

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0058796 (43) 공개일자 2014년05월15일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>H01L 51/56</i> (2006.01) <i>H05B 33/10</i> (2006.01)		(71) 출원인 삼성디스플레이 주식회사 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(21) 출원번호 10-2012-0124964		(72) 발명자 김경수 경기 용인시 기흥구 농서동 삼성전자 남자사외기 숙사 월계수동 901호
(22) 출원일자 2012년11월06일 심사청구일자 없음		정성호 경기 수원시 영통구 청명북로 33, 434동 1101호 (영통동, 청명마을4단지아파트) (뒷면에 계속)
		(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 증착량 측정 장치, 이를 포함하는 증착 장치 및 발광 표시장치 제조방법

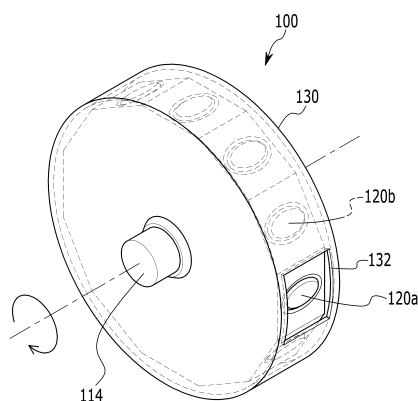
(57) 요약

본 발명에 따른 증착량 측정 장치는 회전축을 구비한 관형 몸체; 몸체의 측면을 따라 배치되며, 증착 물질의 양을 측정하는 복수개의 증착량 센서; 몸체를 감싸며, 증착량 센서 중 하나가 노출되도록 유입구를 갖는 하우징;을 포함한다.

본 발명에 따른 증착 장치는 대향하는 기관에 증착 물질을 분사하는 증착원; 증착 물질의 분사 방향 전방에 배치되어 증착 물질의 증착량을 연속적으로 측정하는 증착량 센서를 포함하는 증착량 측정 장치; 증착 물질의 분사 방향 전방에 배치되어 증착 물질의 증착량을 주기적으로 측정하는 기준 증착량 센서를 포함하는 기준 측정 장치; 및 증착량 측정 장치의 증착량 센서를 측정 감도를 보정하는 제어부를 포함하며, 제어부는 기준 증착량 센서에서 측정된 기준 측정량 값을 기준으로 증착량 센서의 측정 감도를 주기적으로 보정한다.

본 발명의 실시예들에 따르면 진공 챔버 내에 공간적인 제약없이 증착량을 측정할 수 있다. 또한 본 발명의 실시예들에 따르면 증착 공정 동안 발생하는 측정 오차를 보정하여 장시간 동안 지속적으로 사용할 수 있으며, 장시간 동안 사용하더라도 오차를 최소화하고 정확하게 증착량을 측정할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

송현근

서울 금천구 시흥대로16길 21, 201동 404호 (시흥
동, 거상센스빌)

강유진

경기 수원시 영통구 봉영로1517번길 30, 604동
1703호 (영통동, 신나무실6단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

회전축을 구비한 판형 몸체;

상기 몸체의 측면을 따라 배치되며, 증착 물질의 양을 측정하는 복수개의 증착량 센서; 및

상기 몸체를 감싸며, 상기 증착량 센서 중 하나가 노출되도록 유입구를 갖는 하우징;을 포함하는 증착량 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 몸체의 판면은 원형 또는 정다각형으로 형성되는 증착량 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하우징을 감싸며, 상기 유입구가 노출되도록 형성된 개구부를 갖는 유입량 조절부를 더 포함하고,

상기 유입량 조절부는 상기 회전축을 중심으로 회전하도록 형성되는 증착량 측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 증착량 센서는 수정 미소 저울(Quartz Crystal Microbalance, QCM)인 증착량 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 몸체를 회전시켜 상기 유입구에 노출된 증착량 센서를 은폐하고, 인접한 증착량 센서가 노출되도록 제어하는 제어부를 더 포함하는 증착량 측정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는 상기 유입량 조절부의 회전을 제어하는 증착량 측정 장치.

청구항 7

대향하는 기관에 증착 물질을 분사하는 증착원;

상기 증착 물질의 분사 방향 전방에 배치되어 상기 증착 물질의 증착량을 연속적으로 측정하는 증착량 센서를 포함하는 증착량 측정 장치;

상기 증착 물질의 분사 방향 전방에 배치되어 상기 증착 물질의 증착량을 주기적으로 측정하는 기준 증착량 센서를 포함하는 기준 측정 장치; 및

상기 증착량 측정 장치의 증착량 센서를 측정 감도를 보정하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는

상기 기준 증착량 센서에서 측정된 기준 측정량 값을 기준으로 상기 증착량 센서의 측정 감도를 주기적으로 보정하는 증착 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 증착량 측정 장치는

회전축을 구비한 판형 몸체, 상기 몸체의 측면을 따라 배치되는 복수개의 증착량 센서, 상기 몸체를 감싸며 상기 증착량 센서 중 하나가 노출되도록 유입구를 갖는 하우징을 포함하는 증착 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 몸체의 판면은 원형 또는 정다각형으로 형성되는 증착 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 증착량 측정 장치는,

상기 하우징을 감싸며, 상기 유입구를 노출하는 개구부를 구비하고, 상기 회전축을 중심으로 회전하도록 형성되는 유입량 조절부를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 유입량 조절부의 회전 속도를 제어하는 증착 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 기준 측정 장치는

회전축을 구비한 판형 몸체, 상기 몸체의 측면에 배치되는 기준 증착량 센서, 상기 몸체를 감싸며 상기 기준 증착량 센서가 노출되도록 유입구를 갖는 하우징을 포함하며,

상기 제어부는 상기 기준 측정 장치의 몸체를 회전시켜 상기 기준 증착량 센서를 주기적으로 노출하도록 제어하는 증착 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 증착량 측정 장치 및 상기 기준 측정 장치는,

상기 각각의 몸체의 판면이 서로 마주보도록 인접 배치되는 증착 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 증착원은 일 방향으로 연장 형성된 선형 증착원이며,

상기 증착량 측정 장치 및 상기 기준 측정 장치는,

상기 각각의 회전축이 상기 일 방향과 직교하도록 배치되는 증착장치.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 증착량 센서 및 기준 증착량 센서는 수정 미소 저울인 증착 장치.

