

# (19)대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0115045  
*H05B 33/10* (2006.01) (43) 공개일자 2006년11월08일

(21) 출원번호 10-2005-0037321

(22) 출원일자 2005년05월04일

(71) 출원인 (주) 무유지엔피  
 경기도 시흥시 정왕동 1733-1 화신오피스텔 A-720

(72) 발명자 송용원  
 경기도 안산시 상록구 사동 현대아파트 110-504  
 지종열  
 경기도 수원시 권선구 권선동 주공3차아파트 58동 306호  
 박병우  
 경기도 수원시 장안구 정자2동 두견마을 벽산3차 아파트 355동405호

(74) 대리인 송재욱

심사청구 : 있음

### (54) 올레드용 패널 그 제조방법

#### 요약

본 발명은 기관을 반송하는 반송 챔버와; 상기 반송 챔버의 외주부에 결합되어 형성되되, 상기 반송 챔버에서 제공되는 기관에 특정 물질질을 증착하는 적어도 2개이상의 증착챔버; 상기 반송 챔버의 외주부에 게이트 밸브에 의하여 결합되어 형성되며, 상기 반송 챔버에 기관을 반입하거나 상기 반송 챔버로부터 기관을 반출하는 하나의 로드락 챔버를 포함하여 구성되되, 상기 증착챔버 중 적어도 하나는 기관에 무기물을 증착하는 무기물 증착 챔버이며, 적어도 다른 하나는 기관에 유기물을 증착하는 유기물 증착 챔버인 것을 특징으로 하는 증착장치와 OLED Panel제조방법을 제공한다.

#### 대표도

도 2

#### 색인어

OLED Panel, 무기물 증착방법, 유기물 증착공정, 클러스터타입증착방법

#### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기물 증착장치 단면상세도

도 2는 본 발명의 OLED용 Panel 증착장치 상세도

도 3은 본 발명의 무기증착챔버 상세도

도 4는 본 발명의 유기증착챔버 상세도

도 5은 본 발명의 무기물 증착 상태도

도 6은 본 발명의 유기물 증착 상태도

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

종래의 유기물 증착 챔버(1), OLED용 증착장치(100), 반송챔버(110), 증착챔버(120), 로드락챔버(130), 무기물증착챔버(200), 무기물챔버본체(210), 기관탐재대(212,312), 샤워헤드(214,316), 무기물공급부(220), 무기물보관탱크(222), 연결관(224,234,324,334), 리간드제거가스공급부(230), 리간드제거가스보관탱크(232), 원격플라즈마발생장치(236), 게이트밸브(240), 유기물증착챔버(300), 유기물챔버본체(310), 유기물전구체공급부(320), 퍼징가스공급부(330), 퍼징가스보관탱크(322), 게이트밸브(340), o-ring(O), 힌지(H), 기관(S), 웨도우마스크(M),

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 OLED용 기관에 TFT의 전도 채널용 무기박막, source/Drain doping 공정, 발광용 유기박막, 봉지(encapsulation)막 증착을 모두 수행할 수 있는 올레드용(OLED Panel) 제조장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세히 설명하면, 기관을 반송하는 반송 챔버; 상기 반송 챔버의 외주부에 결합되어 형성되되, 상기 반송 챔버에서 제공되는 기관에 특정 물질을 증착하는 적어도 2개이상의 증착챔버; 상기 반송 챔버의 외주부에 게이트 밸브에 의하여 결합되어 형성되며, 상기 반송 챔버에 기관을 반입하거나 상기 반송 챔버로부터 기관을 반출하는 하나의 로드락 챔버를 포함하여 구성되되, 상기 증착챔버 중 적어도 하나는 기관에 무기물을 증착하는 무기물 증착 챔버이며, 적어도 다른 하나는 기관에 유기물을 증착하는 유기물 증착 챔버인 것을 특징으로 하는 올레드용(OLED Panel)제조장치와 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 유기물 표시소자인 EL(Electro luminescence) 표시소자는 반도체 평면표시소자의 하나로서, 다른 평면표시소자와는 달리 완전 고체막으로 구성되어 발열 등이 제한적인 이상적인 구조를 가지고 있다. 또한 EL 표시소자는 자체 냉발광형이라는 장점으로 인하여 산업계에서의 수요가 증가하고 있는 평면표시소자이다.

따라서 현재 학계뿐만 아니라 일반산업에서의 연구 개발 분야 중에서도 EL표시소자에 대한 개발 경쟁이 치열하게 전개되고 있다. 일반적으로 유기물질은 무기물질에 비해 디스플레이 소자로서 작은 구동전압, 높은 휘도 등의 많은 장점이 있어서, 차세대의 디스플레이 소자로서의 가능성과 응용 가능성을 세계적으로 인정받고 있는 상황이다.

이러한 OLED(Organic Light Emitting Diodes) 기관을 제조하기 위해서는 기관 상에 TFT(Thin Film Transistor)를 형성하기 위한 무기물 증착 공정과 패터닝 공정이 반복적으로 이루어지고, 이후 발광 Cell을 구성하기 위한 유기물 증착이 이루어진다. 그리고 나서 산소와 수분을 차폐하기 위한 봉지(encapsulation)막 증착 공정이 진행된다.

