



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0054418

(43) 공개일자

2007년05월29일

(21) 출원번호 10-2005-0112394

(22) 출원일자 2005년11월23일

심사청구일자 2005년11월23일

(71) 출원인 주식회사 탑 엔지니어링
경북 구미시 고아읍 오로리 60-3번지

(72) 발명자 이상현
경기 파주시 검산동 유승아파트 108-1004

(74) 대리인 특허법인정직과특허

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 유기발광소자의 유기물질 증착장치

(57) 요약

OLED와 같은 유기발광소자의 기판에 증착되는 유기물을 설정된 두께로 균일하게 증착하기 위한 유기발광소자의 유기물질 증착장치에 관한 것으로, 서로간의 간격이 미리 설정되어 유기물이 증착되는 기판의 면적에 대응 설치되어, 증발된 유기물을 분사시켜 주는 다수의 노즐; 유기물을 증발시켜 상기 다수의 노즐로 각각 배출시켜 주는 다수의 증발수단; 상기 다수의 증발수단으로 매체가스를 공급하여 상기 다수의 증발수단에서 증발된 유기물을 상기 다수의 노즐로 배출시켜 주는 매체가스 공급수단; 및 상기 다수의 노즐과 기판이 수용되는 챔버로 구성된다.

다수의 노즐을 각각 제어하는 방식이라 증착 균일도가 좋고, 증착 두께의 제어를 용이하게 해 주는 효과를 제공한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

서로간의 간격이 미리 설정되어 유기물이 증착되는 기판의 면적에 대응 설치되어, 증발된 유기물을 분사시켜 주는 다수의 노즐;

유기물을 증발시켜 상기 다수의 노즐로 각각 배출시켜 주는 다수의 증발수단;

상기 다수의 증발수단으로 매체가스를 공급하여 상기 다수의 증발수단에서 증발된 유기물을 상기 다수의 노즐로 배출시켜 주는 매체가스 공급수단; 및

상기 다수의 노즐과 기관이 수용되는 챔버;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 유기물질 증착장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 단열재로 이루어져, 상기 다수의 증발수단과 상기 다수의 노즐 사이에 각각 연결되는 배출관을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 유기물질 증착장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 배출관은 통과하는 증발된 유기물을 가열시켜 주는 다수의 히터를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 유기물질 증착장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 매체가 가스 공급수단과 상기 다수의 증발수단 사이에 연결되어 각각 유입되는 매체가스의 유량을 조절해 주는 가능한 다수의 유량 조절 밸브를 더 포함하여 구성된다.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 다수의 증발수단은 그 내부 공간에 설치되어 내부의 기체가 와류를 형성하게 하여 유기물의 증발량을 증대시켜 주는 배플을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 유기물질 증착장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 다수의 노즐은 서로간의 간격이 조절 가능한 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 유기물질 증착장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 다수의 노즐은 상기 기관에 대한 거리가 조절 가능한 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 유기물질 증착장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기발광소자의 유기물질 증착장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 OLED와 같은 유기발광소자의 기관에 증착되는 유기물을 설정된 두께로 균일하게 증착하기 위한 유기발광소자의 유기물질 증착장치에 관한 것이다.

일반적으로, OLED(Organic Light Emitting Diodes; 또는 OELD(Organic Electroluminescent Display))는 유기물(단분자/저분자 또는 고분자) 박막에 양극과 음극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(Recombination)하여 여기자(Exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 디스플레이 소자이다.

상기 OLED는 응답속도가 LCD의 1/1000 수준인 수 마이크로초로 빠르기 때문에 고품질 동화상 재생에 적합하고, 자체 발광형이라 어두운 곳이나 다른 빛의 방해가 있어도 볼 수 있고, 시야각이 상하좌우 160도 이상으로 다른 디스플레이에 비해 우수하며, 면발광이기 때문에 90% 이상의 균일한 발산이 이루어진다.

그리고, 100~300nm의 초박막 제조가 가능하기 때문에 가볍고 얇은 제품에 응용이 가능하다.

