



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월12일
(11) 등록번호 10-1828671
(24) 등록일자 2018년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) G01B 17/02 (2006.01)
H01L 21/66 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
G01B 17/025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0033992
(22) 출원일자 2016년03월22일
심사청구일자 2016년03월22일
(65) 공개번호 10-2016-0115750
(43) 공개일자 2016년10월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-062154 2015년03월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2014062310 A*
KR1020140136159 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 재팬 디스플레이
일본국 도쿄도 미나토쿠 니시신바시 3쵸메 7반 1
고
(72) 발명자
오오까 히로시
일본 도쿄도 미나토꾸 니시신바시 3-7-1 가부시키
가이샤 재팬 디스플레이 내
(74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 9 항

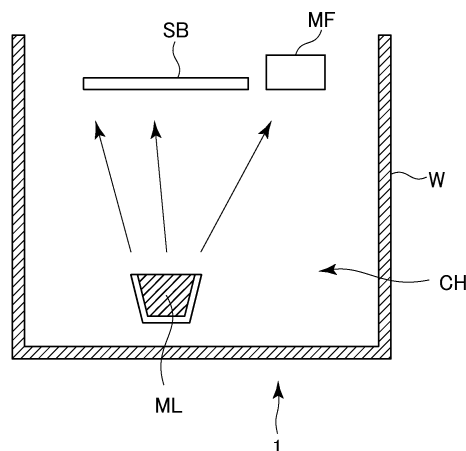
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 유기 EL 표시 장치의 제조 방법, 막 두께 측정기

(57) 요약

유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 박막의 재료 또는 수정 진동자에의 부착성이 박막의 재료보다 높은 재료로, 막 두께 측정기의 복수의 수정 진동자의 각각에 하지막을 형성한다. 하지막이 형성된 복수의 수정 진동자 중에서, 박막의 두께 측정에 사용하는 수정 진동자를 선택한다. 선택한 수정 진동자와 유기 EL 표시 장치의 기판에 증착 장치(1)에 의해 박막을 형성한다. 박막을 형성하면서, 선택한 수정 진동자에 형성되는 박막의 두께에 기초하여 유기 EL 표시 장치의 기판에 형성되는 박막의 두께를 계측한다. 선택한 수정 진동자에 형성된 박막의 두께 또는 그것에 상관되는 사항이 소정의 조건에 해당되었을 때, 박막의 두께 측정에 사용하는 수정 진동자를 다른 수정 진동자로 변경한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 22/12 (2013.01)

H01L 51/0021 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

막 두께 측정기를 구비하는 증착 장치를 사용하여 유기 EL 표시 장치의 기판에 박막을 형성하는, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 박막의 재료, 또는 수정 진동자에의 부착성이 상기 박막의 재료보다 높은 재료로, 상기 막 두께 측정기의 m 개(m 은 3 이상의 자연수)의 수정 진동자에 대해, n 개(n 은 2 이상이고 m 미만인 자연수)마다 동시에 노출하여 하지막을 형성하고,

상기 하지막이 형성된 상기 m 개의 수정 진동자 중에서, 상기 박막의 두께 측정에 사용하기 위한 수정 진동자를 선택하고,

상기 선택한 수정 진동자와 상기 유기 EL 표시 장치의 기판에 상기 증착 장치에 의해 상기 박막을 형성하고,

상기 박막을 형성하면서, 상기 선택한 수정 진동자에 형성되는 박막의 두께에 기초하여 상기 유기 EL 표시 장치의 기판에 형성되는 박막의 두께를 예측하고,

상기 선택한 수정 진동자에 형성된 박막의 두께 또는 그것에 상관되는 사항이 소정의 조건에 해당되었을 때, 상기 박막의 두께 측정에 사용하는 수정 진동자를 상기 m 개의 수정 진동자 중의 다른 수정 진동자로 변경하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하지막의 재료는 상기 유기 EL 표시 장치의 기판에 형성되는 상기 박막의 재료와 동일하고,

상기 하지막은 상기 막 두께 측정기의 m 개의 수정 진동자의 각각에 상기 증착 장치에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 박막이 상기 선택한 수정 진동자와 상기 유기 EL 표시 장치의 기판에 형성되는 공정에 있어서, 상기 증착 장치에 설치된 상기 박막의 증착원은 제1 온도까지 가열되고,

상기 m 개의 수정 진동자의 각각에 상기 하지막이 형성되는 공정에 있어서, 상기 증착 장치의 상기 증착원은 상기 제1 온도보다 높은 제2 온도까지 가열되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 막 두께 측정기는, 상기 m 개의 수정 진동자가 설치되는 홀더와, 상기 홀더에 설치되어 있는 m 개의 수정 진동자를 덮기 위한 커버를 갖고,

상기 커버는 상기 홀더를 덮고, 상기 n 개의 수정 진동자에 대응하는 위치에 형성되어 있는 개구를 갖고,

상기 m 개의 수정 진동자에 상기 하지막을 형성하는 공정에서는, 상기 n 개의 수정 진동자가 상기 개구로부터 동시에 노출되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 막 두께 측정기는, 상기 m 개의 수정 진동자가 설치되는 홀더와, 상기 홀더에 설치되어 있는 m 개의 수정 진동자를 덮기 위한 커버를 갖고,

상기 커버는 상기 홀더를 덮고, 상기 n 개의 수정 진동자에 대응하는 위치에 개구를 갖고,

상기 m 개의 수정 진동자에 상기 하지막을 형성하는 공정에서는, 상기 커버의 상기 개구로부터 노출되는 상기 n 개의 수정 진동자가 순서대로 변하도록 상기 커버와 상기 홀더가 상대적으로 움직이게 되는 것을 특징으로 하는

유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

유기 EL 표시 장치의 기관에 형성되는 박막과 동일 재료, 또는 수정 진동자에의 부착성이 상기 박막의 재료보다도 높은 재료로 형성된 하지막을 표면에 갖는 m개(m은 3 이상의 자연수)의 수정 진동자와,