종래의 경우 TFT(Thin Film Transistor) 박막은, 진공 챔버 하부에 마련된 탐재대의 상부에 기관을 위치시킨 후 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 공정으로 이루어진다. 반면에 발광용 유기박막은, 진공 챔버의 상부에 마련된 탐재대 하부에 기관을 위치시킨 후 열 증착 방식으로 성막되어 진다. 따라서 전도 채널 형성용 박막과 발광용 유기박막이 서로 다른 증착 공정에 의하여 이루어진다. 그런데 이렇게 각 박막이 서로 다른 방식에 의하여 증착되면, OLED용 증착장치를 하나의 증착 시스템으로 구성하지 못하고, 각각 다른 독립 장비에 의해 공정이 진행된다. 특히 종래의 PECVD, LPCVD 방식으로 증착된 실리콘은 박막트랜지스터 채널 형성시 as-depo 상태로 제작하는 경우 낮은 전하이동도 때문에 문제가 많으며 레이저 또는 Furnace 가열방식을 이용한 열처리를 할 경우에는 채널 형성층의 불균일한 특성 때문에 Panel의 uniformity 제어가 난해하며 무엇보다 대형TV를 목표로하는 대형화공정에서는 그 문제가 더욱 심각해지고 있으며 이로 인해 높은 비용의 추가 공정이 소요되고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 OLED용 기관에 TFT 용 무기박막, 형광 및 인광재료를 포함하는 OLED의 각 기능별 유기박막, 봉지(encapsulation)막을 모두 균질하게 증착할 수 있는 올레드용(OLED Panel)제조장치와 그 제조방법을 제공하는 것이 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제인 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 기관을 반송하는 반송 챔버; 상기 반송 챔버의 외주부에 결합되어 형성되, 상기 반송 챔버에서 제공되는 기관에 특정 물질을 증착하는 적어도 2개 이상의 증착챔버; 상기 반송 챔버의 외주부에 게이트 밸브에 의하여 결합되어 형성되며, 상기 반송 챔버에 기관을 반입하거나 상기 반송 챔버로부터 기관을 반출하는 하나의 로드락 챔버;를 포함하여 구성되되, 상기 증착챔버 중 적어도 하나는 기관에 무기물을 증착하는 무기물 증착 챔버이며, 적어도 다른 하나는 기관에 유기물을 증착하는 유기물 증착 챔버인 것을 특징으로 하는 OLED용 증착장치를 제공한다.

본 발명의 무기물 증착 챔버는 내부를 진공분위기로 만들 수 있으며, 그 내부에 기관을 탑재할 수 있는 기관 탑재대가 마련되는 챔버 본체; 상기 챔버 본체의 외부에 마련되며, 상기 챔버 본체 내부로 무기물 기체를 공급하는 무기물 공급부; 상기 챔버 본체의 외부에 마련되며, 상기 챔버 본체 내부로 무기물 리간드 제거가스를 공급하는 리간드 제거가스 공급부;를 포함하여 구성되도록 함으로써, 결정화를 위한 레이저 어닐링 공정 없이 결정질 무기박막이 기관 상에 직접 형성되도록 한다.

그리고 상기 기관 탑재대에는, 기관 탑재대에 탑재된 기관의 온도를 조절할 수 있는 기관 온도 조절부가 더 마련되도록 함으로써, 기관의 온도를 무기물이 흡착되는데 적절한 온도를 유지하는 상태에서 무기물이 효율적으로 흡착되도록 한다.

이때 상기 무기물 기체는,  $\text{Si}(\text{C}_m\text{H}_n)_x$  ( $m, n, x$ 는 정수)의 구조식을 가지는 물질인 것이 바람직하다.

그리고 무기물 리간드 제거가스는, 수소 라디칼(radical) 또는 수소 이온인 것이 바람직하다.

본 발명의 유기물 증착챔버는 그 내부를 진공분위기로 만들 수 있으며, 그 내부에 기관을 탑재할 수 있는 기관 탑재대가 마련되는 챔버 본체; 상기 챔버 본체의 외부에 마련되며, 상기 챔버 본체 내부로 유기물 전구체를 공급하는 유기물 전구체 공급부; 상기 챔버 본체의 외부에 마련되며, 상기 챔버 본체 내부로 퍼징 가스를 공급하는 퍼징가스 공급부;를 포함하여 구성되도록 함으로써, 무기물의 증착방식과 동일한 방식에 의하여 유기물이 증착되도록 한다.

또한 상기 기관 탑재대에는, 기관 탑재대에 탑재된 기관의 온도를 조절할 수 있는 기관 온도 조절부가 더 마련되도록 함으로써, 기관에 유기 단분자가 증착되기에 적절한 온도로 기관의 온도를 유지하면서 유기물을 증착할 수 있도록 한다.

그리고 상기 기관 탑재대의 상측에, 상기 유기물 전구체가 기관에 특정한 패턴을 가지며 증착되도록 하는 웨도우 마스크를 재치시키는 웨도우 마스크 재치부가 더 마련되도록 함으로써, 웨도우 마스크가 유기물의 증착과정에서 휘어지는 현상이 발생하지 않도록 한다.

그리고 본 발명에서는, 상기 유기물 전구체 공급부는, 기화된 유기물 전구체를 이송가스와 함께 이송시켜 상기 챔버 본체 내부로 공급하도록 함으로써, 유기물 전구체가 필요한 양이 적절한 속도로 챔버 본체 내부로 공급되도록 한다.

또한 본 발명에서는 연직방향에서 소정 각도 기울어진 상태로 배치되는 적어도 4개의 챔버가 게이트 밸브에 의하여 병렬 연결되며, 상기 챔버 중 양 단의 챔버는 로드락 챔버이고, 양 로드락 챔버 사이의 챔버는 증착 챔버이되, 상기 증착챔버 중 적어도 하나는 기관에 무기물을 증착하는 무기물 증착 챔버이며, 적어도 다른 하나는 기관에 유기물을 증착하는 유기물 증착 챔버인 것을 특징으로 하는 OLED용 증착장치를 제공하여, 클러스터 타입뿐 만 아니라 인라인 타입으로 장치를 구성할 수 있도록 한다.

본 발명에 따른 OLED용 증착장치는 클러스터(cluster) 타입으로 마련된다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 중앙에 반송챔버(110)가 마련되고, 그 주위에 증착 챔버(120)와 로드락 챔버(130)가 배치되는 구조이다.

이때 반송 챔버(110)는 그 외주부에 결합되어 마련되는 각 증착 챔버(120)에 기관을 반입시키고, 반출하는 역할을 한다. 따라서 이 반송 챔버(110)에는 기관을 반송을 위한 반송 기구(112)가 마련된다. 본 발명에서 이 반송 기구(112)는 로드락 실(130)에 도입된 기관을 반출하여 특정한 증착 챔버로 반송할 수 있는 로봇으로 마련된다. 이렇게 반송 기구를 반송 로봇

으로 마련하는 경우에는 기관의 반송을 신속하게 수행할 수 있는 장점이 있다. 이때 반송 로봇은 기관의 수평위치 및 수직 위치를 변화시켜 반송한다. 반송로봇은 당분야에서 널리 알려진 기술이므로 본 발명에서는 구체적인 설명은 생략하기로 하였다.

