



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0003076  
(43) 공개일자 2008년01월07일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0061614

(22) 출원일자 2006년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김경록

경기 수원시 권선구 고색동 373-21 16/2

백승한

인천 부평구 부평1동 두산위브아파트 104동 1001호

(74) 대리인

박장원

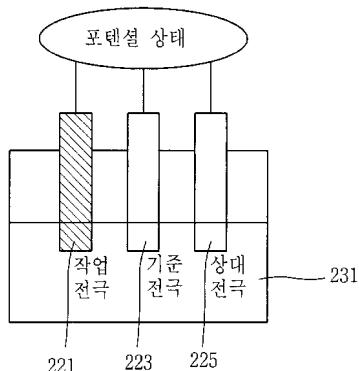
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 전도성 고분자막 제조방법 및 이를 이용한 유기발광소자 제조방법

### (57) 요 약

본 발명은 유기 전도성 고분자막 제조방법 및 이를 이용한 유기발광소자 제조방법에 관한 것으로, 본 발명은 유리기판상에 서로 이격된 복수개의 삼전극패턴을 형성하는 단계; 상기 복수개의 삼전극패턴이 형성된 유리기판을 화학적 산성 전해질용액이 마련된 삼전극시스템내에 장착시키는 단계; 및 상기 삼전극시스템에 양극산화공정을 진행시켜 상기 삼전극패턴표면에 전도성 고분자막을 성장시키는 단계를 포함하여 구성된다.

**대표도** - 도5b



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

유리기판상에 서로 이격된 복수개의 삼전극패턴을 형성하는 단계;

상기 복수개의 삼전극패턴이 형성된 유리기판을 화학적 산성 전해질용액이 마련된 삼전극시스템내에 장착시키는 단계; 및

상기 삼전극시스템에 양극산화공정을 진행시켜 상기 삼전극패턴표면에 전도성 고분자막을 성장시키는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로하는 유기 전도성 고분자막 제조방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 양극산화공정은 작업전극과 기준전극 및 상대전극으로 구성된 삼전극시스템을 통해 이루어지는 것을 특징으로하는 유기 전도성 고분자막 제조방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 화학적 산성 전해질용액은 아닐린(aniline), 피롤(pyrrole), 티오펜(thiophene), 황산 또는 하이포아염소산이 포함되어 있는 것을 특징으로하는 유기 전도성 고분자막 제조방법

### 청구항 4

유리기판상에 서로 이격된 복수개의 삼전극패턴을 형성하는 단계;

상기 복수개의 삼전극패턴사이에 폴리이미드막패턴을 형성하는 단계;

상기 삼전극패턴상에 양극산화공정을 통해 전도성 고분자막을 형성하는 단계;

상기 전도성 고분자막상에 적색, 초록색, 파란색 발광체를 순차적으로 형성하는 단계; 및

상기 적색, 초록색, 파란색 발광체를 포함한 기판전체에 캐소드전극을 형성하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로하는 유기 발광소자 제조방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 양극산화공정은 작업전극과 기준전극 및 상대전극으로 구성된 삼전극시스템을 이용하여 실시하는 것을 특징으로하는 유기발광소자 제조방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 삼전극시스템은 화학적 산성 전해질용액을 이용하는 것을 특징으로하는 유기발광소자 제조방법.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 화학적 산성 전해질용액은 아닐린(aniline), 피롤(pyrrole), 티오펜(thiophene), 황산 또는 하이포아염소산이 포함되어 있는 것을 특징으로하는 유기 발광소자 제조방법.

