



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0016716

(43) 공개일자

2007년02월08일

(21) 출원번호 10-2005-0071615

(22) 출원일자 2005년08월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 에스케이씨 주식회사
경기 수원시 장안구 정자1동 633번지

(72) 발명자 유원태
서울 동작구 신대방2동 359-25

(74) 대리인 장성구
김원준

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버

(57) 요약

본 발명은 유기발광 다이오드 표시소자의 진공 챔버에 관한 것으로, 챔버 하부에서 일정 온도의 열을 발생시켜 상부에 안착되는 증착 재료로부터 증착 물질이 부채꼴 형태로 방출되도록 하는 열원과, 증착 재료의 상부면에 대해 일정 거리 이격되어 챔버 상부에 고정되며 방출되는 증착 물질에 의해 증착 처리되는 제 1 및 제 2 증착 기관을 갖되, 제 1 및 제 2 증착 기관은 열원의 중심축에 대해 각각 기설정 배치 각도로 좌/우 대칭되게 기울어지는 것을 특징으로 한다. 이와 같은 본 발명에 의하면, 증착 각도를 조절하여 증착 균일도를 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 공간 효율성을 극대화하여 제조량을 두 배로 증가시킬 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

유기발광 다이오드 표시소자의 진공 챔버로서,

상기 챔버 하부에서 일정 온도의 열을 발생시켜 상부에 안착되는 증착 재료로부터 증착 물질이 부채꼴 형태로 방출되도록 하는 열원과,

상기 증착 재료의 상부면에 대해 일정 거리 이격되어 상기 챔버 상부에 고정되며 상기 방출되는 증착 물질에 의해 증착 처리되는 제 1 및 제 2 증착 기관을 갖되,

상기 제 1 및 제 2 증착 기관은 상기 열원의 중심축에 대해 각각 기설정 배치 각도로 좌/우 대칭되게 기울어지는 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 챔버는,

상기 제 1 증착 기관을 고정시키며, 상기 증착 물질의 좌측 방출 방향에 상기 제 1 증착 기관이 대응하도록 상기 기설정 배치 각도를 갖는 제 1 클램프와,

상기 제 2 증착 기관을 고정시키며, 상기 증착 물질의 우측 방출 방향에 상기 제 2 증착 기관이 대응하도록 상기 기설정 배치 각도를 갖는 제 2 클램프

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 클램프는 상기 챔버 상부면에 상기 기설정 배치 각도로 기울어져 형성된 제 1 및 제 2 회전축에 의해 각각 고정되는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기발광 다이오드 표시소자(OLED(Organic Light Emitting Diode) display device)에 관한 것으로, 특히 증착되는 재료의량을 효율적으로 사용하는데 적합한 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버에 관한 것이다.

반도체 기술의 개발이 비약적으로 이루어짐에 따라 보다 작은 면적에 방대한 데이터를 집적 또는 방대한 데이터를 단 시간 내 처리할 수 있게 되었으며, 이와 같은 반도체 기술의 발전에 비례하여 정보를 처리하여 결과를 출력하는 대부분 정보처리 기기의 성능이 급속히 향상되어 단위 시간 내에 방대한 양의 데이터를 신속하게 처리할 수 있게 되었다.

최근에는 이와 같은 정보처리 기기의 성능 향상과 함께 정보처리 기기에서 처리된 결과 데이터를 사용자가 인식할 수 있도록 정보처리 기기와 사용자 사이에서 인터페이스 역할을 하는 디스플레이 장치의 개발 또한 급속히 진행되고 있는 실정이다.

정보처리 기기에는 CRT 방식 디스플레이 장치(Cathode Ray Tube type display device), 액정표시장치(Liquid Crystal Display device, LCD)들이 보편적으로 사용되고 있었으나, 최근 이들 CRT 방식 디스플레이 장치 및 액정표시장치의 단점은 최대한 배제하고 장점은 모두 채용한, 예를 들면 응답속도, 구동전압, 소비전력, 휘도, 색재현 범위, 소자 두께 등의 조건들을 고려한 차세대 디스플레이 장치인 「유기발광 다이오드 표시소자」가 개발 및 보급되고 있다.

