

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0084180
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월24일

(21) 출원번호 10-2005-0004851

(22) 출원일자 2005년01월19일

(71) 출원인 주성엔지니어링(주)
경기 광주군 오폐면 능평리 49

(72) 발명자 김재호
서울 강북구 수유1동 57-46

(74) 대리인 특허법인네이트

심사청구 : 없음

(54) 표시소자의 제조장치

요약

본 발명은 진공챔버와; 상기 진공챔버 내부에 위치하며, 기관을 하부표면에 안치하는 서셉터와; 상기 서셉터의 하부에 설치되며 기관상에 증착되는 박막의 패턴을 결정하는 새도우마스크와; 상기 새도우마스크의 하부에 위치하며 상부로 캐리어가스를 분사하는 다수의 분사구를 가지는 캐리어가스 인젝터와; 상기 캐리어가스 인젝터에 캐리어가스를 공급하는 캐리어가스 공급유로와; 상기 캐리어가스 인젝터의 상부에 위치하며, 원료물질을 기화시키는 다수의 증발기를 포함하는 표시소자의 제조장치를 제공한다.

본 발명에 따르면, 점형 증발기를 일렬로 배열하여 선형 증발기와 같은 효과를 얻으면서도, 증발기와 기관 사이의 거리를 줄일 수 있게 된다. 이렇게 됨으로써, 종래의 선형 증발기에 비하여 원료소모를 대폭 줄일 수 있고, 일렬로 배열된 점형 증발기를 회전시킴으로써 대면적 기관에서도 높은 균일도의 박막을 얻을 수 있게 된다.

대표도

도 3

색인어

유기발광다이오드, OLED, 회전축, 캐리어가스 인젝터, 증발기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기발광다이오드소자의 일반적인 단면구성도

도 2a 및 도 2b는 종래의 유기발광다이오드소자 증착장치의 구성을 예시한 도면

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드소자 증착장치의 구성도

도 4는 도 3의 가스분사장치의 사시도

도 5는 가스분사장치의 다른 유형을 나타낸 도면

도 6은 도 3의 슬립링에 대한 부분 확대도

도 7a 내지 도 7c는 원형 분사구를 가지는 커버 리드(lid)의 여러 유형을 나타낸 도면

도 8a 및 도 8b는 분사슬릿을 가지는 커버 리드의 여러 유형을 나타낸 도면

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드소자 증착장치의 구성도

도 10은 캐리어가스 인젝터의 다른 유형을 나타낸 도면

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

110 : 진공챔버 111 : 서셉터

112 : 새도우마스크 113 : 셔터

114 : 연장부 120 : 캐리어가스 인젝터

121 : 중공부 122 : 제1 분사구

123 : 회전축 124 : 캐리어가스 공급유로

124a : 확장부 125 : 히터

126 : 마그네틱 시일 127 : 퍼지가스유입관

128a, 128b : 제1,2 전원공급선 130 : 증발기

140 : 슬립링 150 : 인젝터 커버

151 : 커버 리드 152 : 원료가스 분사구

153 : 캐리어가스 분사구 160 : 캐리어가스 공급부

162 : 캐리어가스 공급관 s : 기관

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시소자(display device)의 제조장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 원료물질을 기관에 공급하는 유기 발광다이오드 소자(Organic Light Emitting Diode Device, OLED)의 제조장치에 관한 것이다.

평판디스플레이 중에서 현재 가장 많이 사용되는 액정표시장치(LCD, Liquid Crystal Display)는 가볍고 전력소모가 적은 장점이 있으나, 자체 발광소자가 아니고 수광소자이기 때문에 밝기, 콘트라스트(contrast), 시야각, 그리고 대면적화 등에 일정한 기술적 한계가 있다.

이러한 단점들을 극복할 수 있는 대안으로 모색되고 있는 것이 유기발광다이오드소자를 이용하는 평판디스플레이로서, 최근 이에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있는 실정이다.

유기발광다이오드소자는 자체 발광형 이어서 액정표시장치에 비해 시야각, 콘트라스트 등이 우수하고, 백라이트가 필요하지 않기 때문에 보다 가볍고 얇게 제작하는 것이 가능하며, 소비전력 측면에서도 유리하다.

특히, 액정표시장치나 PDP(Plasma Display Panel)와는 달리 유기발광다이오드소자의 제조장치는, 증착 및 봉지(encapsulation) 장치가 전부라고 할 수 있기 때문에 공정도 매우 단순하다는 장점이 있다.

도 1은 유기발광다이오드소자(10)의 단면구조를 단순화하여 도시한 것으로서, 애노드(11)와 캐소드(15)의 사이에 유기화합물로 이루어진 정공수송층(12), 유기발광층(13) 및 전자수송층(14)이 순차적으로 형성되며, 통상적으로 애노드(11)는 ITO(indium-tin-oxide)를 이용하여, 캐소드(15)는 Al을 이용하여 코팅된다.

이와 같은 유기발광다이오드소자(10)에서 애노드(11) 및 캐소드(15) 사이에 전압을 인가하게 되면, 애노드(11)로부터 주입된 정공이 정공수송층(12)을 경유하여 유기발광층(13)으로 이동하고, 전자가 캐소드(15)로부터 전자수송층(14)을 경유하여 유기발광층(13)으로 주입되므로, 유기발광층(13) 영역에서 전자와 정공이 재결합하여 중성의 엑시톤(exciton)이 형성된다.

이러한 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 변화되면서 유기발광층(13)의 분자가 발광하게 되어 화상을 형성하게 되는 것이다.

유기발광층은 적(R), 녹(G), 청(B)의 색상을 표현하는 영역으로서, 일반적으로는 각 화소마다 적, 녹, 청색을 발광하는 별도의 원료물질들을 증착하여 사용한다.

그런데 현재 유기발광다이오드소자의 제조에 사용되는 원료물질은 주로 저분자계 유기물질이 사용되고 있으며, 이러한 저분자계 유기물질은 수분이나 고에너지 입자에 취약한 단점이 있다.