### 청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 캐소드전극은 Al 또는 Ca 재질로 형성하는 것을 특징으로하는 유기 발광소자 제조방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 유기전기발광소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 양극산화를 이용한 유기발광소자 용 전도성 고분자막 성장방법과 패턴 형성방법에 관한 것이다.
- <17> 일반적으로, 유기발광소자(OLED; organic light emitting diode)는 전자와 정공이 주입된후 재결합하는 과정에 서 발광체가 발광하는 원리로 동작하는 디스플레이장치이다.
- <18> 유기발광소자는 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 특성을 가지고 있으며, 낮은 온도에서 비정질상에서 결정상으로 바뀌는 물질로 구성된다.
- <19> 이러한 관점에서 일반적인 유기발광소자에 대해 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <20> 도 1은 일반적인 유기발광소자의 단면도이다.
- <21> 도 1을 참조하면, 유기발광소자는 캐소드전극(17)과, 상기 캐소드드전극(17)상에 형성되는 유기발광층(15)과, 상기 유기발광층(15)과 애노드전극(11)사이에 형성되는 전도성 고분자층(13)으로 구성된다.
- <22> 여기서, 캐소드전극(17)은 주사전극으로서 일함수가 낮은 금속물질, 예를 들면 알루미늄(Al) 또는 칼슘(Ca) 등으로 형성된다. 또한, 상기 유기발광층(15)은 PAT, ZnS, Mn 등으로 형성되며, 전자에 의해 여기되어 발광하게 된다.
- <23> 그리고, 애노드전극(11)은 데이터전극으로서, 데이터전압이 인가되어 되며, 광튜과율이 좋은 투명전도성물질, 예를 들면 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide: 이하 "ITO"라 함) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium-Zinc-Oxide: 이하 "IZO"라 함)로 형성된다.
- <24> 따라서, 캐소드전극(17)과 애노드전극(11)에 전압이 인가되면, 캐소드전극(17)은 전자를 유기발광층(15)으로 가속시키며, 애노드전극(11)은 정공을 유기발광층(15)으로 가속시킨다.
- <25> 여기서, 전도성고분자층(13)은 애노드전극(11)으로부터의 정공 방출효율을 증대시키는 역할을 한다. 유기발광층(15)에는 캐소드전극(17)으로부터의 전자와 애노드전극(11)으로부터의 정공이 충돌하여 여기된후 기저상태로 천이되면서 가시광을 방출시킨다.
- <26> 이러한 관점에서, 종래기술에 따른 유기고분자 물질을 직접적으로 패터닝하는 방법에 대해 도 2a 내지 도 2f를 참조하여 설명하며 다음과 같다.
- <27> 도 2a 내지 도 2f는 종래기술에 따른 유기발광소자의 프린팅 패터닝방법을 설명하기 위한 공정단면도이다.
- <28> 도 2a를 참조하면, 먼저 유리기판(21)상에 투명재질인 ITO물질층(미도시)을 증착한후 그 위에 감광막(미도시)을 도포한다.
- <29> 그다음, 상기 감광막(미도시)을 노광마스크를 이용한 포토리쏘그라피 공정기술을 통해 노광 및 현상공정을 거쳐 감광막패턴(미도시)을 형성한다.
- <30> 이어서, 상기 감광막패턴(미도시)을 마스크로 상기 ITO물질층(미도시)을 선택적으로 R, G, B 발광체지역에 위치하는 애노드전극(23a, 23b, 23c)을 형성한다.
- <31> 그다음, 도 2b를 참조하면, 상기 애노드전극(23a, 23b, 23c)을 포함한 유리기판(21)전체에 폴리이미드막(미도시)을 증착한후 이를 선택적으로 제거하여 상기 애노드전극(23a, 23b, 23c)사이에 폴리이미드막패턴(25)을 형성한다.
- <32> 이어서, 도 2c를 참조하면, 상기 폴리이미드막패턴(25)사이에 위치하는 애노드전극(23a, 23b, 23c)상에 전도성 폴리머막(27)을 형성한다.
- <33> 그다음, 도 2d 및 도 2e를 참조하면, 상기 전도성폴리머막(27)상에 잉크젯 (29)을 이용하여 적색발광체(31), 초록발광체(33) 및 파란발광체(35)를 순차적으로 형성한다.
- <34> 이어서, 도 2f를 참조하면, 상기 적색발광체(31), 초록발광체(33) 및 파란발광체(35)을 포함한 기판 전체구조상에 Al 또는 Ca 등의 도전성 물질을 증착하여 캐소드전극(27)을 형성한다.
- <35> 그러나, 상기 종래기술에 따른 유기 고분자물질을 직접 패터닝하는 방법에 의하면, 도 3에서와 같이, 불균일한 패턴 형태를 나타나게 되며, 이는 최종 디스플레이 구현시에 개구율 저하, 빛샘 발생, 콘트라스트 비(contrast ratio) 저하 등의 문제점이 발생하게 된다.