한편 증착 챔버가 도 3에 도시된 바와 같이, 기립형으로 마련되는 경우에는 이 반송 기구를 반송 로봇이 아니라 기립형 탑재대로 마련한다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 기관을 탑재할 수 있는 탑재면이 마련된 탑재대를 형성시키고, 이 탑재대가 90°회동하여 기립할 수 있도록 하는 것이다. 이때 탑재대에 탑재된 기관(S)이 탑재대에서 이탈되지 않도록 단단히 고정시키는 고정수단(도면에 미도시)이 마련되어야 한다. 본 발명에서는 이 고정수단으로 정전척을 이용한다. 이렇게 기립형 탑재대로 마련하는 경우에는 증착 챔버가 기립되어 클린룸 내에서 차지하는 면적이 감소되는 장점이 있다. 이 탑재대는 증착 챔버 내에서 공정이 처리되는 동안에는 증착챔버의 일 측벽을 구성한다.

다음으로 로드락 챔버(130)는 OLED용 증착장치(100)가 외부와 연통하는 통로역할을 한다. 즉, 이 로드락 챔버(130)는 반송 챔버(110) 내로 처리가 진행될 새로운 기관을 반입하거나 처리가 완료된 기관을 반송 챔버로부터 반출하는 중간 통로 역할을 하는 것이다. 반송 챔버(110) 내부는 항상 진공 상태로 유지되므로 대기압 상태의 외부와 직접 연결될 수 없다. 따라서 이 로드락 챔버라는 완충 요소를 이용하여 능률적으로 외부와 연통하는 것이다. 이 로드락 챔버(130)는 그 내부를 진공 분위기와 대기압 분위기로 수시로 변화시키면서 외부 및 반송 챔버와 연통된다.

다음으로 증착챔버(120)는 반송 챔버(110)의 외주부에 결합되어 마련되며, 기관에 특정한 물질을 증착시키는 역할을 한다. 본 발명에서는 적어도 2개이상의 증착챔버를 배치시키며, 상기 증착챔버 중 적어도 하나는 기관에 무기물을 증착하는 무기물 증착 챔버이며, 적어도 다른 하나는 기관에 유기물을 증착하는 유기물 증착 챔버이다. 따라서 본 발명에 따른 OLED용 증착장치(100)는 무기물 뿐만아니라 유기물도 증착할 수 있는 장점이 있다. 이때 무기물 증착 챔버와 유기물 증착챔버는 교대로 배치되는 것이 무기물 및 유기물을 효과적으로 증착할 수 있어서 바람직하다.

그리고 본 발명에서는 무기물 증착 챔버(200)를, 도2 및 도3에 도시된 바와 같이, 챔버 본체(210); 무기물 공급부(220); 리간드 제거가스 공급부(230);를 포함하여 구성되도록 한다. 챔버 본체(210)는 무기물 증착 챔버의 본체를 이루는 구성요소이며, 그 내부를 진공분위기로 만들 수 있는 밀폐구조로 마련된다. 따라서 반송챔버와의 연결구도 밀폐될 수 있도록 게이트 밸브(240)에 의하여 차단된다. 그리고 이 챔버 본체(210)에는 챔버 본체 내부의 기체를 흡입하여 제거할 수 있는 진공 펌프(도면에 미도시)가 마련된다. 또한 이 챔버 본체(210) 내부 하측에는 기관 탑재대(212)가 마련된다. 이 기관 탑재대(212)는 챔버 본체 내에 반입된 기관을 탑재시키는 구성요소로서, 그 상부면에 기관을 탑재한 채로 증착 공정이 진행되도록 한다. 그리고 본 실시예에서는 이 기관 탑재대(212)에 기관 온도 조절부(도면에 미도시)가 더 마련되는 것이 바람직하다. 이 기관 온도 조절부는 기관 탑재대에 탑재된 기관의 온도를 조절하며, 기관의 온도는 기관에 무기물이 가장 효율적으로 증착될 수 있는 온도로 유지된다. 본 실시예에서는 이 기관 온도 조절부를 기관 탑재대 내부에 내재되는 전열선으로 구성한다.

그리고 본 발명에 따른 무기물 증착 챔버(200)에는 챔버 본체(210) 내부로 기상의 무기 화합물을 공급하는 무기물 공급부(220)가 마련된다. 이 무기물 공급부(220)는 챔버 본체(210)의 외부에 마련되어 챔버 본체(210)와 연결된다. 이 무기물 공급부(220)에는 무기물 보관 탱크(222)가 마련되고, 이 무기물 보관 탱크(222)는 챔버 본체(210)와 연결관(224)에 의하여 연결된다. 따라서 무기물 보관 탱크(222)에 보관되어 있는 무기 화합물이 기화되어 연결관(224)에 의하여 적절한 양이 챔버 본체(210)로 적절한 시기에 공급된다. 챔버 본체(210) 내부 상측에는 이 탱크로부터 공급된 기상 무기 화합물이 챔버 본체(210) 내부로 균일하게 공급될 수 있도록 샤워헤드(214)가 마련되는 것이 바람직하다.

또한 리간드 제거가스 공급부(230)는 챔버 본체(210) 내부로 리간드 제거가스를 공급하는 구성요소이다. 본 발명에서는 이 리간드 제거가스 공급부(230)는 리간드 제거가스 보관 탱크(232), 연결관(234), 원격플라즈마 발생장치(236)로 구성된다. 리간드 제거가스 보관탱크(232)는 리간드 제거가스를 보관하고 있는 용기이며, 연결관(234)는 리간드 제거가스 보관탱크(232)와 챔버 본체(210)를 연결하는 경로이다. 그리고 원격 플라즈마 발생장치(236)은 연결관(234)의 중간 영역에 마련되며, 이 연결관(234)를 통과하는 리간드 제거가스를 활성화 시키는 역할을 한다.

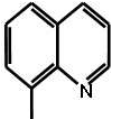
한편 본 발명에서는 기상 무기 화합물은 기관에 증착될 수 있는 기체상이며, 리간드 제거가스는 기관에 증착된 무기물과 반응하여 무기물에 결합되어 있는 유기화합물 리간드를 제거하는 역할을 하는 반응가스이다.