청구항 15

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 몸체를 주기적으로 회전시켜 상기 유입구에 노출된 증착량 센서를 은폐하고, 인접한 증착량 센서가 노출되

도록 제어하는 증착 장치.

청구항 16

제7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 증착량 측정 장치에서 측정된 증착량을 기초로 하여 상기 증착원의 가열 온도를 조절하는 증착 장치.

청구항 17

증착 물질을 분사하는 증착원에 대향하도록 기관을 배치하는 단계;

상기 증착원을 가열하여 상기 증착 물질을 상기 기관에 분사하는 단계;

상기 증착 물질의 증착량을 측정하는 증착량 센서로 증착량을 연속적으로 측정하는 단계;

상기 증착 물질의 증착량을 측정하는 기준 증착량 센서로 기준 증착량을 주기적으로 측정하는 단계;

상기 기준 증착량을 측정시마다, 상기 증착량 센서의 측정값과 상기 기준 증착량 센서의 측정값을 비교하는 단계; 및

상기 기준 증착량 센서의 측정값을 기준으로 상기 증착량 센서의 측정 감도를 보정하는 단계; 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 비교하는 단계에서

상기 증착량 센서의 측정값과 상기 기준 증착량 센서의 측정값의 차이가 기설정된 범위를 벗어나는 경우,

상기 증착량 센서를 교체하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 증착량 센서에서 측정된 증착량을 기초로 하여 상기 증착원의 가열 온도를 조절하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 증착량 측정 장치, 이를 포함하는 증착 장치 및 발광 표시장치 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 유기 발광 표시 장치의 제조에 사용되는 기관 상에 증착되는 증착 물질의 양을 측정하기 위한 증착량 측정 장치, 이를 포함하는 증착 장치 및 발광 표시장치 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로, 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있도록, 애노드와 캐소드 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 구조로는 고효율 발광을 얻기 어렵기 때문에, 각각의 전극과 발광층 사이에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층과 같은 중간층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.

[0004] 유기 발광 표시장치와 같은 평판 표시장치에서 유기물이나 전극으로 사용되는 금속 등은 진공 분위기에서 해당 물질을 증착하여 평판 상에 박막을 형성하는 진공 증착법을 사용한다. 진공 증착법은 진공챔버 내부에 유기 박막을 성막시킬 기관을 위치시키고, 형성될 박막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(fine

metal mask: FMM)를 밀착시킨 후, 증착원을 이용하여 유기물을 증발 또는 승화시켜 기판에 증착시키는 방법으로 행해진다.