상기 m개의 수정 진동자가 설치되는 홀더와,

상기 홀더에 설치되어 있는 상기 m개의 수정 진동자를 덮기 위한 커버를 갖고,

상기 커버로부터는, 상기 m개의 수정 진동자 중 n개(n은 2 이상이고 m 미만인 자연수)의 수정 진동자를 동시에 노출시킬 수 있고, 나머지 수정 진동자를 동시에 덮을 수 있으며,

상기 커버와 상기 홀더는 상대적으로 움직임으로써, 상기 n개의 수정 진동자 중 적어도 일부를 변경할 수 있는 것을 특징으로 하는 막 두께 측정기.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 커버는 상기 홀더를 덮고, 상기 n개의 수정 진동자에 대응하는 개구를 가지며,

상기 커버와 상기 홀더는, 상기 개구로부터 상기 홀더에 설치되어 있는 상기 n개의 수정 진동자가 노출되도록 상대 이동 가능한 것을 특징으로 하는 막 두께 측정기.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 m개의 수정 진동자 중 n-1개는 더미 수정 진동자인 것을 특징으로 하는 막 두께 측정기.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 m개의 수정 진동자는 원주 상에 배열되어 있고, 인접하는 수정 진동자의 간격 중, 적어도 m-1개의 간격은 등간격인 것을 특징으로 하는 막 두께 측정기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 EL 표시 장치의 제조 방법 및 막 두께 측정기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL 표시 장치의 제조 공정에서는, 박막의 두께를 막 두께 측정기로 측정하면서 증착을 진행하는 경우가 있다. 예를 들어, 유기 EL 표시 장치의 전극 재료로서, 투명 도전 재료와 함께, 마그네슘(Mg) 등 금속의 박막이 사용되는 경우가 있다. 금속막의 두께는 발광에 영향을 미치므로, 높은 정밀도로 관리될 필요가 있다. 따라서, 막 두께 측정기에 의해 금속막의 두께를 측정하면서, 금속막이 증착되는 경우가 있다.

[0003] 또한, 막 두께 측정기로서는, 수정 진동자를 이용하는 것이 알려져 있다(예를 들어, 일본 특허 공개 제2007-024909호 공보). 수정 진동자는 증착실에 노출되도록 설치되기 때문에, 유기 EL 표시 장치의 기관에의 증착 공정에서는 수정 진동자의 표면에도 박막이 형성된다. 수정 진동자의 표면에 박막이 형성됨으로써 수정 진동자의 고유 진동수가 변화하므로, 수정 진동자의 고유 진동수를 계측함으로써 수정 진동자 상의 박막의 두께가 산출된다. 그리고, 수정 진동자 상의 박막의 두께의 변화로부터, 유기 EL 장치의 기관에 형성된 박막의 두께가 산출된다.

발명의 내용

[0004] 유기 EL 표시 장치의 기관에 형성된 박막의 두께를 상술한 방법으로 정확하게 산출하기 위해서는, 유기 EL 표시 장치의 기관에의 증착과 수정 진동자에의 증착이 동일한 시간에 개시되는 것이 필요하다. 그런데, 유기 EL 표시 장치에서 사용하는 박막 재료 중에는, 수정 진동자의 표면에 막을 형성하기 어려운 것이 있다. 예를 들어, 상술한 전극의 재료로서 이용되는 Mg는 수정 진동자 상에 박막을 형성하기 어렵다. 이러한 재료의 박막을 유기

EL 표시 장치의 기관에 형성하는 경우, 유기 EL 표시 장치의 기관 상에서 증착이 개시되어도, 수정 진동자 상에서의 증착이 개시되지 않으므로, 막 두께 측정을 정확하게는 행할 수 없다. 따라서, 그 경우에는, 유기 EL 표시 장치의 기관에의 증착을 개시하기 전에, 박막의 재료가 부착되기 쉬운 재료로 수정 진동자의 표면에 하지막을 형성해 두는 것이 유효하다(이하에서는, 하지막을 형성하는 공정을 준비 공정이라고 칭함).

[0005] 수정 진동자 상의 박막의 두께는, 수정 진동자의 사용 횟수가 증가함에 따라 서서히 커진다. 수정 진동자 상의 박막의 두께가 어느 정도를 초과하면, 그 수정 진동자를 사용하여 막 두께를 정확하게 산출하는 것이 곤란하게 된다. 그로 인해, 박막의 두께가 어느 정도에 도달했을 때에는, 막 두께 측정에 사용하는 수정 진동자를 새로운 것으로 교환하는 것이 필요하게 된다. 그런데, 수정 진동자를 교환하면 다시 상술한 준비 공정이 필요하게 되므로, 유기 EL 표시 장치의 생산 효율이 저하된다.

[0006] 본 발명의 목적은, 생산 효율을 향상시킬 수 있는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법과, 막 두께 측정기를 제공하는 데 있다.

[0007] (1) 본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 상기 과제에 비추어, 막 두께 측정기를 구비하는 증착 장치를 사용하여 유기 EL 표시 장치의 기관에 박막을 형성하는, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 박막의 재료, 또는 수정 진동자에의 부착성이 상기 박막의 재료보다 높은 재료로, 상기 막 두께 측정기의 복수의 수정 진동자의 각각에 하지막을 형성하고, 상기 하지막이 형성된 상기 복수의 수정 진동자 중에서, 상기 박막의 두께 측정에 사용하기 위한 수정 진동자를 선택하고, 상기 선택한 수정 진동자와 유기 EL 표시 장치의 기관에 상기 증착 장치에 의해 상기 박막을 형성하고, 상기 박막을 형성하면서, 상기 선택한 수정 진동자에 형성되는 박막의 두께에 기초하여 상기 유기 EL 표시 장치의 기관에 형성되는 박막의 두께를 예측하고, 상기 선택한 수정 진동자에 형성된 박막의 두께 또는 그것에 상관되는 사항이 소정의 조건에 해당되었을 때, 상기 박막의 두께 측정에 사용하는 수정 진동자를 상기 복수의 수정 진동자 중의 다른 수정 진동자로 변경하는 것을 특징으로 한다.