유기발광 다이오드 표시소자는 광 시야각이 넓고 콘트라스트(contrast)가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 소자로 주목을 받고 있다. 또한 유기발광 다이오드 표시소자는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기(excite)시켜 발광시키는 자발광형 표시 소자로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하기 때문에 전력소모가 낮은 장점이 있다.

이러한 유기발광 다이오드 표시소자는 양전극과 음전극을 서로 분리하여 적층하고 이들 전극들 사이에 유기 발광막을 삽입한 구조로 이루어진다. 여기서, 유기 발광막은 전자(electron)와 정공(hole)을 운반하고 빛을 발광하도록 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층 등이 적층된 다층 구조로 이루어져 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 향상시킨다.

유기발광 다이오드 표시소자에서는 양전극과 음전극에 각각 소정의 전압을 인가하여 유기 발광막에 정공 및 전자를 주입 및 재결합시킴으로써 여기자(exciton)를 생성시키고, 이 여기자가 불활성화(deactivation)될 때 특정 파장의 빛이 방출(형광·인광)되는 것을 이용하여 원하는 문자나 영상 등을 표시한다.

이와 같은 유기발광 다이오드 표시소자는 LCD, PDP, FED 등의 평판 표시소자와 마찬가지로 그 구동 방법에 따라 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식과 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 구분된다.

이 중에서 패시브 매트릭스 방식 유기발광 다이오드 표시소자의 제조 공정을 도 1a 내지 도 1c를 참조하여 살펴보기로 한다.

먼저, 도 1a에 도시한 바와 같이, 기판(1) 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 같이 일함수(work function)가 큰 투명 도전성 금속을 증착한 후 패터닝하여 양전극(anode electrode)인 제 1 전극(2)을 형성한다. 이때, 추후 형성될 음전극(cathode electrode)을 위한 리드전극(3)을 함께 형성한다. 즉, 화면이 표시되는 부분인 화면 표시 영역에는 플러스 전원이 인가되는 양전극(2)을 형성하고, 화면 표시 영역의 바깥쪽에는 양전극을 위한 리드전극들과 음전극을 위한 리드전극(3)들을 형성한다.

이러한 리드전극(3)은 음전극의 열 방향 순서에 의거하여 홀수열 그룹과 짝수열 그룹으로 나누어서 각각 좌측과 우측으로 빼는 패턴으로 형성하여 리드전극(3)과 음전극 간의 연결을 위한 콘택홀을 만들 수 있는 영역(콘택 영역)(4)을 크게 확보할 수 있다.

이후, 제 1 전극(2)의 상부에 절연 물질을 코팅한 후 R, G, B 픽셀 형성을 위한 패터닝 공정을 진행하여 절연막(5) 패턴을 형성하는데, 이때 절연막(5)의 형성을 위한 패터닝 공정에서 콘택 영역(4)에 리드전극(3)이 노출되는 콘택홀(6)도 함께 형성한다.

보다 상세히 설명하면, 제 1 전극(2)이 형성된 화면 표시 영역에 제 1 포토레지스트(도시 생략)를 도포한 다음, 도트 픽셀들이 형성될 부분과 대응되는 부분을 제외한 나머지 영역이 개구된 절연막 형성용 마스크를 기판 상에 위치시키고, 상기 제 1 포토레지스트를 노광 및 현상하여 각 도트 픽셀들을 절연시키는 절연막(5)을 제 1 전극(2) 사이의 기판과 제 1 전극(2)에서 도트 픽셀들이 형성되지 않는 부분에 형성한다.

그런 다음, 도 1b에서는, 절연막(5)이 형성된 기판(1)의 전면에 제 2 포토레지스트(도시 생략)를 도포 및 노광한 후에 음전극을 분리하기 위한 격벽 영역이 형성되도록 패터닝하여 절연막(5)의 상부에 격벽(7)이 형성되도록 한다.

보다 상세히 설명하면, 절연막(5) 상부에 제 1 포토레지스트와는 종류가 다른 제 2 포토레지스트를 두껍게 도포한 후에 리드전극(3) 사이의 공간과 대응되는 부분에 화면 표시 영역을 가로지르는 스트라이프 형상의 개구부가 형성되도록 하고, 나머지 부분은 폐쇄된 격벽 형성용 마스크를 제 2 포토레지스트의 상부에 위치시킨 다음 제 2 포토레지스트를 노광하고 현상한다. 그러면 화면 표시 영역에서 리드전극(3) 사이의 공간과 동일선 상에 역 사다리꼴 형상의 격벽(7)들이 제 1 전극(2)과 교차되도록 형성된다.