- [0005] 증착 공정 중 기판에 증착 물질이 부착되어 형성되는 박막의 두께를 파악하기 위해, 증착원과 기판 사이에는 증착원으로부터 분사되는 증착 물질의 양을 측정하는 증착량 측정 장치가 설치된다. 종래의 증착량 측정 장치에서는 증착량 센서가 판상 부재의 판면에 복수개로 부착되어, 하나씩 노출되면서 증착 공정 중에 계속해서 증착량을 측정한다. 증착량 센서가 판면에 부착되어 있으므로, 증착량 측정 장치는 판면 전체가 증착원을 향하도록 배치되어야 하기 때문에 진공챔버 내부에 공간적인 제약이 발생하였다. 또한 증착 공정 중 계속하여 증착량을 측정해야 하는데, 일정 시간이 지나면 증착 물질이 증착량 센서에 쌓여 증착량 센서가 시간이 지날수록 정확도가 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일측면은 진공챔버 내에 공간적인 제약없이 증착량을 측정할 수 있는 증착량 측정 장치를 제공하는 것이다.
- [0007] 또한 본 발명의 다른 일측면은 증착 공정 동안 발생하는 측정 오차를 보정하면서 증착량을 측정할 수 있는 증착 장치 및 유기 발광 표시장치 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 증착량 측정 장치는 회전축을 구비한 판형 몸체; 몸체의 측면을 따라 배치되며, 증착 물질의 양을 측정하는 복수개의 증착량 센서; 몸체를 감싸며, 증착량 센서 중 하나가 노출되도록 유입구를 갖는 하우징;을 포함한다.
- [0009] 본 발명에 따른 증착 장치는 대향하는 기판에 증착 물질을 분사하는 증착원; 증착 물질의 분사 방향 전방에 배치되어 증착 물질의 증착량을 연속적으로 측정하는 증착량 센서를 포함하는 증착량 측정 장치; 증착 물질의 분사 방향 전방에 배치되어 증착 물질의 증착량을 주기적으로 측정하는 기준 증착량 센서를 포함하는 기준 측정 장치; 및 증착량 측정 장치의 증착량 센서를 측정 감도를 보정하는 제어부를 포함하며, 제어부는 기준 증착량 센서에서 측정된 기준 측정량 값을 기준으로 증착량 센서의 측정 감도를 주기적으로 보정한다.
- [0010] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 증착 물질을 분사하는 증착원에 대향하도록 기판을 배치하는 단계; 증착원을 가열하여 증착 물질을 기판에 분사하는 단계; 증착 물질의 증착량을 측정하는 증착량 센서로 증착량을 연속적으로 측정하는 단계; 증착 물질의 증착량을 측정하는 기준 증착량 센서로 기준 증착량을 주기적으로 측정하는 단계; 기준 증착량을 측정시마다, 증착량 센서의 측정값과 기준 증착량 센서의 측정값을 비교하는 단계; 및 기준 증착량 센서의 측정값을 기준으로 증착량 센서의 측정 감도를 보정하는 단계; 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명의 실시예들에 따르면 진공 챔버 내에 공간적인 제약없이 증착량을 측정할 수 있다. 또한 본 발명의 실시예들에 따르면 증착 공정 동안 발생하는 측정 오차를 보정하여 장시간 동안 지속적으로 사용할 수 있으며, 장시간 동안 사용하더라도 오차를 최소화하고 정확하게 증착량을 측정할 수 있다.
- [0012] 증착량을 정확하게 측정함으로써, 유기 발광층의 두께의 균일도를 높여 유기 발광 표시장치의 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 증착량 측정 장치의 몸체를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 증착량 측정 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 증착량 측정 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 증착 장치에 있어서, 증착량 측정 장치 및 기준 증착량 측정 장치를 나타내는 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법의 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에서는 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 증착량 측정 장치, 이를 포함하는 증착 장치 및 발광 표시장치 제조방법에 관하여 구체적으로 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0015] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “상에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 상에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0016] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, “~상에”라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 증착량 측정 장치의 몸체를 나타내는 사시도이며, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 증착량 측정 장치를 나타내는 사시도이다.
- [0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 증착량 측정 장치(100)는 기판에 유기 박막을 형성하기 위한 증착 장치 내부에 배치되어 증착하고자 하는 유기 물질의 증착량을 측정하기 위한 장치로서, 몸체(110), 증착량 센서(120) 및 하우징(130)을 포함하여 구성된다.
- [0019] 몸체(110)는 판형으로 형성되며, 판면에 수직인 회전축(114)을 구비하여 회전축(114)을 중심으로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전할 수 있다. 몸체(110)의 판면은 몸체(110)가 원활하게 회전하도록 원형 또는 정다각형으로 형성되는 것이 바람직하며, 이 때 회전축(114)은 몸체(110)의 무게중심일 수 있다.
- [0020] 증착 물질의 양을 측정하는 증착량 센서(120)는 복수개로 구비되어 몸체(110)의 측면(112)을 따라 배치된다. 증착량 센서(120)는 수정 미소 저울(Quartz Crystal Microbalance, QCM) 방식의 센서로 구비될 수 있다. 수정 미소 저울은 수정의 압전 특성을 이용한 계측용 소자로서, 얇은 수정판의 양면에 금속을 입힌 전극에 교류 전압을 걸면 수정의 공명 진동수로 진동을 하게 된다. 한쪽 전극을 증착 물질의 분사되는 위치에 노출시키고, 전극 표면에 부착된 물질의 질량 변화에 따른 공명 주파수의 변화량을 측정하여, 수정판 전극에 얼마만큼의 무게가 가해지는지를 알아낼 수 있다. 수정 미소 저울에서 측정한 주파수의 변화량을 제어부를 통해 증착량으로 환산하여 증착량을 측정할 수 있다.
- [0021] 수정 미소 저울로 이루어진 증착량 센서는 일정 측정 시간이 경과하면, 수정판 전극에 증착 물질이 퇴적되고, 이로 인해 실제 증착량 센서에 유입되는 증착 물질의 양보다 더 많은 양을 증착량 센서가 읽어들인다. 이러한 오차로 인해 증착량 센서가 정확하게 증착량을 측정할 수 없게 되어, 증착량 센서의 감도를 보정하거나 증착량 센서를 교체해야할 필요성이 있는데, 이에 대해서는 후술한다.
- [0022] 몸체(110)의 판면이 원형으로 형성된 경우 증착량 센서(120)는 복수개가 원주면을 따라 일정 간격으로 배치될 수 있으며, 몸체(110)의 판면이 정다각형으로 형성된 경우에는 도 1에 도시된 바와 같이 복수개의 측면(112)마다 하나씩 배치될 수도 있다.
- [0023] 하우징(130)은 증착량을 실제 측정하는 하나의 증착량 센서(120)를 제외한 나머지 증착량 센서(120)를 증착 물질의 노출로부터 보호하기 위한 수단으로서, 몸체(110)를 감싸며, 증착량 센서(120) 중 하나가 노출되도록 유입구(132)를 갖는다. 하우징(130)은 도 2에 도시된 바와 같이, 원통형으로 형성될 수 있으며, 이 경우 원주면 상에 증착량 센서(120)의 면적보다 큰 유입구(132)가 형성된다.
- [0024] 노출된 증착량 센서(120a)가 분사되는 증착 물질을 양을 측정하는 도중 수명이 다 되거나 고장이 나서 교체가 필요한 경우, 제어부를 통해 몸체(110)를 회전시켜 유입구(132)에 노출된 증착량 센서(120a)는 하우징(130) 안으로 은폐하고, 인접한 다른 증착량 센서(120b)가 노출되도록 제어할 수 있다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 증착량 측정 장치를 나타내는 사시도이다.