<36> 한편, TFT 구조에 있어 게이트/유기반도체 물질의 배선 형성기술과 유기재료물질의 응용기술은 필수적이며, 특히 유기물질을 이용한 유기 TFT, OLED 분야에서 매우 절대적이다. 유기 TFT 및 OLED 물질 적용기술의 단점으로는 새도우마스크(shadow mask) 사용으로 인한 비용이 증가한다는 단점과, 프린팅 기술적용에 의한 고가격/고 미세화의 어려움이 있으며, 고분자물질의 적용시에 물질의 열, 빛에 의한 수축/이완 특성과 프린팅 패터닝기술적용시에 패턴물질의 불균일한 양에 의해 균일한 패턴 형성이 어려운 단점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<37> 이에 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 제반 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 자기조립 단분자를 통해 형성된 기판에 전기화학적 양극산화(anodizing) 기술을 이용하여 균일한 고분자막을 형성하고 균일한 배선을 형성할 수 있는 유기발광소자의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

<38> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광소자의 제조방법은 유리기판상에 서로 이격된 복수개의 삼전극패턴을 형성하는 단계;

<39> 상기 복수개의 삼전극패턴이 형성된 유리기판을 화학적 산성 전해질용액이 마련된 삼전극시스템내에 장착시키는 단계; 및

<40> 상기 삼전극시스템에 양극산화공정을 진행시켜 상기 삼전극패턴표면에 전도성 고분자막을 성장시키는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다..

### 발명의 구성 및 작용

<41> 이하, 본 발명에 따른 유기 발광소자 제조방법에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<42> 도 4a 내지 도 4f는 본 발명에 따른 유기발광소자의 제조공정을 설명하기 위한 공정단면도이다.

<43> 본 발명에 따른 유기발광소자 제조방법은, 도 4a를 참조하면, 먼저 유리기판(101)상에 투명재질인 ITO물질층(미도시)을 증착한후 그 위에 감광막(미도시)을 도포한다.

<44> 그다음, 상기 감광막(미도시)을 노광마스크를 이용한 포토리쏘그라피 공정기술을 통해 노광 및 현상공정을 거쳐 감광막패턴(미도시)을 형성한다.

<45> 이어서, 상기 감광막패턴(미도시)을 마스크로 상기 ITO물질층(미도시)을 선택적으로 R, G, B 발광체지역에 위치하는 애노드전극(103)을 형성한다.

<46> 그다음, 도 4b를 참조하면, 상기 애노드전극(103)을 포함한 유리기판(101)전체에 폴리이미드막(미도시)을 증착한후 이를 선택적으로 제거하여 상기 애노드전극(103)사이에 폴리이미드막패턴(105)을 형성한다.

<47> 이어서, 도 4c를 참조하면, 상기 폴리이미드막패턴(105)사이에 위치하는 애노드전극(103)상에, 도 5a 내지 도 5c에 도시된 삼전극 시스템을 통한 전기화학적 양극산화(anodizing)공정에 의해 전도성 고분자막(107)을 성장시킨다.

<48> 그다음, 도 4d 및 도 4e를 참조하면, 상기 전도성 폴리미드막(107)상에 잉크젯 (미도시)을 이용하여 적색발광체(109), 초록발광체(111) 및 파란발광체(113)를 순차적으로 형성한다.

<49> 이어서, 도 4f를 참조하면, 상기 적색발광체(109), 초록발광체(111) 및 파란발광체(113)을 포함한 기판 전체구조상에 Al 또는 Ca 등의 도전성 물질을 증착하여 캐소드전극(115)을 형성한다.

<50> 한편, 본 발명에 따른 유기발광소자 제조방법에 있어서, 전도성 고분자 형성공정에 대해 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<51> 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 유기발광소자 제조방법에 있어서, 전도성 고분자 형성공정을 설명하기 위한 개략도이다.