그리고 본 발명에서는 무기 화합물로  $\text{Si}(\text{C}_m\text{H}_n)_x$  (m,n,x는 정수)의 구조식을 가지는 실리콘 유기화합물을 사용하고, 상기 리간드 제거가스로는 수소 라디칼(radical) 또는 수소 이온을 사용한다.  $\text{SiR}_4$  {여기서 R은  $(\text{C}_m\text{H}_n)_x$ 의 구조식을 가지는 유

기화합물}은 기판에 증착되는 경우 도 5b에 도시된 바와 같이, 실리콘 원자가 기판에 증착되고 유기물 리간드들은 반대 방향을 향한다. 이렇게 실리콘 화합물이 증착되고 나면 도 6c에 도시된 바와 같이, 리간드 제거가스를 챔버 내부로 공급하여, 실리콘에 결합되어 있는 유기화합물을 제거한다.

본 발명에서는 이 리간드 제거가스로 수소가스를 한다. 이때 리간드 제거가스는 반응성이 강한 상태이어야 하므로, 리간드 제거가스 보관 탱크와 챔버 본체를 연결하는 연결관을 통과하는 수소가스가 이 원격 플라즈마 발생장치를 통과하면서 반응성이 강한 수소 라디칼 또는 수소이온으로 분해되어 챔버 본체로 공급된다.

올레드(OLED) 유기물의 대표적인 재료중의 하나인 유기증착의 첫 번째 실시예로서 Alq3 증착의 경우에 있어서, (q: quinoline)Al의 유기전구체로서 TMA(Trimethylaluminum)를 사용하여 기판에 이송시킨 후 기판을 250°C 로 유지하면서 챔버 내부를 퍼징가스로 퍼징하고 이후 아래와 같은



R1

R1: 메틸, 에틸, 1~10의 탄소기를 함유하는 화합물;

적절한 radical R1 과 결합된 quinoline 유도체를 제2의 전구체로 챔버 내부에 이송하여 TMA와 반응을 유도하면, Alq3가 기판상에서 증착과 합성이 동시에 이루어지게 된다.

다음으로 본 발명에 따른 유기물 증착 챔버(300)는 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 챔버 본체(310); 유기물 전구체 공급부(320); 퍼징가스 공급부(330);를 포함하여 구성된다. 여기서 챔버 본체(310)는 유기물 증착 챔버의 본체를 이루는 것으로 그 내부에 진공분위기를 형성할 수 있는 구조를 가진다. 따라서 반응 챔버와 연결되는 개구부에는 게이트 밸브(340)가 마련된다. 그리고 챔버 본체(310) 내부 하측에는 기판을 탑재할 수 있는 탑재면을 가지는 기판 탑재대(312)가 마련된다. 기판은 이 기판 탑재대(312)에 탑재된 상태로 공정이 진행된다. 이 기판 탑재대(312)에도 무기물 증착챔버(200)에서와 마찬가지로 상기 기판 탑재대(312)에 탑재된 기판(S)의 온도를 조절할 수 있는 기판 온도 조절부(도면에 미도시)가 더 마련되는 것이 바람직하다.

또한 본 발명에 따른 유기물 증착 챔버(300)에는 챔버 본체(310) 내부로 유기물 전구체를 공급하는 유기물 전구체 공급부(320)가 마련된다. 이 유기물 전구체 공급부(320)는 챔버 본체(310)의 외부에 마련되어 챔버 본체(310)와 연결된다. 이 유기물 전구체 공급부(320)에는 2개 이상의 유기물 보관 탱크(322)가 마련된다. 이 유기물 전구체 공급부(320)는 기판에 증착될 최종 목표 유기물을 그대로 공급하는 것이 아니라, 2개 이상의 적절한 전구체 형태로 나누어서 각각 공급하여 증착시킨 후 결합시켜 목표 유기물이 최종적으로 기판에 증착되도록 한다. 따라서 각 유기물 전구체 보관 탱크(322)는 각 유기물 전구체를 보관하고 있으며, 기체상으로 챔버 본체에 공급한다. 그리고 퍼징가스는 기판에 증착된 유기물 전구체와 반응하여 유기물 전구체가 목표 유기물이 되도록 한다. 그리고 유기물 보관 탱크(322)와 챔버 본체(310)는 양자를 연결하는 연결관(324)에 의하여 연결되며, 챔버 본체(310) 내부 상측에는 유기물 전구체가 균일하게 공급되도록 하기 위한 샤워헤드(316)가 마련된다. 그리고 유기물 전구체 공급부(320)에는 이송가스가 공급되어 유기물 전구체와 함께 챔버 본체로 공급되는 것이 유기물 전구체를 적절한 속도로 챔버 본체에 공급할 수 있어서 바람직하다.

다음으로 유기물 증착 챔버(300)에는 퍼징가스 공급부(330)가 마련된다. 이 퍼징가스 공급부(330)는 챔버 본체(310) 내부로 퍼징가스를 공급하는 구성요소로서, 퍼징가스를 보관하고 있는 퍼징가스 보관 탱크(332) 및 퍼징가스 보관 탱크(332)를 챔버 본체(310)에 연결하는 연결관(334)로 구성된다.

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다.

## 실시예

### 제1공정(준비공정 및 무기물증착공정)

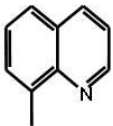
먼저 OLED Panel용 기판을 로드락 챔버(130)를 통하여 반송 챔버내(110)로 반입함과 동시에, 반송 챔버(110)에서는 무기물 증착챔버(200)에 기판을 반입시킨 후에, 기판이 무기물 증착 챔버(200) 내의 기판 탑재대에 탑재되면 무기물 증착 챔버와 반송 챔버 사이의 연결구를 닫고,

무기물 증착을 시작하는데, 무기물 기체 공급부에서 무기물 기체를 챔버 본체 내부로 공급하며, (이때 기판 탑재대에 탑재된 기판은 무기물이 증착되기에 적합한 온도로 유지된다.) 무기물이 기판에 증착되고 나면, 챔버 본체에 마련되어 있는 진공 챔버를 가동시켜 남은 무기물 기체를 배출하거나, 퍼징 가스를 챔버 본체 내부로 주입하여 챔버 본체 내부의 무기물 기체를 제거한 다음, 리간드 제거가스를 챔버 본체로 공급하여 실리콘 원자와 결합되어 있는 유기화합물을 제거하여 원자층 단위의 실리콘 박막을 기판 상에 증착 배향 한 후에, 상기 공정이 완료되면 챔버 내부의 수소 가스 및 유기화합물 기체를 제거하기 위한 펌핑 내지는 퍼징 작업이 진행되며,