또한, 백라이트를 사용하는 LCD에 비해 표시부분만 자체 발광되기 때문에 매우 낮은 전력을 소비하면서, 평방미터당 수만~수십만칸델라의 고휘도 발광이 이루어지기 때문에 옥외용 디스플레이에 적합하다.

상기와 같은 특징을 가지는 OLED는 도 1에 나타낸 바와 같이, 기판(17)의 일면에 형성된 투명 전극인 양극(16)로부터 공급받은 정공이 정공주입층(15; HIL; Hole Injection Layer)으로 주입되고, 음극(10)으로부터 공급받은 전자가 전자주입층(11; EIL; Electron Injection Layer)으로 주입된 후에, 상기 정공과 전자는 각각 정공수송층(14; HTL; Hole Transfer Layer)과 전자수송층(12; ETL; Electron Transfer Layer)을 통과한 후에 발광층(13; EML; Emitting Layer)으로 이동한 후, 결합되어 여기자(Exciton)를 형성하고, 상기 여기자의 이동 확산에 따라 정공과 전자가 재결합되어 발광된다.

상기 발광층(13; EML)에 사용되는 발광재료에는 저분자 계열과 고분자 계열의 유기 재료가 있는데, 상기 저분자 계열의 유기 재료는 진공증착 방식에 의해 기판에 박막이 형성되고, 고분자 계열의 유기 재료는 스퍼코팅 방식으로 기판에 박막이 형성되는데, 상기 발광재료는 고체 상태에서의 형광 양자 수율이 커야하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하며, 균일한 박막으로 형성되어 안정적이어야 한다.

한편, 상기와 같은 발광층을 형성하기 위해서 유기 재료를 기판에 증착해야 하는데, 이를 위해서 종래에는 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이 단일 도가니를 이용한 방식을 이용했다.

즉, 종래의 유기물 증착 장치는 도 2에 나타낸 바와 같이, 자체 가열이 가능한 도가니(23)와, 상기 도가니(23)에서 가열되어 증발되는 유기물(24)을 분사시켜 주는 다수의 노즐(21)과, 상기 증발된 유기물을 상기 도가니(23)에서 상기 노즐(21)로 전달해 주는 배관부(22)와, 상기 도가니(23) 내의 증발된 유기물(24)을 상기 배관부(22)를 통해 상기 노즐(21)로 배출시키기 위해 희석 가스(dilution gas)를 일정 유량으로 조절하여 공급해 주는 유량 조절기(27; MFC) 및 유량제어밸브(26)로 구성된다.

상기와 같이 구성된 종래의 유기물 증착 장치는 다음과 같이 동작한다.

즉, 기판이 증착 챔버 내에 장착되고, 상기 도가니(23)를 가열하면 유기물(24)이 증발될 수 있는 온도로 가열된다.

상기 유기물(24)이 증발되면 상기 유량조절밸브(26)가 열리고 상기 MFC(27)을 통해 희석가스(dilution gas)가 투입되면 진공 챔버에 부압에 의해 증발된 유기물(24)이 상기 노즐(21)을 통해 분사된다.

그리고, 도 3에 나타낸 종래의 다른 유기물 증착 장치는 도 2에 대하여, 배관부(22a)에 상기 노즐(21) 대신에 다수의 구멍(21a)이 형성되어 있는 것으로, 상기 다수의 구멍(21a)을 상기 배관부(22a)의 길이에 따라 배열하여 뚫어 놓은 형태이다.

상기와 같은 유기물 증착 장치에 의하여 상기 기판에 증착되는 유기물(24)의 증착두께는 200~2000Å 범위로 이루어져야 하고, 균일도가 5% 이하로 증착되어야 한다.

그런데, 상기와 같은 종래의 대면적용 증착 기술은 각 노즐(또는 구멍)에서 분사되는 유기물의 양을 균일하게 해주어야 하는데, 상기와 같이 배관부(22, 22a)에 노즐(21)이나 구멍(22a)으로 이루어진 단순한 구성을 통해서 유기물의 증기를 각 노즐에 균일하게 나누는 것이 기술적으로 어려우며, 특히 대면적 기판에 대해서는 더욱 어렵다.

