(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월12일
(11) 등록번호 10-0707037
(24) 등록일자 2007년04월05일

(21) 출원번호 10-2005-0113062
(22) 출원일자 2005년11월24일
심사청구일자 2005년11월24일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 강창헌
경기 이천시 대월면 초지리 삼원아파트 103동 1204호

전진영
서울 영등포구 여의도동 한양아파트 D동 1204호

(74) 대리인 강성배

(56) 선행기술조사문헌
JP10213799 A
KR1020000062934 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 반성원

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 반사형 액정표시장치

(57) 요약

개시된 반사형 액정표시장치는, 일측에 편광판이 마련된 상부 기판과, 상부 기판의 타측에 이격되어 마련된 하부 기판 및 상부 기판과 하부 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하며, 상부 기판의 타측에는 컬러 필터층과, 화소 영역 이외의 영역에서 전류의 흐름에 의하여 빛을 자체적으로 발광하는 자체 발광체가 교대로 마련되고, 컬러 필터층과 자체 발광체의 타측에는 투명의 ITO층이 형성함으로써, 외부 광원이 약한 암상태에서도 반사 효율의 저하 없이 반사형 액정표시장치를 구동시킬 수 있는 효과를 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

일측에 편광판이 마련된 상부 기판과, 상기 상부 기판의 타측에 이격되어 마련된 하부 기판 및 상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한 반사형 액정표시장치에 있어서,

상기 상부 기판의 타측에는 컬러 필터층과, 화소 영역 이외의 영역에서 전류의 흐름에 의하여 빛을 자체적으로 발광하는 자체 발광체가 교대로 마련되고, 상기 컬러 필터층과 상기 자체 발광체의 타측에는 투명의 ITO층이 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 하부 기판 일면에는 불투명 금속의 소스-드레인과, 상기 소스-드레인 일면에 마련된 액티브와, 상기 소스-드레인과 상기 액티브를 덮는 절연층 및 상기 절연층 일면에 상기 액티브와 중첩되는 불투명 금속의 게이트가 마련된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 소스-드레인은 화소 영역 전체에 형성되어 화소 전극으로 이용되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 소스-드레인 일측에는 입사광의 반사 효율을 향상시키기 위한 다수의 엠보싱이 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 하부 기판 일측에는 불투명 금속의 게이트와, 상기 게이트를 덮도록 상기 하부 기판 일측에 마련된 절연층과, 상기 절연층 일측에 상기 게이트와 중첩되도록 마련된 액티브와, 상기 절연층 일측에 마련되며, 상기 액티브와 연결된 소스-드레인 및 상기 소스-드레인 일측에서 상기 액티브를 덮도록 블랙 매트릭스가 마련된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 소스-드레인은 화소 영역 전체에 형성되어 화소 전극으로 이용되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 소스-드레인 일측에는 입사광의 반사 효율을 향상시키기 위한 다수의 엠보싱이 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 자체 발광체는 상기 상부 기판 타측에 순차적으로 마련된 불투명의 음극 전극과, 유기물층 및 양극 전극을 포함하며, 상기 양극 전극은 상기 ITO층을 이용하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 자체 발광체에서 발광되는 빛은 편광된 빛으로서, 상기 편광판의 편광 성분과 동일한 편광 성분을 가진 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 자체 발광체에서 발광하는 빛의 경로는 상기 액정층으로 입사하는 외부의 자연광과 동일한 광경로를 형성하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사형 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 액정표시장치에 자체 발광체를 내장하여 외부의 자연광과 함께 광원으로써 이용할 수 있는 반사형 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치의 경우, 광원으로 백라이트(backlight)에 의한 직접 광원을 이용하는 투과형과, 외부 광원이나 태양 빛, 전등 등에 의한 간접 광원을 이용하는 반사형 및 이 둘을 접목시켜 외부 광에 많이 노출되는 모바일 폰(mobile phone) 등에 이용되는 반투과형이 있다.

