



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월26일  
 (11) 등록번호 10-0816815  
 (24) 등록일자 2008년03월19일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0013805

(22) 출원일자 2007년02월09일

심사청구일자 2007년02월09일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006171336 A

KR1020030059291 A

KR1020050067648 A

(73) 특허권자

주식회사 나모텍

경기도 고양시 일산구 백석동 1141-2 유니테크빌  
514

(72) 발명자

박정운

인천 계양구 효성동 롯데아파트 5동 509호  
황장환

대전 서구 가수원동 은아아파트 302-1503호

(74) 대리인

문춘오, 오위환

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 추장희

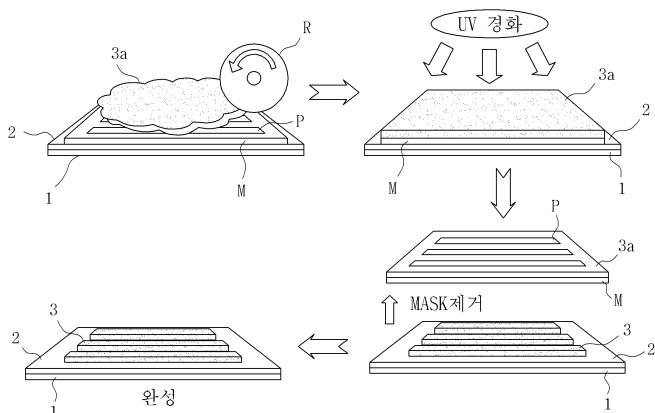
## (54) 탄소나노튜브를 이용한 표시장치용 기판과 그의 제조방법

## (57) 요 약

본 발명은 표시장치용 기판과 그의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명의 표시장치용 기판은, 기판과; 상기 기판에 도포되는 수지층과; 상기 수지층에 소정의 전극 패턴을 갖도록 형성되는 도전성의 탄소나노튜브 전극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다. 이러한 본 발명의 표시장치용 기판을 제조하는 방법은, 기판에 수지층을 도포하는 단계와; 상기 수지층에 표시장치의 전극 패턴과 대응하는 형태의 패턴이 형성된 마스크를 배치하는 단계와; 상기 마스크 상에 액상 또는 분말 상태의 탄소나노튜브 재료를 률러를 이용하여 도포하는 단계와; 상기 탄소나노튜브 재료를 경화시키는 단계와; 상기 수지층에서 마스크를 분리하는 단계를 포함하여 구성된다.

따라서 본 발명에 따르면, 기판 위에 탄소나노튜브를 률러로 도포하거나 탄소나노튜브 촉매금속을 성장시키는 간단한 방법으로 표시장치의 기판에 탄소나노튜브로 이루어진 전극 패턴을 형성할 수 있고, 이에 따라 우수한 전기적, 열적, 기계적 특성을 가짐과 더불어 우수한 유연성을 갖는 표시장치용 기판을 구현할 수 있다.

## 대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판과;

상기 기판에 도포되는 수지층과;

상기 수지층에 소정의 전극 패턴을 갖도록 형성되는 도전성의 탄소나노튜브 전극을 포함하여 구성된 표시장치용 기판.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 탄소나노튜브 전극은 단중벽 나노튜브(single-walled nanotube; SWNT) 또는 다중벽 나노튜브(multiwalled nanotube; MWNT)의 금속성(metalic) 성질을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치용 기판.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 수지층은 접착제에 의해 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치용 기판.

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 기판은 유연한 필름으로 된 것을 특징으로 하는 표시장치용 기판.

### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 기판은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diodes)를 구성하는 기판인 것을 특징으로 하는 표시장치용 기판.

### 청구항 6

기판에 수지층을 도포하는 단계와;

상기 수지층에 표시장치의 전극 패턴과 대응하는 형태의 패턴이 형성된 마스크를 배치하는 단계와;

상기 마스크 상에 액상 또는 분말 상태의 탄소나노튜브 재료를 롤러를 이용하여 도포하는 단계와;

상기 탄소나노튜브 재료를 경화시키는 단계와;

상기 수지층에서 마스크를 분리하는 단계를 포함하여 구성된, 제 1항의 표시장치용 기판을 제조하는 방법.

