(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/10

(11) 공개번호 특2003-0047284
(43) 공개일자 2003년06월18일

(21) 출원번호 10-2001-0077739
(22) 출원일자 2001년12월10일

(71) 출원인 에이엔 에스 주식회사
경기 평택시 모곡동 451-4

(72) 발명자 김동수
경기도 용인시 구성면 보정리 행원마을 동아솔리시티 APT 11 8동 1102호

배경빈
경기도 평택시 송탄지역 이충동 591-2 건영아파트 107동 204 호

(74) 대리인 김삼수
정연용

심사청구 : 있음

(54) 전자석을 이용한 유기전계발광소자 제작용 증착장치 및그를 이용한 증착방법

요약

본 발명은 유기전계발광표시소자(Organic Electro-Luminescent Display; OELD)를 제조하는데 사용되는 증착장치 및 그를 이용한 진공증착방법에 관한 것으로, 전자석과 영구자석을 동시에 구비하는 섀도우마스크 안착테이블을 이용함으로써 정렬시에도 유리기판과 섀도우마스크가 평행하게 배치되도록 하고 섀도우마스크 안착테이블에 3축 위치이동수단을 적용함으로써 정확한 정렬이 가능하며, 정렬후에는 영구자석을 포함하는 섀도우마스크 홀더유닛을 이용하여 유리기판과 마스크를 밀착시킨후 섀도우마스크 안착테이블을 작업위치 밖으로 이동시킨 후 동일한 챔버 내에서 증착공정을 수행하도록 한다. 따라서, 정확한 정렬 및 우수한 증착효율을 동시에 달성할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

유기전계발광소자, 전자석, 증착

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술(영구자석만을 이용한)에 의한 유기전계발광소자의 정렬 및 증착장치에 대한 구성도이다.

도 2는 본 발명에 의한 증착장치의 전체구성을 도시하는 단면도이다.

도 3은 증착장치의 주요부분만을 확대하여 도시한 단면도이다.

도 4a는 섀도우마스크 홀더유닛의 자석블록과 기판홀더의 세부구성도이다.

도 4b는 섀도우마스크 안착테이블의 세부구성도이다.

도 5는 본 발명에 의한 증착장치를 이용하여 하나의 챔버 내부에서 마스크-기판 정렬 및 증착을 동시에 수행하는 과정을 도시하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 증착장치의 전체 구성도이다.

도 7은 제 2 실시예에 의한 장비를 이용하여 증착을 수행하는 과정을 도시한다.

도 8은 증착과정이 완료된 후에 마스크를 기판과 분리하기 위한 과정을 도시하는 것이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 챔버 110:스토퍼(stopper)

200 : 섀도우마스크 홀더유닛 210 : (영구)자석블록

220 : 지지봉 230 : 기판홀더

250 : 중공블록 260 : (영구) 자석블록

270 : 제 1 지지봉 280 : 제 2 지지봉

300 : 섀도우마스크 안착테이블 310 : 전자석블록

320 : 섀도우마스크 안착판 400 : 선형가이드수단

410 : 선형레일 500 : CCD 카메라

600 : 섀도우마스크 700 : 유리기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광표시소자(Organic Electro-Luminescent Display; OELD)를 제조하는데 사용되는 증착장치 및 그를 이용한 증착방법, 더 상세하게는 전자석과 영구자석을 이용함으로써 유리기판상에 패턴형성용 섀도우마스크를 정밀하게 정렬 · 밀착시킨 후 진공증착 공정을 수행할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

유기전계발광표시장치(OELD)는 ZnS, CaS, 등의 반도체 재료인 전계발광 소자(Electroluminescent element; 이하 'EL소자'라 한다)에 전계를 가했을 경우 일어나는 발광상을 이용한 디스플레이 장치로 '74년 일본 샤프(SHARP)사 고휘도의 장수명 박막 EL소자를 발표한 이래 많은 연구에 의해 EL디스플레이의 실용화가 급진전되었으며, 코닥(Kodak)사의 탕(C.W.Tang)이 유기 색소를 이용하여 박막 EL 소자를 제작하고 고휘도의 녹색 발광이 가능함을 보고 한 이후, 구동전압이 낮고 공정이 유리한 유기 EL에 관한 연구가 활성화되었다.

높은 구동전압이나, 청색 발광에서의 낮은 효율성등 많은 단점을 가지고 있는 무기물 전계발광 표시 소자(GaN, ZnS, SiC)를 대체하기 위하여 개발된 유기전계발광소자는 유기 박막으로 발광층과 캐리어(carrier) 수송층을 제작한 주입형 소자로써, 단분자 유기 EL 소자로는 안드라센, Alq3(알루니 키노륨 복합체) 및, 시클로 펜타디엔 유도체들이 주종을 이루며, 이러한 단분자 소자들은 낮은 구동 전압과 100nm에 가까운 얇은 박막 소재로써의 장점을 가지고 있으나, 높은 열에 대한 안전성과, 전압공급시 줄 열발생에 의한 분자 재 배열등의 단점을 가지고 있다.

한편, 고분자 유기 EL 소자로는 PPP(poly<p-phenylene>), PPV(poly<p-phenylen vinylene>) 등이 사용되며, 이러한 소자들은 열 안전성 및 낮은 구동전압의 장점을 가지나, 짧은 수명과 효율면에서 단점들을 가지고 있다.

유기 EL소자(OELD)의 적층구조는 크게 단층형(sing-layer)과 다층형(multi-layer)으로 나눌 수 있는데 우선, 단층형은 전극/발광층/전극의 구조로 이루어져 있으며, 전자주입전극인 음극(cathode)은 작은 일함수(workfunction)를 가지는 금속인 Ca, Mg, Al등이 쓰인다. 이렇게 일함수가 낮은 금속을 전자주입 전극으로 사 용하는 이유는, 전극과 전계발광유기물 사이에 형성되는 장벽(barrier)을 낮춤으로써 전자 주입에 있어 높은 전류밀도(current density)를 얻을 수 있기 때문이다.

한편, 양극(Anode)은 홀(hole)주입을 위한 전극으로 일함수가 높고 발광된 빛이 소자 밖으로 나올 수 있도록 투명 금속 산화물을 사용하며, ITO(indium tin oxide)가 가장 널리 사용되며, 약 30nm정도의 두께를 가진다. ITO의 경우 광학적으로 투명하다는 장점을 가지는 반면, 제어가 쉽지 않다는 단점을 가진다. 양극(Anode) 물질로 높은 일함수(workfunction)를 갖는 금속을 사용하는 것은, 양극에서의 비발광 재결합(recombination)을 통한 효율 감소를 막을 수 있기 때문이다.

다음, 기판(substrate)재료로는 대부분 유리(glass)를 사용하며, 발광층(EML)재료로는 Alq3, Anthracene 등의 단분자 유기 EL 과 PPV(poly(p-phenylenevinylene)), PT(polythiophene) 등과 그들의 유도체들인 고분자 유기 EL물질들이 쓰이며, 낮은 구동전압에서의 전하 방출을 위해 EML층의 얇은 박막화(100nm)가 필요하다.

한편, 다층형은 단층형의 적층 구조에 ETL(Electron tansporting Layer)이라는 전자 수송층과 HTL(Hole Transporting Layer)이라는 홀수송층이 추가되어 있다. ETL은 옥사디아졸(oxadiazole) 유도체 등을 사용하며 HTL은 디아민(diamine) 유도체인 TPD 와 광전도성 고분자인 poly(9-vinylcarbazole)을 사용하게 된다.

이러한 수송층의 조합을 통해 양자효율(photons out per charge injected)을 높이고, 캐리어(carrier)들이 직접 주입되지 않고 수송층 통과의 2 단계 주입과정 을 통해 구동전압을 낮출 수 있으며, 발광층에 주입된 전자와 홀이 발광층을 거쳐 반대편전극으로 이동시 반대편 수송층에 막힘으로써 재결합 조절이 가능하다. 이를 통해 발광 효율을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.

또한, 발광효율을 개선하고 원하는 색상을 얻기 위해 보통 발광층에 수 퍼센트의 유기물질을 도핑하며, 높은 전기전도도, 낮은 일함수와 부식에 잘 견디기 위해서 음극(cathode)은 금속합금으로 구성되며 보통 2가지 다른 금속을 동시증착(co-evaporation)시켜 형성한다.

따라서, 유리기판상에 전극과 유기발광층을 일정 패턴에 따라 증착하여야 하며 이를 위한 차폐수단으로 사용되는 것이 섀도우마스크이다. 즉, 기판상에 원하는 패턴 모양의 섀도우마스크를 접촉시킨 후 증착을 수행하면 원하는 패턴의 전극 또는 발광층을 형성할 수 있는 것이다. 본 발명에서는 이미 양극(ITO) 패턴이 형성된 기판을 사용하며 그 위에 패턴을 갖은 유기물층을 증착하기 위해 섀도우 마스크를 사용한다.

이 때, 미리 설계된 패턴과 일치시키기 위하여 섀도우마스크와 유리기판의 정렬이 이루어져야 하며, 이를 위하여 CCD카메라로 관찰하면서 유리기판 및 섀도우마스크에 형성된 마크(mark)가 일치되도록 섀도우마스크를 이동시킨 후에 섀도우마스크를 유리기판상에 밀착한다.

종래의 제조설비에서는 정렬된 상태에서 섀도우마스크를 유리기판면에 밀착시키기 위하여 섀도우마스크를 상하 승강시키는 착탈장치를 이용하는데, 이 경우 섀도우마스크 중앙부 전체면이 회로패턴 형성을 위하여 유리기판에 밀착되어야 하 므로 전술한 섀도우마스크 착탈장치는 섀도우마스크의 가장자리만을 지지한 상태에서 유리기판 저면에 밀착시킨다. 따라서, 얇은 금속판으로 이루어진 섀도우마스크의 중앙부가 중력에 의하여 처지는 현상이 발생한다. 특히, 섀도우마스크의 면적이 넓어질수록(즉, 제조되는 OELD의 크기가 커질수록), 중앙부 처짐현상은 더욱 심해져 유리기판표면과 섀도우마스크가 이격됨으로써 정확한 회로패턴형성이 불가능하다는 단점이 있었다.

이러한 단점을 극복하기 위하여, 유리기판 상부에 영구자석을 배치하고, 유리기판과 섀도우마스크를 정렬한 상태에서 영구자석을 하향시켜 정렬된 금속성 섀도우마스크를 잡아당김으로써 기판에 밀착시키는 장치가 개발되었다. 그러나, 이러한 장치에서도 기판과 섀도우마스크의 정렬시(즉, 영구자석이 마스크를 당기기 이전) 섀도우 마스크가 처지는 현상이 여전히 남아있고, 이 때문에 정확한 정렬이 어렵다는 단점은 극복하지 못하였다.

본 발명의 출원인은 이러한 단점을 극복하기 위하여 전자석과 영구자석을 구비한 섀도우마스크 안착테이블을 사용하는 섀도우마스크 착탈장치를 개시한 바 있다. 이 장치를 이용하면 정확한 정렬이라는 목적은 달성할 수 있지만, 안착테이블이 기판 아래에 고정되어 있어 증착을 수행할 수 없었다. 따라서, 전술한 착탈장치를 구비하는 정렬챔버에서 기판과 섀도우마스크를 정렬하고 기판과 마스크를 밀착시킨 후 다시 증착챔버로 이동하여 증착을 수행하였다. 따라서, 증착에 소요되는 챔버나 시간이 증가되므로 전체적인 생산효율이 떨어질 뿐 아니라, 제조단가도 상승하는 문제가

있었다.