이 중 반사형 액정표시장치의 경우, 외부의 인위적인 광원이나 자연광을 이용하므로, 밤과 같이 자연광이 약한 때나, 인위적인 광원이 없는 어두운 곳, 즉 암 상태에서는 화면을 적절히 표시하지 못하는 문제점이 있다.

이에 반사형 액정표시장치의 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것이 반투과형 액정표시장치인데, 이러한 반투과형 액정표시장치는 외부 광원이 약하거나 없는 암상태에서는 내부에 설치된 내부 광원을 이용하여 투과형으로, 그리고 외부 광원이 충분한 명상태에서는 외부 광원을 이용하여 반사형으로 사용할 수 있다.

그런데, 이러한 반투과형 액정표시장치도 투과 영역과 반사 영역을 한 픽셀에 같이 형성하여야 하므로, 반사 모드 시, 반사형 액정표시장치보다 반사 효율이 감소되는 문제점이 있으며, 내부 광원에 의하여 투과되는 광의 광경로와 외부 광원에 의하여 반사되는 광의 경로에 차이가 생겨 화면의 품위 저하가 생기는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 외부 광원이 약한 암상태의 경우에도 반투과형 액정표시장치처럼 화면을 표시할 수 있도록 개선된 반사형 액정표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 반사형 액정표시장치는, 일측에 편광판이 마련된 상부 기판과, 상기 상부 기판의 타측에 이격되어 마련된 하부 기판 및 상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하며, 상기 상부 기판의 타측에는 컬러 필터층과 전류의 흐름에 의하여 빛을 자체적으로 발광하는 자체 발광체가 교대로 마련되고, 상기 컬러 필터층과 상기 자체 발광체의 타측에는 투명의 ITO층이 형성된 것이 바람직하다.

여기서, 상기 하부 기판 일면에는 불투명 금속의 소스-드레인과, 상기 소스-드레인 일면에 마련된 액티브와, 상기 소스-드레인과 상기 액티브를 덮는 절연층 및 상기 절연층 일면에 상기 액티브와 중첩되는 불투명 금속의 게이트가 마련된 것이 바람직하다.

또한, 상기 소스-드레인은 화소 영역 전체에 형성되어 화소 전극으로 이용되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 소스-드레인 일측에는 입사광의 반사 효율을 향상시키기 위한 다수의 엠보싱이 형성된 것이 바람직하다.

또한, 상기 하부 기판 일측에는 불투명 금속의 게이트와, 상기 게이트를 덮도록 상기 하부 기판 일측에 마련된 절연층과, 상기 절연층 일측에 상기 게이트와 중첩되도록 마련된 액티브와, 상기 절연층 일측에 마련되며, 상기 액티브와 연결된 소스-드레인 및 상기 소스-드레인 일측에서 상기 액티브를 덮도록 블랙 매트릭스가 마련된 것이 바람직하다.

또한, 상기 소스-드레인은 화소 영역 전체에 형성되어 화소 전극으로 이용되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 소스-드레인 일측에는 입사광의 반사 효율을 향상시키기 위한 다수의 엠보싱이 형성된 것이 바람직하다.

상기 자체 발광체는 상기 상부 기판 타측에 순차적으로 마련된 불투명의 음극 전극과, 유기물층 및 양극 전극을 포함하며, 상기 양극 전극은 상기 ITO층을 이용하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 자체 발광체에서 발광되는 빛은 편광된 빛으로서, 상기 편광판의 편광 성분과 동일한 편광 성분을 가진 것이 바람직하다.

또한, 상기 자체 발광체에서 발광하는 빛의 경로는 상기 액정층으로 입사하는 외부의 자연광과 동일한 광경로를 형성하는 것이 바람직하다.

이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타낸 분해 사시도이다.