### 청구항 7

기판에 수지층을 도포하는 단계와;

상기 수지층에 표시장치의 전극 패턴과 대응하는 형태의 패턴이 형성된 마스크를 배치하는 단계와;

상기 마스크의 전극 패턴을 통해 상기 수지층에 탄소나노튜브 촉매금속을 촉착시키는 단계와;

진공상태에서 특정 기체를 공급하고, 상기 탄소나노튜브 촉매금속에 열을 가해 그레인(grain)을 형성하게 하여 탄소나노튜브 전극을 성장시키는 단계를 포함하여 구성된, 제 1항의 표시장치용 기판을 제조하는 방법.

### 청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 탄소나노튜브 촉매금속을 증착시킨 후 경화시키는 단계를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 표시장치용 기판의 제조방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 탄소나노튜브를 이용한 표시장치용 기판과 그의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 탄소나노튜브를 이용하여 기판에 도전성의 투명 전극 패턴을 형성한 표시장치용 기판과 이 표시장치용 기판을 제조하는 방법에 관한 것이다.
- <12> 주지하는 바와 같이, 정보화사회에서 표시장치(Display Device)는 시각정보 전달매체로서 그 중요성이 한층 강조되고 있으며, 향후 중요한 위치를 선점하기 위해서는 저소비전력화, 박형화, 경량화, 고화질화 등의 요건을 충족시킬 것이 요구되고 있다.
- <13> 이러한 표시장치로서 액정표시장치(LCD), 플라즈마 표시장치(PDP), 유기발광다이오드(OLED; Organic Light Emitting Diodes) 등이 개발되어 사용되고 있다.
- <14> 최근들어 휴대 가능한 대면적의 유연한 표시장치에 대한 요구가 증가함에 따라 표시장치들을 접거나 말아서 넣더라도 손상되지 않는 플렉서블 표시장치(flexible display device)에 대한 개발이 활발히 이루어지고 있다.
- <15> 이러한 플렉서블 표시장치를 구현하기 위해서는 표시장치의 기판은 물론이고, 기판에 형성되는 전극 또한 유연한 성질을 가지고 있어야 하며, 표시장치를 휘거나 접었을 때에도 기계적으로 안정될 수 있도록 높은 기계적 강도를 가지고 있어야 하며, 열적 특성 및 전기적 특성이 우수해야 한다.
- <16> 현재 플렉서블 표시장치로서 개발이 유리한 표시장치로는 1mm 이하로 얇게 만들 수 있는 유기발광다이오드(OLED; Organic Light Emitting Diodes)가 주목받고 있다.
- <17> 유기발광다이오드는 유기물 박막에 양극과 음극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 디스플레이 소자로서, 투명전극으로서 기판 위에 스퍼터링된 산화인듐주석(ITO: Indium Tin Oxide)을 주로 사용하고 있다.
- <18> 그런데, 이러한 산화인듐주석(ITO)의 박막화는 진공상태에서 이루어지기 때문에 공정이 까다롭고 고가의 장비를 필요로 하며, 저항을 낮추기 위하여 200°C 이상의 높은 온도에서 열처리하는 경우 기판의 변형을 초래하여 제조가 어려운 단점이 있다.
- <19> 또한, 상기 산화인듐주석(ITO)은 유연성이 떨어지기 때문에 표시장치를 초박형으로 제작한다고 하더라도 그 유연성에 한계가 있다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 전기적 전도성이 우수한 탄소나노튜브를 이용하여 투명 전극을 형성함으로써, 제작이 용이하고, 기계적 특성 및 열적 특성이 우수하며, 휘거나 접힘에도 전혀 손상되지 않는 표시장치용 기판 및 그의 제조방법을 제공함에 있다.

