



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하부기관 상에 회로 및 소자가 형성되는 패널부와, 상기 패널부 외측의 패널 외곽부를 정의하고;  
 상기 패널부에 박막트랜지스터와 절연막 및 하부전극을 형성하며;  
 상기 패널부의 하부전극과 패널 외곽부 상의 일정영역에 유기막을 형성하고;  
 상기 유기막을 포함한 하부 기관 상에 상부전극을 형성하며;  
 상기 하부기관을 일정 영역에 홀이 형성된 봉지기관으로 합착하고;  
 상기 홀을 이용하여 유기막의 두께를 측정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
 상기 패널부는 화소부, 콘택부 및 패드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,  
 상기 패널 외곽부의 일정영역은 더미 영역인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,  
 상기 패널 외곽부의 일정 영역에 유기막을 형성하는 것은 상기 패널부의 화소부에 유기막을 형성하는 것과 동시에 증착하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,  
 상기 유기막은 적색 유기막층, 녹색 유기막층 또는 청색 유기막층으로 각각 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,  
 상기 봉지기관에 형성된 홀을 이용하여 유기막의 두께를 측정하는 것은 광학적 방법을 이용하여 측정하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,  
 상기 광학적 방법은 엘립소메타를 이용하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 8

제 1항에 있어서,  
 상기 패널 외곽부 상의 일정 영역은 봉지 기관의 홀이 형성된 위치와 대응하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

## 명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <22> 본 발명은 유기전계발광표시장치의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 진공 챔버 내에서 유기막의 증착을 완료한 후, 봉지 기판을 절단하거나 분리(decapping)하지 않고 상기 유기막의 두께를 모니터링 할 수 있는 유기전계발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다.
- <23> 일반적으로, 유기전계발광표시장치는 전자(electron) 주입 전극(cathode)과 정공(hole) 주입 전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 발광 표시장치이다.
- <24> 이러한 원리로 인해 종래의 액정 박막 표시 소자와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <25> 상기 유기전계발광표시장치를 구동하는 방식은 수동 매트릭스 방식(passive matrix type)과 능동 매트릭스 방식(active matrix type)으로 나눌 수 있다.
- <26> 상기 수동 매트릭스 방식 유기전계발광표시장치는 그 구성이 단순하여 제조 방법 또한 단순하나, 높은 소비 전력과 표시 소자의 대면적화에 어려움이 있으며 배선의 수가 증가하면 할수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.
- <27> 따라서, 소형의 표시 소자에 적용할 경우에는 수동 매트릭스 방식의 유기전계발광표시장치를 사용하는 반면, 대면적의 표시 소자에 적용할 경우에는 능동 매트릭스 방식의 유기전계발광표시장치를 사용한다.
- <28> 또한, 유기전계발광표시장치는 발광층으로부터 발생된 광이 방출되는 방향에 따라 배면발광구조와 전면발광구조로 나눌 수 있는데, 배면발광구조는 형성된 기판쪽으로 광이 방출되는 것으로서 상부전극으로 반사전극이나 반사막이 형성되고 하부전극으로 투명전극이 형성된다. 여기서, 유기전계발광표시장치가 박막트랜지스터가 형성되는 능동 매트릭스 방식을 채택할 경우에 박막트랜지스터가 형성된 부분은 광이 투과하지 못하게 되므로 빛이 나올 수 있는 면적이 줄어들 수 있다. 이와 달리, 전면발광구조는 상부전극으로 투명전극이 형성되고 하부전극으로 반사전극이나 반사막이 형성됨으로써 광이 기판 쪽과 반대되는 방향으로 방출되어 지므로 빛이 투과하는 면적이 넓어지므로 휘도가 향상될 수 있다.
- <29> 유기전계발광표시장치의 상부전극과 하부전극 사이에 적층되는 유기막은 산소 또는 수분과 쉽게 반응하고, 이에 따라 유기전계발광표시장치의 특성이 저하되는 현상이 발생한다. 따라서 유기전계발광표시장치의 제작에 사용되는 유기박막을 수분 또는 산소 등으로부터 보호하기 위한 방법으로 유기막 등이 증착된 기판에 일정 공간을 유지한 상태로 고분자 필름이나 스테인레스 스틸 등을 주재료로 하는 캡을 덮어 씌우는 봉지공정(encapsulation)을 하게 되며 상기 캡은 내부에 흡습제가 장착되어 유기막 등에서 발생하는 가스 및 외부로부터의 수분과 산소의 영향을 감소시키도록 제조된다.
- <30> 상기한 종래의 유기전계발광표시장치는 진공 챔버 내에서 발광층을 포함하는 유기막을 증착한 후 봉지공정을 수행하여 봉지기판을 하부기판에 합착시키는데, 유기전계발광표시장치의 유기막의 특성을 파악하여 증착 두께를 조절(모니터링)하기 위해서는 합착된 봉지기판과 하부기판을 별도로 취출하여 단면을 절단한 후 막두께를 측정하였고, 이러한 측정치를 이용하여 증착 막 두께 보정이 이루어졌다.
- <31> 그러나, 상기한 종래의 유기전계발광표시장치의 증착 막 두께 측정은 봉지공정이 완료된 후 봉지기판과 하부기판을 별도로 취출하고 상기 기판을 절단하여 막 두께를 측정하였는데, 상기한 방법은 막 두께를 측정하기 위한 시간적인 손실과 재료 손상으로 인한 공정 지연 및 제품 단가의 상승의 원인이 되었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <32> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 하부기판의 패널 외곽부에 R, G B 별로 유기막을 증착하고, 이와 대응되는 봉지기판의 영역에 홀(hole)을 형성하여 엘립소메타(ellipsometer) 등의 측정장치로 상기 유기막의 두께를 측정함으로써, 봉지공정 후 하부기판과 봉지기판의 절단이나 분리 없이 하부기판에 증착된 유기막의 두께를 측정할 수 있는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

