

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/04(11) 공개번호 10-2005-0023685
(43) 공개일자 2005년03월10일(21) 출원번호 10-2003-0061045
(22) 출원일자 2003년09월02일(71) 출원인 주식회사 선익시스템
경기 수원시 팔달구 원천동 333-1(72) 발명자 정광진
경기도수원시팔달구원천동333-1박영호
경기도수원시팔달구원천동333-1이웅직
경기도수원시팔달구원천동333-1

(74) 대리인 한양특허법인

심사청구 : 있음

(54) 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치 및 방법

요약

본 발명은 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치 및 방법에 관한 것으로, 증착 공정을 통해 유기이엘 디스플레이 패널에 박막 봉지를 형성함으로써, 박막 봉지를 보다 박막 단소화함과 더불어 대면적화 할 수 있고 공정을 단순화할 수 있다. 따라서, 본 발명을 이용하면, 유기이엘 디스플레이 패널을 보다 대형화할 수 있고 제조가 간단해지며 유기이엘 디스플레이 장치를 박막 단소화할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치의 개략도,

도 2는 도 1에 도시된 플라즈마부의 일예를 나타낸 개략도,

도 3은 도 1에 도시된 플라즈마부의 다른예를 나타낸 개략도,

도 4 도 1에 도시된 전자 이온 트랩부의 일예를 나타낸 평면도,

도 5는 도 1의 장치를 통해 형성되는 유기이엘 디스플레이 패널의 완충층 및 봉지층을 나타낸 개략도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 챔버 2: 유기이엘 디스플레이 패널

2a: 유리기판 2b: 격벽

2c: 유기이엘 소자 3: 증착 소스

4: 증착부 5: 플라스마부

6, 8, 10: 전원공급부 7: 전자 이온 트랩부

9: 바이어스용 전극 40: 완충층

41: 봉지층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기이엘 디스플레이를 보다 박막 단순화하고 대면적화 할 수 있으며 공정을 단순화할 수 있는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치 및 방법에 관한 것이다.

주지되어 있다시피, 근래 표시장치의 대형화가 급속히 진행함에 따라 전력소비가 작고 시인성이 좋으며 공간 점유가 적은 평면표시소자에 대한 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면 표시소자중 하나로서 유기이엘 디스플레이 장치(organic Electro Luminescence display device)가 주목받고 있다.

유기이엘(EL) 디스플레이 장치는 전자주입전극(cathode)과 정공주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광부내로 주입시켜 주입된 전자와 홀이 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자인데, 대략 3~20 볼트 정도의 낮은 전압으로 구동할 수 있다는 장점이 있다.

또, 유기이엘 디스플레이장치는 넓은 시야각, 고속 응답성, 높은 콘트라스트(contrast) 등의 특징으로 갖고 있는 바, 그래픽 디스플레이의 픽셀(pixel), 텔레비전 영상 디스플레이나 표면광원(surface light source)의 픽셀로서 사용될 수 있으며, 얇고 가벼우며 색감이 좋기 때문에 차세대 평면 디스플레이에 적합한 장치이다.

이러한 유기이엘 디스플레이장치를 제조하는 공정에서는, 유기이엘 층을 보호하기 위해 보호막을 형성하는 봉지 공정을 수행하게 되는데, 이러한 봉지 공정에는 금속 캡(cap)을 씌우는 금속 봉지 공정(Metal Encapsulation) 및, 유리층을 입히는 유리 봉지 공정(Glass Encapsulation)이 주로 사용되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기한 금속 봉지 공정 및 유리 봉지 공정은, 금속 또는 유리를 유기이엘 디스플레이 패널에 입히도록 되어 있는 바, 그 공정이 매우 복잡하고 공정단가가 높으며 디스플레이 패널의 두께가 두꺼워지고 크기가 커지는 문제점이 있었다.

또, 금속 봉지 공정 및 유리 봉지 공정은 대면적화가 어렵기 때문에, 이로 인해 유기이엘 디스플레이 패널의 면적을 크게 할 수 없는 문제점이 있다.