또한 대면적에 대한 증착과, 증착 속도를 높이기 위해선 유기물의 증발량을 늘여야 되는데, 상기 도가니를 비롯하여 노즐 및 배관부 등을 매번 재 설계되어야 하는 어려움이 있고, 역시 증착 균일도를 맞추기가 어렵다.

이와 같이 종래의 증착장치를 이용하여 증착하는 경우에 균일한 증착이 어려운 이유는 다음과 같다.

즉, 많은 양의 유기물을 증발시키기 위해서는 큰 도가니를 이용하여 가열해야 하는데, 상기 도가니가 커질수록 히터의 용량이 증대되어 균일한 온도 제어가 어렵고, 이로 인해 유기물의 증발량을 일정하게 유지하기 어려워지며, 설사 유기물이 원하는 양으로 제어되어 증발된다 해도, 상기 배관부를 거쳐 노즐로 분사될 때 대면적을 커버하기 위해서는 배관부의 길이가 길어지고, 그에 따라 노즐의 수가 증가되기 때문에 모든 노즐을 통해 균일한 압력으로 유기물의 증기가 배출되지 않기 때문에 균일한 분사가 어려워진다.

상기와 같은 종래기술이 안고 있는 문제점을 해소하기 위해, 특허공개번호 10-2003-0008276호에 "유기발광소자의 증착장비"가 개시되어 있다.

상기 특허공개번호 10-2003-0008276호에 소개되어 있는 증착장비는 도 4에 도시된 바와 같이, 유기발광물질이 기체 상태로 흐르는 가스공급관(40)과, 상기 가스공급관(40)을 가열시켜 유기발광물질이 기체 상태를 유지하게 하는 히터라인(41)과, 상기 가스공급관(40)의 하단에 장착되어 유기발광물질을 분사해 주는 샤워헤드(42)와, 상기 샤워헤드(42)가 그 상단에 장착되는 챔버(48)와, 상기 챔버(48)의 하단에 회전 가능하게 장착되는 회전작업대(47)와, 상기 회전작업대(47)에 장착되는 기관(45)의 상부에 설치되는 마스크(43)가 장착되는 마스크 홀더(44)와, 상기 회전작업대(47)의 상기 기관(45) 아래에 설치되어 저온 증착을 위해 상기 기관(45)을 냉각시켜 주는 쿨러(46)로 구성되어 있다.

상기와 같이 구성된 특허공개번호 10-2003-0008276호의 증착장비는 상기 기관(45)의 일면에 상기 유기발광물질을 증착될 때, 상기 회전작업대(47)가 미리 설정되어 있는 속도로 회전하기 때문에 유기발광물질이 균일하게 증착되게 한다.

그러나, 상기 증착장비는 일정한 면적의 기관에 대한 증착을 위해 설계되어 있기 때문에 면적이 다른 기관에 대해서는 효율적으로 적용할 수 없는 문제점을 안고 있다.

즉, 면적이 큰 기관에 대해 설계된 증착 장비를 이용하여 작은 면적의 기관에 증착을 하기 위해서는 샤워헤드를 교체해야 하고, 교체가 안되면 상기 샤워헤드를 통해 분사되는 유기발광물질이 기관 외의 공간으로 낭비된다. 또한, 반면에 작은 면적의 기관에 대해 설계된 경우에 대면적의 기관에 적용할 수 없는 문제점을 안고 있다.

또한, 특허공개번호 제 10-2005-0049200호에 "액적 공급 설비, 이를 이용한 표시장치의 제조 방법"이 개시되어 있다.