제2공정(유기물증착공정),

상기와 같이, 무기물증착공정이 끝나며, 무기물증착챔버(200)에서 반송 챔버내(110)로 반입함과 동시에, 반송 챔버(110)에서는 유기물 증착챔버(300)에 기판을 반입시킨 후에, 기판이 유기물 증착 챔버(300) 내의 기판 탑재대에 탑재되면 유기물 증착챔버와 반송 챔버 사이의 연결구를 닫고,

유기물 증착 챔버 내부로 반입된 기판을 기판 탑재대에 탑재된 후, 웨도우 마스크를 웨도우 마스크 재치부에 마련하고, 이 웨도우 마스크는 유기물 증착 챔버 상벽에 마련된 광학 CCD카메라와 이에 연결된 모니터를 통해 그 위치가 측정되고, 측정된 위치가 기판과 일치되지 않는 경우에는 웨도우 마스크 재치부를 구동시켜 웨도우 마스크를 어라인한 다음, 유기물 전구체(트리메틸알루미늄TMA(Trimethylaluminum)) 공급부를 가동시켜 유기물 전구체(트리메틸알루미늄TMA(Trimethylaluminum))를 챔버 본체 내부로 공급하며, (이때 기판 탑재대에 탑재되어 있는 기판을 250°C 로 유지한다.) 공급된 유기물 전구체(트리메틸알루미늄TMA(Trimethylaluminum))가 기판에 증착된 후 퍼징가스를 챔버 본체 내부로 공급하여 유기물 전구체(트리메틸알루미늄TMA(Trimethylaluminum))가 특정한 유기물로 전환되도록 하고, 유기물 전구체(트리메틸알루미늄TMA(Trimethylaluminum))를 챔버 내부로 공급하여 첫번째 유기물과 결합되도록 하고, 다시 퍼징가스를 공급하여 두번째 유기물 전구체(



R1: 메틸, 에틸, 1~10의 탄소기를 함유하는 화합물)가 적절한 radical R1 과 결합된 quinoline 유도체를 제2의 전구체로 챔버 내부에 이송하여 TMA와 반응을 유도하면, Alq3가 기판상에서 증착되도록 한다.

제3공정(봉지막 증착공정)

기판을 무기물 증착 챔버에 반입시킨 후, SiR4를 챔버 내부로 공급하여 증착시킨 후, 소소 라디칼이나 수소이온을 챔버 내부로 공급하여 실리콘 원자와 결합되어 있는 유기화합물을 제거한 다음, 기판 상에 원자층 단위의 실리콘 박막이 증착시킨 후에, 챔버 내에 질소가스를 공급하여 SiNx 박막을 형성시키며, 이 기판을 유기물 증착 챔버로 옮겨 다이머 형태의 parylene을 690 ℃ 까지 승온시켜 모노머 구조로 변환한 후 변환된 parylene 유기소스를 기판으로 이송시키며 parylene박막을 형성시키며, 이러한 SiNx/ Parylene 증착과정을 반복하여 봉지막증착(encapsulation layer)을 완성시켜, 필요하다면 상기와 같은 공정을 반복하여, 하나의 장치로 유,무기물 및 봉지막 증착시킨 OLED Panel을 제조하였다.

이하 본 발명을 도면을 참고하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 유기물 증착장치 단면상세도, 도 2는 본 발명의 OLED용 Panel 증착장치 상세도, 도 3은 본 발명의 무기물 증착챔버 상세도, 도 4는 본 발명의 유기물증착챔버 상세도, 도5은 본 발명의 무기물 증착 상세도, 도6은 본 발명의 유기물 증착 상세도를 도시한 것이며, 종래의 유기물 증착 챔버(1), OLED용 증착장치(100), 반송챔버(110), 증착챔버(120), 로드락 챔버(130), 무기물증착챔버(200), 무기물챔버본체(210), 기판탑재대(212,312), 샤워헤드(214,316), 무기물공급부(220), 무기물보관탱크(222), 연결관(224,234,324,334), 리간드제거가스공급부(230), 리간드제거가스보관탱크(232), 원격플라

즈마발생장치(236), 게이트밸브(240), 유기물증착챔버(300), 유기물챔버본체(310), 유기물전구체공급부(320), 퍼징가스공급부(330), 퍼징가스보관탱크(322), 게이트밸브(340), o-ring(O), 힌지(H), 기관(S), 섀도우마스크(M)를 나타낸 것을 알 수 있다.

구조를 살펴보면 도2내지 도4에 도시된 바와 같이, 중앙에 설치되며, 기관을 반송을 위한 반송 기구(112)(로봇)가 구비된 반송챔버(110)와, 상기 반송챔버(110)의 주위에 증착 챔버(120) 및 외부와 연통하는 통로역할을 하는 로드락 챔버(130)가 배치되는 구조인 것이다.

상기 유기물 증착 챔버(200)를, 도2 및 도3에 도시된 바와 같이, 챔버 본체(210)와; 상기 챔버본체(210)과 연결된 유기물 공급부(220) 및 리간드 제거가스 공급부(230)와, 상기 챔버 본체(210)는 내부를 진공분위기로 만들 수 있는 밀폐구조이며, 반송챔버(110)와의 연결시 밀폐될 수 있도록 개폐되는 게이트 밸브(240)와, 상기 챔버 본체(210)에는 챔버 본체 내부의 기체를 흡입하여 제거할 수 있는 진공 펌프(도면에 미도시)와, 상기 챔버 본체(210) 내부 하측설치되며 기관 온도조절부가 구비된 기관 탑재대(212)와,

상기 챔버 본체(210) 내부로 기상의 무기 화합물을 공급하는 유기물 공급부(220)는 챔버 본체(210)의 외부에 마련되어 연결관(224)에 의해 챔버 본체(210)와 연결되며, 상기 연결관(224)의 끝단부에 설치된 유기물 보관 탱크(222)와, 상기 연결관(224)에 의하여 기화된 적절한 양이 챔버 본체(210) 내측 상부에 균일하게 공급되는 샤워헤드(214)로 구성되어 있으며,

상기 리간드 제거가스 공급부(230)는 연결관(234)의 끝단에 설치된 리간드 제거가스 보관 탱크(232)와, 상기 연결관(234)의중간부에 설치된 원격플라즈마 발생장치(236)로 구성된 구조인 것이다.