[0008] (2) 본 발명에 따른 막 두께 측정기는, 상기 과제에 비추어, 복수의 수정 진동자가 설치되는 홀더와, 상기 홀더에 설치되어 있는 복수의 수정 진동자를 덮기 위한 커버를 가지며, 상기 커버로부터는, 상기 복수의 수정 진동자 중 2 이상의 수정 진동자를 노출시킬 수 있고, 나머지 수정 진동자를 덮을 수 있으며, 상기 커버와 상기 홀더는 상대적으로 움직임으로써, 상기 2 이상의 수정 진동자 중 적어도 일부를 변경할 수 있는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은, 제1 실시 형태에 따른 증착 장치의 개략도를 도시하는 도면이다.

도 2는, 증착 챔버 내의 온도와, 마그네슘의 수정 진동자에 대한 증착 레이트의 시간 변화의 모습을 나타내는 그래프이다.

도 3a는, 제1 실시 형태에 따른 증착 장치에서 사용되는 막 두께 측정기의 모습을 도시하는 도면이다.

도 3b는, 제1 실시 형태에 따른 증착 장치에서 사용되는 막 두께 측정기의 모습을 도시하는 도면이다.

도 4a는, 제1 실시 형태의 증착 장치에서 사용되는 막 두께 측정기의 변형예의 모습을 도시하는 도면이다.

도 4b는, 제1 실시 형태의 증착 장치에서 사용되는 막 두께 측정기의 변형예의 모습을 도시하는 도면이다.

도 5는, 제1 실시 형태의 수정 진동자의 준비 공정의 흐름을 나타내는 도면이다.

도 6은, 제1 실시 형태의 증착 공정의 흐름을 나타내는 도면이다.

도 7은, 제1 실시 형태의 변형예에 따른 증착 장치의 개략도를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법이나, 수정 진동자의 막 두께 측정기에 대하여, 도면을 참조하면서 설명한다.

[0011] [제1 실시 형태]

[0012] 도 1은, 제1 실시 형태에 따른 증착 장치(1)의 개략도를 도시하는 도면이다.

- [0013] 도 1에서 도시되는 바와 같이 증착 장치(1)의 증착 챔버(CH) 내에는, 증착원으로 되는 증착 도가니(ML)와, 표면에 소정의 금속 박막을 형성하는 유기 EL 소자 기관(SB)(피증착 기관)이 배치된다. 증착 챔버(CH)는, 증착 장치(1)의 외벽(W)에 격리되는 공간으로 되어 있고, 도시하지 않은 진공 배기계에 의해 감압되어 진공 배기되도록 되어 있다.
- [0014] 증착 도가니(ML)는, 증착 재료를 도가니의 내부에 축적하고, 도가니의 주위에 배치된 히터에 의해 가열하여 증착 재료를 기화시켜 증착 챔버(CH) 내에 비산시킨다. 증착 도가니(ML)로부터의 금속의 증기는, 피증착 기관에 조사되어 증착 재료에 의한 박막이 형성된다.
- [0015] 막 두께 측정기(MF)는, 본 실시 형태에서는 리볼버식의 케이스에서 복수의 수정 진동자가 수납되어 구성되어 있다. 증착시에 있어서는, 수납된 수정 진동자 중 1개가 증착 챔버(CH) 내에 폭로되도록 되어 있고, 피증착 기관과 함께 수정 진동자의 표면에 증착 재료에 의한 박막이 형성된다. 막 두께 측정기(MF)는, 수정 진동자의 고유 진동수의 변화량을 감지함으로써, 피증착 기관에 있어서 증착된 금속 박막의 두께를 산출한다.
- [0016] 여기서, 유기 EL 표시 장치의 제조 공정에서는, 예를 들어 마그네슘(Mg)과 같이, 수정 진동자에 박막을 형성하기 어려운 금속이 사용되는 경우가 있다. 본 실시 형태에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에서는, 이러한 금속의 증착을 효율적으로 행하기 위해, 당해 금속이 수정 진동자에 증착되기 쉬워지는 하지막을 형성하는 준비 공정이 설정된다. 이 하지막으로서, 당해 박막을 형성하기 어려운 금속(마그네슘 등)과의 부착성이 좋은 금속이면 되며, 마그네슘 등이 하지막으로서 형성되어도 되고, 마그네슘 등보다 수정 진동자에 부착되기 쉬운 다른 금속(예를 들어, 은)이나 유기막이어도 된다. 후자에 있어서의 다른 금속이나 유기막의 경우에는, 유기 EL 소자 기관(SB)에의 금속 박막의 증착 공정에서의 온도에서, 마그네슘 등이 증착되기 쉬운 재료(즉 부착성이 좋은 재료)이면 된다. 또한, 마그네슘 등보다 수정 진동자에 부착되기 쉬운 금속(수정 진동자에의 부착성이 높은 금속)이란, 동일한 조건하에서 증착한 경우에 수정 진동자에 형성되는 막 두께가 큰 금속을 말한다.
- [0017] 도 2는, 증착 챔버(CH) 내의 온도와, 마그네슘의 수정 진동자에 대한 증착 레이트의 시간 변화의 모습을 나타내는 그래프이며, 제1 실시 형태의 수정 진동자의 준비 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0018] 우선, 도 2에서의 T1의 시점에서는, 증착 재료의 기화가 개시되지 않았고, 수정 진동자의 표면에는 금속 박막이 형성되지 않은 상태로 되어 있다. T1 내지 T2의 시점에서는, 마그네슘이 기화하여 유기 EL 소자 기관(SB)에 박막이 형성되는 증착 온도(제1 온도)로 설정되고, T2 내지 T3의 시점에서는, 증착 온도보다 고온으로 되는 과가열 온도(제2 온도)로 설정된다. 이 과가열 온도는, 증착 온도보다 50도 이상 70도 이하의 높은 온도로 되도록 한다. 그리고, T3 이후에는, 과가열 온도로부터 다시 증착 온도로 복귀된 상태로 되어 있다.
- [0019] 도 2에서 도시되는 바와 같이, T1 내지 T2의 시점에서는 증착 레이트가 제로인 채로 유지되어, 수정 진동자의 표면에의 마그네슘의 부착이 개시되지 않는다. 그러나, T2 내지 T3에 있어서 증착원이 과가열 온도로 설정됨으로써, 증착 레이트가 급속하게 상승하여 수정 진동자에의 마그네슘의 부착이 개시되고, 하지막이 형성되게 된다. 그 후, T3 이후에 있어서, 증착원이 과가열 온도로부터 증착 온도로 복귀됨으로써, 마그네슘의 증착 레이트가 일정 수준으로 안정되어, 마그네슘의 하지막이 형성된 수정 진동자에 안정적으로 증착되게 된다.
- [0020] 즉, 본 실시 형태에 있어서의 수정 진동자의 준비 공정이란, 금속 박막을 형성하는 대상물인 유기 EL 소자 기관(SB)과는 별도로, 과가열 온도의 조건하에서 1 또는 복수의 수정 진동자를 증착 챔버(CH) 내에 노출시킴으로써, 마그네슘의 하지막을 형성하는 공정으로 되어 있다. 이와 같이, 금속 재료의 증발 속도가 증가하는 과가열 온도로 함으로써, 수정 진동자 상에 원활하게 박막을 형성할 수 있다.
- [0021] 이하에서는, 본 실시 형태에 있어서의 막 두께 측정기(MF)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0022] 도 3a 및 도 3b는, 본 실시 형태에 있어서의 막 두께 측정기(MF)의 상면 개략도를 도시하는 도면이다. 도 3a에서 도시되는 바와 같이, 막 두께 측정기(MF)는, 복수의 수정 진동자(Cr)를 유지하는 홀더(HL)와, 홀더(HL)를 덮는 커버(CV)를 포함하여 구성된다.
- [0023] 커버(CV)에 있어서는, 복수의 수정 진동자(Cr)의 각각의 위치에 대응하여 개구(OP)가 형성된다. 커버(CV)에 있어서는, 1개의 수정 진동자(Cr)를 노출시키기 위한 개구(OP)가 형성되어 있다. 또한, 도 3b에서 도시되는 바와 같이, 홀더(HL)에 대하여 커버(CV)가 상대적으로 회전 이동함으로써 수정 진동자(Cr) 중 1개가 노출되도록 되어 있다. 수정 진동자(Cr)의 준비 공정에 있어서, 홀더(HL)에 설치된 복수의 수정 진동자(Cr)의 각각에 하지막이 형성된 후, 유기 EL 소자 기관(SB)에의 증착 공정에서는, 수정 진동자(Cr)가 1개씩 노출되어 막 두께 측정에 사용된다. 그리고, 수정 진동자(Cr)의 박막의 두께나 그것에 상관되는 사항이 소정의 조건을 만족했을 때(예를