- <33> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은,
- <34> 하부기관 상에 회로 및 소자가 형성되는 패널부와, 상기 패널부 외측의 패널 외곽부를 정의하고;
- <35> 상기 패널부에 박막트랜지스터와 절연막 및 하부전극을 형성하며;
- <36> 상기 패널부의 하부전극과 패널 외곽부 상의 일정영역에 유기막을 형성하고;
- <37> 상기 유기막을 포함한 하부 기관 상에 상부전극을 형성하며;
- <38> 상기 하부기관을 일정 영역에 홀이 형성된 봉지기관으로 합착하고;
- <39> 상기 홀을 이용하여 유기막의 두께를 측정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법에 의해서 달성된다.
- <40> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부하는 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <41> 본 발명은 전면발광 유기전계발광표시장치에 대하여 설명하지만, 이에 한정되지 않고 배면발광 유기전계발광표시장치 및 양면발광 유기전계발광표시장치 등에서도 동일하게 적용될 수 있으며, 또한 여기서 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형과 수정이 가능할 것이다.
- <42> (실시예)
- <43> 도 1은 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 유기전계발광표시장치의 평면구조를 도시한 것으로서, R, G, B 단위화소로 구성된 하나의 화소에 한정하여 도시한 것이다.
- <44> 도 1을 참고하면, 일방향으로 배열된 스캔라인(2), 상기 스캔라인(2)과 서로 절연되면서 교차하는 데이터라인(1) 및 상기 스캔라인(2)과 서로 절연되면서 교차하고 상기 데이터라인(1)에 평행하게 공통전원라인(3)이 위치한다. 상기 스캔라인(2), 상기 데이터라인(1) 및 공통전원라인(3)에 의해 다수의 단위 화소, 예를 들면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중의 어느 하나를 나타내는 단위 화소로 정의된다.
- <45> 이로써, 상기 단위 화소에는 상기 스캔라인(2)에 인가된 신호에 따라 상기 데이터라인(1)에 인가된 데이터 신호를, 예를 들면, 데이터 전압과 상기 공통전원라인(3)에 인가된 전압차에 따른 전하를 측정하는 캐패시터(7) 및 상기 캐패시터(7)에 측정된 전하에 의한 신호를 상기 스위칭 박막트랜지스터(5)를 통해 구동 박막트랜지스터(6)로 입력한다. 이어서, 데이터 신호를 입력받은 상기 구동 박막트랜지스터(6)는 하부전극(8), 상부전극 및 두 전극 사이에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막을 구비한 상기 유기전계발광소자(9)에 전기적 신호를 보내 광을 방출하게 한다.
- <46> 도 2a는 단위화소들을 구비한 패널부와 패널 외곽부를 개략적으로 도시한 유기전계발광표시장치의 평면도이고, 도 2b는 화소부를 구성하는 도 1의 단위 화소를 A-A' 방향으로 자른 단면을 나타낸 개략도이며, 도 2c는 도 2b의 B 영역을 확대한 단위 화소를 나타낸 단면도이다.
- <47> 도 2a를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 패널부(105)와, 상기 패널부(105) 외측의 패널 외곽부(106)로 구성되어 있다. 상기 패널부(105)는 하부 기관(100) 상에 화소부(102)와 콘택부(103)와 패드부(104)로 이루어져 있는데, 상기 화소부(102)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 단위 화소들이 규칙적으로 배열되어 있고, 상기 콘택부(103)는 상기 화소부(102)를 제외한 영역으로 상기 화소부(102)의 각 화소들에 외부의 신호를 전극에 연결하며, 상기 패드부(104)는 상기 화소부(102)에 연결되는 데이터 라인 또는 스캔 라인과 같은 신호 회로 또는 공통 전원과 같이 외부와 연결되는 회로들과 외부를 연결하기 위해 형성된다. 한편, 상기 패널 외곽부(106)는 회로나 소자가 설치되지 않은 영역인 더미(dummy) 영역이다.
- <48> 플라스틱 또는 유리와 같은 하부기관(100) 상에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 단위 화소들이 규칙적으로 배열된 화소부(102)와, 상기 화소부(102)를 제외한 영역으로 상기 화소부(102)의 각 화소들에 외부의 신호를 전극에 연결하기 위한 콘택부(103)와, 상기 화소부(102)에 연결되는 데이터 라인 또는 스캔 라인과 같은 신호 회로 또는 공통 전원과 같이 외부와 연결되는 회로들과 외부를 연결을 위해 형성된 패드부(104) 및 회로나 소자가 설치되지 않는 영역인 더미(dummy) 패턴영역(105)로 구성되어 있다.
- <49> 도 2b 및 2c를 참조하면, 하부기관(100) 상에는 유기전계발광소자(200)가 위치한다. 상기 유기전계발광소자