그러나, 상기 특허공개번호 제 10-2005-0049200호에 개시되어 있는 장치도 단일의 코칭물질공급원으로부터 공급되기 때문에 증착 균일도를 향상시키는데 한계가 있고, 증착 대상인 기관의 면적 변경에 따라 장치의 설계 변경이 수반되기 때문에 장치의 확장성이 떨어지는 문제점을 안고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기발광소자의 기관에 유기물을 균일한 두께로 증착시켜 주는 유기발광소자의 유기물질 증착장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 유기물이 증착되는 기관의 면적에 대응하여 설계 변경이 용이한 유기발광소자의 유기물질 증착장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 유기물을 빠르게 증착할 수 있는 유기발광소자의 유기물질 증착장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 서로간의 간격이 미리 설정되어 유기물이 증착되는 기관의 면적에 대응 설치되어, 증발된 유기물을 분사시켜 주는 다수의 노즐; 유기물을 증발시켜 상기 다수의 노즐로 각각 배출시켜 주는 다수의 증발수단; 상기 다수의 증발수단으로 매체가스를 공급하여 상기 다수의 증발수단에서 증발된 유기물을 상기 다수의 노즐로 배출시켜 주는 매체가스 공급수단; 및 상기 다수의 노즐과 기관이 수용되는 챔버를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자의 유기물질 증착장치를 제공한다.

본 발명은 단열재로 이루어져, 상기 다수의 증발수단과 상기 다수의 노즐 사이에 각각 연결되는 배출관을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 배출관은 통과하는 증발된 유기물을 가열시켜 주는 다수의 히터를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 매체가스 공급수단과 상기 다수의 증발수단사이에 연결되어 각각 유입되는 매체가스의 유량을 조절 가능한 다수의 유량 조절 밸브를 더 포함하여 구성된다.

상기 다수의 증발수단은 그 내부 공간에 설치되어 내부의 기체가 와류를 형성하게 하여 유기물의 증발량을 증대시켜 주는 배플을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 다수의 노즐은 서로간의 간격이 조절 가능한 것을 특징으로 하며, 상기 다수의 노즐은 상기 기관에 대한 거리가 조절 가능한 것을 특징으로 한다.

(실시예)

이하, 본 발명에 따른 유기발광소자의 유기물질 증착장치를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

본 발명에 따른 유기발광소자의 유기물질 증착장치는 도 5 및 도 6에 나타난 바와 같이, 희석가스(dilution gas)로 이루어진 매체가스의 유량을 조절하여 공급해 주는 매체가스 공급수단인 MFC(57; Mass Flow Controller)와, 상기 한 개의 MFC(57)로부터 각각 희석가스를 공급받아 통과량을 일정하게 조절하여 배출하는 다수의 유량조절밸브(56)와, 상기 다수의 유량조절밸브(56)에 각각 연결되는 다수의 유입관(55)과, 그 내부에 저장되어 있는 유기물을 증발시켜서 상기 다수의 유입관(55)으로부터 유입되는 희석가스를 통해 배출시켜 주는 증발수단인 다수의 도가니(53)와, 단열재로 이루어져 상기 다수의 도가니(53)에 각각 연결되는 다수의 배출관(52)과, 상기 다수의 배출관(52)에 각각 연결되어 희석가스와 증발된 유기물을 분사시켜 주는 다수의 노즐(51)로 구성된다.

그리고, 상기 노즐(51)과 상기 기관(59)은 진공챔버(도면에 나타내지 않음) 내에 설치되는데, 상기 노즐(51)의 원활한 설치 즉, 적당 위치에 배치하기 위해서는 상기 배출관(52)의 일부를 상기 진공챔버 내로 집어넣어 설치하는 것이 바람직하다.

상기 노즐(51)을 비롯한 배출관(52), 도가니(53), 유입관(55), 유량조절밸브(56) 등은 상기 노즐(51)의 분사면적으로 고려하여 서로간의 설치 간격을 결정하고, 상기 기관(59)의 면적을 고려하여 설치되는 노즐(51)의 수에 따라 결정하면 된다.

또한, 상기 노즐(51)에서 분사되는 기체의 분사 면적과 서로간의 거리를 고려하여 상기 기관(59)과의 거리도 결정해야 하는데, 분사 궤적이 균일하게 분포되는 거리를 고려하여 거리를 결정하는 것이 좋다.

그리고, 상기 배출관(52)은 단열재로 이루어져 있기 때문에 상기 도가니(53)에서 증발되어 희석가스에 의해 기체 상태로 배출되는 유기물의 열이 외부로 유출되는 것을 어느 정도 방지해 주고, 상기 유기물이 이미 기화된 상태로 상기 노즐(51)을 통해 분사되긴 하지만, 노즐(51)을 통해 분사되는 팽창 과정에서 내부 에너지가 낮아져 유기물이 액화될 우려가 있으므로 상기 배출관(52)의 둘레에 히터(52a)를 장착하여 가열해 주는 것이 바람직하다.

