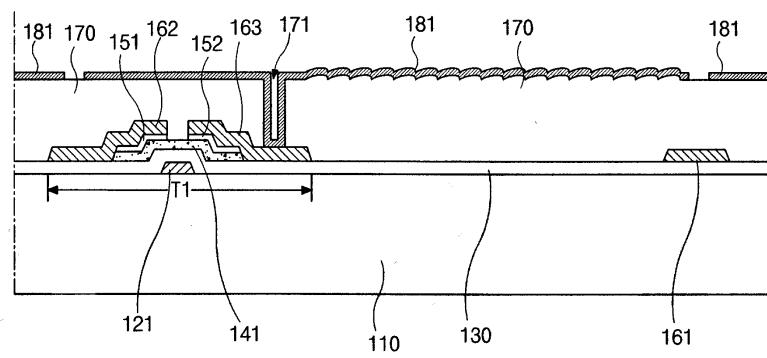
도면9c



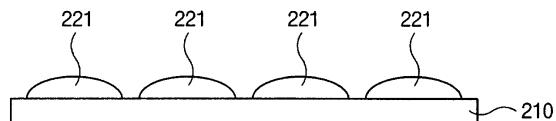
도면9d



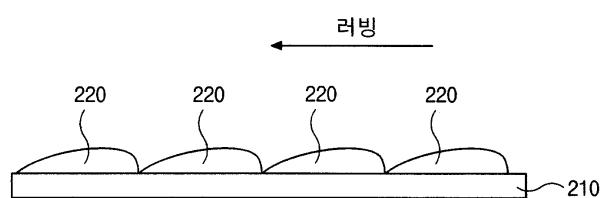
도면9e



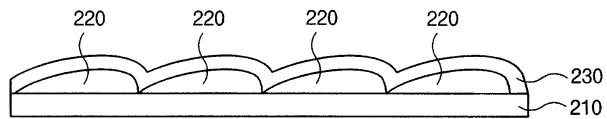
도면10a



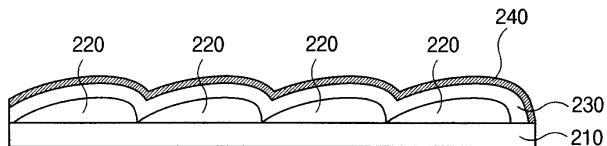
도면10b



도면10c



도면10d



도면11