## 발명의 구성 및 작용

- <21> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 관점에 따르면, 기판과; 상기 기판에 도포되는 수지층과; 상기 수지층에 소정의 전극 패턴을 갖도록 형성되는 도전성의 탄소나노튜브 전극을 포함하여 구성된 표시장치용 기판이 제공된다.
- <22> 본 발명의 다른 한 관점에 따르면, 기판에 수지층을 도포하는 단계와; 상기 수지층에 표시장치의 전극 패턴과 대응하는 형태의 패턴이 형성된 마스크를 배치하는 단계와; 상기 마스크 상에 액상 또는 분말 상태의 탄소나노튜브 재료를 롤러를 이용하여 도포하는 단계와; 상기 탄소나노튜브 재료를 경화시키는 단계와; 상기 수지층에서 마스크를 분리하는 단계를 포함하여 구성된 표시장치용 기판의 제조방법이 제공된다.
- <23> 본 발명의 또 다른 한 관점에 따르면, 기판에 수지층을 도포하는 단계와; 상기 수지층에 표시장치의 전극 패턴과 대응하는 형태의 패턴이 형성된 마스크를 배치하는 단계와; 상기 마스크의 전극 패턴을 통해 상기 수지층에 탄소나노튜브 촉매금속을 증착시키는 단계와; 상기 탄소나노튜브 촉매금속에 열을 가해 그레인(grain)을 형성하게 하여 탄소나노튜브 전극을 성장시키는 단계를 포함하여 구성된 표시장치용 기판의 제조방법이 제공된다.
- <24> 이러한 본 발명에 따르면, 기판 위에 탄소나노튜브를 롤러로 도포하거나 탄소나노튜브 촉매금속을 성장시키는 간단한 방법으로 표시장치의 기판에 탄소나노튜브로 이루어진 전극 패턴을 형성할 수 있고, 이에 따라 우수한

전기적, 열적, 기계적 특성을 가짐과 더불어 우수한 유연성을 갖는 표시장치용 기판을 구현할 수 있다.

<25> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 탄소나노튜브를 이용한 표시장치용 기판 및 그의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<26> 도 1은 본 발명에 따른 표시장치용 기판의 일 실시예로서 유기발광다이오드(OLED)를 구성하는 기판을 나타낸 것으로, 본 발명의 표시장치용 기판은 기판(1)에 수지층(2)(resin layer)이 도포되고, 이 수지층(2) 위에 소정의 패턴을 갖는 탄소나노튜브 전극(3)이 형성된 구조로 이루어진다.

<27> 여기서, 상기 기판(1)은 유리 또는 플라스틱 기판과 같은 단단한 성질을 갖는 것을 이용할 수도 있으나, 흡이나 접힘 등의 성질이 있는 유연한 필름 재질로 이루어짐이 바람직하다.

<28> 상기 수지층(2)은 상기 탄소나노튜브 전극(3)을 부착시키기 위한 것으로, 수지층(2) 자체가 접착성을 가지고 있는 접착제로 이루어질 수도 있다.

<29> 또한, 상기 탄소나노튜브 전극(3)은 단중벽 나노튜브(single-walled nanotube; SWNT) 또는 다중벽 나노튜브(multiwalled nanotube; MWNT)의 금속성(metallic) 성질을 갖는 탄소나노튜브(Carbon Nanotube)를 도포 또는 성장시킴으로써 형성된다.

<30> 탄소나노튜브는 잘 알려진 바와 같이, 탄소로 이루어진 탄소동소체로서 하나의 탄소가 다른 탄소원자와 육각형 별집무늬로 결합되어 튜브형태를 이루고 있는 물질이며, 튜브의 직경이 나노미터(nm=10억분의 1미터) 수준으로 극히 작은 영역의 물질이다. 이러한 탄소나노튜브는 전도성이 구리(Cu)의 약 1000배이고, 강도는 강철보다 100배나 뛰어나다. 또한, 탄소섬유는 1%만 변형시켜도 끊어지는 반면 탄소나노튜브는 15%가 변형되어도 견디는 특성이 있는 것으로 알려져 있다.