상기 도가니(53)는 도 7에 나타난 바와 같이, 저장된 유기물을 가열시켜 주는 가열 수단(도면에 나타내지 않음)을 포함하고, 그 상부 쪽의 일측에 상기 유입관(55)이 연결되고, 상기 유입관(55)의 반대쪽에 상기 배출관(52)이 연결되는 증발조(53a)와, 상기 증발조(53a)의 내부 아래 부분에 설치되어 내부의 기체를 와류로 형성되게 함으로써 상기 유기물(54a, 54b)의 증발을 촉진시켜 주는 배플(53b; baffle)로 구성된다.

한편, 본 발명은 상기 다수의 노즐(51)을 수직 방향으로 배열하여 사용하는 것도 무방하지만, 상기 노즐의 분사 방향을 중력 방향으로 설치하는 것이 보다 균일한 두께로 유기물을 기관에 증착할 수 있다.

다시 말하면, 상기 기관(59)을 지면에 수평 방향으로 설치하고, 상기 노즐(51)의 분사 방향이 지면에 대해 수직 방향으로 이루어지게 함으로써 즉, 수평 방향으로 분사되어 중력에 의해 영향을 받아 분사되는 기체가 아랫 방향으로 휘는 현상을 방지하여 보다 균일한 증착이 가능하게 한다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기발광소자의 유기물질 증착장치는 다음과 같이 작용한다.

먼저, 유기물이 증착되는 기관(59)의 면적을 고려하여 상기 노즐(51)의 수, 설치간격, 기관(59)과의 거리를 설정하고, 진공 챔버 안의 일측에 기관(59)을 설치(바람직하게는 진공챔버의 아래에 지면에 수평 방향으로 설치)한다.

그리고, 상기 다수의 유량조절밸브(56)의 개폐 정도를 조절하여 통과 유량을 설정한 다음, 상기 MFC(57)를 통해 희석 가스를 공급한다.

이때, 상기 도가니(53)에서는 자체 가열되어 유기물(54a, 54b)이 증발되고 있기 때문에, 상기 MFC(57)로부터 공급되는 희석 가스가 유입관(55)을 통해 상기 도가니(53)로 유입되면 상기 증발된 유기물이 상기 희석 가스에 실려 상기 배출관(52)을 통해 배출되면, 상기 노즐(51)에 의해 상기 기관(59)으로 분사되어 상기 유기물이 기관(59)의 일면에 증착된다.

여기서, 상기 도가니(53) 내에 유입되는 상기 희석 가스는 상기 배플(53b)에 의해 와류 형성이 원활하게 이루어지기 때문에 상기 유기물(54a, 54b)의 증발이 촉진된다.

상기와 같이 이루어지는 본 발명은 유기물을 증발시키는 다수의 도가니(53)를 각각 단독 제어하는 방식을 기본으로 하고 있다.

따라서, 노즐(51) 등의 설치 수의 조절을 통하여 소면적의 기관에서부터 대면적의 기관까지 다양하게 적용할 수 있다. 또한, 본 발명은 기관의 크기에 상관없이 증착 가능할 뿐 아니라 종래의 기술에 비해 증착 균일도를 높일 수 있다.

이는 각각의 도가니(53)에서 가열된 유기물의 분사량을 유량조절밸브(56)를 통해 용이하게 제어할 수 있기 때문이다.

또한, 본 발명은 상기 기관(59)이 진공챔버 내에서 수직 방향으로 세워져 수평 방향으로 이동하는 경우에는 도 5와 같이 상기 노즐(51) 등을 수직 방향으로 배열하여 운용하고, 상기 기관(59)이 지면에 평행하게 배치되어 수평 방향으로 이동하는 경우에는 상기 노즐(51) 등을 수평 방향으로 배열하여 운용하면 된다.