이후, 격벽 영역 이외의 포토레지스트 패턴을 제거하는데, 이와 같은 격벽(7)은 진공박막 공정에서 음전극을 형성할 경우 금속층을 각각의 라인으로 분리하여 음전극 라인 사이의 전기적 쇼트를 방지하기 위해 필요하다.

이와 같은 과정을 거친 후 격벽(7) 사이의 제 1 전극(2) 상부에 유기 발광막(8)을 형성한다. 유기 발광막(8)은 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층 등이 적층된 다층 구조로 형성한다. 이때, R, G, B를 개별 증착하는 방식에서는 증

착 마스크가 각 픽셀 크기 정도인 수십 μm 폭을 가진 슬릿 모양으로 만들어지는데, 격벽(7) 패턴은 셀 외곽의 4면에 선 형태로 남아 있으므로 증착 마스크를 기판에 밀착시켰을 때에 그 아래의 유기물 층에 마스크 면이 닿지 않도록 하는 지지대 역할도 할 수 있다.

끝으로 도 1c에서는, 유기 발광막(8)의 상부에 증착공정을 통해 제 2 전극(9)을 형성한다. 제 2 전극(9)은 음전극으로서, 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al) 등으로 구성된 금속 중에서 하나를 선택하여 형성한다. 이때, 음전극 금속을 전면 증착 하더라도 격벽(7)에 의해 패터닝되며, 음전극 금속 증착시에 콘택홀(6)도 함께 매립되기 때문에 제 2 전극(9)은 콘택홀(6)을 통해 리드전극(3)에 연결될 수 있다. 즉, 제 2 전극(9)을 형성하는 금속을 화면 표시 영역에 증착시킴으로써 격벽(7)들 사이에 제 1 전극(2)과 제 2 전극(9)이 서로 교차되게 된다.

여기서, 절연막(5)의 외부로 노출된 제 1 전극(2)의 상부면에 유기 발광막(8) 및 제 2 전극(9)이 순차 적층된 부분이 빛을 발광하여 소정의 정보를 표시하는 도트 픽셀이 된다.

한편, 이와 같은 유기발광 다이오드 표시소자를 제작하는 방법으로는 진공 증착 방법과, 리티 방법 등 몇몇 방법들이 채용되고 있으며, 패턴화된 ITO 기판위에 유기발광 및 그 전자, 홀의 이동에 사용되는 유무기 물질들을 고정밀하게 적층구조로 증착하여야 하기 때문에, 적층두께, 증착의 고정밀도, 진공도 등 제작방법에 대한 기술개발이 소자개발의 핵심으로 부각되고 있다.

이때, 진공 증착 방식으로 소자를 제조하는 경우, 한정된 진공 공간의 활용이 문제점으로 대두되고 있으며, 이에 대한 공간 활용도를 높이기 위한 개발들이 이루어져 왔다. 유기발광 다이오드 표시소자에 사용되는 유기재료의 경우, 매우 고가의 재료들이 사용되는 문제가 있어 재료 효율을 높이는 문제도 나타나고 있다.

이와 같은 재료의 비효율성은 제조 방법상의 문제는 물론이며 공정 설계상의 문제점에서 비롯되고 있다.

현재 적용되는 진공 증착 방식은 도 2에 도시한 바와 같이, 원통형의 진공 챔버(100) 하부에 열원(102) 및 증착 재료(104)가 장착되어 있으며, 상단에는 메탈 셰도우 마스크(106)와 ITO 패턴화된 증착 기판(glass)(108)이 위치하게 된다. 그리고 이러한 증착 기판(108)은 마그네틱 형태의 클램프(110)에 의해 고정되며, 클램프(110)는 챔버(100) 상부면에 형성된 축(112)에 의해 고정 연결된다.

이러한 구성으로 인해, 상단과 하단의 거리, 증착 재료(100)로부터 증착되는 재료의 방향 등이 고려되어 위치가 정해지며, 축(112)의 회전 운동으로 인해 클램프(110), 증착 기판(108) 등이 회전하게 된다.