따라서 고체상태의 원료물질을 기화(증발)시켜 기화된 원료가스를 기판에 증착하는 방법이 주로 이용되는데, 이를 위해서 기판상부에 소정의 패턴이 형성된 새도우마스크를 부착하고 노출된 기판의 표면에 기화된 유기물을 증착한다.

통상 사용되는 유기물질로는 Alq3, CuPc, TDP, NPB 등이 있으며, 색상을 표현하기 위해 적색의 경우 DCJTb, 녹색의 경우 coumarine 유도체 또는 quinacridone 유도체, 청색의 경우 DPA 등의 도펀트(dopant)를 사용한다.

도 2a 및 도 2b를 참조하여 종래에 주로 사용되는 유기발광다이오드 소자용 증착장치(20)를 살펴보면 다음과 같다.

먼저 도 2a의 증착장치는 진공챔버(21)의 내부에서 서셉터(22)가 상부에 위치하고, 점형 증발기(24)가 하부에 위치하는 형태로서, 서셉터(22)의 하부 표면에 기판(s)을 흡착시키고, 기판(s)의 표면에 소정의 패턴이 형성된 새도우 마스크(23)를 위치시킨다.

이후 하부의 점형 증발기(24)를 통해 원료물질을 기화시키면, 기화된 유기물질이 새도우마스크(23)의 패턴을 통해 노출되는 기판의 표면에 증착된다. 점형 증발기(24)는 열선에 의해 히팅되는 세라믹 도가니가 통상 이용된다.

기판에 증착되는 박막의 균일도를 향상시키기 위해서는 기화된 물질이 충분히 확산할 수 있도록 점형 증발기(24)와 기판(s) 사이의 거리를 멀리 유지하는 것이 바람직하며, 더 바람직하게는 기판을 안치한 서셉터(22)를 회전축(25)을 중심으로 회전시킨다.

도 2b는 진공챔버(21) 내에서 서셉터(22)가 상부에 위치하고, 증발기(24')가 하부에 위치한다는 점에서는 도 2a와 동일하나, 점형 증발기가 아닌 선형 증발기(24')를 이용한다는 점에서 차이가 있다.

선형 증발기(24')는 지면(紙面)에 수직한 길이방향을 가지며 이송라인(26)을 따라 수평이동하면서 증착공정을 수행하게 되는데, 이 경우 기관(s)은 회전하지 않고 고정된다.

그런데 이와 같은 종래 방식의 진공증착장치에는 간과할 수 없는 결함이 있는데, 도 2a와 같이 점형 증발기(24)를 이용하는 장치에서 박막의 균일도를 확보하기 위해서는 챔버 내부를 최대한 고진공으로 유지시켜 원료의 증기압을 높여야 하며, 기관(s)과 점형 증발기(24) 사이의 거리를 최대한 멀리 유지하여야만 하므로, 원료가스의 효율이 크게 낮아질 수밖에 없다.

또한 기관이 대면적화 될수록 박막균일도를 확보하는데 큰 어려움이 따른다.

도 2b와 같은 선형 증발기(24')를 이용하는 경우에는, 기관(s)이 대면적화 될수록 선형 증발기(24')의 길이도 길어져야 하므로, 원료의 장입량이 비례하여 늘어나야 하는 단점이 있다. 점형 증발기와 마찬가지로 박막의 균일도를 높이기 위해서는 기관(s)과 증발기의 거리를 최대한 멀리 유지하여야 하므로, 원료의 효율이 낮을 수밖에 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 대면적 기관에서도 높은 박막균일도를 확보할 수 있는 표시소자의 제조장치를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 진공챔버와; 상기 진공챔버 내부에 위치하며, 기관을 하부표면에 안치하는 서셉터와; 상기 서셉터의 하부에 설치되며 기관상에 증착되는 박막의 패턴을 결정하는 새도우마스크와; 상기 새도우마스크의 하부에 위치하며 상부로 캐리어 가스를 분사하는 다수의 분사구를 가지는 캐리어가스 인젝터와; 상기 캐리어가스 인젝터에 캐리어가스를 공급하는 캐리어가스 공급유로와; 상기 캐리어가스 인젝터의 상부에 위치하며, 원료물질을 기화시키는 다수의 증발기를 포함하는 표시소자의 제조장치를 제공한다.

상기 캐리어가스 인젝터와 상기 캐리어가스 공급유로는 회전가능한 것이 바람직하다.

상기 캐리어가스 인젝터는, 양단이 밀폐된 관 형상으로서 상면에 상기 다수의 분사구를 가지며 중심부에서 상기 캐리어가스 공급유로와 연결될 수 있으며, 또한 상면에 상기다수의 분사구를 가지고 단부가 밀폐된 관 형상의 분기관이2개 이상 방사대칭으로 결합하여 이루어질 수도 있다.

상기 다수의 분사구는 중심부에서 외곽으로 갈수록 분포밀도가 높아지는 것이 바람직하다.

상기 캐리어가스 인젝터의 상부에는 상기다수의 분사구와 상기 다수의 증발기를 포함하며 상면에 다수의 제2 분사구를 가지는 인젝터 커버가 결합될 수 있으며, 이때 상기 다수의 제2 분사구는 원형 또는 장방형 슬릿일 수 있고, 상기 원형 분사구는 주변부로 갈수록 조밀하게 배치되는 것이 바람직하다.

상기캐리어가스 공급유로의 내부에는캐리어가스를 예열하기 위한 히터가 설치되는 것이 바람직하다.

상기 캐리어가스 공급유로는 상기 캐리어가스 인젝터를 지지하는 축의 내부에 길이방향으로 형성되는 것이 바람직하며, 이때 상기 축의 내부에는 일단이 상기 증발기에 연결되는 전원공급선이 설치될 수 있고, 상기 캐리어가스 공급유로는 외부의 캐리어가스 공급부와 캐리어가스 공급관에 의해 연결되며, 상기 전원공급선의 타단은 상기 캐리어가스 공급관을 둘러싸는 슬립 링(slip ring)에 연결되고, 상기 슬립 링에는 타단이 외부 전원과 이어지는 외부전원공급선의 일단이 연결될 수 있다.