이와 같은 본 발명의 특징은 장치를 설계 및 제작할 때에 확장성을 높여 주기 때문에 생산성이 향상되는 이점이 있다.

발명의 효과

상기와 같이 이루어진 본 발명에 따른 유기발광소자의 유기물질 증착장치는 다수의 노즐을 각각 제어하는 방식이라 증착 균일도가 좋고, 증착 두께의 제어가 용이하다.

그리고, 기관의 크기 및 공정방향의 변경에 따른 장치의 확장성이 좋아 장치의 제작이 용이하고, 다수의 노즐에 의해 증착이 이루어지기 때문에 증착 속도가 빨라서 생산성을 높여 주는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기물 증착장치의 구성을 설명하기 위한 구성도.

도 2는 종래의 다른 유기물 증착장치의 구성을 설명하기 위한 구성도.

도 3은 종래의 또 다른 유기물 증착장치의 구성을 설명하기 위한 구성도.

도 4는 본 발명에 따른 유기발광소자의 유기물질 증착장치의 구성을 설명하기 위한 구성도.

도 5는 본 발명에 따른 증착장치의 일부 구성 요소를 나타낸 평면도.

도 6은 본 발명에 따른 증착장치의 일부 구성 요소를 나타낸 정단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

51 : 노즐 52 : 배출관

52a : 히터 53 : 도가니

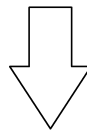
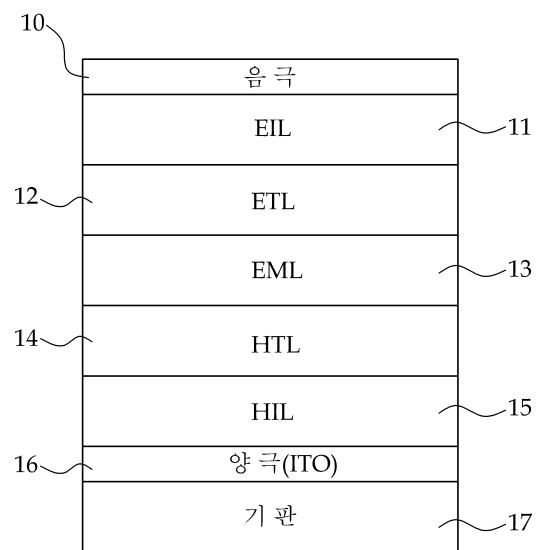
53a : 증발조 53b : 배플