진공 증착시 재료의 증착 방향은 도 2에 나타난 것처럼 대략 부채꼴 형태를 유지한다. 따라서 현재의 방식으로는 증착 기판(108) 중심과 모서리 부분의 증착 균일도를 고려하여 증착 기판(108)을 회전시키기 때문에, 증착 재료(104)의 중심이 기판의 모서리 부분에 위치함으로 약 50% 정도의 설계만이 실제 증착에 사용되고 나머지 재료는 소자 제조에 사용되지 못하고 버려지게 된다. 게다가, 공간상의 문제로 인해 기판을 하나씩 제작할 수밖에 없는 실정이다.

즉, 재료(104)의 증착 방향이 증착 기판(108)과 일정한 기울기를 형성하고 있어 증착 균일도가 낮아지는 문제점을 보이고 있는데, 이는 증착 재료(104)의 증착 방향이 완전 수직이 아닌 부채꼴 모양의 방향성을 나타내기 때문이다.

결론적으로, 기존의 유기발광 다이오드 표시소자의 증착 공정에서는 증착 기판을 증착 재료와 수직으로 배치시켰기 때문에, 실제 재료의 증착 방향과는 어느 정도의 각도를 유지하게 되어 증착 균일도가 떨어질 수 있으며, 이는 수율 개선에 많은 걸림돌이 되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 종래 기술의 문제를 해결하기 위한 것으로, 증착 재료와 증착 기판의 증착 각도를 조절하여 증착 균일도를 향상시키고, 증착 기판의 각도 변화로 인해 챔버 공간 효율을 두 배로 증가시킬 수 있는 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버를 제공하는데 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 유기발광 다이오드 표시소자의 진공 챔버로서, 상기 챔버 하부에서 일정 온도의 열을 발생시켜 상부에 안착되는 증착 재료로부터 증착 물질이 부채꼴 형태로 방출되도록 하는

열원과, 상기 증착 재료의 상부면에 대해 일정 거리 이격되어 상기 챔버 상부에 고정되며 상기 방출되는 증착 물질에 의해 증착 처리되는 제 1 및 제 2 증착 기관을 갖되, 상기 제 1 및 제 2 증착 기관은 상기 열원의 중심축에 대해 각각 기설정 배치 각도로 좌/우 대칭되게 기울어지는 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버를 제공한다.

발명의 구성

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.

설명에 앞서, 본 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버는, 증착 기관의 배치 각도를 증착 재료의 증착 방향에 대응하도록 유지시켜 증착 효율을 극대화한다는 것으로, 이러한 기술 사상으로부터 본 발명의 목적으로 하는 바를 용이하게 달성할 수 있을 것이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버를 도시한 것으로서, 열원(202), 증착 재료(204), 제 1 및 제 2 증착 기관(208a)(208b), 제 1 및 제 2 클램프(210a)(210b), 제 1 및 제 2 회전축(212a)(212b)을 포함한다.

도시한 바와 같이, 원통형의 진공 챔버(200) 하부에 열원(202) 및 증착 재료(204)가 장착되어 있으며, 상단에는 메탈 셰도우 마스크(206a)(206b)와 ITO 패터화된 증착 기관(208a)(208b)이 위치하게 된다.

열원(202)은 챔버(200) 하부에서 일정 온도의 열을 발생시켜 상부에 안착되는 증착 재료(204)로부터 증착 물질이 부채꼴 형태로 방출되도록 한다.

그리고 각각의 증착 기관(208a)(208b)은 마그네틱 형태의 클램프(210a)(210b)에 의해 고정되며, 클램프(210a)(210b)는 챔버(200) 상부면에 형성된 회전축(212a)(212b)에 의해 고정 연결된다.

제 1 및 제 2 증착 기관(208a)(208b)은 증착 재료(204)의 상부면에 대해 일정 거리 이격되어 챔버(200) 상부에 고정되며 증착 재료(204)를 통해 방출되는 증착 물질에 의해 증착 처리된다.

이때, 제 1 및 제 2 증착 기관(208a)(208b)은 상기 열원의 중심축에 대해 각각 기설정 배치 각도로 좌/우 대칭되게 기울어지는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 실시예에서는 증착 재료(204)로부터 방출되는 증착 물질이 제 1 및 제 2 증착 기관(208a)(208b)에 균일하게 증착될 수 있도록, 즉 제 1 및 제 2 증착 기관(208a)(208b)이 증착 재료(204)의 증착 물질에 집중될 수 있도록 소정 각도로 기울어지게 구성한 것이다.