들어, 박막의 두께가 미리 정해진 상한값에 도달했을 때), 커버(CV)가 회전하여 미사용인 다른 수정 진동자(Cr)가 노출되고, 유기 EL 소자 기관(SB)의 증착 공정이 계속된다.

[0024] 도 4a 및 도 4b는, 본 실시 형태에 있어서의 막 두께 측정기(MF)의 변형예에 따른 상면 개략도를 도시하는 도면이다. 도 4a 및 도 4b의 변형예에서 도시되는 막 두께 측정기(MF)에서는, 홀더(HL)에 복수의 수정 진동자(Cr)가 설치되고, 이들을 덮는 커버(CV)가 구비되어 있다. 커버(CV)로부터는 4개의 수정 진동자(Cr)가 노출되어, 홀더(HL)에 대하여 커버(CV)가 상대적으로 움직임으로써, 노출되는 수정 진동자의 일부(혹은 전부)를 변경할 수 있도록 되어 있다. 또한, 커버(CV)에 있어서는, 복수의 수정 진동자(Cr)를 동시에 노출시키기 위한 개구(OP)가 형성되어 있고, 개구(OP)에 의해 노출되는 수정 진동자의 수보다 1개 적은 개수의 더미 수정 진동자(DCr)가 배치된다.

[0025] 도 4a 및 도 4b의 변형예에 있어서의 막 두께 측정기(MF)에서는, 수정 진동자(Cr)의 준비 공정에 있어서, 개구(OP)에 의해 노출된 복수의 수정 진동자(Cr)(No.1 내지 No.4의 수정 진동자)에 대하여 통합하여 하지막이 형성되게 되므로, 도 3a 및 도 3b의 경우보다 수정 진동자의 준비 공정이 효율화된다. 구체적으로는, No.1 내지 No.4의 수정 진동자(Cr)가 노출된 상태에서 하지막이 형성된 후, No.5 내지 No.8의 수정 진동자(Cr)가 개구(OP)로부터 노출되도록 커버(CV)가 회전하고, 그 후, No.9의 수정 진동자(Cr)와, No.10 내지 No.12의 위치에 배치된 더미 수정 진동자(DCr)가 노출되는 상태로 되도록 커버(CV)가 회전한다.

[0026] 그리고, 유기 EL 소자 기관(SB)에의 증착 공정에서는, 수정 진동자(Cr)가 1개씩 사용되기 때문에, 우선, No.10 내지 No.12의 위치의 더미 수정 진동자(DCr)와, No.1의 수정 진동자(Cr)가 개구(OP)로부터 노출되도록 커버(CV)가 회전하고, 그 후에는 시계 방향으로 30도씩 회전되어 수정 진동자(Cr)가 순서대로 사용된다.

[0027] 또한, 더미 수정 진동자(DCr)의 위치에는, 더미 수정 진동자(DCr)가 배치되지 않도록 되어 있어도 되고, No.1 내지 No.9의 위치와 마찬가지로 수정 진동자(Cr)가 배치되어 있어도 된다.