도면을 참조하면, 반사형 액정표시장치(100)는 상부 기판(110)과, 상부 기판(110)에 소정 간격 이격 대향하는 하부 기판(120)과, 상부 기판(110)과 하부 기판(120) 사이에 개재된 액정층(130)을 포함한다.

상부 기판(110) 일측에는 편광판(150)이 마련되고, 타측에는 수평 방향으로 컬러 필터층(111)과 자체 발광체(112)가 서로 교대로 마련되며, 컬러 필터층(111)과 자체 발광체(112)의 타측 상에는 ITO층(113)이 마련된다. 여기서, 자체 발광체(112)는 화소 영역 이외의 영역에 마련된다.

자체 발광체(112)는 도 2와 같이 불투명의 음극 전극(112a)과, 유기물층(112b) 및 양극 전극(113b)으로 이루어지며, 이 양극 전극(113b)은 유기물층(112b) 상에 적층된 투명의 ITO층(113)을 양극 전극(113b)으로 사용하여 빛을 방출한다.

이에 대하여 좀 더 상세히 설명하면, 유기물층(112b)은 형광 특성이 우수한 고분자 물질로 이루어진 것으로서, 전극에 전압을 가하면, 투명의 양극 전극(113b)에서는 정공이 주입되고, Al, Mg, Ca 등의 일함수가 작은 금속으로 된 음극 전극(112a)에서는 전자가 주입되어, 유기물층(112b)에서 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤을 형성한다.

이 때, 에너지 갭에 해당하는 빛이 발생하여 투명의 양극 전극(113b)을 통해 빛이 방출된다.

즉, 자체 발광체(112)는 유기물층(112b)에 전류가 흐름에 따라 유기물층(112b) 자체가 발광하여 외부광의 광경로와 동일한 광경로를 가진 빛을 방출한다.

이러한 자체 발광체(112)로서 본 발명에서는 OLED(organic light emitting diodes)를 사용하며, 그 구조는 상부 기판(110) 타측, 즉 액정층(130)과 마주하는 측에 수평 방향으로 컬러 필터층(111)과 서로 교대로 마련된다.

이 자체 발광체(112)는 종래의 반사형 액정표시장치에서 빛샘 현상을 차단하기 위한 블랙 매트릭스의 위치를 대신한 것으로서, 상부 기판(110) 타측에 불투명 금속으로 된 음극 전극(112a)이 마련되고, 이 음극 전극(112a) 상에 유기물층(112b)이 마련되며, 이 유기물층(112b) 상에 양극 전극(113b)으로서의 투명 ITO층(113)이 마련된다.

여기서, 자체 발광체(112)가 종래의 블랙 매트릭스를 대신할 수 있는 이유는 음극 전극(112a)이 불투명 금속으로 이루어지므로, 이 불투명 금속에 의하여 액정의 디스클러네이션(disclination)에 의한 빛샘 현상을 막을 수 있기 때문이다.

한편, ITO층(113)은 반사형 액정표시장치의 제조 공정 상 유기물층(112b)을 적층시킨 후, 이 유기물층(112b)에 개별적으로 ITO층(113)을 마련할 수도 있고, 컬러 필터층(111)을 적층 시킨 후, 일체적으로 컬러 필터층(111)과 유기물층(112b) 상에 ITO층(113)을 마련할 수도 있다.

즉, 컬러 필터층(111)과 자체 발광체(112) 상에 마련되는 ITO층(113)은 자체 발광체(112)의 양극 전극(113b)으로, 그리고 반사형 액정표시장치의 공통 전극(113a)으로 이용된다.

이 자체 발광체(112)는 고분자 소재로서, 일차원 고분자 사슬이 정열하여 빛을 낼 수 있는 특징을 가지기 때문에, 편광판 없이 편광된 빛을 방출할 수 있으며, 이 편광된 빛의 편광 성분은 상부 기판(110) 일측에 마련된 편광판(150)의 편광 성분과 동일한 성분의 편광 성분을 가진다.