상기 캐리어가스 공급유로는 상기 챔버의 저면에서 돌출되는 연장부에 의해 둘러싸이며, 상기 연장부의 내벽과 상기 회전 축의 외벽 사이에는 마그네틱 시일이 구비되는 것이 바람직하며, 상기 연장부의 측벽에는 챔버 내부의 기체가 마그네틱 시일에 이르지 못하도록 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 유입관이 연결될 수도 있고, 한편 상기 연장부에는 상기 마그네틱 시일을 냉각시키기 위한 냉각수단이 연결될 수도 있다.

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

제1 실시예

본 발명의 제1 실시예에 따른 증착장치는 기관(s)을 안치하는 서셉터(111)가 진공챔버(110)의 내부에서 상부에 위치하고, 원료가스를 공급하는 증발기(130)가 서셉터(111)의 하부에 위치하는 구조를 가진다.

이러한 구조는 도 2a 및 도 2b에 도시된 종래 방식과 공통되지만, 본 발명의 실시예는 선형 증발기와 같은 효과를 얻기 위하여 증발기(130)를 일렬로 배치하고 증발기(130)의 하부에 캐리어가스 인젝터(120)를 설치하여 기화된 원료가스를 기관(s)까지 균일하게 운반하도록 한 점에 특징이 있다. 캐리어가스로는 원료가스와 반응하지 않는 Ar, 기타 비활성기체, N₂ 등이 사용될 수 있다.

이를 위해 서셉터(111)의 하부에 원료물질을 기화시키는 다수의 증발기(130)를 일렬로 배치하고, 증발기(130)의 하부에는 양단이 밀폐된 관 형상의 캐리어가스 인젝터(120)를 배치하였다. 상기 캐리어가스 인젝터(120)를 통해 캐리어가스가 상부로 분사되어 증발기(130)로부터 기화된 원료가스를 기관(s)의 표면까지 운반하게 된다.

캐리어가스 인젝터(120)의 내부에는 유입된 캐리어가스를 일차 확산시키는 중공부(121)가 구비되고, 상면에는 상기 중공부(121)와 연통되는 다수의 제1 분사구(122)가 형성되는데, 상기 캐리어가스 인젝터(120)는 관 형상이기만 하면 단면이 원형 또는 임의의 다각형 형상을 가질 수 있다.

캐리어가스 인젝터(120)의 저면에는 챔버 저면을 관통하는 회전축(123)이 연결되는데, 회전축(123)의 내부에는 캐리어가스 인젝터(120)의 중공부(121)와 연통하는 캐리어가스 공급유로(124)가 형성되어 있으며, 이는 캐리어가스 공급관(162)을 통해 외부의 캐리어가스 공급부(160)와 이어진다.

제1 분사구(122) 밀도는 중앙부에서 주변부로 갈수록 분포밀도가 높은 것이 바람직한데, 이는 인젝터(120)의 분사압력이 중심부에서 높고 주변부로 갈수록 낮아지므로 이를 보상하기 위한 것이다.

캐리어가스 인젝터(120)의 상부에는 증발기(130)가 인젝터(120)의 길이방향으로 배치되는 한편, 상기 증발기(130)를 포괄하는 인젝터 커버(150)가 결합된다.

인젝터 커버(150)는 상면에 가스분사를 위한 제2 분사구를 구비하는데, 상기 제2 분사구는 예를 들어 각 증발기(130)에 대응하는 원료가스분사구(152)와 다수의 캐리어가스 분사구(153)를 포함할 수 있다.

제2 분사구 중 원료가스분사구(152)는 각 증발기(130)에 대응되어 원료가스가 분사되는 곳이므로, 일렬로 배열되는 것이 바람직하며, 기관 주변부에서의 원료가스의 농도감소를 보상하기 위해서 제1 분사구(122)와 마찬가지로 주변부로 갈수록 조밀하게 배치하는 것이 바람직하다.

또한 인젝터 커버(150)의 상면을 분리 가능한 커버 리드(151)로 제작하고, 공정에 따라 여러 가지 형상의 제2 분사구를 가지는 커버 리드(151)를 교체하여 사용할 수도 있는데, 이에 대해서는 도 7a 내지 도 8b와 관련하여 후술한다.

증발기(130)는 Alq₃ 등의 원료물질을 500도 내지 600도 정도로 가열하여 증발시키는 도가니로서, 각 증발기(130)는 원료가스분사구(152)와 대응되는 위치에 고정되는데, 하부의 캐리어가스 인젝터(120)에 고정수단(미도시)에 의하여 고정될 수도 있고, 상기 원료가스분사구(152)에 끼움방식으로 고정될 수도 있다.

또한 각 증발기(130)는 인젝터 커버(150)의 내부에 완전히 함입되어 있을 수도 있고, 상단부가 외부로 돌출되도록 설치될 수도 있다.

도 4는 캐리어가스 인젝터(120) 및 인젝터커버(150)가 결합된 일자형 가스분사장치를 나타낸 것이고, 도 5는 이와 달리 2개의 인젝터(120a, 120b)와 인젝터 커버(150a, 150b)를 십자형으로 교차하여 제조한 가스분사장치를 나타낸 것이다. 인젝터 커버의 상면에는 원료가스분사구(152) 및 캐리어가스 분사구(153)가 형성된다.

한편 인젝터 2개를 교차하여 십자형으로 제조하지 않고 더 많은 개수의 인젝터를 방사대칭으로 결합하여 제조할 수도 있으나, 원료가스가 기관 표면에서 균일한 농도를 가지기 위해서는 각 인젝터(120)의 상부에 증발기(130)를 배치하여야 하므로 너무 많은 분기관을 설치하게 되면 이로 인해 장치의 구성이 복잡해지고, 원료소모가 증가하므로 적절한 수준에서 제한되어야 할 것이다.