- [0026] 제2 실시예에 따른 증착량 측정 장치(102)는 유입량 조절부(140)가 추가된 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 증착량 측정 장치(100)와 동일한 구성으로 이루어진다. 제1 실시예와 중복되는 구성에 대해서는 설명을 생략하며, 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용한다.
- [0027] 유입량 조절부(140)는 유입구(132)를 통해 유입되어 증착량 센서(120)로 부착되는 증착 물질의 양을 제어하기 위한 수단으로서, 많은 양의 증착 물질이 증착량 센서(120)에 부착되어 증착량 센서의 측정값에 오차가 발생하거나 증착량 센서의 수명이 단축되는 것을 방지할 수 있다.
- [0028] 유입량 조절부(140)는 하우징(130)을 감싸며, 유입구(132)가 노출되도록 유입구(132)의 면적보다 크게 형성된 개구부(142)를 갖는다. 하우징(130)은 도 2에 도시된 바와 같이, 원통형으로 형성될 수 있으며, 이 경우 원주면 상에 유입구(132)가 형성된다.
- [0029] 유입량 조절부(132)는 몸체(110)의 회전축(114)을 중심으로 회전하도록 형성되어, 증착량 센서(120)가 증착 물질을 측정하는 도중에도 계속적으로 회전함으로써 유입구(132)를 통해 유입되는 증착 물질의 양을 조절한다. 유입되는 증착 물질의 양을 늘리려면, 유입량 조절부(140)의 회전 속도가 빠르게 하고, 유입되는 증착 물질의 양을 줄이려면, 유입량 조절부(140)의 회전 속도를 느리게 한다. 이러한 유입량 조절부(140)의 회전은 상기 제어부에서 제어할 수 있다.
- [0030] 증착량 측정 장치는 분사되는 증착 물질의 양을 효율적으로 측정하기 위해 증착 물질이 증착량 센서에 수직으로 입사되도록 배치된다. 종래의 증착량 측정 장치는 증착량 센서가 몸체의 판면에 결합되기 때문에, 증착 물질이 수직으로 입사되기 위해서는 몸체의 판면이 증착 물질을 분사하는 증착원을 마주보도록 배치해야 한다. 따라서 증착량 측정 장치를 설치하는데 공간적인 제약이 따를 수 있다. 반면 본 발명의 실시예들에 따른 증착량 측정 장치들(100, 102)은 증착 물질이 수직으로 입사되기 위해서 증착원과 마주보도록 배치할 필요가 없기 때문에 공간적이 활용이 용이하다.
- [0031] 이하에서는 도면을 참조하면서, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 설명한다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 개략적으로 나타내는 사시도이며, 도 5는 도 4의 증착 장치에 있어서, 증착량 측정 장치 및 기준 증착량 측정 장치를 나타내는 사시도이다.
- [0033] 도4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치는 증착원(300), 증착량 측정 장치(100), 기준 측정 장치(200) 및 제어부(400)를 포함하여 구성된다.
- [0034] 각 도면에는 설명의 편의를 위해 챔버를 도시하지 않았지만, 도 4의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 진공 챔버 내에 배치된다. 진공 챔버는 처리되는 기관의 모양에 따라 다양한 형상을 취할 수 있으나 본 실시예에서는 직사각형 형태의 기관을 예시로 한다. 그리고 이 진공 챔버에는 진공 챔버 내부의 기체를 배출시켜 진공 챔버 내부의 압력을 낮추는 진공 펌프(미도시)와 진공 챔버 내부로 일정한 기체를 주입하여 진공 챔버 내부의 압력을 높이는 벤팅 수단(미도시) 등의 구성이 더 구비될 수 있다.
- [0035] 증착원(300)은 증착 물질을 방출하여 기관(S)에 증착시키는 수단으로서, 내부에 유기물과 같은 증착 물질을 수납할 수 있는 공간(미도시)이 구비되며, 기관(S)과 대향하는 증착원(300) 일측에는 증착 물질을 분사하는 분사 노즐(310)이 형성되어 있다. 증착 물질 수납 공간은 열방사성이 우수한 알루미늄(Al_2O_3), 질화알루미늄(AIN)과 같은 세라믹 재료로 형성될 수 있는데, 이에 한정되는 것은 아니며 열방사성 및 내열성이 우수한 다양한 재료로 이루어질 수 있다. 증착 물질의 수납 공간의 외면에는 외면을 밀착하여 둘러싸도록 구성된 히터(미도시)가 구비될 수 있는데, 수납된 증착 물질을 가열하여 기화시키는 기능을 수행한다. 후술할 제어부(400)를 통해 히터의 온도를 조절하여 증착 물질이 가열되는 양을 조절할 수 있다. 증착원(300)은 대향하는 기관(S)의 일방향(x축 방향)으로의 길이에 대응하여 일방향으로 연장 형성된 선형 증착원으로 구비될 수 있다.
- [0036] 기관(S)은 기관 고정부(미도시)에 의해 증착원(300)의 분사 노즐(310)에 대향하도록 고정되는데, 기관 고정부는 기관(S)에 증착 물질에 의한 박막을 형성하는 동안에 기관(S)을 안정적으로 고정시키고, 처리가 완료된 후에는 기관(S)을 외부로 배출하여야 하므로 기관(S)을 용이하게 탈착할 수 있는 구조를 가진다. 기관 고정부의 구성은 통상의 증착 장치에서 사용되는 구성과 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다. 기관(S)은 증착용 마스크(M)와 함께 기관 고정부에 고정되는데, 증착용 마스크(M)는 기관(S) 상에 유기막의 패턴을 형성하기 위한 것으로서, 유기물의 증착을 차단하는 차폐부 사이에 개구부가 형성되어 개구부를 통해 기관(S) 상에 유기물이 증착될 수 있다.
- [0037] 증착량 측정 장치(100)는 증착 물질의 분사 방향 전방, 즉, 기관(S)과 증착원(300) 사이에 배치되어, 증착원

(300)으로부터 분사되는 증착 물질의 증착량을 연속적으로 측정하는 수단으로서, 증착 물질을 측정하는 증착량 센서(120)를 포함한다. 증착량 측정 장치(100)는 전술한 제1 실시예 또는 제2 실시예에 따른 증착량 측정 장치(100, 102)와 동일한 구성으로 형성될 수 있으므로, 자세한 설명은 생략한다.