따라서, 액정의 복굴절 작용과 자체 발광체(112)에서 발광된 빛의 편광에 의하여 화면의 색표시를 한다.

한편, 이 OLED로 이루어진 자체 발광체(112)는 박막 트랜지스터가 마련되어 도트 전부가 발광할 수 있는 방식인 AM 모드(active matrix mode)를 사용하고 있으며, 순차 발광 방식인 PM 모드(passive matrix mode)를 사용할 수도 있다.

이와 같이 상부 기판(110) 타면에 자체 발광체(112)를 마련하는 이유는, 반사형 액정표시장치의 광원으로 사용되는 외부광이 존재하지 않거나, 그 세기가 미약한 경우 등 암상태에서는 반사형 액정표시장치를 구동할 수 없기 때문에, 이러한 암상태에서도 전류의 인가에 의하여 자체 발광하여 반사형 액정표시장치를 구동하기 위한 것이다.

하부 기판(120)은 도 3과 같이 일면에 불투명 금속의 소스-드레인(121)이 마련되고, 이 소스-드레인(121) 상에 액티브(123)가 마련되며, 소스-드레인(121)과 액티브(123)를 덮도록 절연층(124)이 마련된다. 그리고 이 절연층(124) 상에는 액티브(123)와 중첩되도록 불투명 금속으로 된 게이트(125)가 마련된다.

상기와 같이 불투명 금속으로 된 게이트(125)를 액티브(123)와 중첩되게 하여 액티브(123)를 가려주는 이유는, 액정층(130) 상부에 빛을 차단하는 블랙 매트릭스 대신 자체 발광체(112)를 마련함으로써, 자체 발광체(112)로부터 나오는 빛이 액티브(123) 영역으로 조사되는 것을 차단하여, 액티브(123) 영역에 있는 TFT에서의 광누설전류 발생을 방지하기 위한 것이다.

그리고 상기의 소스-드레인(121)은 화소 영역 전체에 형성되어 외부광, 또는 자체 발광체(112)에 의한 빛을 반사하는 반사판으로서 이용되고, 또한 화소 전극으로도 이용된다.

이와 같이 소스-드레인(121)을 화소 영역 전체 부분에 형성하여, 화소 전극으로 사용하는 이유는, 본 발명의 반사형 액정표시장치가 전반사형 액정표시장치이기 때문이며, 반투과형 액정표시장치에서 화소 전극으로 사용되는 ITO층보다 면저항을 현격히 줄여 RC 딜레이를 줄일 수 있기 때문이다.

여기서, 반사판으로서의 효율 증대를 위하여 소스-드레인(121)의 표면에는 다수의 엠보싱(122)이 형성된다.

한편, 게이트(125)의 경우에도 표면에 다수의 엠보싱을 형성할 수 있다. 이는 게이트(125)가 액티브(123)로의 빛을 차단하면서, 입사된 빛을 반사하는 역할도 함께 하기 때문에, 반사 효율의 증대를 위한 것이다.

한편, 절연층(124)을 상기와 다르게 액티브 영역만을 덮도록 적층시킬 수도 있다.

도 4는 본 발명의 하부 기판의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 하부 기판(120) 일측에 불투명 금속의 게이트(125)를 마련하고, 이 게이트(125)를 덮도록 하부 기판(120) 일측에 절연층(124)이 마련되며, 절연층(124) 상에 게이트(125)와 중첩되도록 액티브(123)가 마련된다.

그리고 절연층(124) 상에 액티브(123)와 연결되도록 불투명 금속의 소스-드레인(121)이 마련되고, 소스-드레인(121) 상에 액티브(123)를 덮도록 블랙 매트릭스(126)가 마련된다.

여기서의 블랙 매트릭스(126)는 자체 발광체(112) 또는 외부 광원으로부터 액티브(123)로 입사되는 빛을 차단하기 위한 차단막으로서의 역할을 한다.