[0028] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 막 두께 측정기(MF)에서의 커버(CV)로서는, 개구(OP)가 형성되어 홀더(HL)에 대하여 상대적으로 움직이게 됨으로써 순서대로 노출을 하는 수정 진동자(Cr)가 전환되도록 되어 있지만, 이러한 형태에 한정되지 않는다. 막 두께 측정기(MF)로서는, 예를 들어 커버(CV)가 홀더(HL)에 대하여 고정됨과 함께, 복수의 수정 진동자(Cr)가 고정되는 각 위치에 대응하여 복수의 개구(OP)가 형성되어, 개구(OP)를 개폐 가능하게 하는 차폐판(셔터)이 배치되어 있어도 된다. 이 경우에 있어서는, 수정 진동자(Cr)의 준비 공정에 있어서, 복수의 개구(OP) 중 일부(혹은 모두)가 개구되어 하지막이 형성되고, 유기 EL 소자 기관(SB)의 증착 공정에 있어서, 복수의 개구(OP)로부터 순서대로 1개씩 수정 진동자(Cr)가 노출되어 막 두께 측정에 사용되도록 한다.

[0029] 또한, 막 두께 측정기(MF)로서는, 제1 커버와 제2 커버를 갖고, 제1 커버가, 홀더(HL)를 덮으면서도 복수의 수정 진동자(Cr)에 대응하는 각 위치에 개구를 갖도록 구성되고, 제2 커버가, 1개의 수정 진동자(Cr)에 대응하는 위치에 개구를 갖고, 나머지 수정 진동자(Cr)를 덮으면서, 제2 커버의 개구 위치가 변화하도록 홀더(HL)에 대하여 상대 이동 가능하도록 구성되어 있어도 된다.

[0030] 도 5는, 본 실시 형태에 있어서의 수정 진동자의 준비 공정의 흐름을 나타내는 도면이다. 도 5에서 도시되는 바와 같이, 우선 S501에 있어서는, 1개 또는 복수의 수정 진동자(Cr)가 증착 챔버(CH) 내에 노출된다. 그 후, 증착원 및 증착 챔버(CH) 내가 과가열 온도로 설정되어 하지막의 형성이 개시된다(S502).

[0031] 그리고, 증착 챔버(CH) 내에 노출된 수정 진동자(Cr)에 대하여, 고유 진동수의 계측을 거쳐 증착 레이트를 검지한 경우(S503에 있어서 "예"의 경우)에는, 증착원 및 증착 챔버(CH) 내의 온도를 과가열 온도로부터 증착 온도로 변경하고, 증착 레이트가 안정화된 후, 막 두께 측정기(MF)의 리볼버를 회전한다. 또한, 증착 레이트를 검지할 수 없는 경우(S503에 있어서 "아니오"의 경우)에는, 그대로 과가열 온도에 의한 하지막 형성을 계속한다.

[0032] 리볼버의 회전 후, S505에 있어서는, 막 두께 측정기(MF)에 있어서 수납된 모든 수정 진동자에서 하지막 형성이 종료되었는지 여부를 판정하고, 하지막 형성이 종료되지 않은 수정 진동자가 남겨져 있는 경우에는, S501로 복귀하여 마찬가지로의 처리를 반복한다(S505에 있어서 "아니오"로 되는 경우). 한편, 모든 수정 진동자에서 하지막 형성이 종료된 경우에는, 수정 진동자의 준비 공정을 종료한다.

[0033] 도 6은, 본 실시 형태에 있어서의 1개의 유기 EL 소자 기관(SB)에 박막을 형성하는 증착 공정의 흐름을 나타내는 도면이다.

[0034] 도 6에서 도시되는 바와 같이, S601에 있어서는, 증착 챔버(CH) 내에 유기 EL 소자 기관(SB)을 반입·노출을 한다. 그 후 S602에 있어서는, 유기 EL 소자 기관(SB)에의 증착을 개시한다. 이 S602에 있어서는, 하지막이 형

성된 수정 진동자(Cr)가 막 두께 측정기(MF)로부터 노출되어, 유기 EL 소자 기관(SB)에 증착되는 박막의 두께의 계측도 개시된다.

[0035] S605에 있어서는, 수정 진동자(Cr)의 고유 진동수의 계측에 의해, 유기 EL 소자 기관(SB)에의 증착량이 목표값에 도달했는지 여부가 판단되어, 목표값에 도달한 경우("예"의 경우)에는 증착 공정이 종료되지만, 목표값에 도달하지 않은 경우("아니오"의 경우)에는 S602의 처리(증착과, 증착 박막의 계측)가 계속된다.

[0036] 그리고, S602의 처리의 계속 중에 있어서는, 수정 진동자(Cr)의 착박량이 상한값에 도달했는지 여부가 판단되며(S603), 상한값에 도달한 경우에는, 하지막이 형성된 다른 미사용의 수정 진동자로 변경하기 위해, 막 두께 측정기(MF)의 리볼버가 회전된다.

[0037] 이와 같이 본 실시 형태에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 제조 공정에 있어서는, 도 3a 등과 같은 막 두께 측정기(MF)를 가진 증착 장치(1)에 의한 수정 진동자의 준비 공정이 포함되어 있음으로써, 수정 진동자의 변경시에 있어서 이미 하지막이 형성된 수정 진동자가 준비되어, 증착 공정에 있어서 지체없이 바로 박막의 형성이 가능하게 되므로, 생산 효율을 향상시킬 수 있다.

[0038] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 S603에 있어서는, 수정 진동자에 형성된 박막의 두께가 소정값을 초과한 경우, 수정 진동자를 변경하는 것으로 하고 있지만, 본 발명은 이러한 형태에 한정되지 않고, 수정 진동자의 박막 두께에 상관되는 사항이 소정의 조건에 해당되는 경우, 다른 하지막이 형성 완료된 수정 진동자로 변경하도록 해도 된다. 이 수정 진동자의 박막의 두께에 상관되는 사항으로서는, 구체적으로는 수정 진동자의 사용 시간이나, 수정 진동자의 사용 횟수(유기 EL 소자 기관(SB)의 증착 매수)가 있으며, 수정 진동자의 사용 시간이 소정 시간을 경과한 경우나, 수정 진동자의 사용 횟수(유기 EL 소자 기관(SB)의 증착 매수)가 소정값을 초과한 경우에, 수정 진동자를 변경하도록 해도 된다.