본 발명은 이러한 단점을 극복하기 위하여 착안된 것으로, 전자석과 영구자석을 동시에 구비하는 섀도우마스크 안착테이블을 이용함으로써 정렬시에도 유리기판과 섀도우마스크가 평행하게 배치되도록 하고 섀도우마스크 안착테이블에 3축 위치이동수단을 적용함으로써 정확한 정렬이 가능하며, 정렬후에는 영구자석을 포함하는 섀도우마스크 홀더유닛을 이용하여 유리기판과 마스크를 밀착시킨후 섀도우마스크 안착테이블을 작업위치 밖으로 이동시킨 후 동일한 챔버 내에서 증착공정을 수행하도록 한다. 따라서, 정확한 정렬 및 우수한 증착효율을 동시에 달성할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 영구자석과 전자석을 이용한 섀도우마스크 착탈장치를 구비한 유기전계발광소자 제작용 증착장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 유리기판과 섀도우마스크의 정확한 정렬 및 정렬 · 밀착 · 증착시의 섀도우마스크 위치제어를 용이하게 수행할 수 있는 증착장치 및 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 섀도우마스크의 크기에 무관하게 전체면적에 걸쳐 유리기판과의 우수한 밀착을 가능하게 하며, 정렬시에도 유리기판과 마스크를 평행하게 유지함으로써 우수한 기판-마스크 정렬을 가능하게 하는 증착장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 섀도우마스크와 유리기판의 정렬 · 밀착 이후에, 사용되었던 섀도우마스크 안착테이블을 작업위치 밖으로 이동시킨 후 동일챔버 내에 서 증착공정을 수행할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 상기와 같은 장치를 이용하여 마스크의 위치제어를 수행함으로써, 유기전계발광소자의 증착품질 및 증착효율을 향상시킬 수 있는 증착방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 유기전계발광소자 증착장치는 다음과 같은 구성으로 되어 있다.

진공챔버;

진공챔버 상부에 배치되어 유리기판을 지지하고 정렬된 섀도우마스크를 유리기판상에 밀착시키기 위한 영구자석을 구비하는 섀도우마스크 홀더유닛,

섀도우마스크를 탑재하기 위하여 섀도우마스크 홀더유닛 하부에 배치되고, 상부에 있는 유리기판과 탑재된 유리기판을 정렬하기 위하여 외부에 연결된 제어부에 의하여 제어되는 3축 위치이동수단과, 1 이상의 영구자석 및 전자석을 포함하는 섀도우마스크 안착테이블;

상기 유리기판과 섀도우마스크의 정렬상태를 확인하기 위한 광학정렬수단;

진공챔버 내에서 상기 섀도우마스크 안착테이블을 좌우로 이동시키기 위한 선형가이드수단;

진공챔버 외부에 배치되어 상기 3축 위치이동수단의 위치, 선형가이드수단, 및 전자석에 인가되는 전류의 극성과 크기를 제어하기 위한 제어부를 포함한다.

상기 섀도우마스크 홀더유닛의 영구자석은 홀더유닛 전체에 걸쳐 소정 간격 을 두고 배치되는 1 이상의 영구자석으로 이루어지며, 섀도우마스크 안착테이블에는 전체에 걸쳐 배치되는 1 이상의 전자석 · 영구자석 어셈블리가 구비되어 있어서, 전자석에 인가되는 전류의 크기 및/또는 극성을 변화시킴으로써 안착테이블의 자력을 조절할 수 있다.

본 발명의 제 1 실시예에 의하면, 섀도우마스크 홀더유닛은, 크게 영구자석을 포함하는 자석블록과, 자석블록 상부에 고정되어 자석블록을 챔버내에서 상하이동시키는 지지봉과, 상기 자석블록에 대하여 상하로 탄성이동할 수 있는 기판홀더로 이루어진다.

기판홀더는 다시 자석블록의 네 모퉁이에 형성된 관통홈 내에 삽입되는 4개의 탄성스프링과, 탄성스프링 내부에 삽입되어 자석블록에 대하여 탄성적으로 상하 이동하는 4개의 상하이동봉과, 두 개의 상하이동봉에 결합되어 있고 유리기판의 가장자리를 걸기 위한 걸림턱을 가지는 2개의 기판지지바(bar)로 이루어져 있다.

자석블록은 저면측에 소정 간격마다 자석안착홈이 형성된 상판과, 상기 상판에 대응하여 소정 간격을 두고 이격된 하판과, 상기 상판 및 하판 사이에 수직방향으로 개재되는 다수의 영구자석과, 상기 상판과 하판 사이에 설치되어 이들의 가장자리를 지지해주는 이격프레임으로 이루어져 있다.

한편, 본 발명의 제 2 실시예에 의하면, 상기 섀도우마스크 홀더 유닛은 중공블록과, 중공블록 내부에 배치되고 영구자석을 포함하는 자석블록과, 중공블록 상부에 고정되어 중공블록을 챔버내에서 상하 이동시키는 제 1 지지봉과, 상기 자석블록 상부에 고정되어 자석블록을 중공블록 내부에서 상하로 이동시키기 위한 제 2 지지봉과, 상기 중공블록에 대하여 상하로 탄성이동할 수 있는 기판홀더로 이루어지며, 상기 기판홀더는 중공블록의 네 모퉁이에 형성된 관통홈 내에 삽입되는 4개의 탄성스프링과, 탄성스프링 내부에 삽입되어 자석블록에 대하여 탄성적으로 상하 이동하는 4개의 상하이동봉과, 두 개의 상하이동봉에 결합되어 있고 유리기판의 가장자리를 걸기 위한 걸림턱을 가지는 2개의 기판지지바(bar)로 이루어져 있다.

상기 섀도우마스크 안착테이블은 하나 이상의 전자석 · 영구자석 어셈블리를 구비하고 3축 위치이동수단에 의하여 이동하는 전자석블록과, 섀도우마스크를 안착하기 위한 마스크 안착판으로 이루어져 있다. 각각의 전자석 · 영구자석 어셈블리는 전자석코어와, 전자석코어 하부에 배치되는 영구자석과, 전자석코어 및 영구자석을 둘러싸는 롤과, 롤 주위에 권취되어 있는 코일로 이루어진다. 3축 위치이동수단은 x, y, θ 방향으로 상기 섀도우마스크 안착테이블을 이동시키도록 동작한다.

또한, 선형가이드 수단은 안착테이블이 안착되는 선형레일, 및 상기 선형레일을 따라 안착테이블을 이동시키기 위한 구동수단(구동모터)으로 이루어져 있다.

전술한 장치를 이용한 증착방법은 다음과 같이 전술한 두 실시예에 따라 다음과 같은 2가지 방법으로 구현될 수 있다.

우선, 본 발명의 제 1 실시예에 의한 장치를 이용하는 제 1 방법은 다음과 같은 단계로 이루어진다.

상기 섀도우마스크를 진공용 로봇에 의해 안착테이블 상에 탑재한 후 안착테이블은 선형가이드 수단에 의해 작업위치 밖으로 이동하면, 섀도우마스크 홀더유닛 상에 진공용로봇을 이용해 유리기판을 탑재하여 고정하고, 안착테이블을 작업위치 로 다시 이동한 후 상기 전자석에 전류를 정방향(안착테이블의 영구자석과 동일한 극성방향을 가지도록 전자석의 자성을 야기하는 방향)으로 흘려 섀도우마스크를 안착테이블에 밀착시킨 후 유리기판 아래로 이동시키는 제 1 단계;

상기 광학정렬수단을 이용하여 확인하면서, 상기 3축 위치이동수단을 이용하여 안착테이블의 위치를 제어함으로써 유리기판과 섀도우마스크를 정렬하는 제 2 단계;

상기 전자석에 역방향의 전류를 인가하여 안착테이블의 자력을 홀더유닛의 자력보다 작게 함으로써 섀도우마스크가 상향 이동하여 유리기판과 밀착되게 하는 제 3 단계;

상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간 밖으로 이동시키는 제 4 단계; 및,

진공상태에서 증착을 수행하는 제 5 단계로 이루어진다.

상기 3단계에서 홀더유닛의 자력에 의하여 섀도우마스크가 유리기판에 밀착된 후, 기판+마스크가 장착된 홀더유닛을 증착위치인 챔버 상부로 이동시키고, 전자석에 인가되던 전류를 차단하는 제 6 단계를 추가로 포함할 수 있다. 이 경우, 이미 섀도우마스크가 홀더유닛 근처로 이동하여 홀더유닛에 있는 영구자석의 자력범위내에 있으므로, 전자석에 흐르는 전류를 차단하더라도 다시 안착테이블쪽으로 끌려 오지 않는다.

제 1 단계에서 유리기판을 탑재 · 고정하는 방식은 자석블록을 위로 이동시켜 기판홀더의 상하이동봉이 챔버 상단의 스토퍼(stopper)와 탄성스프링에 의하여 아 래로 이동한 상태에서 유리기판을 기판지지바의 걸림턱에 걸리도록 삽입한 다음, 자석블록을 아래로 내리면 스토퍼와 상하이동봉의 접촉이 해제되면서 탄성스프링에 의하여 상하이동봉이 위로 이동하고, 결과적으로 삽입된 유리기판이 자석블록에 밀착 · 고정되게 된다. 물론, 유리기판을 삽입할 때보다 자석블록이 더 아래로 내려왔기 때문에 아래에 배치될 섀도우마스크와 더 가까워 진다.

한편, 본 발명의 제 2 실시예에 의한 장치를 이용하는 제 2 방법은 다음과 같이 이루어져 있다.

상기 자석블록을 중공블록 상부에 위치시킨 상태에서, 상기 섀도우마스크 홀더유닛 상에 유리기판을 탑재하여 고정하고, 상기 섀도우마스크를 안착테이블 상에 탑재하는 제 1 단계;

상기 광학 정렬확인수단을 이용하여 확인하면서, 상기 3축 위치이동수단을 이용하여 안착테이블의 위치를 제어함으로써 유리기판과 섀도우마스크를 정렬하는 제 2 단계;

상기 자석블록을 중공블록 하부로 이동시키고, 상기 전자석에 역방향의 전류를 인가하여 안착테이블이 미치는 자력을 홀더유닛의 자력보다 작게 함으로써 섀도우마스크가 상향 이동하여 유리기판과 밀착되게 하는 제 3 단계;

상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간 밖으로 이동시키는 제 4 단계; 및,

진공상태에서 상기 챔버 내에서 증착을 수행하는 제 5 단계로 이루어진다.

한편, 제 1 방법 및 제 2 방법 모두에서, 상기 제 5 단계의 증착과정이 완료 된 후, 섀도우마스크를 기판과 분리하기 위하여, ① 상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간으로 복귀시키고, ② 섀도우 마스크 홀더유닛을 아래로 하강한 후, 상기 안착테이블의 전자석에 정방향 전류를 인가함으로써 안착테이블의 자력을 증가 시켜, 섀도우 마스크를 섀도우마스크 안착테이블 상으로 낙하시키는 마스크 분리단계를 추가로 구비할 수 있다.

또한, 제 2 방법에서는 위와 같은 마스크 분리단계 이외에, ① 상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간으로 복귀시키고, ② 섀도우 마스크 홀더유닛을 아래로 하강한 후, 상기 자석블록을 중공블록 상부로 이동시켜 섀도우 마스크를 기판과 분리하여 섀도우마스크 안착테이블 상으로 낙하시키는 마스크 분리단계를 추가로 구비할 수 있으며, 상기 ②의 과정 도중에, 상기 전자석에 역방향 전류를 인가할 수도 있다. 이는 아래에서 설명할 바와 같이, 홀더유닛과 안착테이블의 자력이 너무 강해 얇은 마스크가 휘어지거나 변형되는 것을 방지하기 위함이다.