(200)는 단위화소들로 이루어지며, 상기 단위화소는 배선들, 박막트랜지스터(Tr), 캐패시터들 및 상기 소자들과 연결된 유기발광소자로 이루어진다.

<50> 도면을 참조하여 상기 단위화소를 형성하는 것을 세부적으로 설명하면, 하부기관(100) 상에 박막트랜지스터(Tr)를 형성한다. 상기 하부기관(100)은 유리나 합성 수지, 스테인레스 스틸 등의 재질로 이루어질 수 있다. 상기 박막트랜지스터(Tr)에는 반도체층(110)을 형성하고, 상기 반도체층(110) 상에 게이트 전극(120)을 형성하며, 상기 반도체층(110)과 콘택되도록 소오스 전극(130a) 및 드레인 전극(130b)을 형성한다.

<51> 다음, 상기 박막트랜지스터(Tr) 상에 절연막(141)을 형성한다. 상기 절연막(141)은 무기막, 유기막 또는 그들의 이중층일 수 있다. 예를 들면, 상기 절연막(141)은 무기 보호막(135), 유기 평탄화막(140) 또는 그들의 이중층일 수 있다.

<52> 상기 절연막(141)에 비아홀을 형성하고, 그 상부에 도전막을 적층하여 패터닝함으로써 하부전극(145)을 형성한다. 이어서, 상기 하부전극(145) 상에 절연막을 적층하고 패터닝함으로써 상기 하부전극(145)을 노출시키는 화소정의막(150)을 형성한다.