<52> 도 6은 본 발명에 따른 유기발광소자에 있어서, 삼전극 시스템을 이용한 전기화학방식에 의한 양극산화시의 활성화에너지에 따른 전류변화를 나타낸 개략도이다.

<53> 도 7은 본 발명에 따른 유기발광소자에 있어서, 양극산화에 의한 전도성 고분자막의 성장을 화학구조식으로 나타낸 개략도이다.

- <54> 도 5a를 참조하면, PDMS 스템프(211)을 사용하여 그 표면에 형성된 알켄(alkanethiol)층을 상기 유리기판(101)상에 미세하게 접촉시켜 상기 유리기판(101)상에 삼전극패턴(103)을 형성한다.
- <55> 그다음, 도 5b 및 도 5c를 참조하면, 화학적 산성 전해질 용액내에 작업전극(221)을 담근 상태에서 작업전극(221)과 기준전극(223) 및 상대전극(225)으로 구성된 삼전극시스템을 통한 전기 화학적 양극산화를 걸어 주면, 도 5c에서와 같이, 삼전극패턴(103)표면에 전도성 고분자막(107)이 성장하게 된다. 이때, 상기 화학적 산성전해질용액에는 아닐린(aniline), 피롤(pyrrole), 티오펜(thiophene), 황산, 하이포아염소산 등이 함유되어 있다.
- <56> 한편, 도 6을 참조하면, 원하는 기판(101)에 자기조립단분자막을 형성한후 전도성 고분자가 성장할 수 있는 아민 작용기가 표면밖으로 나와 있게 형성시켜 주며, 전기화학적 양극산화에 의해 아닐린(aniline), 티오펜(thiophene) 등의 단분자는 고분자화를 일으키게 되어 전도선 고분자막(107)으로 성장하게 된다.
- <57> 따라서, 도 7을 참조하면, 삼전극 시스템을 이용한 전기화학반응을 통해 전도성 고분자막이 성장하는 것을 보여 주고 있다.

### 발명의 효과

- <58> 상기에서 설명한 바와같이, 본 발명에 따른 유기 발광소자 제조방법에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- <59> 본 발명에 따른 유기 발광소자 제조방법에 의하면, 유리기판이나 TFT용 골드(gold) 기판은 자기조립 단분자막 형성이 가능하며, 자기조립단분자막은 분자의 단일층 구조 형성과 표면외부에 원하는 화학물질의 작용기를 가진 유기박막을 만들 수 있는 장점이 있다.
- <60> 또한, 유리나 실리콘웨이퍼, 골드(gold)전극에 화학적 산성 전해질을 통해 삼전극 시스템을 통한 전기 화학적 양극산화를 걸어 주면 전도성 고분자는 쉽게 성장한다.
- <61> 본 발명에 따른 전도성 고분자는 가격이 매우 낮으며, 간단한 단분자 형태에서 양극산화(anodizing)을 통해 전도성 고분자막으로 형성되기 때문에 패터닝기술인 프린팅 기술 적용에 있어 균일한 막의 패턴 구조 및 배선 형성이 가능하다.
- <62> 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시예와 관련하여 도시 및 설명을 하였지만, 상기한 명세서는 본 발명의 권리범위를 한정하지 않으며, 본 발명에 따른 권리범위는 후술될 특허청구범위에 의해 결정되어져야 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