한편, 소스-드레인(121) 및 블랙 매트릭스(126)의 표면에도 반사 효율을 향상시키기 위하여 다수의 엠보싱(122)이 형성될 수 있다.

이와 같은 구성의 반사형 액정표시장치는 화면을 표시할 수 있는 충분한 외부 광원의 존재 시, 외부 광원만을 사용하여 화면을 표시할 수 있고, 화면을 표시할 수 있을 정도의 외부 광원이 존재하지 않는 경우, 내부 광원인 자체 발광체를 이용하여 화면을 표시할 수 있다.

이에 대하여 외부 광원의 존재 시와 부존재 시를 나누어 설명하면 다음과 같다.

즉, 외부 광원에 의하여 화면을 표시하는 경우, 화이트 상태에서 외부 광원에 의하여 편광판을 통과한 빛은 컬러 필터를 지나 액정층을 거쳐 반사판 역할을 하는 소스-드레인에서 반사되며, 이 반사된 빛은 다시 액정층을 거쳐 외부로 나가면서 화면을 표시하게 된다.

그리고 내부 광원인 자체 발광체, 즉 OLED에서 나온 빛은 편광판을 거치지 않은 자체적으로 편광된 빛으로서, 액정층을 거쳐 소스-드레인에서 반사 후, 다시 액정층을 거쳐 외부로 나가면서 외부 광원에 의한 화면 표시와 동일하게 화면을 표시하게 된다.

이는 자체 발광체의 편광 성분과 편광판의 편광 성분이 동일하며, 자체 발광체에서 발광된 빛의 광경로와 외부 광원에 의한 빛의 광경로가 동일하기 때문이다.

이와 같은 구조의 반사형 액정표시장치에 의하면, 외부 광원 이외에 광경로가 동일한 내부 광원을 가지므로 광효율을 극대화 시킬 수 있고, 반사 투과형 액정표시장치와 다르게 반사 영역과 투과 영역을 한 픽셀에 형성할 필요가 없으므로, 반사 영역 대비 투과 영역의 면적을 고려할 필요가 없으며, 특히 모바일 디스플레이와 같은 픽셀 크기 대비 블랙 매트릭스 영역의 면적이 큰 경우 더욱 적합한 특성을 가진다.

또한 CCFL이나 LED와 같은 백라이트를 사용하지 않기 때문에 액정표시장치의 전체 두께를 줄일 수도 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 반사형 액정표시장치에 의하면, 상부 기판에 외부 광원의 광경로와 동일한 광경로를 가지는 내부 광원의 자체 발광체를 마련함으로써, 외부 광원이 약한 암상태에서도 반사 효율의 저하 없이 반사형 액정표시장치를 구동시킬 수 있는 효과를 제공한다.

본 발명은 상기에 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타낸 분해 사시도,

도 2는 도 1의 상부 기판을 나타낸 단면도,

도 3은 도 1의 하부 기판을 나타낸 단면도,

도 4는 도 1의 또 다른 실시예에 따른 하부 기판을 나타낸 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100... 반사형 액정표시장치 110... 상부 기판