[0039] 도 7은, 제2 실시 형태에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 제조 공정의 모습을 도시하는 도면이다. 도 7에서 도시되는 유기 EL 소자 기관(SB)에 대해서는, 2개의 증착원(증착 도가니(ML1, ML2))으로부터의 증착 재료의 합금에 의한 박막이 형성된다.

[0040] 구체적으로는, 증착 도가니(ML1)로부터는 은(Ag)이 기화되고, 증착 도가니(ML2)로부터는 마그네슘(Mg)이 기화되도록 되어 있고, 유기 EL 소자 기관(SB)에는, 은:마그네슘=5:1의 비율의 합금에 의한 박막이 형성되도록 되어 있다.

[0041] 제2 실시 형태에 있어서의 수정 진동자의 준비 공정에서는, 막 두께 측정기(MF1, MF2)에서, 각각 은과 마그네슘에 의한 하지막이 형성되도록 해도 되고, 양쪽에 동일종의 금속에 의한 하지막이 형성되어 있어도 되고, 은과 마그네슘의 합금에 의한 하지막이 형성되어 있어도 된다.

[0042] 또한, 제2 실시 형태에 있어서의 증착 공정에 있어서는, 은의 증착 도가니(ML1)의 근방에 배치되는 막 두께 측정기(MF1)에는, 은에 의한 박막이 형성되도록 하고, 마그네슘의 증착 도가니(ML2)의 근방에 배치되는 막 두께 측정기(MF2)에는, 마그네슘에 의한 박막이 형성되도록 함으로써, 유기 EL 소자 기관(SB) 상에 형성되는 합금의 함유 비율을 관리하면서 증착 공정이 실행되도록 해도 된다. 혹은, 증착 챔버(CH) 내에 막 두께 측정기(MF1)만을 배치하여, 은과 마그네슘의 합금에 의한 박막의 두께를 측정하도록 해도 된다. 어느 경우든, 막 두께 측정기(MF)를 가진 증착 장치(1)에 의한 수정 진동자의 준비 공정이 존재함으로써, 증착 공정에 있어서 지체없이 바로 박막의 형성이 가능하게 되므로, 생산 효율을 향상시킬 수 있다.

[0043] 본 발명은 상술한 실시 형태에 한정되는 것이 아니며, 다양한 변형이 가능하다. 본 발명의 사상의 범주에 있어서, 당업자라면 각종 변경예 및 수정예에 상도할 수 있으며, 그들 변경예 및 수정예에 대해서도 본 발명의 범위에 속하는 것이라고 이해된다. 또한, 예를 들어, 상기 각 실시 형태에 대하여 당업자가 적절히 구성 요소의 추가, 삭제, 혹은 설계 변경을 행한 것, 또는 공정의 추가, 생략 혹은 조건 변경을 행한 것도, 본 발명의 요지를 구비하고 있는 한, 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