이하에서는 첨부되는 도면을 참고로 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

도 1은 종래기술(영구자석만을 이용한)에 의한 유기전계발광소자의 정렬 및 증착장치에 대한 구성도로서, 챔버(chamber; 10)와, 챔버 내부에 배치되고 영구자석을 구비하는 섀도우마스크 홀더유닛(20)과, 유리기판 홀더(30)와, 섀도우마스크홀더(40), CCD카메라(50), 및 3차원 정렬수단(미도시)로 이루어져 있다. 유리기판과 섀도우마스크의 정렬과정을 살펴보면, 우선 유리기판 홀더(30)에 유리기판(60)을 탑재하고, 마스크 홀더에 섀도우마스크(70)를 탑재한 후, CCD카메라(50)로 관찰 하면서 3차원 정렬수단을 가동하여 유리기판의 정렬마크(M)와 마스크상의 정렬마크(M')가 일치될 때까지 기판홀더(30) 및/또는 마스크홀더(40)를 이동시킨다. 정렬된 후에는 섀도우마스크 홀더유닛(20)을 아래로 이동시킨 후 영구자석의 자력을 이용하여 마스크를 잡아당겨 유리기판과 밀착되도록 한다. 그 후에는 진공상태에서 증착을 수행한다.

이 경우, 정렬단계에서 넓은 섀도우마스크가 단지 주변부만 홀더에 지지되기 때문에 중앙부가 처지게 되고, 따라서 십자마크 부분에서 유리기판과 마스크가 평행한 상태가 아니게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 섀도우 마스크의 양단을 당겨 인장시키는 텐션유지장치(80)가 구비되어 있기는 하지만 처짐 현상을 완전하게 해결하지는 못하며, 따라서 마스크의 중간 부위가 쳐진 상태에서 영구자석이 하강하여 섀도우 마스크를 글래스에 부착하게 되면 쳐져 있던 중심부위가 올라 붙으며 정렬상태가 불량해질 수 있으며 텐션을 유지하는 과정에서도 섀도우마스크가 늘어나거나 치우침이 발생할 수 있을뿐 아니라, 텐션유지장치의 무게로 인하여 진공로봇으로 이송하는데 어려움이 있었다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 증착장치의 전체구성을 도시하는 단면도로서, 크게 진공챔버(100)와, 진공챔버 내부에 위치하는 섀도우마스크 홀더유닛(200), 섀도우마스크 안착테이블(300) 및 선형가이드수단(400)과, 챔버 내부 또는 외부에 위치하고 기판과 마스크의 정렬상태를 확인하기 위한 광학확인수단으로서의 4개의 CCD카메라로 이루어져 있다.

그 밖에 챔버 하부에는 증착에 사용되는 증착원(source 또는 Effusion Cell) 가 배치되며, 섀도우 마스크 정렬후 안착테이블을 증착작업공간 밖으로 이동시키고 증착원의 가열에 의해 증착원에 담긴 유기물이 증발하여 기판에 증착된다. 참고로 이때 기판과 섀도우 마스크는 정렬 부착 상태로 회전시키는 것이 바람직하다.

도면에서 챔버 좌측벽에는 유리기판 교환을 위한 개구부가 형성되어 있고 밸브(810)에 의하여 개구부가 개폐된다. 또한, 외부의 로봇에 의하여 자동으로 유리기판이 섀도우마스크 유닛홀더(200)에 로딩 및 언로딩될 수 있다. 우측하단에 배치된 구동모터(420)는 선형레일(410)과 함께 선형 가이드 수단을 구성하며, 섀도우마스크 안착테이블(300)을 좌우로 이동시키는 역할을 한다.

안착테이블에 포함되는 3축 위치이동수단(340)은 그 위에 놓여진 전자석블록(310)을 x, y, θ 방향으로 미세이동시킴으로써 섀도우마스크와 유리기판의 정렬을 수행한다. 각 구성부분에 대해서는 아래의 도 3 및 도 4을 참고로 더 상

세하게 설명한다.

도 3은 증착장치의 주요부분만을 확대하여 도시한 단면도로서, 진공챔버(100)의 일부와, 섀도우마스크 홀더유닛(200), 섀도우마스크 안착테이블(300) 및 선형가이드수단(400)과, 챔버 내부 또는 외부에 위치하는 4개의 CCD카메라(500)이 도시되어 있다. 간단히 하기 위하여 챔버 하부의 구성은 생략하였다.

섀도우마스크 홀더유닛(200)은 다시 영구자석을 포함하는 자석블록(210)과, 자석블록 상부에 고정되어 자석블록을 챔버내에서 상하이동시키는 지지봉(220)과, 상기 자석블록에 대하여 상하로 탄성이동할 수 있는 기판홀더(230)로 이루어진다.

기판홀더(230)는 자석블록의 네 코너에 형성된 관통홀에 삽입되는 4개의 탄성스프링(231)과, 탄성스프링 내부에 끼워지는 4 개의 상하이동봉(232)과, 2개의 상하이동봉 하부에 연결되어 자석블록의 한변을 따라 길게 연장되고 끝에 유리기판 걸림턱(234)을 구비하는 2개의 유리기판 지지바(233)로 이루어져 있다. 또한, 챔버 상면에는 기판홀더(230)의 상하이동봉(232) 상부와 대응되는 위치에 4개의 기판홀더 스토퍼(stopper; 110)가 돌기형태로 형성되어 있다. 이들의 상세한 구성 및 동작상태는 도 4a 및 도 5를 참고로 상세하게 설명한다.

섀도우마스크 안착테이블(300)은 3축 위치이동수단(340)에 의하여 위치이동을 할 수 있고 내부에 다수의 전자석 · 영구자석 어셈블리를 구비하는 전자석블록(310)과, 마스크를 안착하는 섀도우마스크 안착판(320)으로 이루어져 있으며, 섀도우마스크(600)를 마스크 안착판(320)상에 이송하기 위한 마스크 이송핸들(330)을 추가로 구비할 수 있다.

섀도우마스크 안착테이블(300)을 섀도우마스크 홀더유닛(200) 아래에서 좌우로 이동하기 위한 선형가이드수단(400)은 전자석블록(310)을 좌우로 이동시키기 위한 선형레일(410)과 선형레일을 따라 전자석블록(안착테이블)을 이동시키기 위한 구동수단으로서의 구동모터(도 2의 420)로 이루어져 있다.

도 4a는 섀도우마스크 홀더유닛(200)의 자석블록(210)과 기판홀더(230)의 세부구성도이다.

자석블록(210)은 다수의 자석안착홈(211)이 형성된 니켈등의 금속재질로 되어 있는 상판(212)과, 상판(212)과 평행하게 소정 간격을 두고 이격되어 있는 하판(213)과, 상판과 하판 사이에 수직방향으로 삽입되는 다수의 영구자석(214)과, 상판과 하판의 주변부에 연결되어 상판과 하판을 이격상태로 지지하는 이격프레임(215)으로 이루어져 있다. 또한, 상판, 하판 및 지지프레임의 네 코너에는 기판홀더(230)의 탄성스프링(231)과 상하이동봉(232)을 삽입하기 위하여 4개의 관통홈(216)이 형성되어 있다.

섀도우마스크 홀더유닛(200)에 있는 영구자석(214)의 배치에 있어서 각 영구자석의 극성방향은 제한이 없으며, 제작편의상 모든 영구자석을 동일한 극성방향으로 배치하는 것이 바람직하다(도면에서는 모든 영구자석이 하부가 N극, 상부가 S극이 되도록 배치되어 있다).

기판홀더(230)는 자석블록의 관통홈(216)에 삽입되는 4개의 탄성스프링(231)과, 탄성스프링 내부에 삽입되는 4개의 상하이동봉(232)과, 2개의 상하이동봉 하부에 연결되어 자석블록의 변을 따라 길게 연장되어 있는 2개의 기판 지지바(support bar; 233)로 이루어져 있으며, 각 기판 지지바(233)의 단부에는 유리기판의 한 변을 걸 수 있도록 기판 걸림턱(234)이 형성되어 있다. 도면에서는 기판 지지바(233)를 상하이동봉(232)에 연결하기 위하여 연결볼트(235)를 이용하고 있으며, 상하이동봉(232)의 헤드(head)부분은 탄성스프링의 직경보다 큰 직경을 가지고 있어서, 상하이동봉이 아래로 이동하는 경우 이동봉 헤드부분과 탄성스프링의 간섭에 의하여 위로 탄성력을 받게 되어 있다. 또한, 상하이동봉의 헤드는 이동봉이 상판을 이탈하지 못하도록 관통홈 상부에 위치한 멈춤수단(미도시)에 의하여 지지되어 있다.

도 4a에서는 유리기판(700)이 기판홀더에 의하여 지지되어 자석블록의 하판(213)에 밀착되어 있는 상태를 도시하고 있다.

도 4b는 섀도우마스크 안착테이블(300)의 세부구성도로서, 전술한 자석블록(210)과 유사한 구성(상판, 하판, 이격프레임)을 하고 있는 전자석블록(310)과, 섀도우마스크 안착판(320)이 도시되어 있다. 전자석블록(310)안에는 수직방향으로 배치되는 다수의 전자석 · 영구자석 어셈블리(340)가 구비되어 있다.

각각의 전자석 · 영구자석 어셈블리(340)는 상부에 위치하는 전자석코어(341)와, 전자석코어 하부에 위치하는 영구자석(342), 전자석코어 및 영구자석을 둘러싸는 롤(roll; 343) 및 롤 주위에 권취되는 코일(344)로 이루어져 있다. 전자석코어는 전류에 의하여 자력을 생성할 수 있는 자성체이며, 페라이트 계열의 자성체 또는 니켈 등이 이용될 수 있다. 코일에 흐르는 전류의 크기와 극성을 변화하면 영구자석의 자력을 강화 또는 약화시킬 수 있으므로, 전자석블록의 전체 자력을 자유롭게 변화시킬 수 있다.

예를 들어, 도 4b와 같이 영구자석(342)을 N극이 위로 가도록 배치하고, 전자석에 정방향 전류를 인가하여 전자석 코어의 위쪽을 역시 N극으로 형성하면, 영구자석의 자력과 전자석의 자력이 더해져서 전체적으로 안착테이블의 자력이 증가하게 된다. 반대로, 역방향 전류를 인가하여 전자석 코어의 위쪽에 S극이 형성되도록 하면 영구자석의 자력을 감소시켜 전체적인 자력이 줄어들게 되는 것이다.

섀도우마스크 홀더유닛(200)의 영구자석(214) 배치와 마찬가지로 전자석 · 영구자석 어셈블리의 배치시 영구자석(342) 극성방향에는 제한이 없으며, 마찬가지로 모든 영구자석(342)을 동일한 극성방향으로 배치하는 것이 바람직하다. 단, 이 경우 전자석에 권취되는 코일의 권선방향을 모두 동일하게 둠으로써 일정 극성의 전류를 인가하였을 때 모든 전자석 · 영구자석 어셈블 리가 동일한 자력을 생성하도록 하여야 한다.

또한, 전자석(341)의 둘레와 바닥을 감싸는 자성체 차폐를 설치함으로써 섀도우마스크 방향의 자력을 극대화하는 것이 바람직하다.

도면에서는 전술한 형태의 전자석 · 영구자석 어셈블리를 이용하였으나 반드시 이러한 형태에 한정되는 것은 아니며, 하나 이상의 영구자석과 영구자석의 자력을 강화 또는 약화시키기 위한 하나 이상의 전자석으로 이루어져 있는 한 어떠한 형태라도 무관할 것이다. 예를 들면, 하나의 큰 판형 영구자석과 그위에 배치되는 하나 이상의 전자석으로 이루어질 수도 있다.