이에 본 발명은 상기와 같은 점을 종래기술의 문제점을 해소하기 위해 안출한 것으로, 증착 공정을 통해 유기이엘 디스플레이 패널에 박막 봉지를 형성함으로써, 유기이엘 디스플레이패널을 박막 단순화하고 대면적화 할 수 있으며 공정을 단순화할 수 있는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치 및 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치는, 챔버와, 상기 챔버내에 고정되는 유기이엘 디스플레이 패널과, 상기 챔버 내의 박막 봉지 형성을 위한 증착 소스와, 상기 챔버 내에 설치되어 증착을 위해 상기 증착 소스를 증발시키는 증착부와, 상기 챔버 내에 설치되어 상기 증착소에서 증발한 봉지물질을 이온화하는 플라스마부와, 상기 챔버 내에 설치되어 이온 및 전자를 트랩하는 전자 이온 트랩수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 방법은, 1차로 유기이엘 디스플레이 패널에 박막 봉지 물질을 증착하여 완충층을 형성하는 스텝과, 2차로 유기이엘 디스플레이 패널에 박막 봉지 물질을 증착하여 봉지층을 형성하는 스텝을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치의 개략도로서, 동도면을 참조하면 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성장치는, 챔버(1)와 유기이엘 디스플레

이 패널(2)과 증착소스(3)와 증착부(4)와 플라즈마부(5)와 이를 위한 전원공급부(6)와 전자 이온 트랩부(7)와 이를 위한 전원 공급부(8)와 바이어스용 전극(9)과 이를 위한 전원 공급부(10)를 포함하여 구성된다.

상기 챔버(1)는 봉지 공정을 위한 반응실이며, 상기 유기이엘 디스플레이 패널(2)은 챔버(1) 내측 상부에 절연성 재질로 된 지지부(11)를 매개로 고정된다.

여기서, 유기이엘 디스플레이 패널(2)의 하부에는 봉지물질의 균일한 증착을 위해 마스크(mask)(12)가 고정 설치된다.

상기 증착 소스(3)는 유기이엘 디스플레이 패널(2)에 증착하기 위한 봉지물질을 포함하는 것으로, 예컨대, 실리콘 나이트라이드(Si_3N_4)와 알루미늄 나이트라이드(AlN)와 보론 나이트라이드(BN) 등의 질화물(窒化物, nitride)과, 실리콘 옥사이드(SiO_2)와 알루미늄(Al_2O_3)와 마그네슘 옥사이드(MgO) 등의 산화물 및, 고분자화합물(polymer) 등이 사용될 수 있다.

상기 증착부(4)는 증착을 위해 증착 소스(3)를 증발(evaporation)시키는 것으로, 예컨대, 전자빔(electron beam) 증착기, 이온빔(ion beam) 증착기, 스퍼터 증착기, 화학기상 증착기 등이 사용될 수 있다.

상기 플라즈마부(5)는 전원공급부(6)로부터 인가되는 전압(예컨대, Radio Frequency 전압)에 의해 증착소스(3)에서 증발한 봉지물질을 이온화한다.

이러한 플라즈마부(5)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 각기 절연부(20, 21)에 의해 고정되고 한쌍의 안테나(22, 23)가 대향되게 배치되며 이 한쌍의 안테나(22, 23)로 RF(Radio Frequency) 전압이 인가되는 ICP(Inductive Coupled Plasma) 형 플라즈마부가 사용될 수 있다.

또는, 도 3에 도시된 바와 같이, 양극(anode)(31)과 이에 대향되게 배치되는 음극(cathod)(32)과 이 양극(31)과 음극(32)을 각각 고정하는 절연부(33, 34)로 이루어지는 할로우 캐소드 아크(Hollow Cathode Arc)형 플라즈마부가 사용될 수 있다.

상기 전자 이온 트랩부(7)는, 도전체(導電體)로 이루어져 전원공급부(8)로부터 인가되는 RF 전압 또는 직류(DC) 전압에 의해 전극(電極)을 형성하여 증착소스(3)와 플라즈마부(5) 등에서 발생한 이온 또는 전자를 트랩(trap)하는 것으로, 도 4에 예시된 바와 같이, 망(mesh)으로 된 평판 형태로 이루어지거나, 격자(grid)판 형태로 이루어질 수 있다.

상기 바이어스용 전극(9)은 유기이엘 디스플레이 패널(2)의 상부에 설치되며, 전원공급부(10)로부터 인가되는 전압에 따라 유기이엘 디스플레이 패널(2)을 바이어스(bias)시킴으로써, 봉지 물질에 포함된 이온들이 유기이엘 디스플레이 소자에 손상을 주지 않도록 이를 차폐한다.

이제 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.