[0044] SB: 유기 EL 소자 기관

W: 외벽

CH: 증착 챔버

MF: 막 두께 측정기

ML: 증착 도가니

Cr: 수정 진동자

HL: 홀더

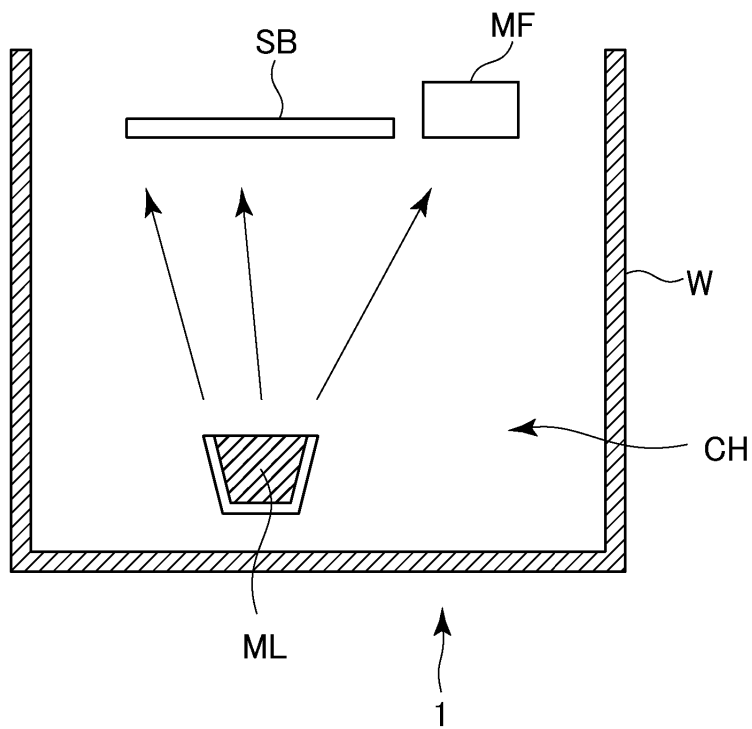
CV: 커버

OP: 개구

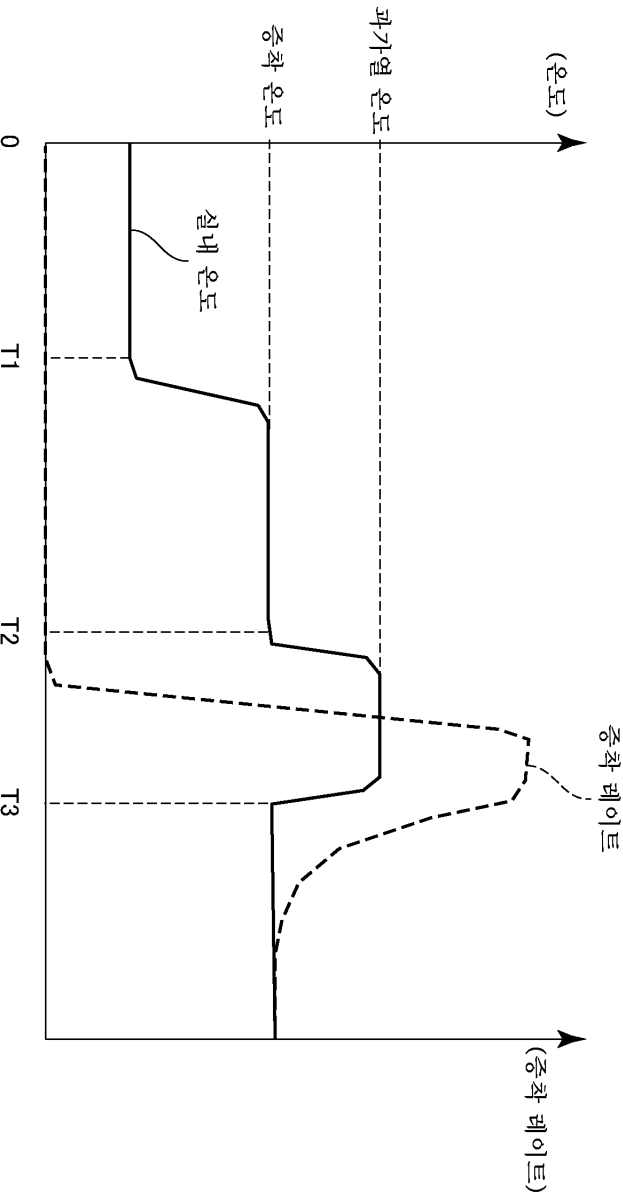
DCr: 더미 수정 진동자

도면

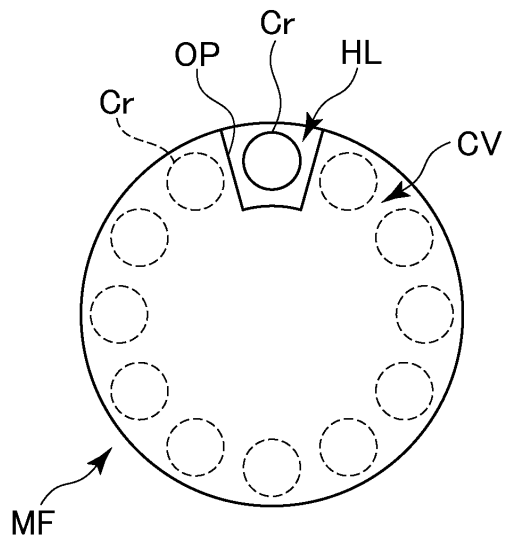
도면1



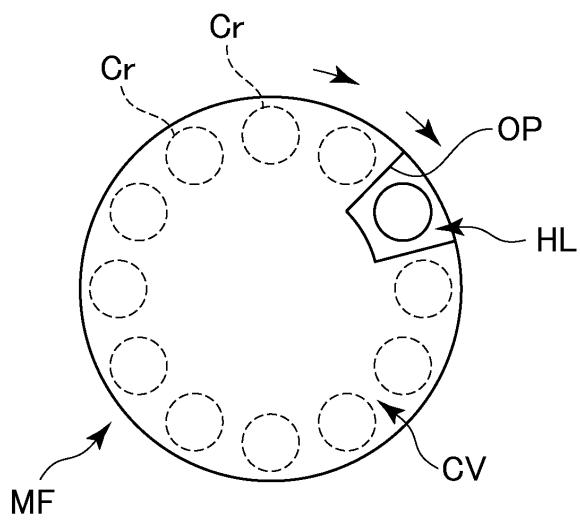
도면2



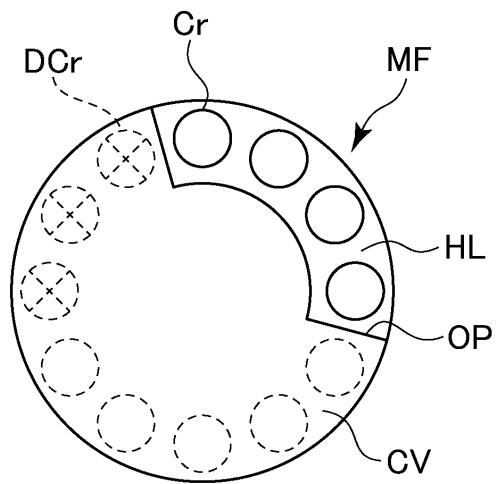
도면3a



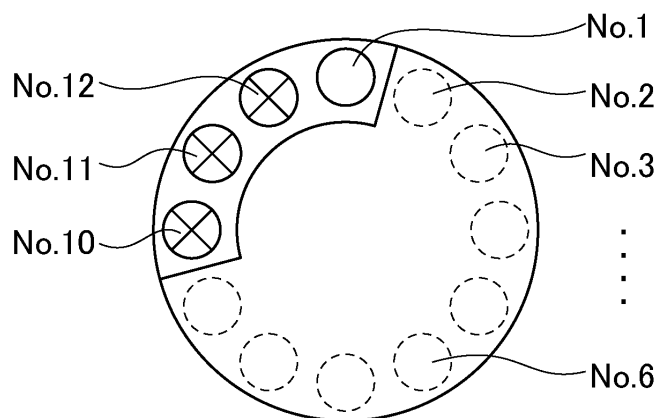
도면3b



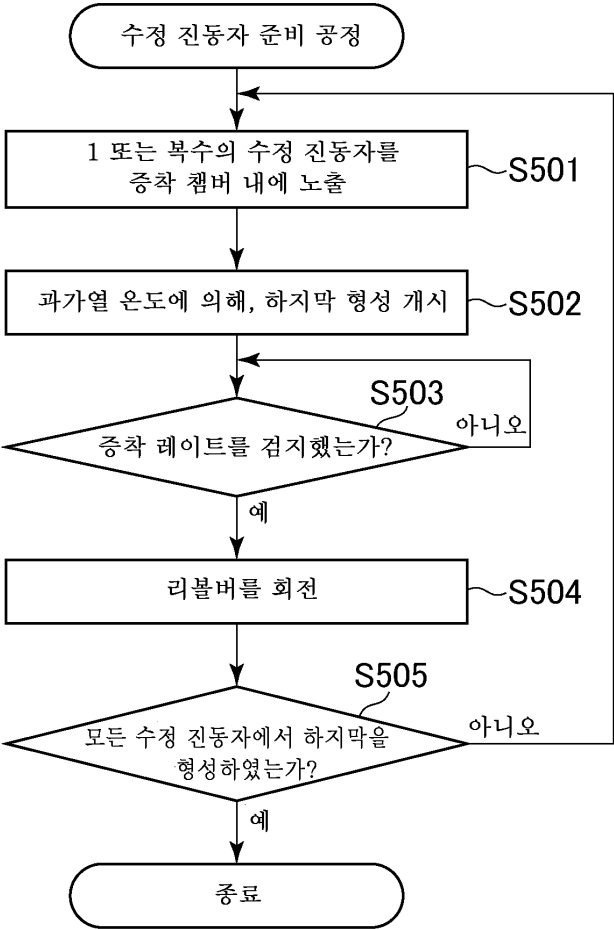
도면4a



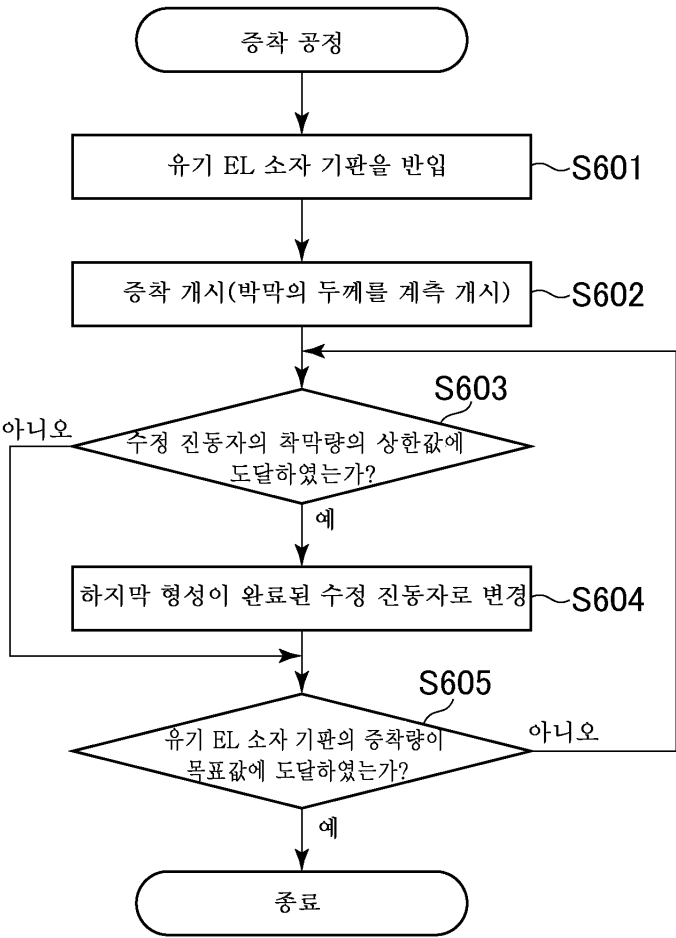
도면4b



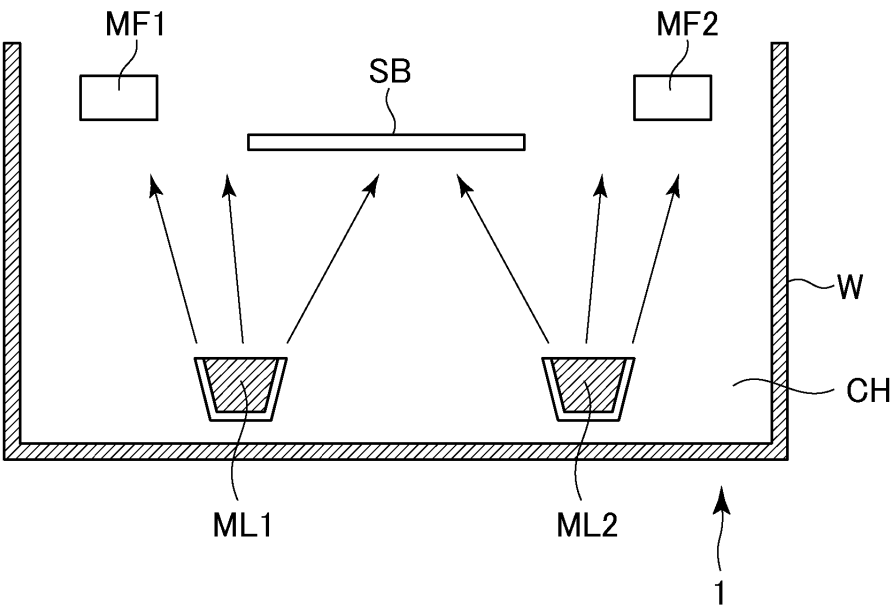
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	制造有机EL显示装置的方法		
公开(公告)号	KR101828671B1	公开(公告)日	2018-02-12