도 5는 본 발명에 의한 증착장치를 이용하여 하나의 챔버 내부에서 마스크-기판 정렬 및 증착을 동시에 수행하는 과정을 도시하는 도면이다.

도 5a는 본 발명에 의한 증착장치의 섀도우마스크 안착테이블(300)상에 섀도우마스크(600)를 로딩하는 과정이다. 얇은 섀도우마스크를 보호하기 위하여 마스크를 마스크 안착판(320)상에 놓은 후 진공용 로봇을 이용하여 섀도우마스크 안착테이블(300) 상부면에 로딩한다.

도 5b는 유리기판 로딩과정을 도시하는 것으로, 지지봉(220)이 상향이동함으로써 자석블록(210)을 위로 이동시키면, 기판홀더(230)의 상하이동봉(232)의 상부가 챔버(100) 상면에 배치된 스토퍼(110)와 간섭되어 아래로 이동한다. 따라서, 기 판 지지바(233)가 아래로 이동하여 자석블록(210)과 어느 정도 이격된다. 이 상태에서 기판(700)을 기판 지지바(233)의 걸림턱(234)에 밀어넣음으로써 기판이 로딩된다. 기판 로딩 후에는 자석블록(210)이 다시 아래로 이동하고, 도 4c에서와 같이, 스프링(231)의 탄성복원력에 의하여 기판 지지바(233)가 상승함으로써 유리기판이 자석블록(210)의 하면에 밀착된다.

도 5c에서와 같이, 이 경우 섀도우마스크를 탑재한 안착테이블(300)은 이미 기판 아래부분에 위치하고 있다. 또한, 전자석블록의 전자석(341)에는 영구자석(342)의 자력을 강화하는 방향인 정방향으로 전류가 인가됨으로써 아래로 이동하여 섀도우마스크와 가까워진 자석블록(210)의 영구자석에 의하여 섀도우마스크(600)가 위로 끌려가지 않도록 하여야 한다.(도 4b와 같은 상태)

도 5c는 섀도우마스크와 유리기판을 정렬하는 과정을 도시하는 것이다.

전자석에 정방향 전류를 인가하여 섀도우마스크를 안착테이블(300)상에 밀착시킨 상태에서, CCD카메라(500)로 확인하면서 섀도우마스크의 정렬마크와 유리기판의 정렬마크가 일치할 때까지 안착테이블(300)의 3축 위치이동수단을 구동하여 안착테이블을 x, y, θ 방향으로 미세조정한다.

정렬이 끝나면 제어부(미도시)는 전자석에 역방향 전류를 흘려 안착테이블의 자력을 감소시킨다. 따라서, 상대적으로 자력이 큰 자석블록(210)에 의하여 섀도우마스크가 위로 끌려 올라가 유리기판과 밀착되게 된다.

기판과 섀도우마스크가 밀착된 후에는 기판과 자석블록을 증착위치로 상승하고 인가된 역방향 전류를 차단하는 것이 바람직하다. 전류를 차단하더라도 섀도우 마스크는 이미 자석블록(210)의 자력필드 지배하에 있게 되므로 다시 안착테이블로 끌려 내려오는 일은 없으며, 오히려 계속 전류를 인가할 때 발생하는 열에 의하여 기판-마스크의 증착특성이 변화하는 것을 방지하는 데에도 유용하기 때문이다.

본 실시예에서 영구자석블록(210) 아래에 기판이 밀착된 상태에서 기판표면의 최대 자속(磁束)은 300가우스 정도이고, 안착테이블에 있는 전자석블록의 자속은 전류인가 전에는 약 300가우스, 정방향 전류 인가시에는 약 400가우스, 역방향 전류 인가시에는 약 200가우스 정도이었다. 따라서, 섀도우마스크가 기판에 밀착된 후에는 전류를 차단하더라도 기판-마스크의 밀착상태는 그대로 유지되는 것이다.

도 5d는 증착단계를 도시하는 것으로서, 기판(700)과 마스크(600)가 정렬 · 밀착된 상태에서, 선형가이드수단(400)의 구동모터(미도시)가 구동됨으로써 안착테이블이 선형레일을 따라 우측으로 이동함으로써 작업영역(증착영역) 밖

으로 벗어난다.

이 상태에서 챔버 하부에 있는 증착원을 가열하면 가열에 의해 증착원에 담긴 유기물이 증발하여 기판에 증착된다. 상기의 모든 단계는 진공에서 이루어지며, 증착단계 동안 기판과 섀도우 마스크는 정렬 부착 상태로 회전함으로써 고른 증착을 달성할 수 있게 한다.

한편, 증착과정이 종료되면 다른 기판상의 증착을 수행하기 위하여 기판으로부터 마스크를 분리하여야 한다. 즉, 마스크는 분리하고 새로운 (미증착) 기판을 다시 장착하고 정렬 및 증착을 수행하여야 한다.

이러한 마스크 분리과정은 도시되지는 않았지만 다음과 같은 방식으로 이루 어진다.

우선 ① 증착과정동안 작업영역 밖에 있었던 안착테이블을 증착 작업공간으로 복귀시키고, ② 섀도우 마스크 홀더유닛을 아래로 하강한 후, 상기 안착테이블의 전자석에 정방향 전류를 인가함으로써 안착테이블의 자력을 증가 시켜, 섀도우 마스크를 섀도우마스크 안착테이블 상으로 낙하시킨다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 증착장치의 전체 구성도이다.

섀도우마스크 홀더유닛을 제외한 다른 구성요소는 모두 제 1 실시예에 의한 장치와 동일하므로 중복 설명은 생략한다.

제 2 실시예에 의한 섀도우마스크 홀더유닛(200)은 속인 빈 직육면체 형상의 중공블록(250)과, 중공블록 내부에 배치되고 영구자석을 포함하는 자석블록(260)과, 중공블록 상부에 고정되어 중공블록을 챔버내에서 상하 이동시키는 제 1 지지봉(270)과, 상기 제 1 지지봉에 삽입되고 일단이 자석블록 상부에 고정되어 자석블록을 중공블록 내부에서 상하로 이동시키기 위한 제 2 지지봉(280)과, 상기 중공블록에 대하여 상하로 탄성이동할 수 있는 기판홀더(230)로 이루어지며, 기판홀더(230)는 중공블록(250)의 네 모퉁이에 형성된 관통홈 내에 삽입되는 4개의 탄성스프링(231)과, 탄성스프링 내부에 삽입되어 자석블록에 대하여 탄성적으로 상하 이동하는 4개의 상하이동봉(232)과, 두 개의 상하이동봉에 결합되어 있고 유리기판의 가장자리를 걸기 위한 걸림턱을 가지는 2개의 기판지지바(bar; 233)로 이루어진다.

제 2 실시예에 의한 섀도우마스크 홀더유닛은 영구자석블록(260) 이외에 중 공블록(250)을 추가고 구비하고 있고, 홀더유닛 전체의 상하이동을 수행하는 제 1 지지봉(270) 이외에 중공블록 내에서 자석블록만을 상하로 이동시키기 위한 제 2 지지봉(280)을 구비한다는 점이 제 1 실시예와 상이하다.

도 7은 제 2 실시예에 의한 장비를 이용하여 증착을 수행하는 과정을 도시한다. 도 5와는 다르게 섀도우마스크 홀더유닛이 중공블록 및 자석블록을 포함하고 있고, 각 단계에서 두 블록의 상대적인 위치가 변화하므로 그를 중심으로 설명한다.

우선, 도 7a는 사용할 섀도우마스크를 로딩하는 단계를 도시하는 것으로, 로봇과 마스크 캐리어 핸들(330)을 이용하여 섀도우 마스크를 안착테이블 상에 장착한다. 이 과정에서 자석블록(260)은 중공블록(250)의 상부에 위치함으로써 영구자석의 자력이 마스크에 미치지 않도록 한다.

그 다음으로 도 5b와 유사한 과정으로 기판을 홀더유닛상에 장착한 후, 아래로 이동하여 도 7b와 같은 정렬단계로 진입한다.

정렬단계에서는 도 5의 제 1 실시예와 마찬가지로 안착테이블의 전자석에 정방향 전류를 인가하여 마스크가 테이블 상에 밀착되어 있도록 한다. 정렬과정이 진행되는 동안 홀더유닛의 자석블록(260)은 중공블록(250)의 상부에 그대로 유지시킴으로써 자력이 마스크에 미치지 않도록 한다. 이 상태에서 CCD 카메라로 관찰하면서 3축 위치이동수단(미도시)을 구동하여 정렬을 수행한다.

정렬이 끝나면, 마스크를 기판에 밀착시키기 위하여 도 7c와 같은 마스크 홀딩과정이 수행된다. 즉, 전자석에 역방향 전류를 인가함과 동시에 자석블록(260)을 중공블록(250) 아래로 이동시킨다. 전자석의 자력에 비하여 영구자석(자석블록)에 의한 자력이 더 강해지므로 마스크(600)는 위로 끌어당겨져 기판(700)과 밀착되고, 밀착된 후에는 마스크 홀더유닛을 상부의 증착위치로 이동시킨다. 증착위치에서는 안착테이블과 마스크 사이의 거리가 멀어지므로 안착테이블의 자력은 거의 영향이 없다. 따라서, 인가하였던 역방향 전류를 제거하여도 될 것이다.

도 7d는 증착과정을 도시하는 것으로, 기판+마스크를 장착한 마스크 홀더유닛이 증착위치로 상승한 후에, 선형가이드 수단을 이용하여 안착테이블(300)을 (증착)작업공간 밖으로 이동시키고, 고른 증착을 위하여 홀더유닛을 회전시키면서 증착을 수행한다.

도 8은 증착과정이 완료된 후에 마스크를 기판과 분리하기 위한 과정을 도시하는 것이다.

도시된 과정은 전술한 기판-마스크 분리방법중 제 2 실시예에 의한 것이다.

우선, 증착이 완료되면 안착테이블(300)을 다시 작업공간(즉 마스크 홀더유닛 하부)으로 복귀시키고, 마스크 홀더유닛을 정렬단계에서와 같은 높이까지 하강한다(도 8a). 그 다음으로, 중공블록(250) 내부의 자석블록(260)을 상부로 이동시키면 (영구)자석블록에 의한 자력이 약해져 마스크가 기판과 분리되어 아래로 낙하하게 된다(도 8b). 낙하된 섀도우 마스크는 안착테이블 상에 다시 탑재되고, 새로운 기판이 장착되어 도 7b 내지 도 7d와 같은 과정이 반복 수행된다. 이 때, 안착테이블의 자석(전자석+영구자석)과 마스크 홀더유닛의 자석(자석블록)이 서로 대등한 강한 자력으로 마스크를 잡아 당기게되므로 마스크가 얇은 경우에는 분리중에 휘거나 변형될 수 있다. 따라서 이를 방지하기 위하여, 전자석에 역방향 전류를 인가하여 자력을 약화시킬 수 있다.

또한, 마스크 변형의 우려가 없는 경우에는 자석블록의 이동없이 단순히 전자석에 정방향 전류를 인가하여 자력을 증가시킴으로써 마스크를 분리할 수도 있다.

분리된 후에는 홀더유닛이 기판 교체를 위하여 다시 챔버 상부로 이동하게 되며, 상부로 이동한 후에는 안착테이블은 전자석의 영향없이 마스크를 유지할 수 있기 때문에 인가되었던 역방향 또는 정방향 전류를 모두 제거하여도 된다(도 8c).

발명의 효과

이상과 같은 본 발명에서는, 전자석과 영구자석을 구비하는 마스크 안착테이블을 이용함으로써 섀도우마스크와 유리기판을 우수하게 정렬할 수 있을 뿐 아니라, 섀도우마스크가 기판에 정렬 · 밀착된 후에 안착테이블을 작업영역 밖으로 이동시키는 선형가이드 수단을 이용함으로써 하나의 챔버 안에서 마스크-기판 정렬과 증착과정을 동시에 수행할 수 있다.