우선, 챔버(1) 내에 유기이엘 디스플레이 패널(2)을 고정하고, 증착소스(3)를 투입한 다음, 증착부(4)를 구동하고 플라즈마부(5)에 전압을 인가한다.

증착부(4)가 구동함에 따라 증착소스(3)로부터 봉지물질이 증발하고, 플라즈마부(5)에서는 플라즈마 방전이 발생한다.

상기 증착소스(3)에서 증발한 봉지물질은 플라즈마부(5)에 의한 이온화에 의해 활성화되어 유기이엘 디스플레이 패널(2)의 표면에 증착함으로써 유기이엘 디스플레이 패널(2)에 봉지 박막을 치밀하게 형성한다.

이때, 증착소스(3)나 플라즈마부(5)에서 발생한 음이온이나 전자 등이 유기이엘 소자에 영향을 줄 수 있는 바, 전자 이온 트랩부(7)와 바이어스용 전극(9)에 전압을 인가하여 작동시키게 된다.

즉, 전자 이온 트랩부(7)에 의해 증착소스(3)나 플라즈마부(5)에서 발생한 음이온이나 전자가 트랩되고, 바이어스용 전극(9)에 의해 봉지 물질에 포함된 이온들이 유기이엘 디스플레이 소자에 손상을 주지 않도록 차폐된다.

이상에서 설명한 바와 같은 플라즈마 증착 공정에 의해 유기이엘 디스플레이 패널(2)에 봉지 박막을 형성하게 된다.

이때, 봉지 박막을 형성할 때는, 도 5에 도시한 바와 같이, 1차로 완충층(40)을 형성한 다음, 2차로 봉지층(41)을 형성하는 것이 바람직하다.

완충층(buffer layer)(40)은 유기이엘 디스플레이 패널(2)의 유리기관(2a) 상에서 격벽(2b)과 유기이엘 소자(2c)가 형성된 부분에 증착하는 것으로, 유기이엘 소자(2c)를 보호하고 응력을 이완시키기 위해 전하를 띠지 않는 원자 또는 분자를 증착한다.

이러한, 완충층(40)은 유기이엘 소자(2c)의 접합능력을 증가시키고 봉지층의 응력을 이완시키는 작용을 하며, 대략 200℃ 이하 정도의 저온에서 증착함으로써 응력집중이나 유기이엘 소자(2c)의 손상을 방지하게 된다.

일례로, 완충층(40)은 실리콘 나이트라이드(SiN)와 알루미늄 나이트라이드(AlN) 등의 질화물(窒化物)(nitride)을 증착함으로써 형성할 수 있다. 다른 예로, 일반 화합물보다 응력이 더욱 낮은 고분자 화합물(polymer)을 증착함으로써 형성할 수도 있다.

상기 봉지층(encapsulation layer)(41)은 완충층(40)을 형성한 다음 완충층(40)의 상부에 증착하는 것으로, 외부의 산소나 물 분자 등 유기이엘 디스플레이 패널(2)의 수명을 단축하는 성분들의 침투를 방지하는 봉지 능력을 갖도록 전하를 띄는 원자 또는 분자를 증착한다.

이러한 봉지층(41)은, 완충층(40)에 비해 단단하고 치밀한 구조를 가져야하므로, 이를 위해 증착소스(3)로부터 증발하는 원자나 분자의 일부 또는 전부를 이온화하여 증착하여 보다 치밀한 박막을 형성한다.

일례로, 봉지층(41)은, 실리콘 나이트라이드(SiN)와 보론 나이트라이드(BN) 등의 질화물과, 실리콘 옥사이드(SiO₂)와 알루미늄(Al₂O₃)와 마그네슘 옥사이드(MgO) 등의 산화물(酸化物)(Oxide) 및, 질산화물(窒酸化物)(Oxide-Nitride)을 증착함으로써 형성할 수 있다.

참고적으로, 상기와 같이, 완충층(40)과 봉지층(41)을 형성함에 있어 동일 봉지 물질을 사용하는 경우에도, 그 형성 조건을 달리함으로써, 앞서 설명한 각각의 작용을 수행할 수 있도록 증착할 수 있다.

상기에서 본 발명은 특정 실시예를 예시하여 설명하지만 본 발명이 상기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 당업자는 본 발명에 대한 다양한 변형, 수정을 용이하게 만들 수 있으며, 이러한 변형 또는 수정이 본 발명의 특징을 이용하는 한 본 발명의 범위에 포함된다는 것을 명심해야 한다.