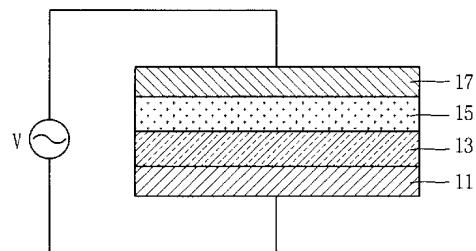
- <1> 도 1은 일반적인 유기발광소자의 단면도.
- <2> 도 2a 내지 도 2f는 종래기술에 따른 유기발광소자의 프린팅 패터닝방법을 설명하기 위한 공정단면도.
- <3> 도 3은 종래기술에 따른 유기전기 발광소자의 불균일한 패턴 형태를 보여 주는 사진.
- <4> 도 4a 내지 도 4f는 본 발명에 따른 유기발광소자의 제조공정을 설명하기 위한 공정단면도.
- <5> 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 유기발광소자 제조방법에 있어서, 전도성 고분자 형성공정을 설명하기 위한 개략도.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 유기발광소자에 있어서, 삼전극 시스템을 이용한 전기화학방식에 의한 양극산화시의 활성화에너지에 따른 전류변화를 나타낸 개략도.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 유기발광소자에 있어서, 양극산화에 의한 전도성 고분자막의 성장을 화학구조식으로 나타낸 개략도.
- <8> \*\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*\*
- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| <9> 101 : 유리기판      | 103 : 삼전극패턴(투명전극) |
| <10> 105 : 폴리이미드막패턴 | 107 : 전도성 고분자막    |
| <11> 109 : 적색발광체    | 111 : 초록색 발광체     |
| <12> 113 : 파란색발광체   | 115 : 캐소드전극       |
| <13> 211 : PDMS 스템프 | 213 : 알켄막         |