따라서, 유기전계발광표시소자의 제작에 필요한 챔버의 수를 감소시킬 수 있을 뿐 아니라, 제작시간 및 제작비용을 획기적으로 감소시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

진공챔버;

진공챔버 상부에 배치되어 상하로 이동하며, 유리기판을 지지하고 정렬된 섀도우마스크를 유리기판상에 밀착시키기 위한 영구자석을 구비하는 섀도우마스크 홀더유닛,

섀도우마스크를 탑재하기 위하여 섀도우마스크 홀더유닛 하부에 배치되고, 상부에 있는 섀도우마스크와 탑재된 유리기판을 정렬하기 위하여 외부에 연결된 제어부에 의하여 제어되는 3축 위치이동수단과, 1 이상의 영구자석 및 전자석을 포함하는 섀도우마스크 안착테이블;

상기 유리기판과 섀도우마스크의 정렬상태를 확인하기 위한 광학 정렬확인수단;

진공챔버 내에서 상기 섀도우마스크 안착테이블을 좌우로 이동시키기 위한 선형가이드수단;

진공챔버 외부에 배치되어 상기 3축 위치이동수단, 선형가이드수단, 및 전자석에 인가되는 전류의 극성과 크기를 제어하기 위한 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 섀도우마스크 홀더유닛은, 영구자석을 포함하는 자석블록과, 자석블록 상부에 고정되어 자석블록을 챔버내에서 상하 이동시키는 지지봉과, 상기 자석블록에 대하여 상하로 탄성이동할 수 있는 기판홀더로 이루어지며,

상기 기판홀더는 자석블록의 네 모퉁이에 형성된 관통홈 내에 삽입되는 4개의 탄성스프링과, 탄성스프링 내부에 삽입되어 자석블록에 대하여 탄성적으로 상하 이동하는 4개의 상하이동봉과, 두 개의 상하이동봉에 결합되어 있고 유리

기판의 가장자리를 걸기 위한 걸림턱을 가지는 2개의 기판지지바(bar)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착장치.

청구항 3.
제 2 항에 있어서,

상기 자석블록은 저면측에 소정 간격마다 자석안착홈이 형성된 상판과, 상기 상판에 대응하여 소정 간격을 두고 이격된 하판과, 상기 상판 및 하판 사이에 수직방향으로 개재되는 다수의 영구자석과, 상기 상판과 하판 사이에 설치되어 이들의 가장자리를 지지해주는 이격프레임으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착장치.

청구항 4.
제 1 항에 있어서,

상기 섀도우마스크 안착테이블은 하나 이상의 전자석 · 영구자석 어셈블리를 구비하고 3축 위치이동수단에 의하여 이동하는 전자석블록과, 섀도우마스크를 안착하기 위한 마스크 안착판으로 이루어지며,

상기 각각의 전자석 · 영구자석 어셈블리는 전자석코어와, 전자석코어 하부에 배치되는 영구자석과, 전자석코어 및 영구자석을 둘러싸는 롤과, 롤 주위에 권취되어 있는 코일로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착장치.

청구항 5.
제 1 항에 있어서,

상기 선형가이드 수단은 안착테이블이 안착되는 선형레일, 및 상기 제어부의 제어에 따라 선형레일을 따라 안착테이블을 좌우로 이동시키기 위한 구동수단으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착장치.

청구항 6.
제 1 항에 있어서,

상기 섀도우마스크 홀더유닛은, 중공블록과, 상기 중공블록 내부에 배치되고 영구자석을 포함하는 자석블록과, 중공블록 상부에 고정되어 중공블록을 챔버내에서 상하 이동시키는 제 1 지지봉과, 상기 제 1 지지봉에 삽입되고 일단이 자석블록 상부에 고정되어 자석블록을 중공블록 내부에서 상하로 이동시키기 위한 제 2 지지봉과, 상기 중공블록에 대하여 상하로 탄성이동할 수 있는 기판홀더로 이루어지며,

상기 기판홀더는 중공블록의 네 모퉁이에 형성된 관통홈 내에 삽입되는 4개의 탄성스프링과, 탄성스프링 내부에 삽입되어 자석블록에 대하여 탄성적으로 상하 이동하는 4개의 상하이동봉과, 두 개의 상하이동봉에 결합되어 있고 유리기판의 가장자리를 걸기 위한 걸림턱을 가지는 2개의 기판지지바(bar)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착장치.

청구항 7.
상기 제 1 항 내지 5 항 중 하나에 의한 증착장치를 이용한 방법으로서,

상기 섀도우마스크 홀더유닛 상에 유리기판을 탑재하여 고정하고, 상기 섀도우마스크를 안착테이블 상에 탑재하는 제 1 단계;

상기 광학 정렬확인수단을 이용하여 확인하면서, 상기 3축 위치이동수단을 이용하여 안착테이블의 위치를 제어함으로써 유리기판과 섀도우마스크를 정렬하는 제 2 단계;

상기 전자석에 역방향의 전류를 인가하여 안착테이블의 자력을 홀더유닛의 자력보다 작게 함으로써 섀도우마스크가 상향 이동하여 유리기판과 밀착되게 하는 제 3 단계;

상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간 밖으로 이동시키는 제 4 단계; 및,

진공상태에서 상기 챔버 내에서 증착을 수행하는 제 5 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 단계에서 홀더유닛의 자력에 의하여 섀도우마스크가 유리기판에 밀착된 후, 기판과 자석블록을 증착위치로 상승시키고 전자석에 인가되던 역방향 전류를 차단하는 제 6 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 9.
제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 유리기판을 탑재 · 고정하는 단계는,

상기 자석블록을 위로 이동시켜 기판홀더의 상하이동봉이 챔버 상단에 구비된 스토퍼(stopper)와 간섭되어 아래로 이동한 상태에서 유리기판을 기판지지바의 걸림턱에 걸리도록 삽입하는 단계와,

자석블록을 아래로 내리면 스토퍼와 상하이동봉의 접촉이 해제되면서 탄성스프링에 의하여 상하이동봉이 위로 이동하고, 결과적으로 삽입된 유리기판이 자석블록에 밀착 · 고정되는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 10.
제 9 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 유리기판을 탑재 · 고정하는 단계 도중에는, 섀도우마스크가 안착테이블 상에 밀착 · 고정되도록 상기 전자석에 정방향 전류를 인가함으로써 전자석블록의 자력을 증가시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 11.
상기 제 6 항에 의한 증착장치를 이용한 방법으로서,

상기 자석블록을 중공블록 상부에 위치시킨 상태에서, 상기 섀도우마스크 홀더유닛 상에 유리기판을 탑재하여 고정하고, 상기 섀도우마스크를 안착테이블 상에 탑재하는 제 1 단계;

상기 광학 정렬확인수단을 이용하여 확인하면서, 상기 3축 위치이동수단을 이용하여 안착테이블의 위치를 제어함으로써 유리기판과 섀도우마스크를 정렬하는 제 2 단계;

상기 자석블록을 중공블록 하부로 이동시키고, 상기 전자석에 역방향의 전류를 인가하여 안착테이블이 미치는 자력을 홀더유닛의 자력보다 작게 함으로써 섀도우마스크가 상향 이동하여 유리기판과 밀착되게 하는 제 3 단계;

상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간 밖으로 이동시키는 제 4 단계; 및,

진공상태에서 상기 챔버 내에서 증착을 수행하는 제 5 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 12.
제 11 항에 있어서,

상기 제 3 단계에서 홀더유닛의 자력에 의하여 섀도우마스크가 유리기판에 밀착된 후, 홀더유닛을 증착위치로 상승시키고 전자석에 인가되던 역방향 전류를 차단하는 제 6 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 13.
제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 유리기판을 탑재 · 고정하는 단계는,

상기 중공블록을 위로 이동시켜 기판홀더의 상하이동봉이 챔버 상단에 구비된 스토퍼(stopper)와 간섭되어 아래로 이동한 상태에서 유리기판을 기판지지바의 걸림턱에 걸리도록 삽입하는 단계와,

중공블록을 아래로 내리면 스토퍼와 상하이동봉의 접촉이 해제되면서 탄성스프링에 의하여 상하이동봉이 위로 이동하고, 결과적으로 삽입된 유리기판이 자석블록에 밀착 · 고정되는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 14.
제 13 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 유리기판을 탑재 · 고정하는 단계 도중에는, 섀도우마스크가 안착테이블 상에 밀착 · 고정되도록 상기 전자석에 정방향 전류를 인가함으로써 전자석블록의 자력을 증가시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 15.
제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 제 5 단계의 증착과정이 완료된 후, 섀도우마스크를 기판과 분리하기 위하여,

① 상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간으로 복귀시키고,

② 섀도우 마스크 홀더유닛을 아래로 하강한 후, 상기 자석블록을 중공블록 상부로 이동시켜 섀도우 마스크를 기판과 분리하여 섀도우마스크 안착테이블 상으로 낙하시키는 제 7 단계를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 16.
제 15 항에 있어서,

상기 ②의 과정 도중에, 상기 전자석에 역방향 전류를 인가하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

청구항 17.
제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

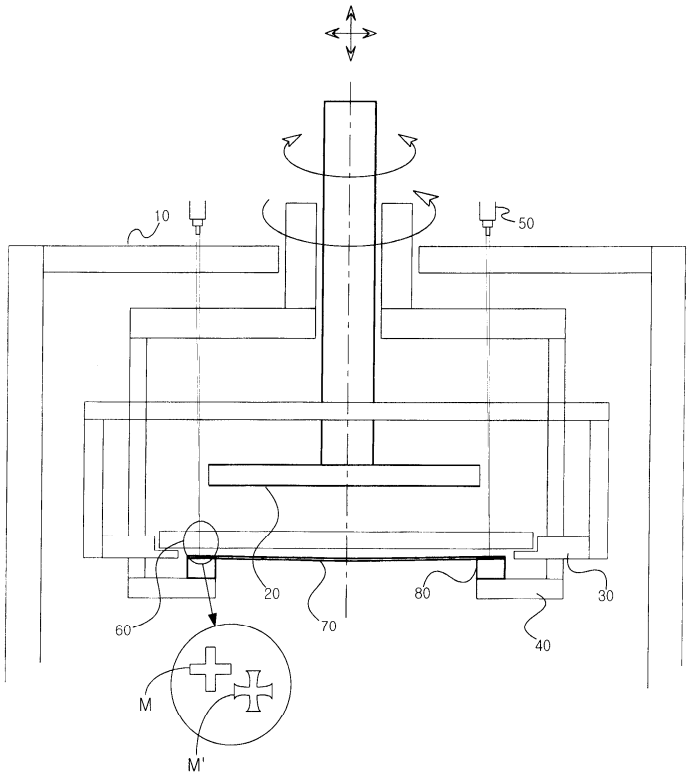
상기 제 5 단계의 증착과정이 완료된 후, 섀도우마스크를 기판과 분리하기 위하여,

① 상기 선형가이드수단을 이용하여 안착테이블을 증착 작업공간으로 복귀시키고,

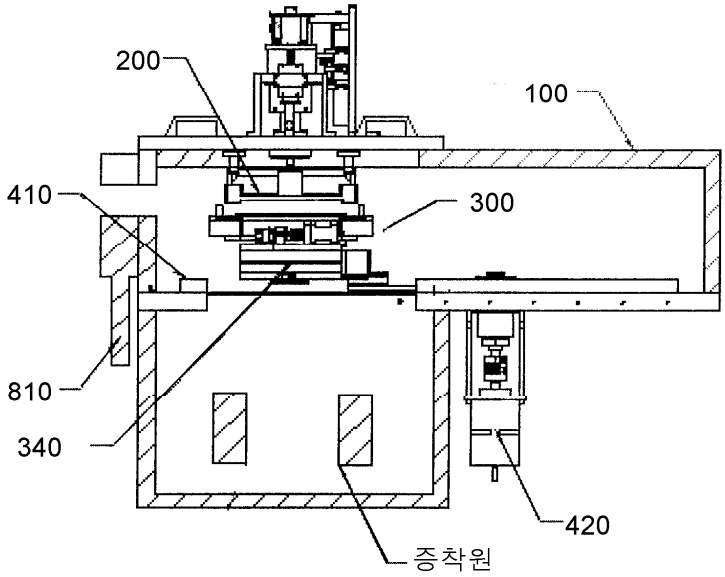
② 섀도우 마스크 홀더유닛을 아래로 하강한 후, 상기 안착테이블의 전자석에 정방향 전류를 인가함으로써 안착테이블의 자력을 증가 시켜, 섀도우 마스크를 섀도우마스크 안착테이블 상으로 낙하시키는 제 8 단계를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제작용 증착방법.