<53> 이어서, 도 2c 및 도 3을 참조하면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 단위화소들로 이루어진 상기 화소부(102)와, 패널 외곽부(106) 상의 일정 영역에 유기막(160, 160R, 160G, 160B)을 형성한다. 상기 유기막(160, 160R, 160G, 160B)은 마스크를 이용하여 형성하는데, 상기 화소부(102)의 하부전극(145)상에 녹색(G) 및 청색(B) 화소 영역을 차단시키고 적색(R) 화소 영역을 마스크로 오픈(open) 하여 형성할 때, 패널 외곽부(106)의 적색 유기막이 형성될 영역만 오픈하여 적색 유기막(160R)층을 형성한다. 녹색(G)과 청색(B) 화소 영역을 형성할 때도 적색(R) 화소 영역을 형성할 때와 동일한 방식으로 형성한다. 상기 유기막은 상기 하부전극(145)과 후속되어 형성되는 상부전극(170)을 형성하는 공정 사이에 형성되며, 용도에 따라 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(Emitting layer), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 발광층을 포함하는 하나의 층 이상으로 된 다층 구조를 갖는다.

<54> 이어서, 상기 유기막(160) 상부에 상부전극(170)을 형성함으로써 유기전계발광소자(200)를 완성하는데, 상기 하부전극(145)은 기관(100) 상에 IT0, IZO 등의 전도성의 물질을 증착하고 패터닝하여 애노드 전극으로 형성할 수 있다. 또한, 상기 상부전극(170)은 캐소드 전극으로 형성할 수 있는데, 상기 캐소드 전극은 일함수(work function)가 낮은 Ca, Mg, Al 등이나 이들의 합금 등을 사용하는 것이 바람직하다.

<55> 이어서, 상기 표시 소자인 유기전계발광소자(200)를 봉지하기 위한 상부 절연 기관으로 봉지기판을 형성한다.

<56> 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 하부기관과 봉지기판이 결합된 구조를 나타내는 단면도이다.

<57> 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 봉지기판(250)은 하부기관(100)의 패널 외곽부(도 3의 106) 상에 형성되어 있는 유기막(160R, 160G, 160B)과 대응되는 위치에 홀(260)이 형성되어 있다.

<58> 상기 봉지기판(250)은 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에틸렌(polyethylene) 계열의 수지 또는 유리 중 어느 하나의 재료로 한다. 본원발명에서는 상기 홀(260)을 통해 하부기관(100) 상에 증착된 유기막(160R, 160G, 160B)의 두께를 측정할 수 있는데, 상기 유기막의 두께를 측정하는 방법은 탐침(stylus)를 이용한 기계적인 방법, 현미경적인 방법과 광학(optical)적 방법 등을 이용할 수 있다.

<59> 상기 기계적인 방법은 보통 10 $\mu$ m 내지 50 $\mu$ m 정도의 반지름을 가지는 다이아몬드 탐침을 이용하여 두께를 측정하는 방법이고, 상기 현미경적 방법은 SEM(Scanning Electron Microscopy)과 같은 전자 현미경 또는 원자 현미경을 이용하여 초고배율의 이미지를 얻어서 두께를 측정하는 방법이며, 광학적 방법은 분광 반사 광도계(Spectral Reflectometer)와 엘립소메타(Ellipsometer)를 이용하여 두께를 측정하는 방법이다. 바람직하게는 입사광과 반사광의 편광 변화량을 측정하여 막두께를 측정하는 엘립소메타를 이용한다.

<60> 상기와 같이 본원발명에 의하면 하부기관(100) 상의 패널 외곽부(106) 상에 유기막을 증착하고, 상기 유기막과 대응되는 봉지기판(260) 상에 홀(260)을 형성하여 상기 홀(260)을 통하여 엘립소메타 등의 막두께 측정장치를 이용함으로써, 하부기관과 상부기관의 단면을 절단하거나 봉지기판을 분리함이 없이 유기막의 두께를 측정할 수 있다.