그리고 캐리어가스 인젝터(120)가 어떤 유형이든지 간에 외곽으로 갈수록 제1 분사구가 조밀하게 분포하도록 구성하는 것이 바람직함은 전술한 바와 같다.

회전축(123) 내부의 캐리어가스 공급유로(124)에는 유입되는 캐리어가스를 예열하는 히터(125)가 내장되는데, 이를 위해 회전축(123)의 내부에 직경이 다른 부분보다 큰 확장부(124a)를 구비하여 여기에 히터(125)를 내장할 수도 있다.

히터(125)는 외부 전원을 공급받아 500도 내지 600도 정도의 범위에서 캐리어가스를 예열하므로 외부전원과 연결되어야 하는데, 이를 위해 히터(125)와 외부 전원을 연결하는 제1 전원공급선(128a)이 회전축(123) 내부를 관통하여 설치된다.

증발기(130)는 Alq3 등의 원료가스를 증발시키는 도가니이므로 자체 히터(미도시)를 구비하며, 이 역시 회전축(123) 내부를 관통하여 설치되는 제2 전원공급선(128b)을 통해 외부전원과 연결된다. 증발기(130)의 가열온도는 원료물질의 종류에 따라 다르지만 통상 500도 내지 600도까지 가열된다.

이와 같이 제1,2 전원공급선(128a,128b)을 분리하지 않고 단일의 전원공급선을 히터(125) 및 증발기(130)에 모두 연결하여도 무방하다.

히터(125) 및 증발기(130)에는 열전대(미도시)를 연결하여 온도를 감지하고 감지된 정보를 피드백할 수 있도록 제어회로를 구비하는 것이 바람직하며, 상기 열전대(미도시)도 제1,2 전원공급선(128a,128b)과 마찬가지로 회전축(123)의 내부를 통해 외부와 연결되도록 설치한다.

한편 회전축(123)은 진공챔버(110)의 저면을 관통하여 내부로 돌출되므로, 진공챔버(110)의 내부와 외부공간을 격리할 수 있는 밀봉수단이 필요하다.

이를 위해 상기 회전축(123)을 상기 진공챔버(110)의 저면에서 하부로 돌출되는 연장부(114)로 둘러싸고, 연장부(114)의 내벽과 회전축(123)의 외벽 사이에 마그네틱 시일(126)을 설치한다.

마그네틱 시일(126)은 자성유체를 이용하여 회전축을 실링하는 수단으로서 통상적인 것이므로 자세한 설명은 생략한다.

다만, 이와 같은 마그네틱 시일(126)에 사용되는 자성유체가 원료가스에 의해 산화되거나 열화되는 경우에는 진공시일 성능이 급격히 저하되므로, 연장부(114)에 퍼지가스 유입관(127)을 연결하여 원료가스가 자성유체쪽으로 확산되는 것을 방지하는 것이 바람직하다. 퍼지가스로는 N₂, Ar, 기타 비활성 기체가 사용될 수 있다.

또한 자성유체는 150도 이상의 온도에서 성능이 급격히 저하되므로, 마그네틱 시일(126)을 냉각시키기 위하여 별도의 냉각수단(미도시)을 연장부에 연결하여 마그네틱 시일(126)이 설치된 부근의 온도를 냉각시킬 필요도 있다.

한편 회전축(123)의 하단은 고정된 캐리어가스 공급관(162)에 연결되므로, 회전축(123)과 캐리어가스 공급관(162)의 사이에도 마그네틱 시일을 이용한 진공시일을 형성하는 것이 바람직하다.

한편 전술한 히터(125), 증발기(130), 열전대(미도시)에 연결되는 제1,2 전원공급선은 회전하는 회전축(123)의 내부에 위치하므로, 외부전원과 연결하기 위해서 슬립 링(slip ring, 140)을 이용한다. 슬립 링(140)은 회전축과 고정축, 회전축과 회전축 간의 연결상태를 유지하기 위하여 많이 사용되는 연결장치이다.

도 3의 슬립링(140)에 대한 부분 확대도인 도 6을 참조하여 슬립 링(140)의 구성을 살펴보면, 회전축연결부재(142)와 고정축연결부재(141)가 베어링(143)을 매개로 결합되어 있는데, 회전축연결부재(142)에는 제1 전원공급선(128a)이 연결되고, 고정축연결부재(141)에는 외부 전원공급선(128a')이 연결되어 있다.

그리고 회전축연결부재(142)의 내측에는 제1 전원공급선(128a)과 연결되는 환형의 제1 접촉면(144)이 구비되고, 고정축연결부재(141)의 외측에는 외부 전원공급선(128a')에 연결되는 환형의 제2 접촉면(145)이 구비된다.

상기 제1 접촉면(144)과 제2 접촉면(145)의 사이에는 스프링 또는 탄성을 가지는 접촉단자(146)가 구비되어, 제1 접촉면(144)이 회전하는 중에도 상기 접촉단자(146)에 의해 제2 접촉면(145)과 전기적으로 연결되므로, 제1 전원공급선(128a)과 외부전원 공급선(128a')의 전기적 연결이 지속될 수 있는 것이다. 제2 전원공급선(128b)도 동일한 방식으로 외부전원선(128b')과 연결된다.

이러한 슬립링(140)은 캐리어가스 인젝터(120)에 연결되는 회전축(123)이 회전하는 것을 전제로 도입된 것인데, 만일 회전축(123)을 고정시킨 상태에서 상부의 서셉터(111)를 회전시켜 공정을 진행하는 경우라면 설치하지 않아도 무방하다.

도 7a는 도 4에 사용된 인젝터 커버(150)의 커버 리드(151)만을 도시한 것으로서, 증발기(150)의 위치에 대응하는 다수의 원료가스분사구(152)가 주변부로 갈수록 조밀하게 일렬로 배열되어 있으며 캐리어가스분사구(153)는 균일하게 배열되어 있다.