- [0038] 제어부(400)는 증착량 측정 장치(100)에서 측정된 증착량을 기초로 하여 증착원(300)에 구비된 히터의 가열 온도를 조절하여 증착 물질이 가열되는 양, 즉 증착되는 양을 조절할 수 있다. 증착량 측정 장치(100)에서 측정된 측정량이 증착하고자 하는 증착량보다 많은 경우에는 히터의 가열 온도를 낮추고, 반대의 경우에는 히터의 가열 온도를 높인다.
- [0039] 기준 측정 장치(200)는 증착량 센서(120)의 감도를 보정할 기준을 정하기 위한 수단으로서, 증착 물질을 측정하는 기준 증착량 센서(220)를 포함하여 구성된다. 기준 측정 장치(200)는 증착 물질의 분사 방향 전방에 배치되어 증착 물질의 증착량을 주기적으로 측정하여, 측정시마다 증착량 센서(120)의 감도를 보정할 기준을 제시한다. 제어부(400)는 기준 증착량 센서(220)에서 주기적으로 측정된 기준 측정량 값을 기준으로 증착량 센서(120)의 측정 감도를 보정할 수 있다. 구체적인 보정 방법에 대해서는 후술한다.
- [0040] 기준 측정 장치(200)는 회전축(214)을 구비한 판형 몸체(210), 몸체(210)의 측면에 배치되는 기준 증착량 센서(220), 몸체(210)를 감싸며 기준 증착량 센서(220)가 노출되도록 유입구(232)를 갖는 하우징(230)을 구비할 수 있는데, 몸체(210)의 측면에 하나의 기준 증착량 센서(220)가 형성된 점을 제외하고는 증착량 측정 장치(100)의 구성과 동일하게 형성될 수 있다.
- [0041] 증착량을 측정하지 않을 때에는 제어부(400)를 통해 기준 증착량 센서(220)를 하우징(230) 내부에 위치시켜 증착 물질로부터 격리하며, 증착량을 측정할 때에는 제어부(400)를 통해 몸체(210)를 회전시킨 후 기준 증착량 센서(220)를 하우징(230)의 유입구(232)에 위치시켜 증착 물질에 노출한다. 증착량 측정이 완료되면, 다시 몸체(210)를 회전시켜 기준 증착량 센서(220)가 하우징(230)에 의해 은폐되도록 한다. 이와 같은 동작을 반복하여 기준 증착량 센서(220)로 주기적으로 기준 증착량을 측정할 수 있다.
- [0042] 증착량 측정 장치(100) 및 기준 측정 장치(200)는 도 5에 도시된 바와 같이, 각각의 몸체(110, 210)의 판면이 서로 마주보도록 인접 배치될 수 있다. 또한 기준 측정량 센서(220) 및 측정량 센서(120) 모두 수정 미소 저울로 구성될 수 있다.
- [0043] 증착원(300)이 일 방향(x축 방향)으로 연장 형성된 선형 증착원인 경우 증착량 측정 장치(100) 및 기준 측정 장치(200)는 도 4에 도시된 바와 같이 각각의 회전축이 상기 연장 방향과 직교하도록 배치될 수 있다.
- [0044] 이하에서는 도면을 참조하면서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조방법을 설명한다.
- [0045] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법의 나타내는 순서도이다.
- [0046] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조방법은 증착원과 기관을 배치하는 단계(S10); 증착원을 기관에 분사하는 단계(S20); 증착량을 연속적으로 측정하는 단계(S30); 기준 증착량을 주기적으로 측정하는 단계(S40); 증착량 측정값과 기준 증착량 측정값을 비교하는 단계(S50); 연속적으로 측정하는 증착량 센서의 측정 감도를 보정하는 단계(S60)를 포함한다.
- [0047] 먼저, 증착 물질을 분사하는 증착원(300)에 대향하도록 기관(S)을 배치한다(S10). 기관(S) 상에는 형성될 박막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 증착용 마스크(M)가 밀착되어 배치된다. 증착원(300)이 일 방향(x축 방향)으로 연장 형성된 선형 증착원인 경우, 증착원(300)의 상기 일 방향과 기관(S)의 한변이 평행하도록 배치한다. 그리고 증착원(300)과 기관(S) 사이에는 상술한 증착량 측정 장치(100) 및 기준 측정장치(200)가 배치된다.
- [0048] 그리고 나서 증착원(300)을 가열하여 증착 물질을 기관(S)에 분사한다(S20). 증착원(300)에 설치된 히터를 가열하여 증착원 내에 수납된 증착 물질을 기화시킨 후, 분사 노즐(310)을 통해 증착 물질을 기관(S)에 분사한다. 이 때, 증착량 센서(120)는 증착 물질에 노출되도록 하며, 기준 측정량 센서(220)는 증착 물질에 노출되지 않도록 조정한다.
- [0049] 증착 물질을 기관(S)에 분사하는 공정 동안에 증착 물질의 증착량을 측정하는 증착량 센서(120)로 증착량을 연속적으로 측정한다(S30). 이는 증착 공정 동안 증착 물질이 얼마나 균일하게 분사되는지, 어느 정도의 양이 분사되어 박막의 두께가 어느 속도로 성장하는지를 파악하기 위함이다. 증착량 측정 장치(100)에 배치된 증착량 센서(120)를 통해 증착량을 연속적으로 측정하며, 증착량 센서(120)는 수정 미소 저울일 수 있다.
- [0050] 증착 공정 동안 증착량을 연속적으로 측정한 값을 기초로 증착원(300)의 가열 온도를 조절할 수 있다. 즉, 증착

량은 제어부(400)를 통해 증착 공정 동안 실시간으로 모니터링되는데, 측정된 증착량 값이 기설정된 값보다 큰 경우에는 제어부(400)를 통해 증착원(300) 히터의 가열 온도를 낮추어 증착원(300)에서 기화되는 양을 줄일 수 있다. 측정된 측정량 값이 기설정된 값보다 작은 경우에는 제어부(400)를 통해 증착원(300) 히터의 가열 온도를 높여 증착원(300)에서 기화되는 양을 늘일 수 있다.