申请号	KR1020160033992	申请日	2016-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	OOKA HIROSHI 오오카히로시		
发明人	오오카히로시		
IPC分类号	H01L51/56 G01B17/02 H01L21/66 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 G01B17/025 H01L51/5203 H01L51/0021 H01L2251/558 H01L22/12 H01L2227/32 H01L22/26 G01B7/066 H01L51/001		
代理人(译)	Jangsugil Yijunghui		
优先权	2015062154 2015-03-25 JP		
其他公开文献	KR1020160115750A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在制造有机EL显示装置的方法中，在膜厚度测量装置的多个石英晶体振荡器中的每一个上形成基膜，该膜由对薄膜或石英晶体的材料具有比薄膜材料更高粘附性的材料制成。在其中形成底层膜的多个石英晶体元件中，选择用于测量薄膜厚度的石英晶体元件。通过气相沉积设备（1）在有机EL显示装置的基板和所选择的晶体振荡器上形成薄膜。形成在有机EL显示装置的基板上的薄膜的厚度是基于在形成薄膜的同时在所选择的晶体振荡器上形成的薄膜的厚度来测量的。当在所选择的晶体振荡器上形成的薄膜的厚度或与其相关的物质落在预定条件下时，用于测量薄膜厚度的晶体振荡器变为另一个晶体振荡器。