111... 컬러필터층 112... 자체 발광체

112a... 음극 전극 112b... 유기물층

113... ITO층 115a... 공통 전극

113b... 양극 전극 120... 하부 기판

121... 소스-드레인 122... 엠보싱

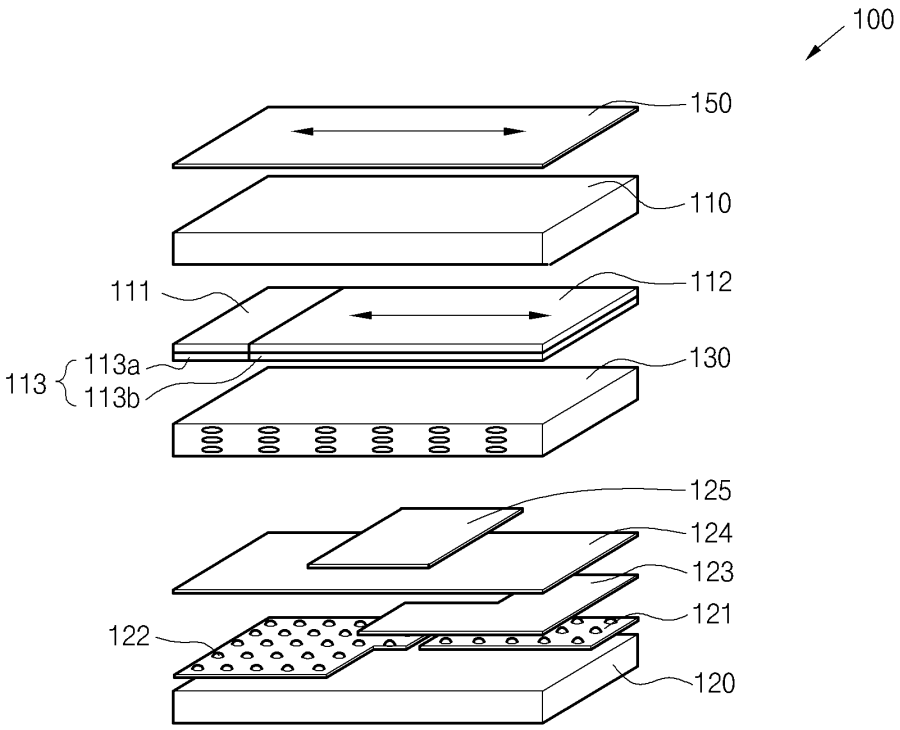
123... 액티브 124... 절연층

125... 게이트 126... 블랙 매트릭스

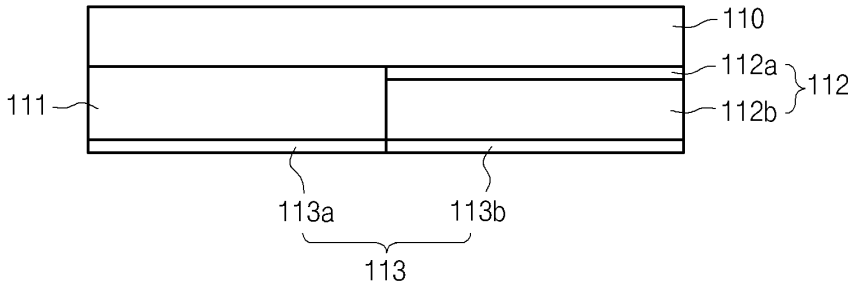
130... 액정층 150... 편광판

도면

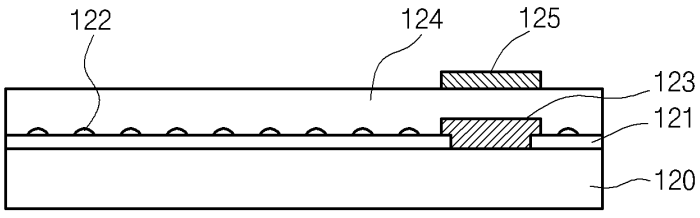
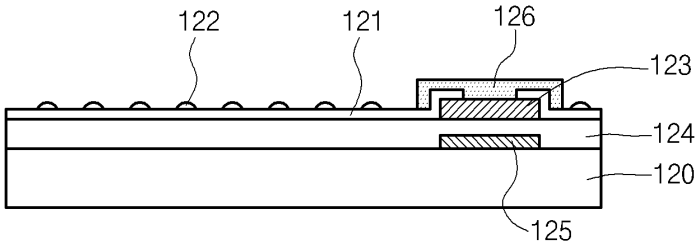
도면1


100
150
110
111
112
113
113a
113b
130
125
124
123
121
122
120

도면2


110
112a
112
111
112b
113a
113b
113

도면3


122
124
125
123
121
120

도면4