[0051] 증착 공정 동안 증착 물질의 증착량을 측정하는 기준 증착량 센서(220)로 기준 증착량을 주기적으로 측정한다(S40). 기준 증착량 장치(200)에 배치된 기준 증착량 센서(220)로 통해 증착량을 일정 시간 간격을 두고 주기적으로 측정하며, 기준 증착량 센서(220)는 수정 미소 저울일 수 있다. 기준 증착량 센서(220)는 증착 공정 동안 기준 증착 장치(200)의 하우징(230) 내부에 은폐되어 있다가, 증착량을 측정하고자 할 때에만 몸체(220)의 회전에 의해 하우징(230) 외부로 노출되어 증착량을 측정하고, 측정 후에는 몸체(220)의 회전에 의해 다시 하우징 내부로 은폐된다.

[0052] 기준 증착량을 측정하는 이유는 이를 통해 증착량 센서(120)의 측정 감도를 보정하기 위함이다. 증착량 센서(120)는 증착 물질의 증착량을 증착 공정 내내 측정하여야 하므로, 증착 공정이 일정 시간 경과하면, 다량의 증착 물질 증착량 센서(120)에 퇴적되어 부정확하게 증착량을 측정할 수 있기 때문이다.

[0053] 기준 증착량을 측정시마다, 증착량 센서(120)의 측정값과 기준 증착량 센서(220)의 측정값을 비교한다(S50). 측정값 사이의 차이에 해당하는 값을 이용하여 증착량 센서(120)의 측정 감도를 보정한다(S60). 증착량 센서(120)는 증착 공정이 경과함에 따라 부정확하게 증착량을 측정할 염려가 있으므로, 실제 분사되는 증착량을 정확하게 측정한 값과 비교하여 증착량 센서(120)가 다시 증착량을 정확하게 측정할 수 있도록 하는 공정이다.

[0054] 증착 공정 전에 증착량 센서(120) 및 기준 증착량 센서(220)의 측정 감도를 설정하는데, 측정 감도는 센서가 배치되는 위치, 증착 물질의 종류에 따라 다르게 설정할 수 있다. 본 실시예에서는 도 4에 도시된 바와 같이 증착량 측정 장치(100)과 기준 증착량 측정 장치(200)를 나란하게 배치하는 경우에는 증착량 센서(120) 및 기준 증착량 센서(220)의 측정 감도를 동일하게 설정할 수 있다. 그리고 나서 증착 공정 도중에 기준 증착량 센서(220)의 기준 측정값을 이용하여 증착량 센서(120)의 측정 감도를 보정한다.

[0055] 측정 감도를 보정하는 방법에 대해 본 실시예에서는 증착량 센서(120)가 수정 미소 저울로 구성된 경우를 예시로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니며, 시간에 따라 측정값이 달라질 수 있는 다른 센서에서도 적용 가능하다. 증착량 센서(120) 및 기초 증착량 센서(220)가 증착 물질을 감지하면, 증착량에 따른 주파수의 변화가 발생한다. 제어부(400)는 주파수 변화를 소정 배율로 변환하여 실제 증착량으로 나타낸다. 본 실시예에서의 측정 감도는 수정 미소 저울로 구성된 증착량 센서(120)의 주파수 변화를 실제 증착량으로 환산하는 변환 배율을 의미한다.

[0056] 앞서 설명한 바와 같이 시간이 지나면서 센서에 퇴적된 증착 물질로 인해 실제 증착량 센서(120)에 유입되는 증착 물질의 양보다 더 많은 양을 증착량 센서(120)가 읽어들이는 경우, 이로 인해 증착량 센서(120)가 표시하는 값과 실제 측정된 증착량이 달라지게 된다. 따라서 증착량 센서(120)는 측정 감도(변환 배율)를 보정하는 작업이 필요하다. 기준 증착량 센서(220)는 기준 증착량을 측정하고자 할 때만 노출하여 증착량을 측정하므로, 증착 물질 퇴적에 의한 오차가 발생하지 않는다.

[0057] 측정값들을 비교하여 증착량 센서(120)의 측정 감도를 보정하는 방법에 대해 개략적인 수치를 예로 들어 설명하기로 한다. 예컨대 증착원(300)을 통해 증착하고자 하는 증착 물질의 양이 초당 10의 값을 갖는다고 하면, 증착량 센서(120)는 10에 해당하는 증착 물질을 감지하며, 제어부(400)는 증착량 10에 해당하는 주파수 변화를 환산하여 실제 10의 증착량을 나타낸다. 이 경우 변환 배율이 1에 해당한다. 증착 공정 개시 후 소정의 시간이 경과하면, 증착량 센서(120)는 센서에 퇴적되는 증착 물질에 의해 오차가 발생한다. 공정 도중 증착 물질의 양이 초당 8의 값으로 감소하였는데, 제어부(400)는 센서에 퇴적된 2 만큼의 증착 물질에 의해 여전히 10으로 환산하여 실제 측정량을 나타낼 수 있다. 이 때 기준 증착량 센서(220)를 노출시켜 기준 증착량을 측정하면, 기준 증착량 센서(220)는 증착 물질의 퇴적에 의한 오차가 없으므로, 제어부(400)는 증착 물질의 양을 실제 증착량인 8로 나타낸다. 기준 측정량 센서(220)로 측정한 기준값과의 비교를 통해 증착량 센서(120)가 증착량 8을 10으로 읽은 것을 알 수 있으며, 두 값의 차이 2는 증착량 센서(120)의 오차에 해당한다. 이와 같은 경우, 기준 측정량 센서로 측정한 기준값 8을 기초로 하여, 증착량 센서(120)가 10으로 읽은 증착량을 실제 증착량인 8로 읽도록 변환 배율을 조정한다. 이 경우 변환 배율은 0.8이 된다. 그러면 다시 증착량 센서(120)는 증착량을 정확하게 실시간으로 측정할 수 있다. 다시 소정 시간이 경과하면, 상기의 과정을 반복하면서 증착량 센서(120)의 변환 배율(측정 감도)을 조정할 수 있다.