특히, 상기한 실시예에서는, 완충층과 봉지층을 각각 단수개로 적층한 경우를 예로 들어 설명하였으나, 봉지 능력을 증대시키기 위해 완충층과 봉지층을 교대로 복수개 적층한 구조로 용이하게 변형 실시할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은, 증착 공정을 통해 유기이엘 디스플레이 패널에 박막 봉지를 형성함으로써, 박막 봉지를 보다 박막 탄소화합과 더불어 대면적화 할 수 있고 공정을 단순화할 수 있다.

따라서, 본 발명을 이용하면, 유기이엘 디스플레이 패널을 보다 대형화할 수 있고 제조가 간단해지며 유기이엘 디스플레이 장치의 박막 탄소화할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치에 있어서,

챔버와,

상기 챔버내에 고정되는 유기이엘 디스플레이 패널과,

상기 챔버 내의 박막 봉지 형성을 위한 증착 소스와,

상기 챔버 내에 설치되어 증착을 위해 상기 증착 소스를 증발시키는 증착부와,

상기 챔버 내에 설치되어 상기 증착소스에서 증발한 봉지물질을 이온화하는 플라즈마부와,

상기 챔버 내에 설치되어 이온 및 전자를 트랩하는 전자 이온 트랩수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 유기이엘 디스플레이 패널은 상기 챔버의 내벽에 절연부를 매개로 고정 설치됨을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 전자 이온 트랩수단은, 도전체로 이루어진 망과, 이 망에 전압을 인가하는 전원공급부를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 전자 이온 트랩수단은, 도전체로 이루어진 격자판과, 이 격자판에 전압을 인가하는 전원공급부를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 증착 소스는, 실리콘 나이트라이드(Si_3N_4)와 알루미늄 나이트라이드(AlN)와 보론 나이트라이드(BN) 등의 질화물 중 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 증착 소스는, 실리콘 옥사이드(SiO_2)와 알루미나(Al_2O_3)와 마그네슘 옥사이드(MgO) 등의 산화물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 증착 소스는, 질산화물인 것을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 유기이엘 디스플레이 패널과 근접되게 설치되는 바이어스용 전극과, 상기 바이어스용 전극에 전압을 인가하는 전원공급부를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성장치.

청구항 9.

유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성방법에 있어서,

1차로 유기이엘 디스플레이 패널에 박막 봉지 물질을 증착하여 완충층을 형성하는 스텝과,

2차로 유기이엘 디스플레이 패널에 박막 봉지 물질을 증착하여 봉지층을 형성하는 스텝을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 완충층은, 응력을 낮추기 위해 전하를 띠지 않은 상태의 봉지물질을 증착함을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성방법.

청구항 11.

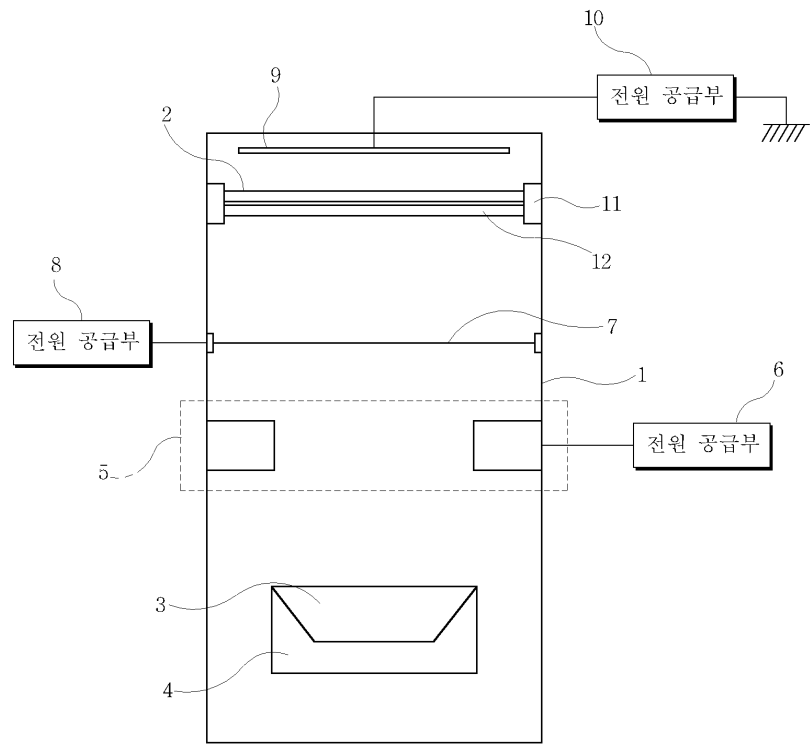
제 9 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 봉지층은, 치밀한 박막 형성을 위해 봉지물질을 이온화하여 증착함을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 봉지층은, 플라즈마 공법에 의해 봉지물질을 이온화함을 특징으로 하는 유기이엘 디스플레이용 박막 봉지 형성방법.