### 발명의 효과

<61> 상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 봉지공정 후 하부기관과 봉지기판의 절단이나 분리 없이 하부기관에 증착된 유기막의 두께를 측정할 수 있어, 막두께 측정에 따른 시간적인 손실과 재료 손상으로 인한 공정 지연 없이

유기전계발광표시장치를 얻을 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도로서, R, G, B 단위화소로 구성된 하나의 화소에 한정하여 도시한 것이다.

<2> 도 2a는 단위화소들을 구비한 패널부와 패널 외곽부를 개략적으로 도시한 유기전계발광표시장치의 평면도이다.

<3> 도 2b는 화소부를 구성하는 도 1의 단위 화소를 A-A' 방향으로 자른 단면을 개략적으로 나타낸 단면도이다.

<4> 도 2c는 도 2b의 B 영역을 확대한 단위 화소를 나타낸 단면도이다.

<5> 도 3은 화소부와 더미 패턴영역 상의 일정 영역에 유기막을 형성한 것을 보여주는 평면도이다.

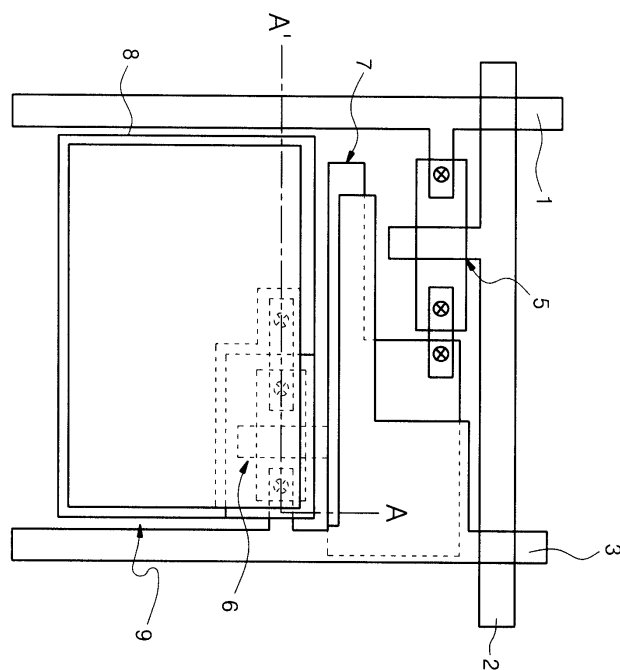
<6> 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 하부기관과 봉지기관이 결합된 구조를 나타내는 단면도이다.

<7> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

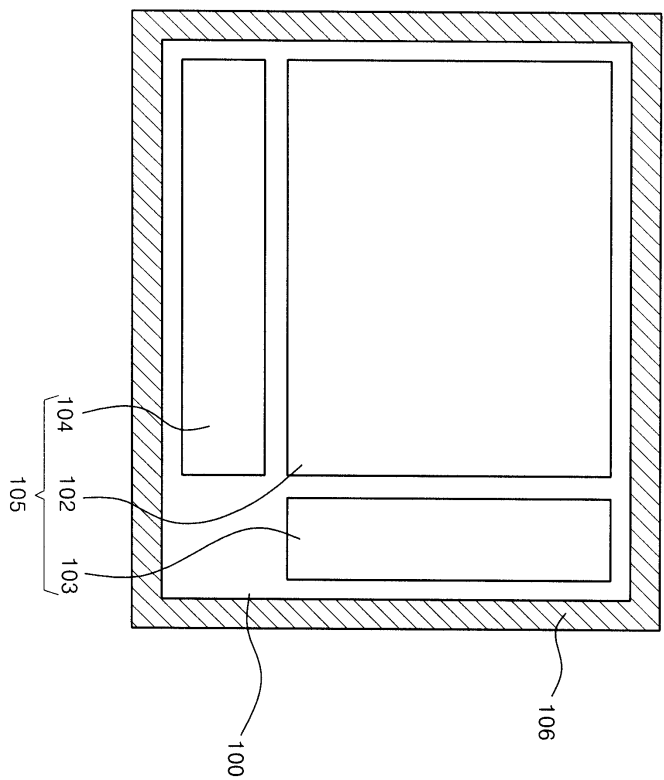
|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| <8> 1. 데이터라인       | 2. 스캔라인                    |
| <9> 3. 공통전원라인      | 5. 스위칭 박막트랜지스터             |
| <10> 6. 구동 박막트랜지스터 | 7. 캐패시터                    |
| <11> 8. 하부전극       | 9, 200. 유기전계발광소자           |
| <12> 100. 하부기관     | 102. 화소부                   |
| <13> 103. 콘택부      | 104. 패드부                   |
| <14> 105. 패널부      | 106. 패널 외곽부                |
| <15> 110. 반도체층     | 120. 게이트 전극                |
| <16> 130a. 소오스 전극  | 130b. 드레인 전극               |
| <17> 135. 무기보호막    | 140. 평탄화막                  |
| <18> 141. 절연막      | 145. 하부전극                  |
| <19> 150. 화소정의막    | 160, 160R, 160G, 160B. 유기막 |
| <20> 170. 상부전극     | 250. 봉지기관                  |
| <21> 260. 홀        |                            |