[0058] 그런데, 증착량 센서(120)의 측정값과 기준 증착량 센서(220)의 측정값의 차이, 즉 증착량 센서(120)의 오차가 크게 나는 경우가 있다. 두 값의 차이가 큰 경우, 증착량 센서(120)의 측정 감도를 보정하더라도 증착량 센서(120)가 정확하게 증착량을 감지하기 어려울 수 있다. 따라서 증착량 센서(120)가 기설정된 최대 허용 오차를 넘어서는 경우, 증착량 센서(120)를 교체할 수 있다. 상기 예시에서 증착량 센서(120)의 최대 허용 오차를 3으로 설정하였는데, 증착량 센서(120)가 실제 증착량 8을 13로 읽는 경우에는 증착량 센서(120)를 교체한다.

[0059] 본 실시예에 따른 증착량 측정 장치(100)의 경우, 몸체(110)를 회전시켜 노출되어 있던 증착량 센서(120a)를 하우징(130) 안으로 은폐하고, 하우징(130) 안에 은폐되어 있던 증착량 센서(120b)를 노출시킴으로써 증착량 센서(120)를 교체한다(도 2 참조).

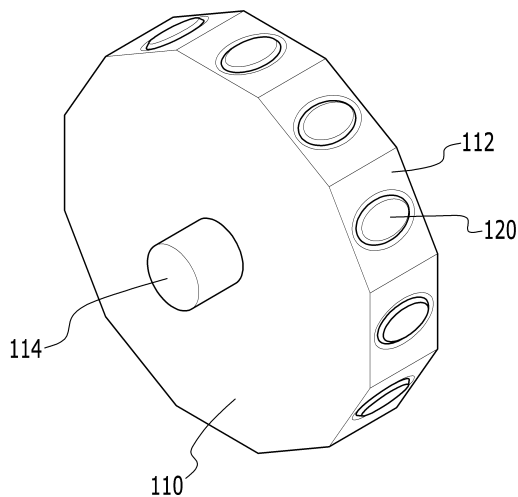
[0060] 본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 다양한 변형 예와 구체적인 실시 예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

부호의 설명

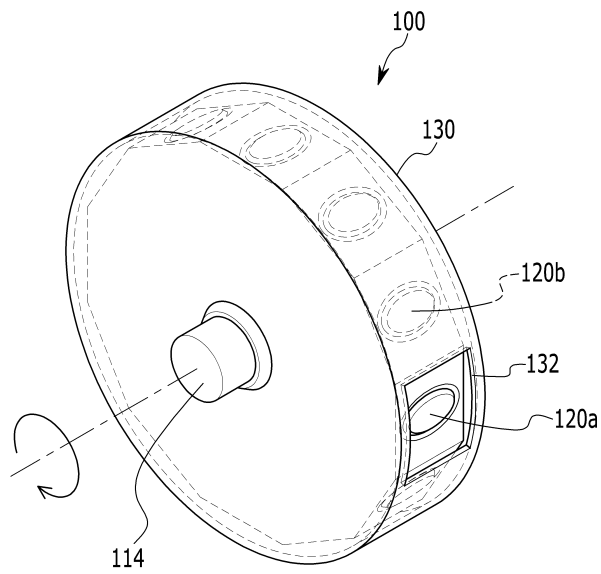
[0061]	100, 102 : 증착량 측정 장치	110 : 몸체
	112 : 몸체의 측면	114 : 회전축
	120 : 증착량 센서	130 : 하우징
	132 : 유입구	140 : 유입량 조절부
	142 : 개구부	