한편, 제 1 증착 기관(208a)에는 제 1 증착 기관(208a)을 고정시키기 위한 제 1 클램프(210a)가 배치되는데, 이러한 제 1 클램프(210a)는 증착 물질의 좌측 방출 방향에 제 1 증착 기관(208a)이 대응하도록 기설정 배치 각도를 갖는다.

마찬가지로 제 2 증착 기관(208b)에는 제 2 증착 기관(208b)을 고정시키기 위한 제 2 클램프(210b)가 배치되며, 이러한 제 2 클램프(210b)는 증착 물질의 우측 방출 방향에 제 2 증착 기관(208b)이 대응하도록 기설정 배치 각도를 갖는다.

이와 같은 제 1 및 제 2 클램프(210a)(210b)는 챔버(200) 상부면에 기설정 배치 각도로 기울어져 형성된 제 1 및 제 2 회전축(212a)(212b)에 의해 각각 고정되는 것을 특징으로 한다.

다른 한편, 본 실시예에서는 증착 기관을 일정 각도로 기울어지게 형성하여 균일한 증착을 구현한다는데 특징이 있으나, 부가적으로 이러한 증착 기관의 각도 변화로 인해 챔버내에 두 개의 증착 기관이 용이하게 장착될 수 있다는 특징도 창출한다.

다시 말해서, 종래와 같이 증착 기관을 수평되게 형성한 경우에는 챔버내에 하나의 증착 기관만을 포함시킬 수 있으나, 본 실시예에서와 같이 증착 기관을 일정 각도로 기울어진 상태로 형성한 경우에는 동일한 크기의 챔버내에 두 개의 증착 기관을 포함시킬 수 있다. 따라서 챔버의 공간 활용도가 높아질 수 있다.

이상, 본 발명을 실시예에 근거하여 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되는 것이 아니라, 후술하는 특허청구범위의 기술적 사상과 범주 내에서 여러 가지 변형이 가능한 것은 물론이다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 증착 각도를 조절하여 증착 균일도를 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 공간 효율성을 극대화하여 제조량을 두 배로 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1c는 종래의 유기발광 다이오드 표시소자 제조 과정을 설명하기 위한 공정 단면도,

도 2는 종래의 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버를 도시한 도면,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시소자 제조 장치의 진공 챔버를 도시한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