도면

도면1



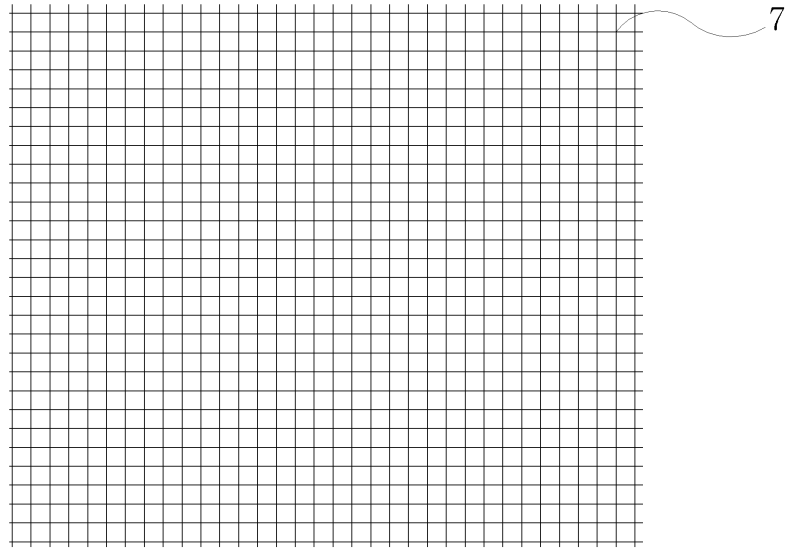
도면2



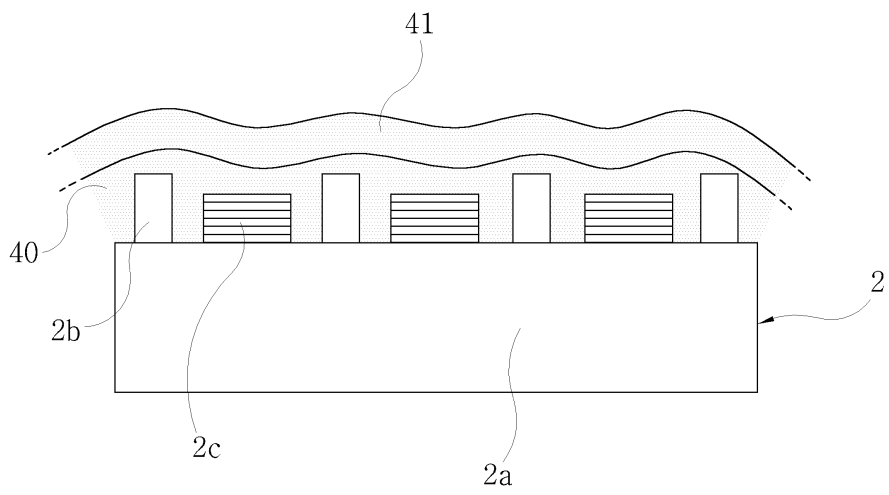
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	用于形成用于有机EL显示器的薄膜袋的装置和方法		
公开(公告)号	KR1020050023685A	公开(公告)日	2005-03-10
申请号	KR1020030061045	申请日	2003-09-02
申请(专利权)人(译)	三工系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三工系统有限公司		
[标]发明人	JEONG KWANGJIN 정광진 PARK YEONGHO 박영호 LEE EUNGJIK 이응직		
发明人	정광진 박영호 이응직		
IPC分类号	H05B33/04		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
其他公开文献	KR100582734B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于形成有机EL显示器的薄膜密封的装置和方法，其中通过气相沉积工艺在有机EL显示板上形成薄膜封装，由此可以使薄膜封装变得更薄和更小，我能做到因此，通过使用本发明，可以使有机EL显示面板更大，简化制造，并减小有机EL显示装置的厚度。 1