캐리어가스는 하부의 제1 분사구(122)를 거치면서 균일하게 분사되기 때문에 커버 리드(151)에는 캐리어가스 분사구(153)가 균일하게 형성하여도 무방하다.

한편, 본 명세서에서는 원료가스 분사구(152)와 캐리어가스 분사구(153)를 분리하여 명명하고 있으나, 증발기(130)가 원료가스 분사구(152)의 상부로 돌출되어 기화된 원료가스가 인젝터 커버(150)의 내부로 유동하지 않는 경우에만 원료가스와 캐리어가스의 유동이 서로 격리되어 이러한 명칭이 정확하다고 할 수 있다.

그렇지 않고 증발기(130)의 상단이 인젝터 커버(150)의 내부에 위치하는 경우에는 인젝터 커버(150) 내부에서 원료가스와 캐리어가스가 서로 혼합되기 때문에 각 분사구(152,153)를 통해서 원료가스와 캐리어가스가 혼합되어 분사될 수도 있음을 주지해야 한다.

한편 도 7b 및 도 7c는 인젝터 커버(150)의 내부에 증발기(130)가 위치하는 것을 전제로 하여, 다수의 원형 분사구(152',152'')를 일렬로 배열하거나 이렬로 배열하여 제2 분사구를 형성한 모습을 나타내고 있다. 어느 경우든지 주변부로 갈수록 제2 분사구의 밀도가 높아짐을 알 수 있다.

도 8a 및 도 8b는 원형분사구가 아니라 하나 또는 다수의 장방형 슬릿(154, 154')을 이용하여 제2 분사구를 구성한 점에 특징이 있다.

한편 서셉터(111) 및 증발기(130)의 사이에는 공정이 진행되지 않을 때 원료가스 및 캐리어가스를 차단하기 위하여 셔터(shutter, 113)를 설치한다. 상기 셔터(113)는 공정 중에는 가스유동을 방해하지 않기 위하여 접혀진 상태에 있다가 공정을 마치면 가스인젝터(113)의 하부로 진입하여 원료가스의 유동을 차단하게 된다.

이상과 같은 구성을 가지는 유기발광다이오드 제조장치에서 공정이 진행되는 과정을 설명하면 다음과 같다.

먼저 기관(s)을 서셉터(111)의 하면에 안치하고 기관(s)의 표면에 소정의 패턴이 형성된 새도우마스크(112)를 부착한 다음, 히터(125)와 원료가스를 담은 증발기(130)를 가열하여 일정한 온도로 유지시킨다. 이때는 원료가스를 차단하기 위하여 셔터(113)가 기관(s)의 하부에 위치하고 있다.

진공펌핑을 통해 진공챔버(110) 내부를 고진공상태로 전환하여 공정분위기가 조성되면, 셔터(113)를 접어 공정을 개시하는데, 이때 회전축(123)이 회전하여 캐리어가스 인젝터(120)를 회전시키면서 캐리어가스를 공급한다.

캐리어가스 공급관(162)을 통해 공급되는 캐리어가스가 히터(125)를 지나면서 예열된 후에 캐리어가스 인젝터(120)로 유입되면, 중공부(121) 내에서 일차 확산한 다음 제1 분사구(122)를 통해서 인젝터 커버(150)의 내부 공간으로 분사된다.

분사된 캐리어가스는 증발기(130)가 인젝터 커버(150)의 내부에 함입되어 있는 경우에는 원료가스와 혼합되어 제2 분사구를 통해 상부로 분사되며, 증발기(130)의 입구가 인젝터 커버(150)의 상부로 노출되어 있는 경우에는 제2 분사구를 통해 분사된 후에 원료가스와 혼합되어 서셉터(111)까지 원료가스를 운반한다.

서셉터(111)에 도달한 원료가스는 새도우마스크(112)의 패턴을 통해 노출되는 기관(s)의 표면에 증착되어 소정의 박막패턴을 형성하게 된다.

소정 두께의 박막이 증착되면 공정을 중단하여야 하는데, 이를 위해 먼저 회전축(123)의 회전을 중지시키고 기관(s)의 하부에 다시 셔터(113)를 위치시켜 분사되는 원료가스를 차단한다. 그리고 캐리어가스를 대량으로 주입하여 진공챔버(110) 내부의 압력을 높임으로써 원료물질의 증기압을 낮추어 기화를 억제한다.

이와 같이 캐리어가스를 대량으로 공급하여 진공챔버(110)의 내부압력을 높이기 위해서는, 통상적인 캐리어가스 공급부(160) 이외에 별도로 대용량 저장부를 두어서 압력조절용으로 사용할 수도 있다.

끝으로 새도우마스크(112)를 분리한 후에 기관(s)을 반출함으로써 공정을 마치게 된다.

제2 실시예

본 발명의 제2 실시예에 따른 증착장치는 도 9에 도시된 바와 같은데, 이하에서는 중복을 피하기 위하여 제1 실시예와 다른 점에 대해서만 설명한다.

본 발명의 제2 실시예는 캐리어가스 인젝터(120)의 상부에 증발기(130)를 포괄하는 인젝터 커버(150)를 생략한 점이 제1 실시예와 다른데, 각 증발기(130)는 전술한 바와 같이 인젝터(120)의 길이방향을 따라 일렬로 배열되어 있으며, 주변부로 갈수록 조밀하게 배치되어 있다.

증발기(130)는 고정수단(미도시)을 이용하여 인젝터(120)의 상부에 고정 설치되는 것이 바람직하며, 증발기(130)를 가열하는 히터(미도시)가 제2 전원공급선(128b)에 의하여 외부 전원과 연결된다.

따라서 캐리어가스 인젝터(120)의 제1 분사구(122)를 통해 상부로 분사된 캐리어가스는 증발기(130)에서 기화된 원료가스와 혼합되어 서셉터(111)의 하부까지 상승하여, 새도우마스크(112)를 통해 노출된 기관의 표면에 증착되게 된다.