상기 유기물 증착 챔버(300)는 도 2 및 도4에 도시된 바와 같이, 챔버 본체(310)와, 상기 챔버본체(310)의 외부에 설치되며, 연결관(324,334)에 의해 연결된 유기물전구체 및 퍼징가스를 공급하는 유기물 전구체 공급부(320) 및 퍼징가스 공급부(330)와,

상기 챔버 본체(310)는 내부를 진공분위기로 만들 수 있는 밀폐구조이며, 반송챔버(110)와의 연결시 밀폐될 수 있도록 개폐되는 게이트 밸브(340)와, 상기 챔버 본체(310)에는 챔버 본체 내부의 기체를 흡입하여 제거할 수 있는 진공 펌프(도면에 미도시)와,

상기 챔버 본체(310) 내부 하측설치되며 기관 온도조절부가 구비된 기관 탑재대(312)와,

상기 챔버본체(310)의 내부 상측에 설치된 유기물 전구체가 균일하게 공급되도록 하기 위한 샤워헤드(316)와,

상기 유기물 전구체 공급부(320)는 챔버 본체(310)의 외부에 마련되어 끝단부에 연결관(324)에 의해 연결된 2개 이상의 유기물 보관 탱크(322)와,

상기 퍼징가스 공급부(330)는 연결관(334)에 의해 퍼징가스 보관 탱크(332) 챔버 본체(310)에 연결된 퍼징가스 보관탱크(332)로 구성된 구조인 것이다.

## 발명의 효과

본 발명에 따른 OLED용 증착장치는 유기물 증착 챔버와 무기물 증착 챔버를 모두 구비하고 있으므로, 하나의 증착장치에 의하여 유기물과 무기물을 모두 증착할 수 있는 장점이 있다. 구체적으로는 전도채널 형성용 무기박막, 발광용 유기박막, 봉지막 등을 모두 증착시킬 수 있는 장점이 있다. 따라서 OLED 기관을 제조함에 있어서, 제조 시스템을 일원화할 수 있으며, 현재 (Thermal Evaporator) 증착방식에서 나타나는 유리기관 처짐과 섀도우마스크(shadow mask) 처짐현상을 방지할 수 있으며, 클린룸내에서 차지하는 면적을 대폭 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법에 있어서,

박막트랜지스터의 채널 형성층을 전구체를 이용한 ALD(Atomic Layered deposition)증착방식을 이용하여 균일한 다결정 실리콘 및 단결정 실리콘을 채널형성층으로 사용하여 제조함을 특징으로 하는 올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법.

## 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 박막트랜지스터의 채널형성층은 ALD(Atomic Layered deposition)증착방식을 이용하여 균일한 다결정 실리콘 및 단결정 실리콘을 특징으로 하는 올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법.

## 청구항 3.

올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법에 있어서,

제1공정(준비공정 및 무기물증착공정)

먼저 OLED Panel용 기판을 로드락 챔버(130)를 통하여 반송 챔버내(110)로 반입함과 동시에, 반송 챔버(110)에서는 무기물 증착챔버(200)에 기판을 반입시킨 후에, 기판이 무기물 증착 챔버(200) 내의 기판 탑재대에 탑재되면 무기물 증착챔버와 반송 챔버 사이의 연결구를 닫고,

무기물 기체 공급부에서 무기물 기체를 챔버 본체 내부로 공급하며, (이때 기판 탑재대에 탑재된 기판은 무기물이 증착되기에 적합한 온도로 유지된다.) 무기물이 기판에 증착되고 나면, 챔버 본체에 마련되어 있는 진공 챔버를 가동시켜 남은 무기물 기체를 배출하거나, 퍼징 가스를 챔버 본체 내부로 주입하여 챔버 본체 내부의 무기물 기체를 제거한 다음, 리간드 제거가스를 챔버 본체로 공급하여 실리콘 원자와 결합되어 있는 유기화합물을 제거하여 원자층 단위의 실리콘 박막을 기판 상에 증착 배향 한 후에, 상기 공정이 완료되면 챔버 내부의 수소 가스 및 유기화합물 기체를 제거하기 위한 펌핑 내지는 퍼징 작업이 진행되며,

제2공정(유기물증착공정),

상기와 같이, 무기물증착공정이 끝나며, 무기물증착챔버(200)에서 반송 챔버내(110)로 반입함과 동시에, 반송 챔버(110)에서는 유기물 증착챔버(300)에 기판을 반입시킨 후에, 기판이 유기물 증착 챔버(300) 내의 기판 탑재대에 탑재되면 유,무기물 증착챔버와 반송 챔버 사이의 연결구를 닫고,

유기물 증착 챔버 내부로 반입된 기판을 기판 탑재대에 탑재된 후, 웨도우 마스크를 웨도우 마스크 재치부에 마련하고, 이 웨도우 마스크는 유기물 증착 챔버 상벽에 마련된 광학 CCD카메라와 이에 연결된 모니터를 통해 그 위치가 측정되고, 측정된 위치가 기판과 일치되지 않는 경우에는 웨도우 마스크 재치부를 구동시켜 웨도우 마스크를 어라인한 다음, 유기물 전구체 공급부를 가동시켜 유기물 전구체를 챔버 본체 내부로 공급하며, (이때 기판 탑재대에 탑재되어 있는 기판을 유기물이 증착되기에 적합한 온도로 유지된다.) 공급된 유기물 전구체가 기판에 증착된 후 퍼징가스를 챔버 본체 내부로 공급하여 유기물 전구체가 특정한 유기물로 전환되도록 하고, 유기물 전구체를 챔버 내부로 공급하여 첫번째 유기물과 결합되도록 하고, 다시 퍼징가스를 공급하여 두번째 유기물 전구체가 특정한 유기물로 전환되어 목표 유기물이 기판 상에 증착하여 제조함을 특징으로 하는 올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법.