도면

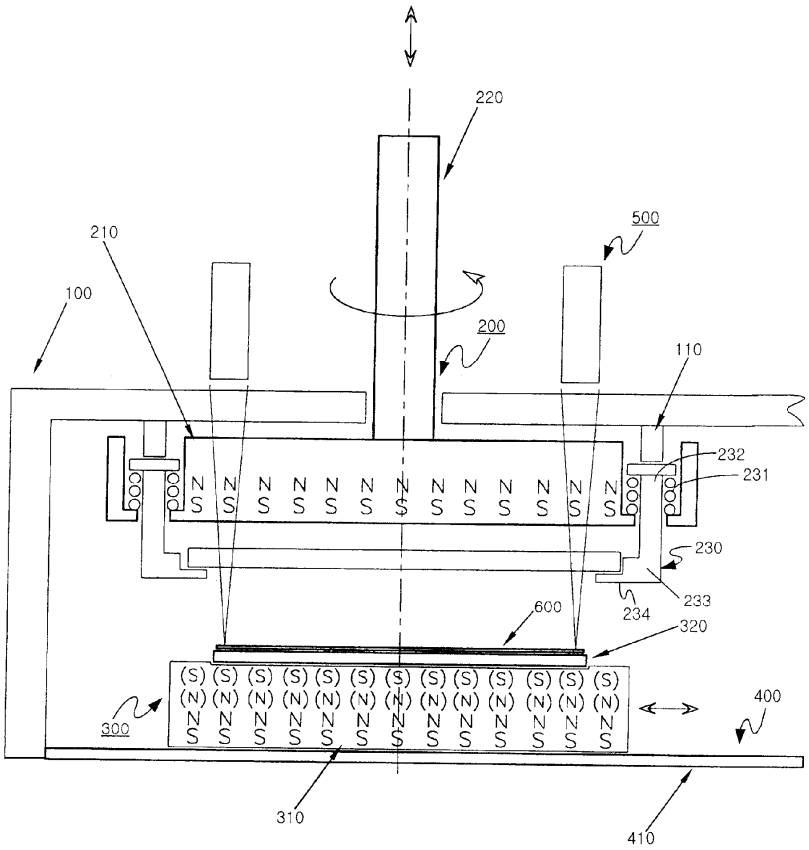
도면1



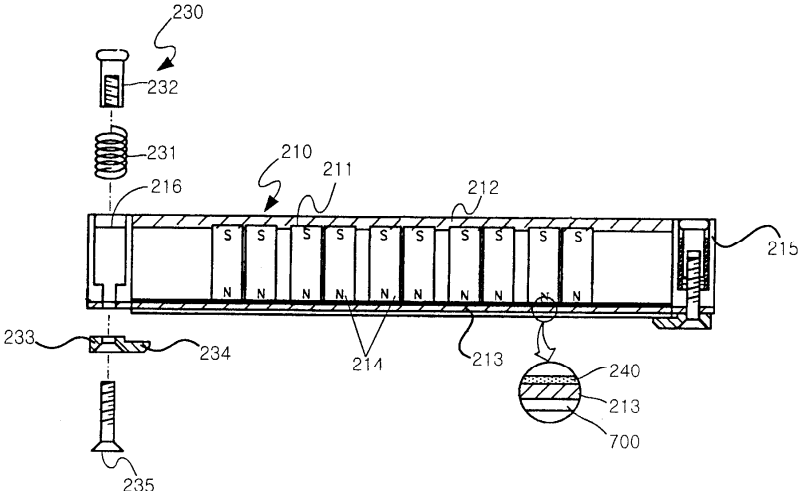
도면2



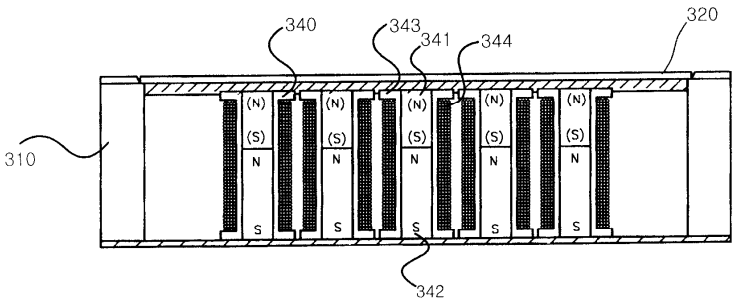
도면3



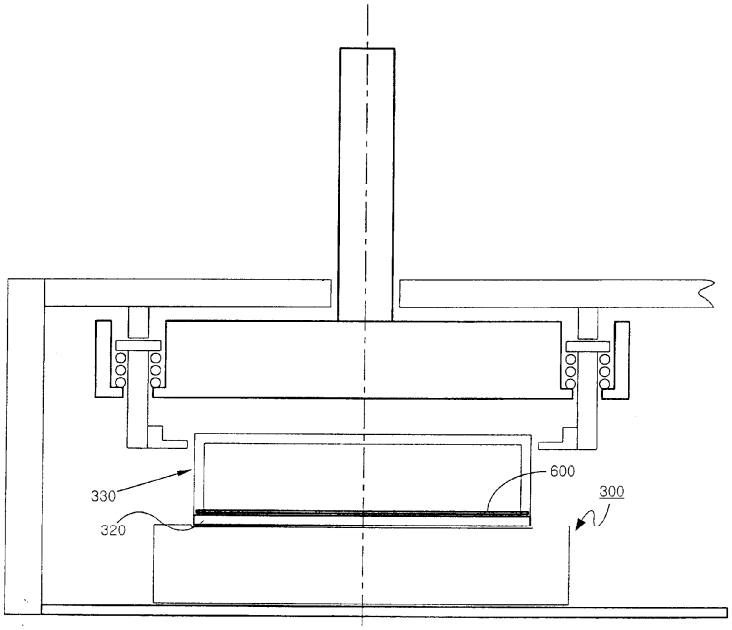
도면4a



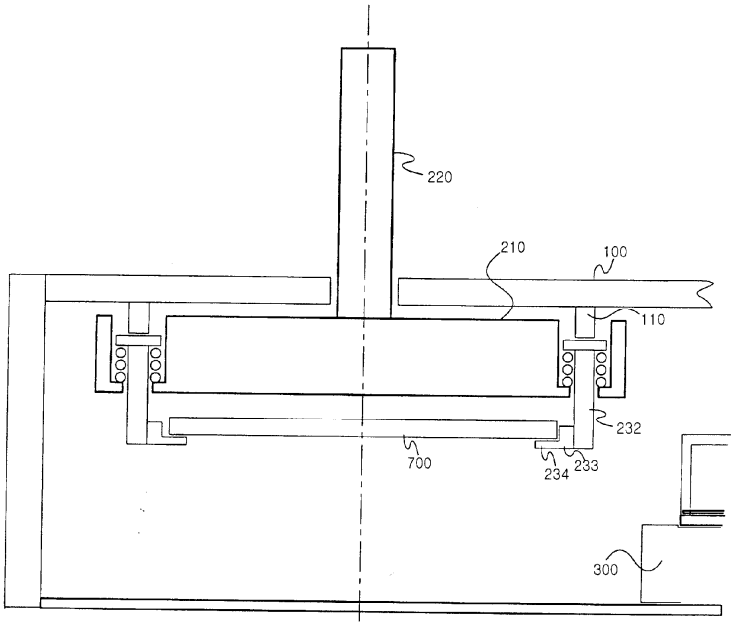
도면4b



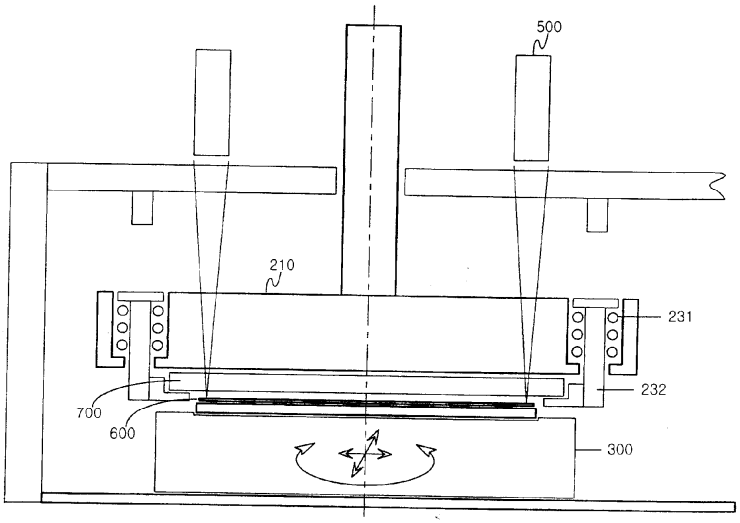
도면5a



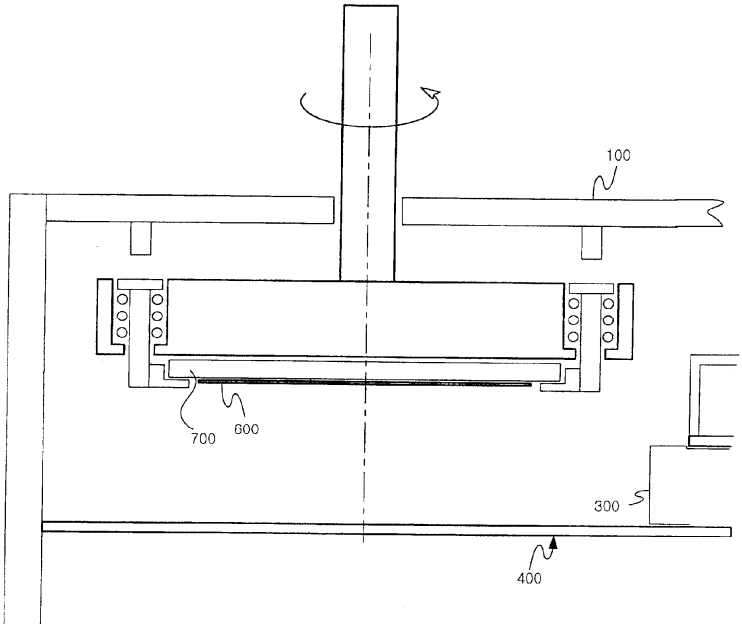
도면5b



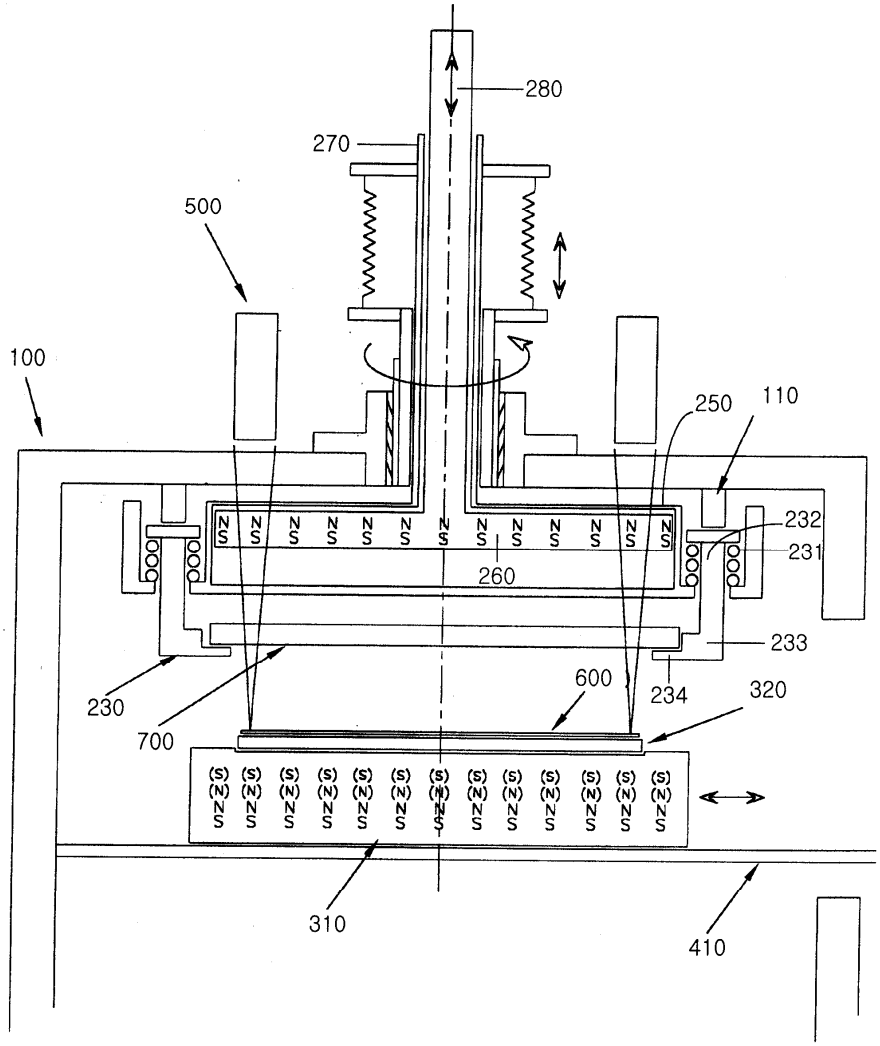
도면5c



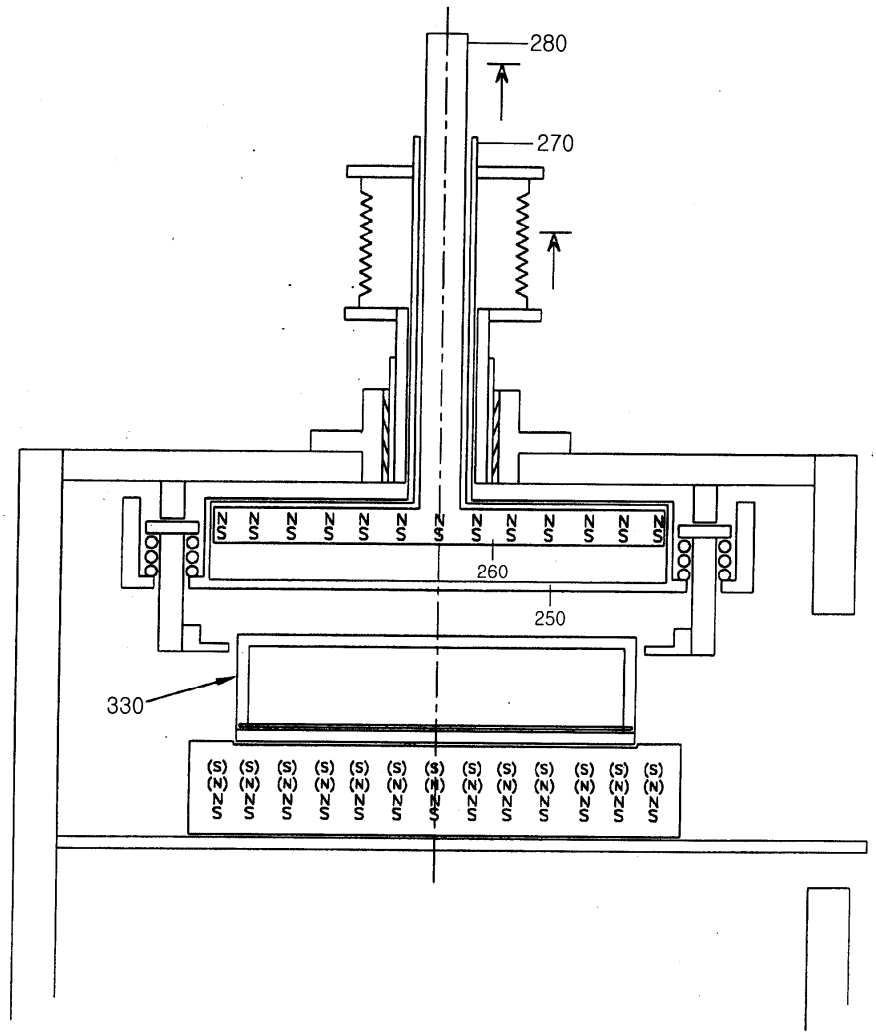
도면5d



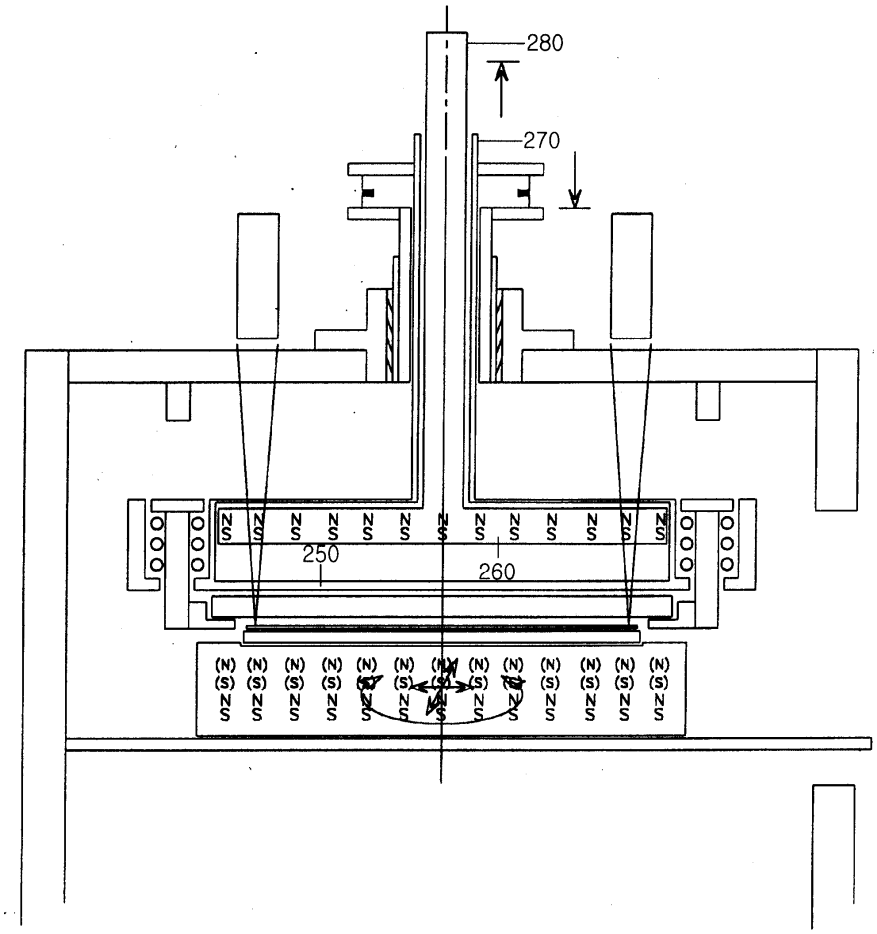
도면6


280
270
500
100
250
110
232
231
260
233
600
234
320
230