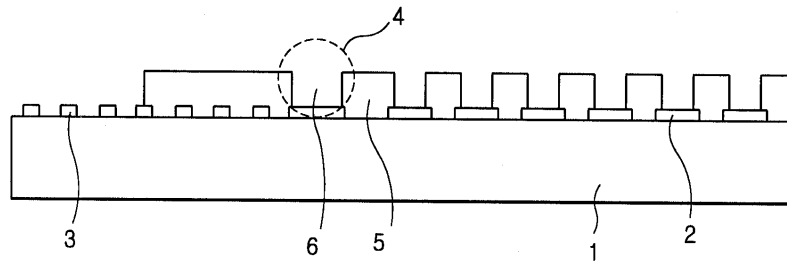
202 : 열원 204 : 증착 재료

208a, 208b : 증착 기관 210a, 210b : 클램프

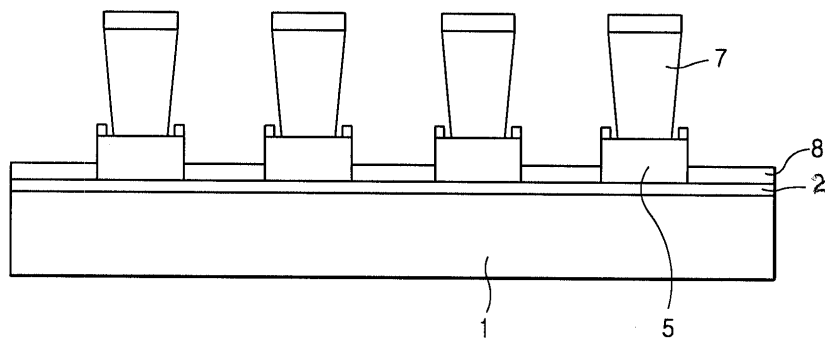
212a, 212b : 회전축

도면

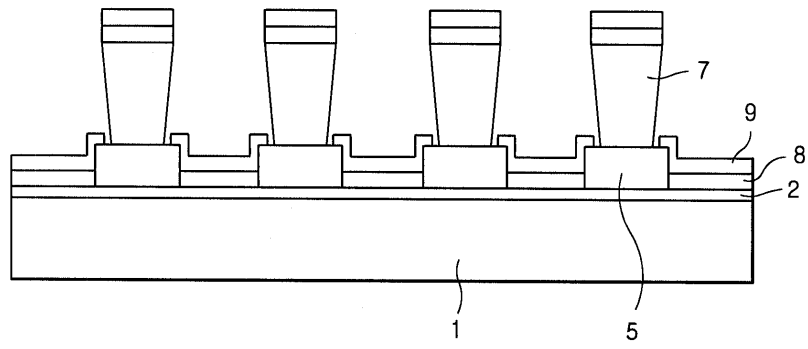
도면1a



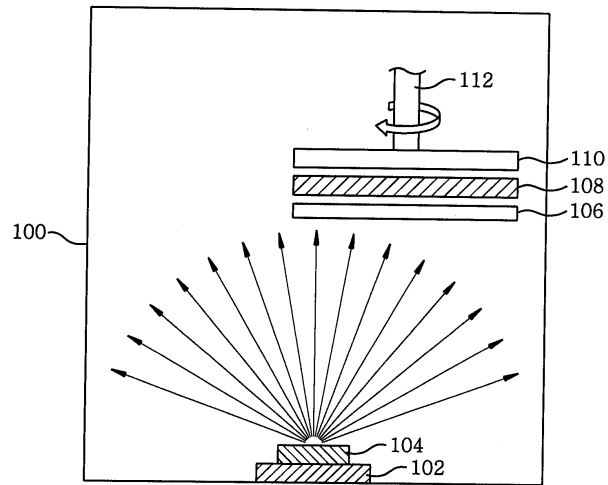
도면1b



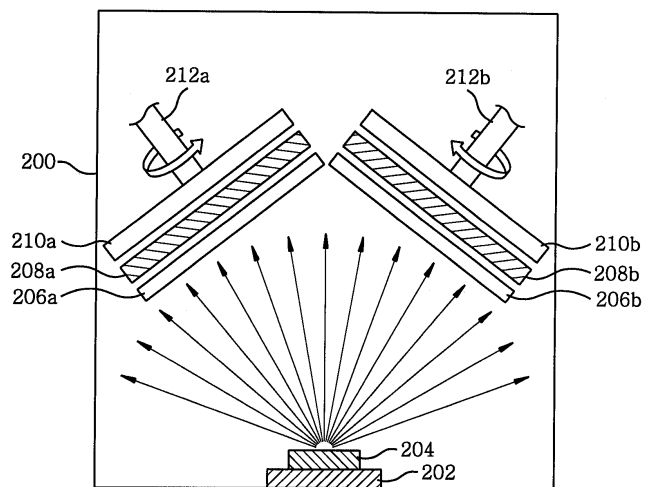
도면1c



도면2



도면3



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置的真空室制造装置		
公开(公告)号	KR1020070016716A	公开(公告)日	2007-02-08
申请号	KR1020050071615	申请日	2005-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	SKC株式会社		
申请(专利权)人(译)	SK株式会社先生		
当前申请(专利权)人(译)	SK株式会社先生		
[标]发明人	YOO WON TAE		
发明人	YOO WON TAE		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/001 C23C14/24 C23C14/505 H01L51/56 H01L2924/12044		
代理人(译)	张居正, KU SEONG KIM, WON JOON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置的真空室。并且在腔室下部中，产生恒定温度的热量，并且其具有由沉积材料处理的第一和第二沉积基板，所述沉积材料在围绕加热源的顶表面间隔开并固定到腔室的上部的同时被发射。其中沉积材料从沉积在上部的沉积材料发射到扇形并沉积材料并沉积。第一和第二沉积基板围绕加热源的中心轴线倾斜到相应的预定排列角度，以与左/右对称。根据本发明，另外，控制沉积角度并且可以提高沉积均匀性，使空间效率最大化并且剂量可以增加两倍。有机发光二极管，真空室，沉积，均匀性。