## 청구항 4.

청구항3에 있어서, 상기 제1공정(준비공정 및 무기물증착공정)은, OLED Panel용 기판을 로드락 챔버(130)를 통하여 반송 챔버내(110)로 반입함과 동시에, 반송 챔버(110)에서는 무기물 증착챔버(200)에 기판을 반입시킨 후에, 기판이 무기물 증착 챔버(200) 내의 기판 탑재대에 탑재되면 무기물 증착챔버와 반송 챔버 사이의 연결구를 닫고,

무기물 증착을 시작하는데, 무기물 기체 공급부에서 무기물 기체를 챔버 본체 내부로 공급하며, (이때 기판 탑재대에 탑재된 기판은 무기물이 증착되기에 적합한 온도로 유지된다.) 무기물이 기판에 증착되고 나면, 챔버 본체에 마련되어 있는 진

공 챔버를 가동시켜 남은 무기물 기체를 배출하거나, 퍼징 가스를 챔버 본체 내부로 주입하여 챔버 본체 내부의 무기물 기체를 제거한 다음, 리간드 제거가스를 챔버 본체로 공급하여 실리콘 원자와 결합되어 있는 유기화합물을 제거하여 원자층 단위의 실리콘 박막을 기판 상에 증착 배향 한 후에, 상기 공정이 완료되면 챔버 내부의 수소 가스 및 유기화합물 기체를 제거하기 위한 펌핑 내지는 퍼징 작업을 수행함을 특징으로 하는 올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법.

## 청구항 5.

청구항3에 있어서, 상기 제2공정(유기물증착공정)은 유기물 증착챔버(300)에 기판을 반입시킨 후에, 기판이 유기물 증착 챔버(300) 내의 기판 탑재대에 탑재되면 유,무기물 증착챔버와 반응 챔버 사이의 연결구를 닫고,

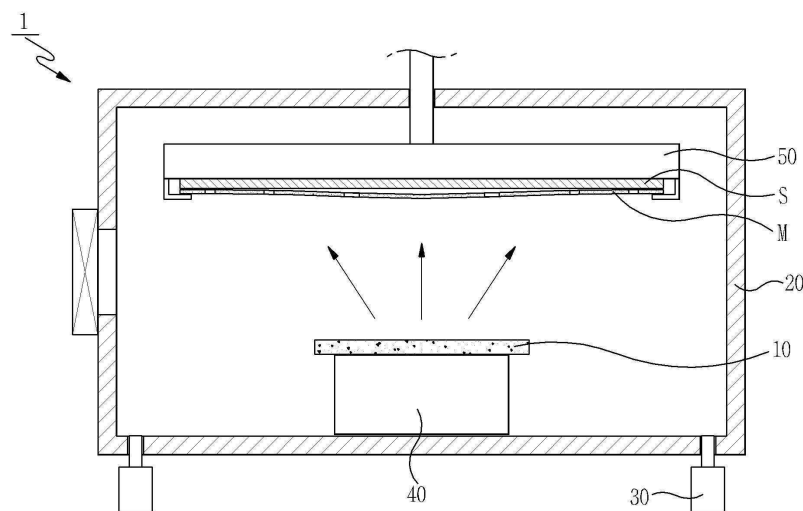
유기물 증착 챔버 내부로 반입된 기판을 기판 탑재대에 탑재된 후, 웨도우 마스크를 웨도우 마스크 재치부에 마련하고, 이 웨도우 마스크는 유기물 증착 챔버 상벽에 마련된 광학 CCD카메라와 이에 연결된 모니터를 통해 그 위치가 측정되고, 측정된 위치가 기판과 일치되지 않는 경우에는 웨도우 마스크 재치부를 구동시켜 웨도우 마스크를 어라인한 다음, 유기물 전구체 공급부를 가동시켜 유기물 전구체1를 챔버 본체 내부로 공급하며, (이때 기판 탑재대에 탑재되어 있는 기판을 유기물이 증착되기에 적합한 온도로 유지된다.) 공급된 유기물 전구체가 기판에 증착된 후 퍼징가스를 챔버 본체 내부로 공급하여 유기물 전구체1이 특정한 유기물로 전환되도록 하고, 유기물 전구체2를 챔버 내부로 공급하여 첫번째 유기물과 결합되도록 하고, 다시 퍼징가스를 공급하여 두번째 유기물 전구체가 첫 번째 유기전구체와 결합 및 반응하여 새로운 유기물로 전환되어 목표하는 유기물이 기판 상에 증착시킴을 특징으로 하는 올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법.

## 청구항 6.

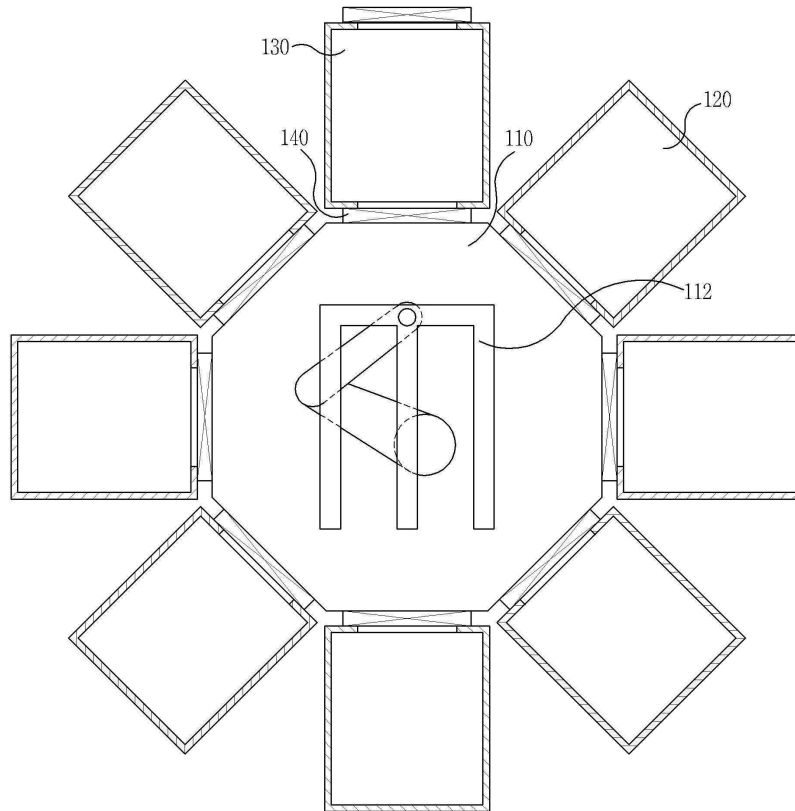
봉지막 증착공정을 이용한 올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법에 있어서, 기판을 무기물 증착 챔버에 반입시킨 후, SiR4를 챔버 내부로 공급하여 증착시킨 후, 소소 라디칼이나 수소이온을 챔버 내부로 공급하여 실리콘 원자와 결합되어 있는 유기화합물을 제거한 다음, 기판 상에 원자층 단위의 실리콘 박막이 증착시킨 후에, 챔버 내에 질소가스를 공급하여 SiNx 박막을 형성시키며, 이 기판을 유기물 증착 챔버로 옮겨 유기 parylene 박막을 형성시키고, 이러한 과정을 반복하면 봉지막증착(encapsulation layer)이 완성시켜 제조함을 특징으로 하는 올레드용(OLED Panel)판넬의 제조방법.