도면

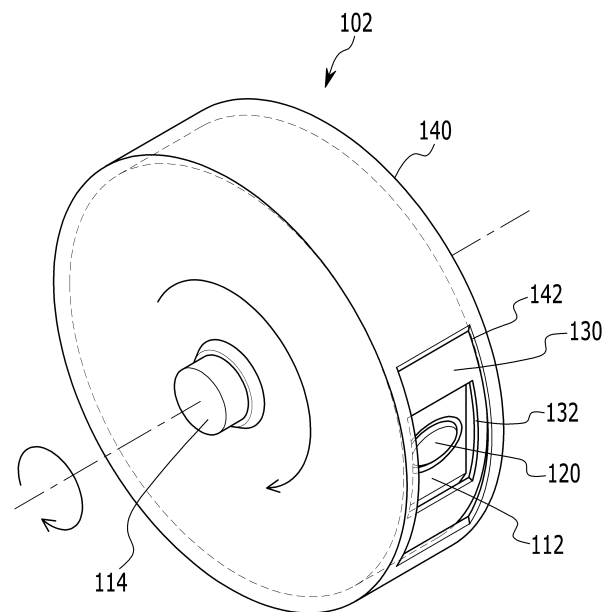
도면1



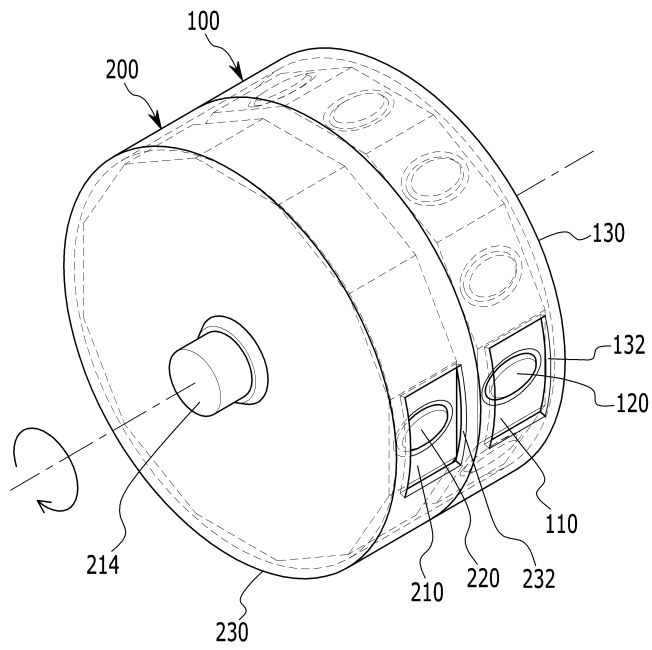
도면2



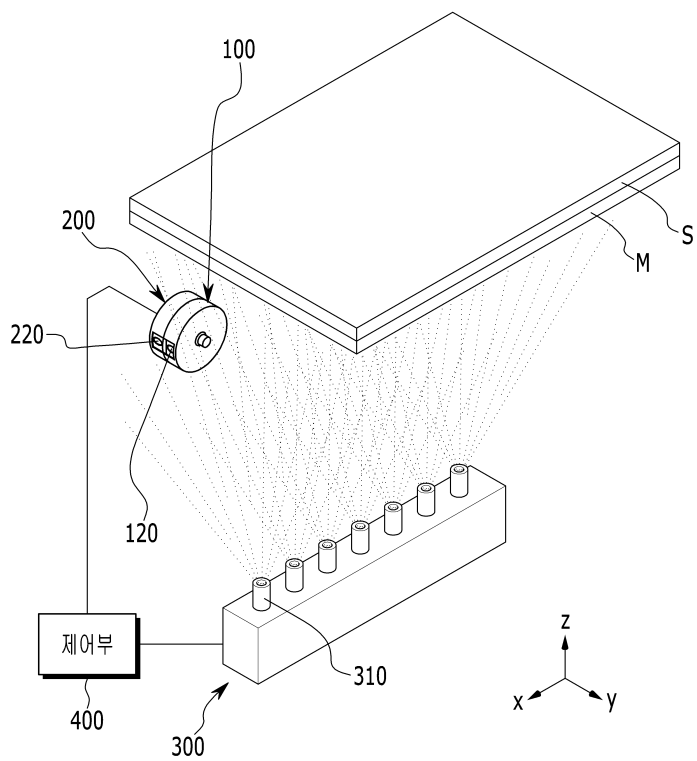
도면3



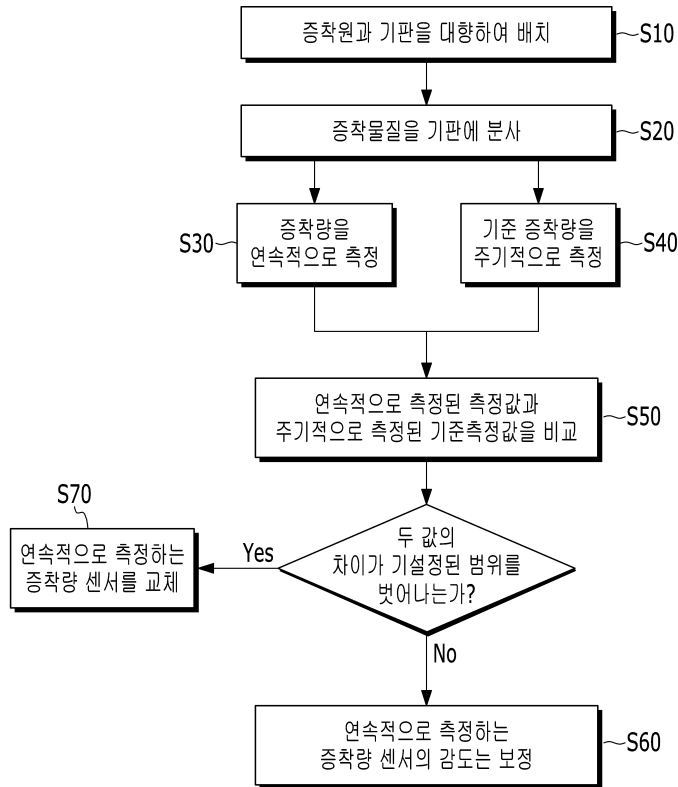
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	沉积量测量设备，包括该沉积量测量设备的沉积设备，以及发光显示设备的制造方法		
公开(公告)号	KR1020140058796A	公开(公告)日	2014-05-15
申请号	KR1020120124964	申请日	2012-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM KYUNG SOO 김경수 JEONG SEONG HO 정성호 SONG HYUN KEUN 송현근 KANG EU GENE 강유진		
发明人	김경수 정성호 송현근 강유진		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L21/67253 H01L22/12 C23C16/52 H01L22/26 C23C14/542 H01L51/0008 H01L22/20 B05B12/084 C23C14/546 C23C14/543		
其他公开文献	KR101979360B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的用于测量沉积量的装置包括：具有旋转轴的板状体；多个沉积量传感器沿主体的侧表面设置并测量沉积材料的量；并且壳体围绕主体并具有用于暴露一个沉积量传感器的入口。根据本发明的沉积设备包括：蒸发源，用于将蒸发材料喷射到相对的基板上；沉积量测量装置设置在沉积材料的沉积方向的前面，以连续地测量沉积材料的沉积量；它包括，和用于校正蒸发量测定装置的灵敏度控制的测量的沉积量传感器，；被设置在基于包括参考沉积量传感器，其用于周期性地测量气相沉积材料的沉积量的测定装置上的蒸发材料的前喷出方向控制单元基于由参考沉积量传感器测量的参考测量量值周期性地校正沉积量传感器的测量灵敏度。根据本发明的实施例，可以在真空中测量沉积量而没有任何空间限制。也被用作连续根据本发明来校正长时间在沉积过程中所产生的测量误差的实施方案中，它甚至可以使用时间以最小化误差长时间，且沉积量的精确测量。专利文献10-2014-0058796