700
310
410

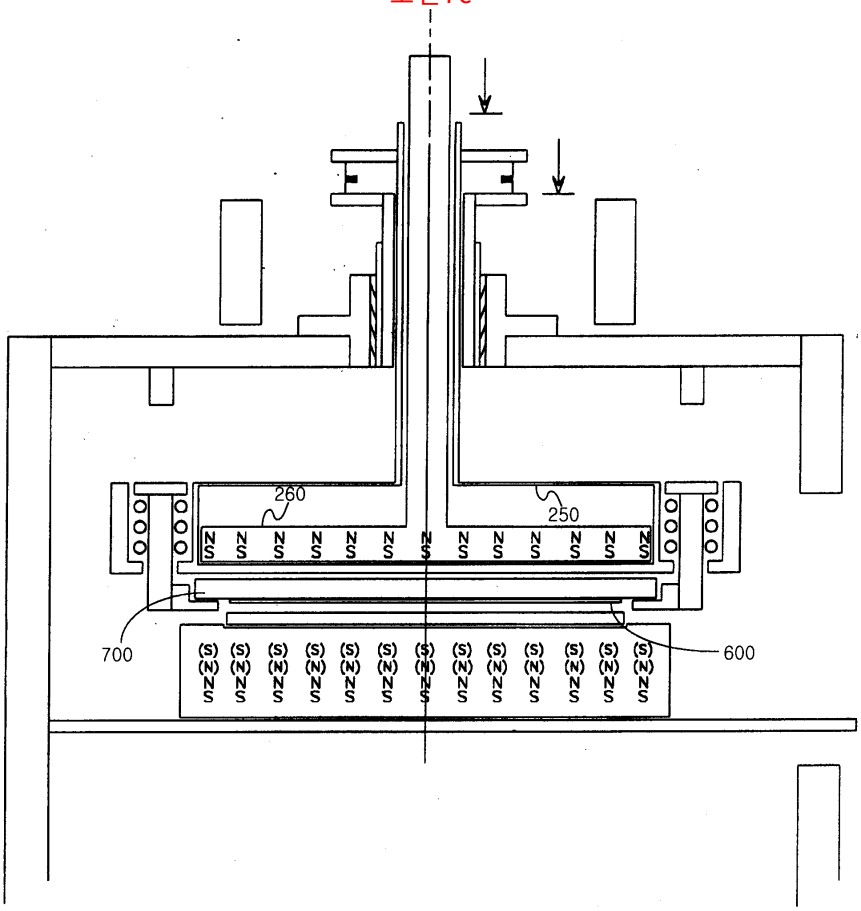
도면7a



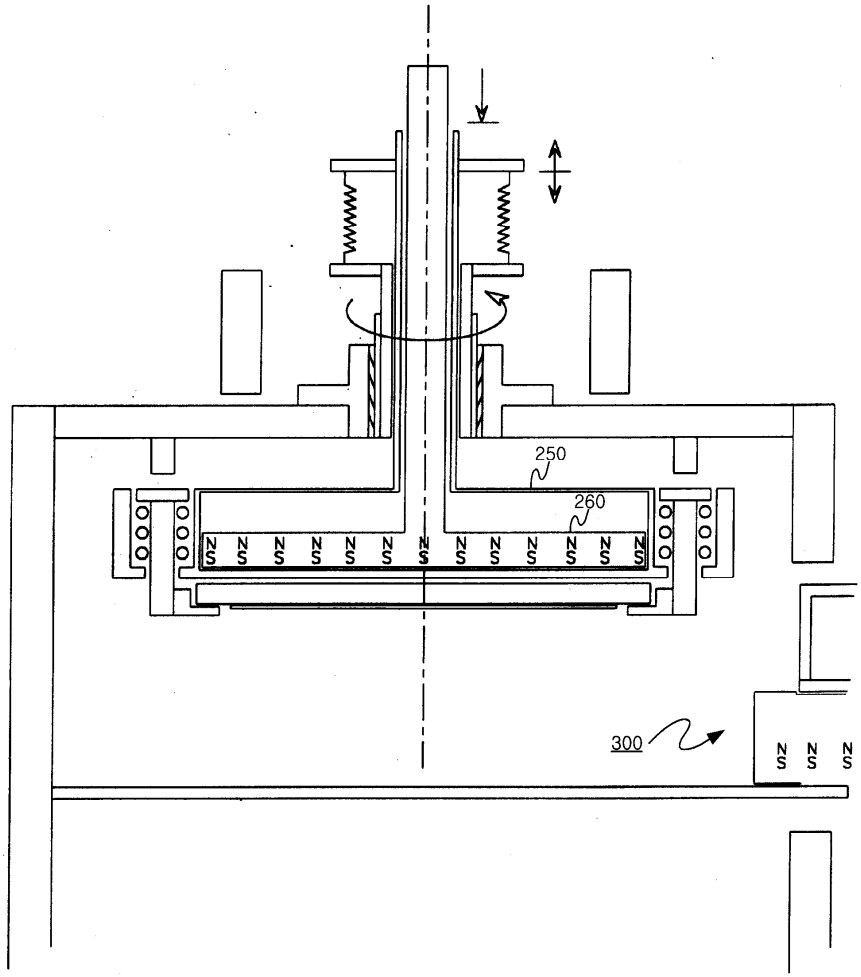
도면7b



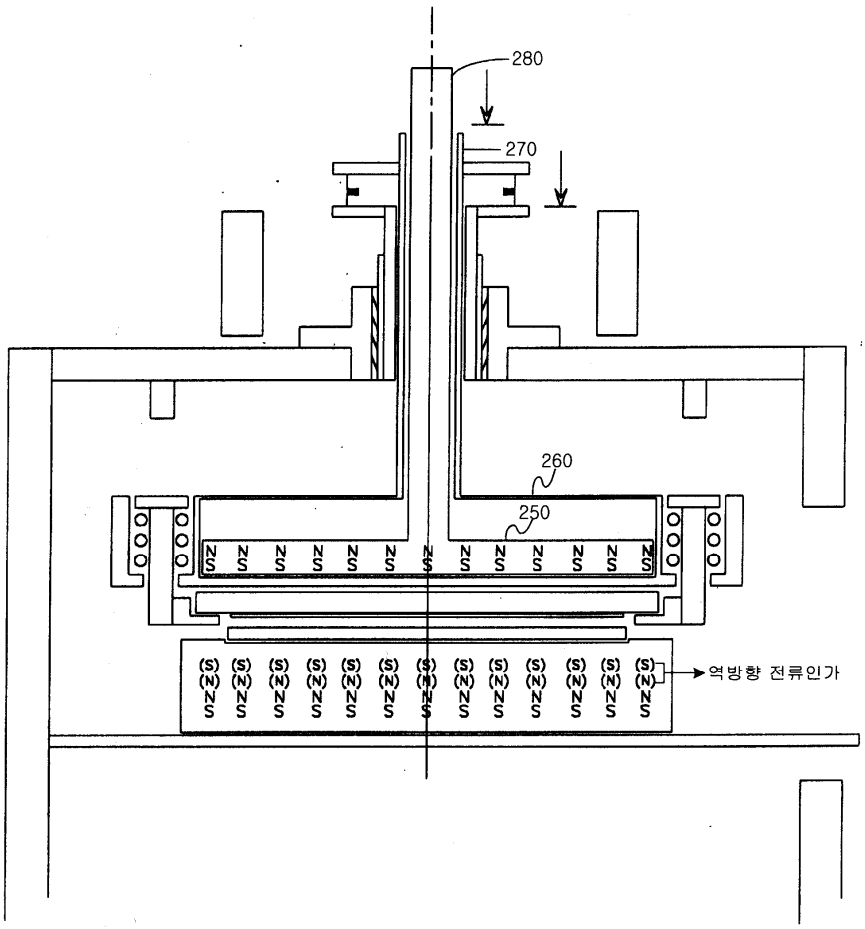
도면7c



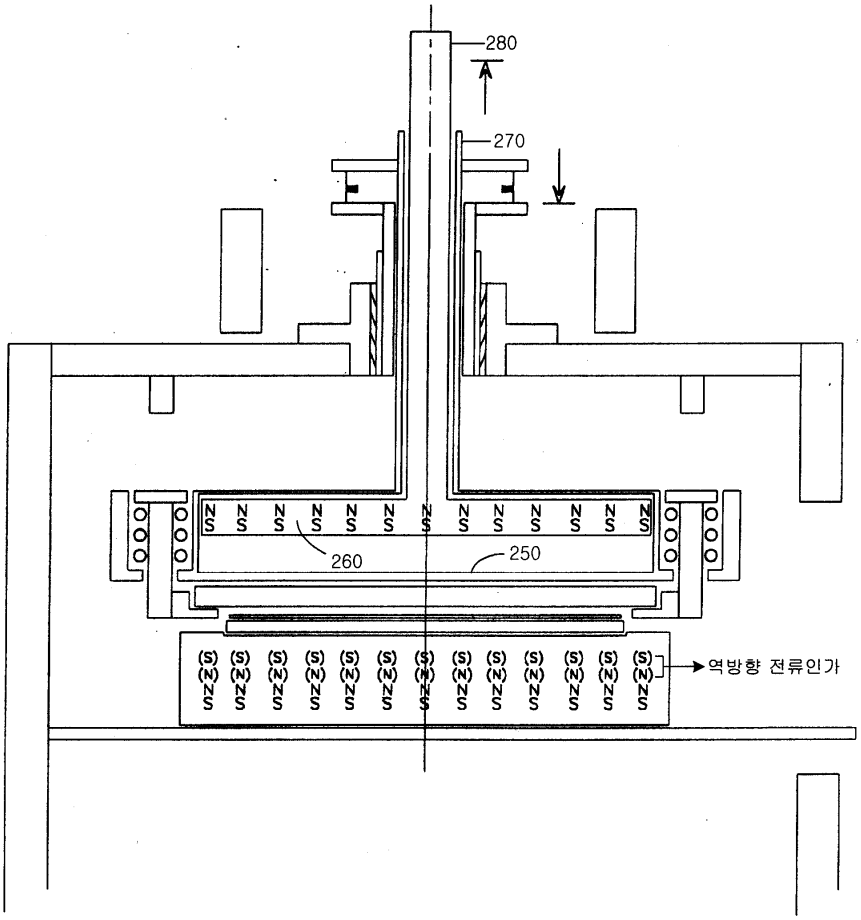
도면7d



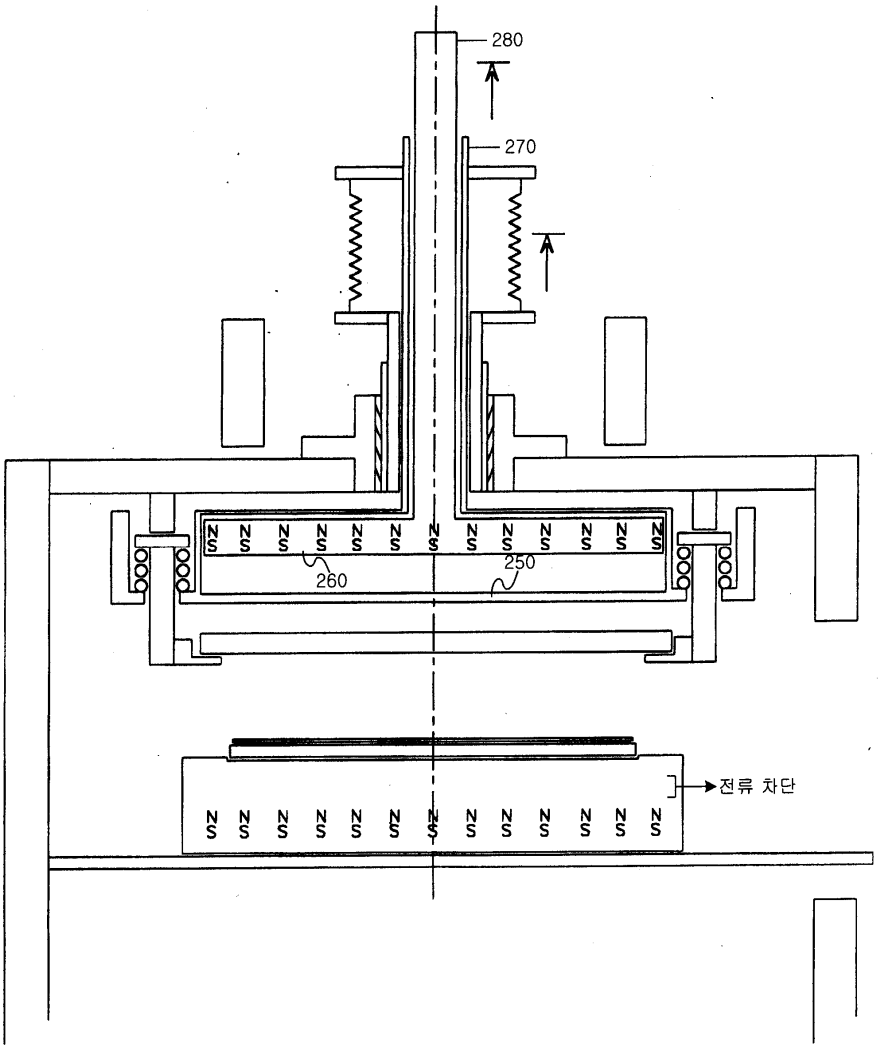
도면8a



도면8b



도면8c



专利名称(译)	用于制造使用电磁体的有机电致发光器件的沉积设备和使用该设备的沉积方法		
公开(公告)号	KR1020030047284A	公开(公告)日	2003-06-18
申请号	KR1020010077739	申请日	2001-12-10
申请(专利权)人(译)	什么是服务有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	什么是服务有限公司		
[标]发明人	KIM DONG SOO 김동수 BAE KYUNG BIN 배경빈		
发明人	김동수 배경빈		
IPC分类号	H01L51/50 H01L33/26 C23C14/56 C23C14/24 C23C14/04 H05B33/14 C23C14/12 H05B33/10 H01L33/36		
CPC分类号	C23C14/042 C23C14/12 C23C14/24 H01L51/001 H01L51/0011		
代理人(译)	KIM SOO SAM		
其他公开文献	KR100422487B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种沉积设备，以减少制造有机EL显示器所需的腔室数量，并降低制造成本和时间。组成：荫罩支架单元设置在真空室上以向上和向下移动，并具有永久磁铁（210），用于支撑玻璃基板并将对准的荫罩紧密地附着在玻璃基板上。荫罩安装台（300）设置在荫罩支架单元的下部，以安装荫罩。荫罩安装台包括三轴位置偏移部件，该控制部件连接到外部以对准荫罩和玻璃基板，至少一个永磁铁和电磁铁。光学对准确认部分确认玻璃基板（700）和荫罩（600）的对准状态。线性引导部分构造成使荫罩安装台在真空室中沿左右方向移动。控制部分设置在真空室的外部，并控制提供给三轴位置偏移部分，线性引导部分和电磁铁的电流的极性和大小。