도면

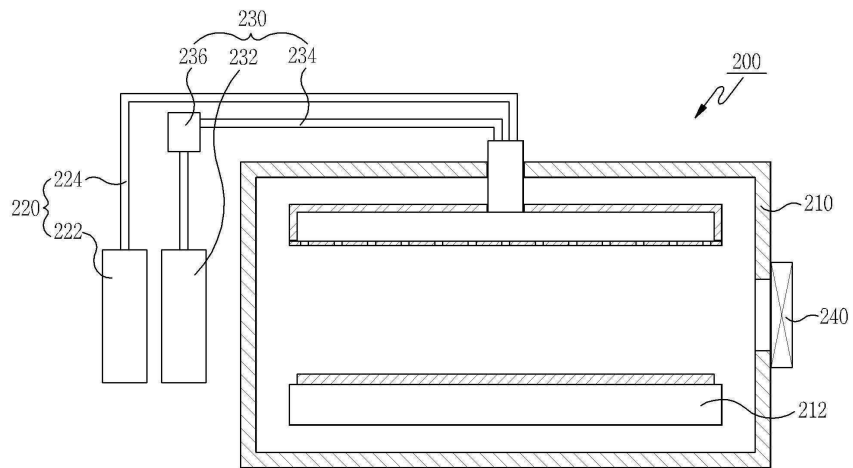
도면1



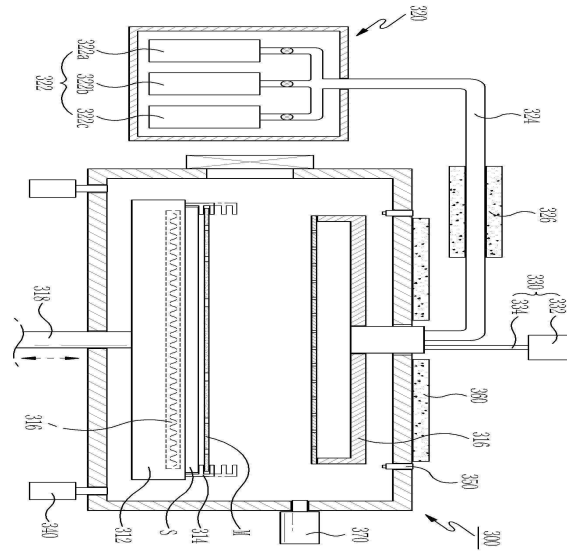
도면2



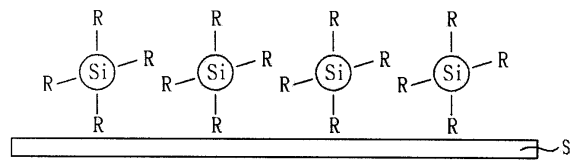
도면3



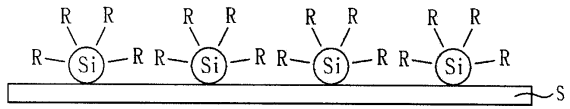
도면4



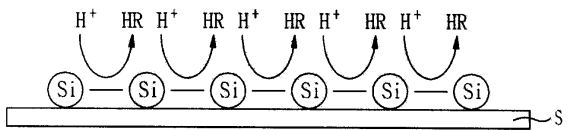
도면5



(5a)

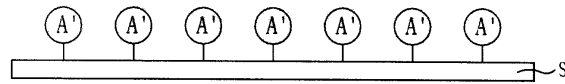


(5b)

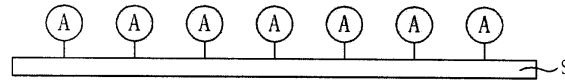


(5c)

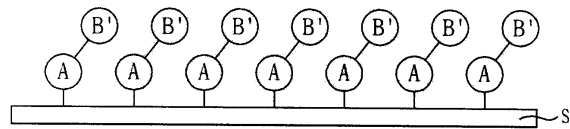
도면6



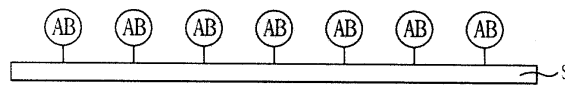
(6a)



(6b)



(6c)



(6d)

|                |                                                                       |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 如何为All Red制作一个面板                                                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020060115045A</a>                                      | 公开(公告)日 | 2006-11-08 |
| 申请号            | KR1020050037321                                                       | 申请日     | 2005-05-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | MUYUGNP                                                               |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 国民生产总值 ( 无油 )                                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 国民生产总值 ( 无油 )                                                         |         |            |
| [标]发明人         | SONG YONG WON<br>송용원<br>JI JONG YEOUL<br>지종열<br>PARK BYUNG WOO<br>박병우 |         |            |
| 发明人            | 송용원<br>지종열<br>박병우                                                     |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/10                                                             |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/0002 H01L27/3262 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2924/12044          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                             |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种基板处理装置，包括：用于转移基板的转移室;至少两个沉积室连接到转移室的外周部分，所述至少两个沉积室将特定材料沉积在设置在转移室中的基板上;负载锁定室通过闸阀连接到传送室的外圆周部分，用于将基板传送到传送室或从传送室传出，并且至少一个腔室是用于在基板上沉积有机材料的有机材料沉积腔室。本发明还提供了一种沉积设备和制造OLED面板的方法。2 指数方面 OLED面板，无机材料沉积方法，有机材料沉积工艺，簇型沉积方法