도면

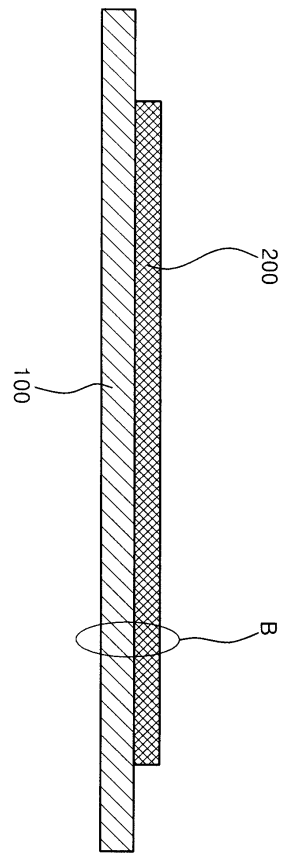
도면1



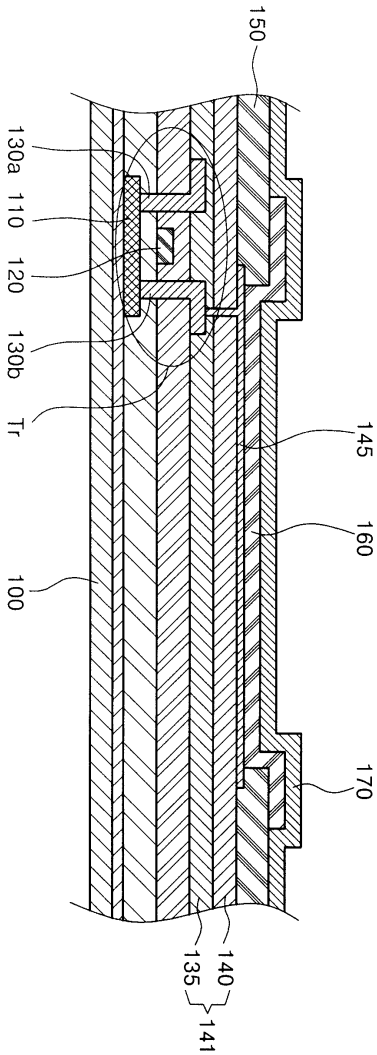
도면2a



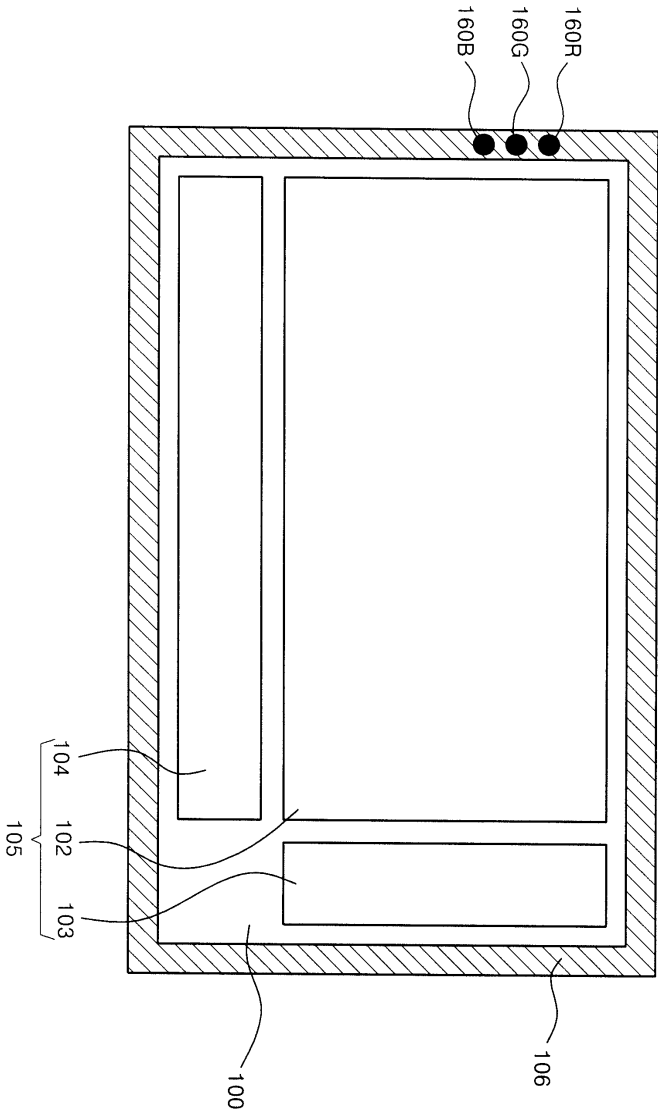
도면2b



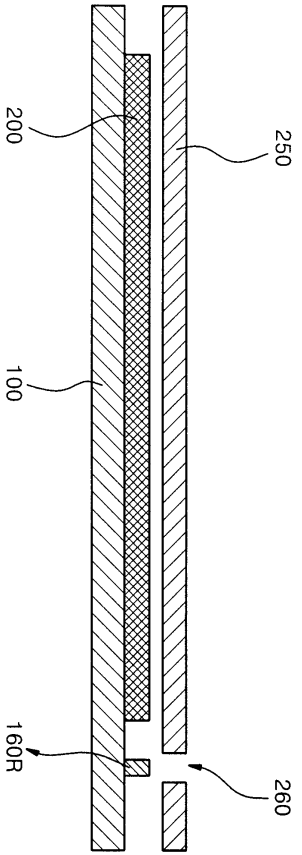
도면2c



도면3



도면4



|               |                                                                       |         |            |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 制造有机电致发光显示装置的方法                                                       |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR100796612B1</a>                                         | 公开(公告)日 | 2008-01-22 |
| 申请号           | KR1020060129625                                                       | 申请日     | 2006-12-18 |
| 申请(专利权)人(译)   | 三星SD眼有限公司                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星SD眼有限公司                                                             |         |            |
| [标]发明人        | JUNG WON WOONG<br>정원웅<br>CHA YOU MIN<br>차유민<br>PARK SEUK HWAN<br>박석환  |         |            |
| 发明人           | 정원웅<br>차유민<br>박석환                                                     |         |            |
| IPC分类号        | H05B33/10 H05B33/04 C23C14/54 H01L51/00 H01L51/56 C23C14/24 C23C14/12 |         |            |
| CPC分类号        | C23C14/545 C23C14/547 H01L51/001 H01L51/56 C23C14/24 C23C14/12        |         |            |
| 代理人(译)        | Baksangsu                                                             |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                             |         |            |

#### 摘要(译)

提供一种制造电致发光显示装置的方法，以防止由于膜厚度的测量而导致的工艺由于时间和材料的损失而延迟。一种制造电致发光显示装置的方法，包括以下步骤：限定形成电路和元件的面板部分（105）和面板外单元（106）；在面板单元上形成薄膜晶体管，绝缘膜和底部电极；在面板单元的底部电极处和面板外部单元上的预定区域处形成有机膜（160R，160G，160B）；用有机薄膜在底部基板上形成顶部电极；将带有孔的封装基板附着到底部基板的预定区域；用孔测量有机薄膜的厚度。