이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여만 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 당업자에 의하여 다양하게 변형 내지 수정되어 실시될 수 있는 것이므로, 이와 같이 변형 내지 수정된 실시가 후술하는 특허청구범위로 대표되는 본 발명의 기술적 사상을 포함하는 것이라면 본 발명의 권리범위에 속하게 됨은 물론이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 점형 증발기를 일렬로 배열하여 선형 증발기와 같은 효과를 얻으면서도, 증발기와 기관 사이의 거리를 줄일 수 있게 된다. 이렇게 됨으로써, 종래의 선형 증발기에 비하여 원료소모를 대폭 줄일 수 있고, 일렬로 배열된 점형 증발기를 회전시킴으로써 대면적 기관에서도 높은 균일도의 박막을 얻을 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

진공챔버와;

상기 진공챔버 내부에 위치하며 기관을 하부표면에 안치하는 서셉터와;

상기 서셉터의 하부에 설치되며 기관상에 증착되는 박막의 패턴을 결정하는 새도우마스크와;

상기 새도우마스크의 하부에 위치하며 상부로 캐리어가스를 분사하는 다수의 분사구를 가지는 캐리어가스 인젝터와;

상기 캐리어가스 인젝터에 캐리어가스를 공급하는 캐리어가스 공급유로와;

상기 캐리어가스 인젝터의 상부에 위치하며, 원료물질을 기화시키는 다수의 증발기

를 포함하는 표시소자의 제조장치

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 캐리어가스 인젝터와 상기 캐리어가스 공급유로는 회전이 가능한 것을 특징으로 하는 표시소자의 제조장치

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 캐리어가스 인젝터는, 양단이 밀폐된 관 형상으로서 상면에 상기 다수의 분사구를 가지며 중심부에서 상기 캐리어가스 공급유로와 연결되는 표시소자의 제조장치

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 캐리어가스 인젝터는, 상면에 상기다수의 분사구를 가지고 단부가 밀폐된 관 형상의 분기관이 2개 이상 방사대칭으로 결합하여 이루어지는 표시소자의 제조장치

청구항 5.

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기다수의 분사구는 중심부에서 외곽으로 갈수록 분포밀도가 높아지는 표시소자의 제조장치

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 캐리어가스 인젝터의 상부에는 상기 다수의 분사구와 상기 다수의 증발기를 포함하며 상면에 다수의 제2 분사구를 가지는 인젝터 커버가 결합되는 표시소자의 제조장치

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 다수의 제2 분사구는 원형 또는 장방형 슬릿인 것을 특징으로 하는 표시소자의 제조장치

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 원형 분사구는 주변부로 갈수록 조밀하게 배치되는 표시소자의 제조장치

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 캐리어가스 공급유로의 내부에는 캐리어가스를 예열하기 위한 히터가 설치되는 표시소자의 제조장치

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 캐리어가스 공급유로는 상기 캐리어가스 인젝터를 지지하는 축의 내부에 길이방향으로 형성되며, 상기 축의 내부에는 일단이 상기 증발기에 연결되는 전원공급선이 설치되는 표시소자의 제조장치

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 캐리어가스 공급유로는 외부의 캐리어가스 공급부와 캐리어가스 공급관에 의해 연결되며, 상기 전원공급선의 타단은 상기 캐리어가스 공급관을 둘러싸는 슬립 링(slip ring)에 연결되고, 상기 슬립 링에는 타단이 외부 전원과 이어지는 외부 전원공급선의 일단이 연결되는 표시소자의 제조장치

청구항 12.

제1항에 있어서,

상기 캐리어가스 공급유로는 상기 챔버의 저면에서 돌출되는 연장부에 의해 둘러싸이며, 상기 연장부의 내벽과 상기 회전 축의 외벽 사이에는 마그네틱 시일이 구비되는 표시소자의 제조장치

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 연장부의 측벽에는 챔버 내부의 기체가 마그네틱 시일에 이르지 못하도록 퍼지가스를 공급하는 퍼지가스 유입관이 연결되는 표시소자의 제조장치

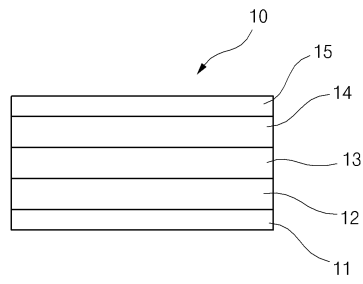
청구항 14.

제13항에 있어서,

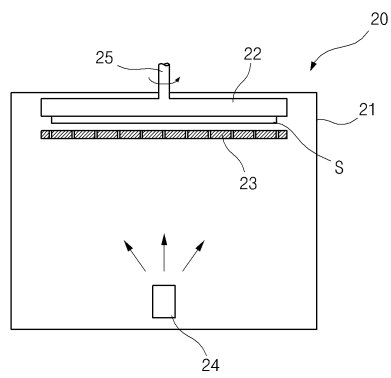
상기 연장부에는 상기 마그네틱 시일을 냉각시키기 위한 냉각수단이 연결되는 표시소자의 제조장치