<14> 221 : 작업전극  
 <15> 225 : 상대전극

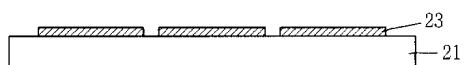
223 : 기준전극  
 233 : 전해질용액

## 도면

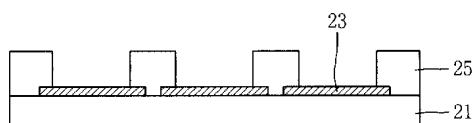
### 도면1



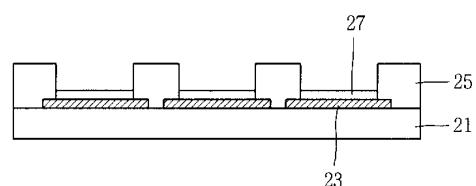
### 도면2a



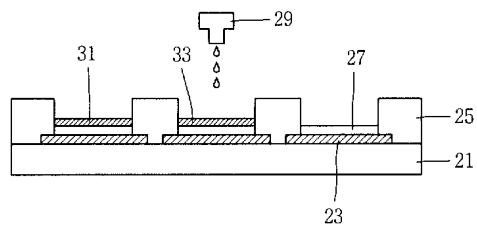
### 도면2b



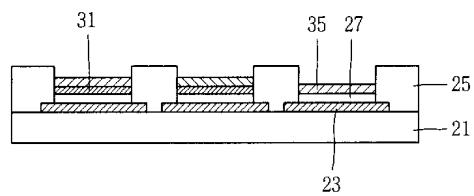
### 도면2c



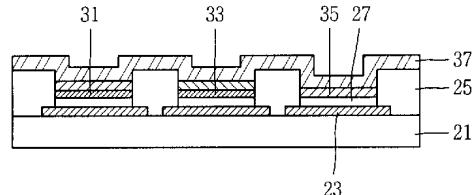
도면2d



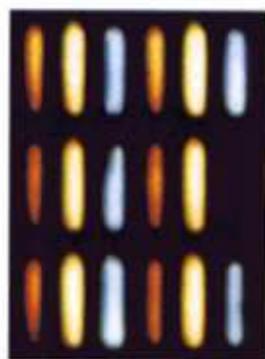
도면2e



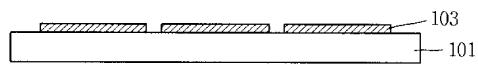
도면2f



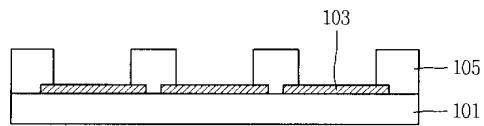
도면3



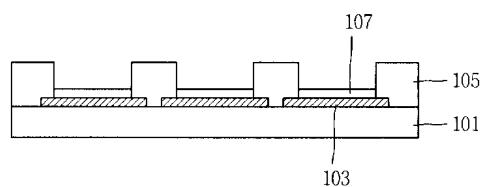
도면4a



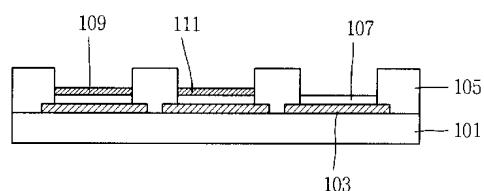
도면4b



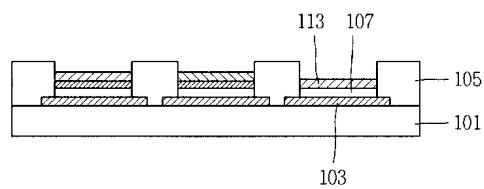
도면4c



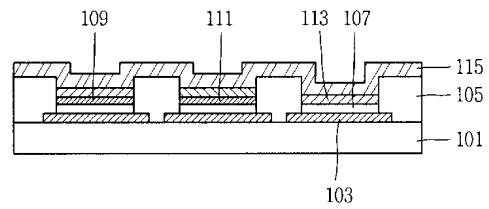
도면4d



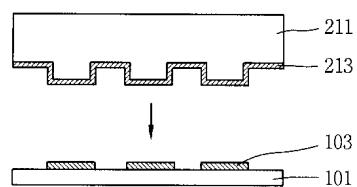
도면4e



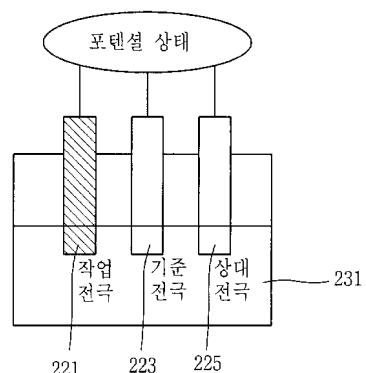
도면4f



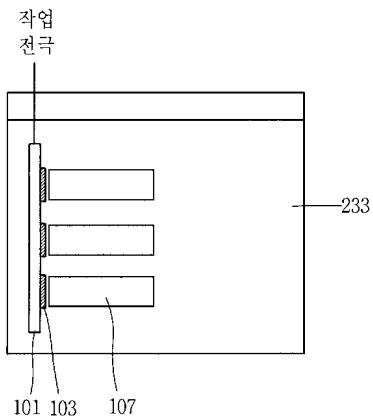
도면5a



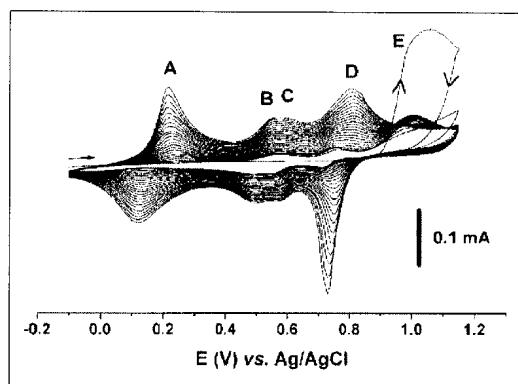
도면5b



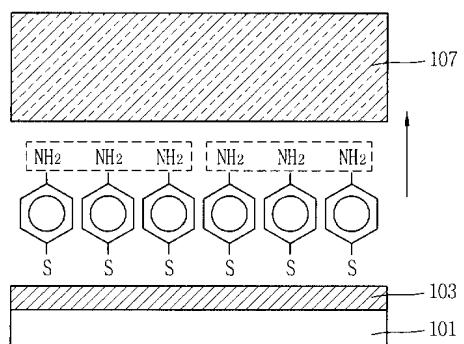
도면5c



도면6



도면7



专利名称(译)	有机导电聚合物膜的制造方法和有机发光器件的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020080003076A</a>	公开(公告)日	2008-01-07
申请号	KR1020060061614	申请日	2006-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM KYUNG LOCK 김경록 PAEK SEUNG HAN 백승한		
发明人	김경록 백승한		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0006 H01L51/0021 H01L51/56		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR101287476B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

本发明涉及一种制造有机导电聚合物膜的方法和使用该方法制造有机发光二极管的方法，更具体地说，在具有化学酸性电解液的三电极系统中安装其上形成有多个三个电极图案的玻璃基板;并在三电极系统上进行阳极氧化处理，以在三极管电极图案的表面上生长导电聚合物膜。