54a, 54b : 유기물 55 : 유입관

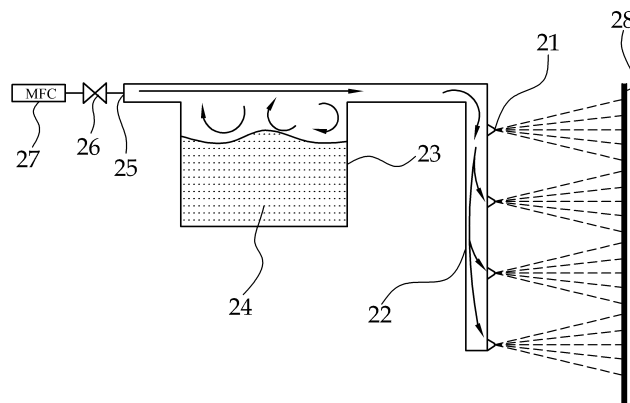
56 : 유량조절밸브 57 : MFC

도면

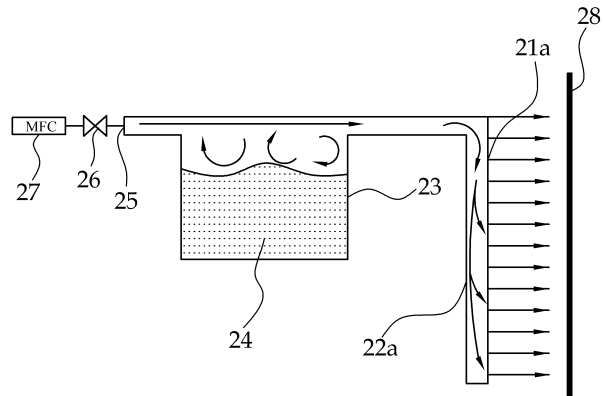
도면1



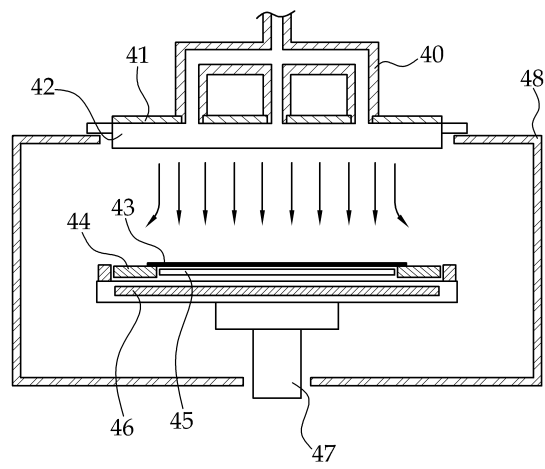
도면2



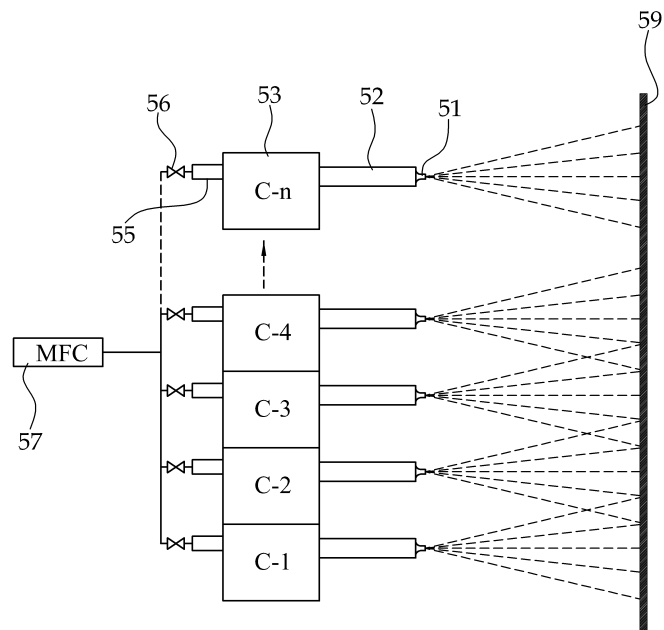
도면3



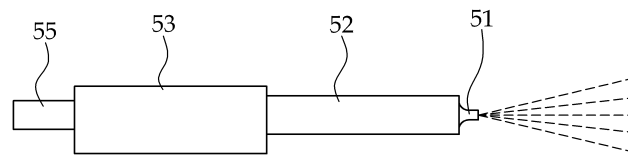
도면4



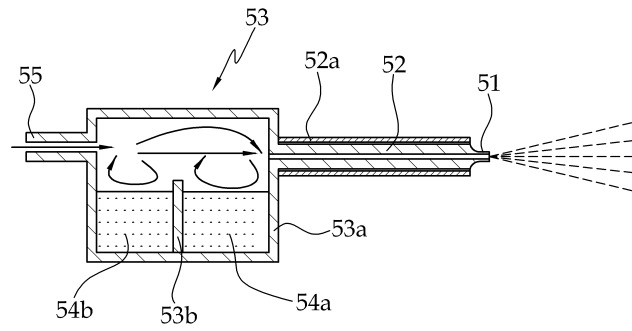
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	用于有机发光器件的有机材料沉积设备		
公开(公告)号	KR1020070054418A	公开(公告)日	2007-05-29
申请号	KR1020050112394	申请日	2005-11-23
[标]申请(专利权)人(译)	塔工程有限公司		
申请(专利权)人(译)	顶工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	顶工程有限公司		
[标]发明人	LEE SANG HYUN		
发明人	LEE SANG HYUN		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	C23C14/12 C23C14/228 C23C14/243 C23C14/26 H01L51/0008 H01L51/56		
其他公开文献	KR100753145B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种用于沉积有机发光器件的有机材料的装置，通过控制多个喷嘴分别增加沉积均匀性。