도면

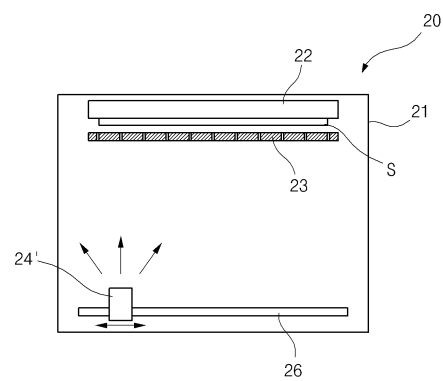
도면1



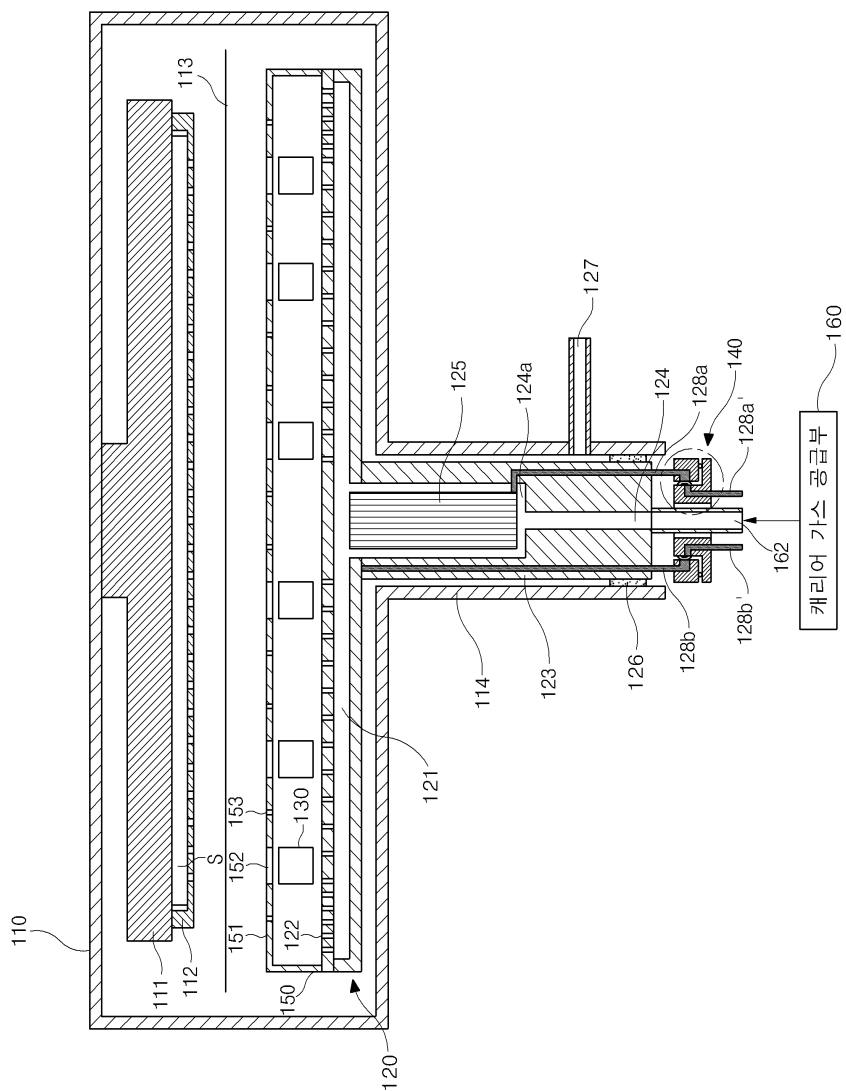
도면2a



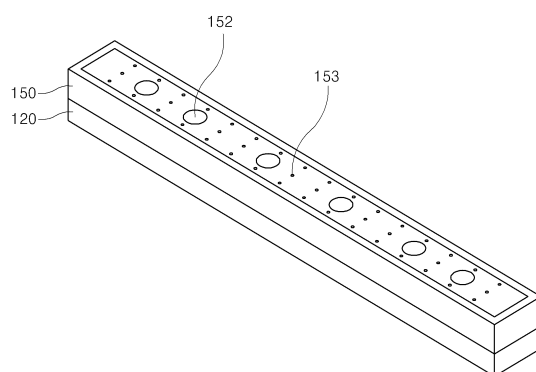
도면2b



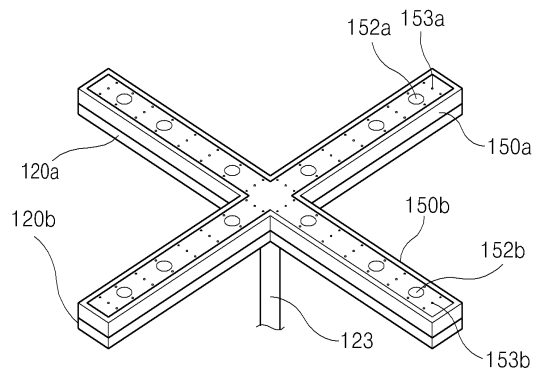
도면3



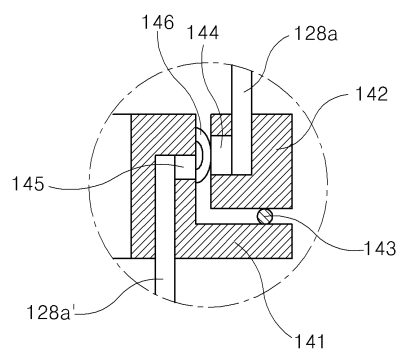
도면4



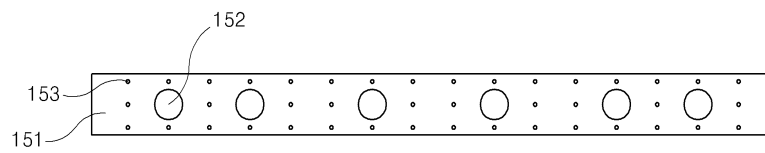
도면5



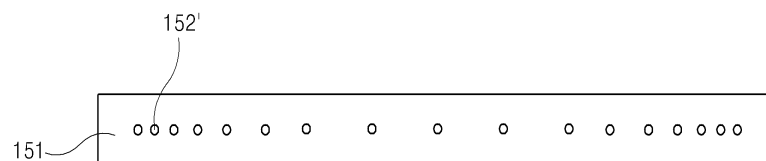
도면6



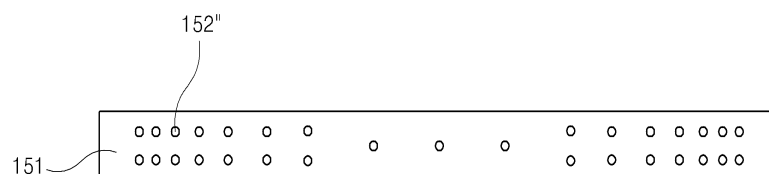
도면7a



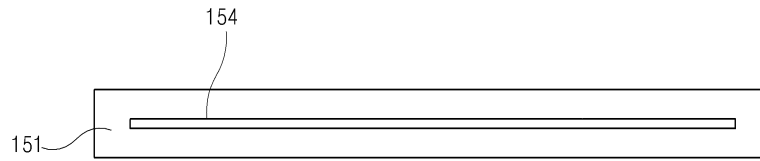
도면7b



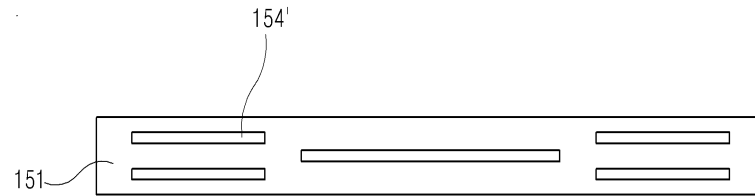
도면7c



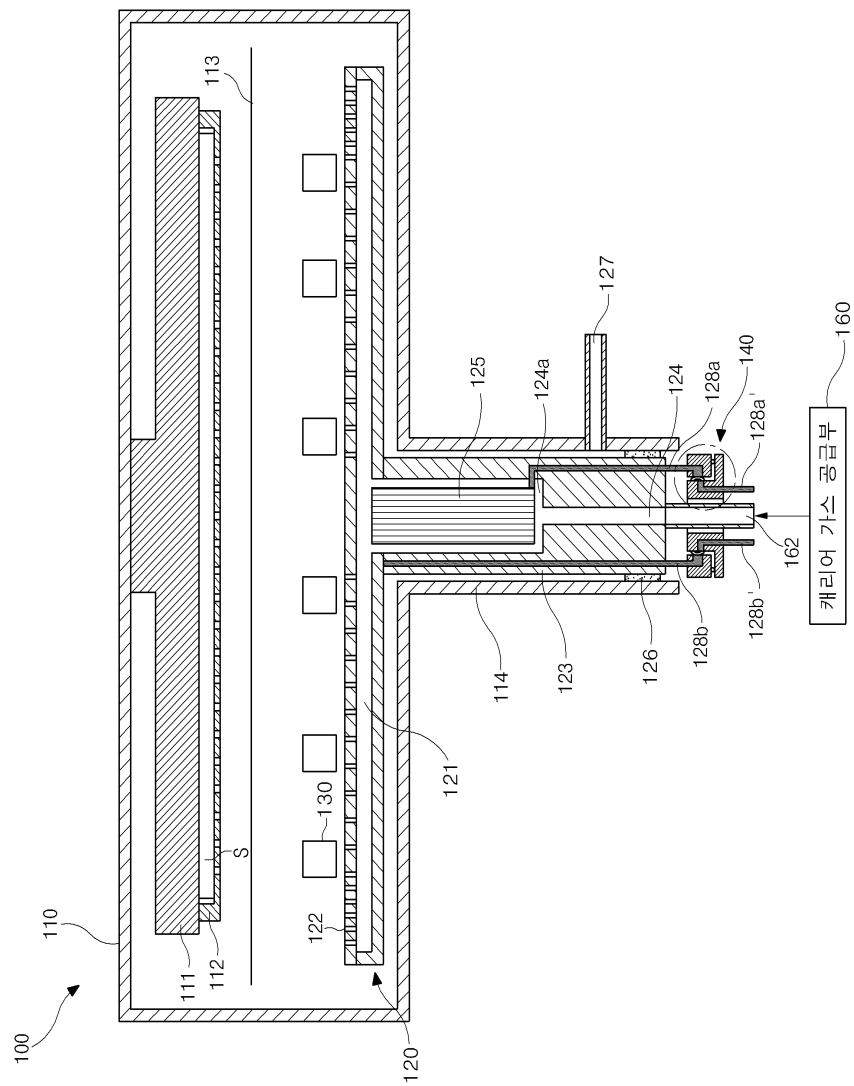
도면 8a



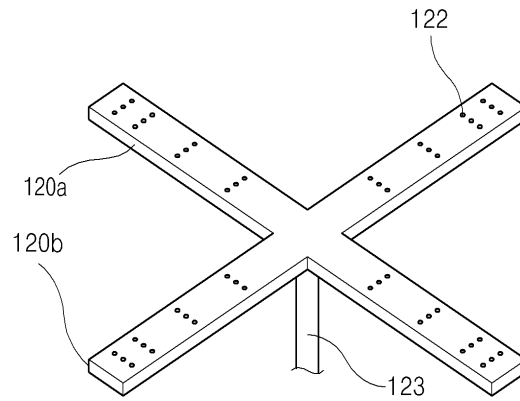
도면8b



도면9



도면10



专利名称(译)	显示元件的制造装置		
公开(公告)号	KR1020060084180A	公开(公告)日	2006-07-24
申请号	KR1020050004851	申请日	2005-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	周星工程股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	周星工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	周星工程有限公司		
[标]发明人	KIM JAEHO		
发明人	KIM, JAEHO		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	A47C1/028 A47C1/03233 A47C1/03266 A47C3/026 A47C7/004		
其他公开文献	KR101107502B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

真空室本发明涉及一种真空室，包括：真空室；基座定位在真空室内并位于下表面上；一种设置在基座下方的荫罩，用于确定沉积在基板上的薄膜的图案；载气喷射器，位于荫罩的下部，并具有多个用于喷射载气的喷射口；用于将载气供应到载气喷射器的载气供应通道；并且多个蒸发器位于载气喷射器上方，用于蒸发原料。根据本发明，可以在将蒸发器布置成一排的同时减小蒸发器和基板之间的距离，以获得与线性蒸发器相同的效果。通过这样做，与传统的线性蒸发器相比，可以大大减少原料消耗，并且通过旋转垂直布置的蒸发器，可以获得即使在大面积基板上也具有高均匀性的薄膜。3 指数方面 有机发光二极管，OLED，转轴，载气喷射器，蒸发器