<31> 탄소나노튜브는 이러한 우수한 전기적, 열적, 기계적 특성을 가지고 있기 때문에 리튬이온전지, 수소저장 연료전지, 나노 와이어, 나노 캡슐, 나노 핀셋 등의 매우 다양한 분야에 응용되고 있으며, 특히 최근에는 전계방출 표시장치(FED: Field Emission Display)와 같은 표시장치에도 적용되고 있다.

<32> 본 발명에 따른 표시장치용 기판의 탄소나노튜브 전극(3)은 유기발광다이오드(OLED)의 기판(1) 상에 액상 또는 분말 상태의 탄소나노튜브 재료를 도포하고 경화시키거나, 탄소나노튜브 촉매금속을 성장시키는 간단한 작업에 의해 원하는 패턴으로 제조된다.

<33> 본 발명에 따른 표시장치용 기판을 제조하는 방법의 실시예들에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<34> 먼저, 도 2와 도 3에 도시된 것과 같이, 기판(1)에 수지층(2)을 도포한다(단계 S11). 여기서, 상기 수지층(2)은 기판(1) 면에 수지(resin)를 도포하거나 접착제를 도포함으로써 형성될 수 있다.

<35> 이어서, 상기 수지층(2) 위에 원하는 전극 패턴(P)이 관통되게 형성된 마스크(M)를 배치시킨다(단계 S12). 그리고, 상기 마스크(M) 위에 액상 또는 분말 상태의 탄소나노튜브 재료를 도포하고, 롤러(R)로 압착하여 탄소나노튜브 재료를 상기 마스크(M)의 전극 패턴(P) 내로 침투시킨다(단계 S13).

<36> 그런 다음, 자외선(UV) 경화시켜 탄소나노튜브를 수지층(2) 위에 부착시키고(단계 S14), 수지층(2)에서 마스크(M)를 제거하면(단계 S15), 기판(1)에 원하는 전극 패턴 형태로 탄소나노튜브 전극(3)이 형성된다.

<37> 도 4와 도 5는 본 발명에 따른 표시장치용 기판을 제조하는 다른 방법을 나타낸 것으로, 기판(1)에 수지층(2)을 도포하고(단계 S21), 이 수지층(2) 위에 원하는 전극 패턴(P)이 형성된 마스크(M)를 댄 다음(단계 S22), 니켈, 철, 코발트, 이리듐, 또는 이들의 합금으로 된 탄소나노튜브 촉매금속을 증착시키고, UV 경화시킨다(단계 S23). 이 때, 필요에 따라 UV 경화 과정은 생략될 수 있다.

<38> 그리고, 다음, 진공 상태에서 아세틸렌( $C_2H_2$ ) 또는 암모니아(NH<sub>3</sub>)를 공급하고, 상기 탄소나노튜브 촉매금속에 열을 가해 그레인(grain)을 형성하게 하여 탄소나노튜브 전극을 성장시킨다(단계 S24). 이어서, 마스크(M)를 제거하면(단계 S25), 수지층(2) 위에 원하는 전극 패턴의 탄소나노튜브 전극(3)만 남게 된다.

<39> 상기와 같이 제조된 본 발명에 따른 표시장치용 기판은 유기발광층과 캐소드전극층이 형성된 다른 기판과 합착되어 유기발광다이오드(OLED)를 구현하거나, 상기 표시장치용 기판의 탄소나노튜브 전극(3) 상에 유기발광층과 캐소드전극층을 직접 형성하여 유기발광다이오드를 구현할 수 있다.

<40> 또한, 이와 다르게 본 발명의 표시장치용 기판에 형성되는 탄소나노튜브 전극(3)은 액정표시장치의 박막트랜지스터(TFT)를 형성할 수 있으며, 이 경우 표시장치용 기판의 일면에 칼라필터층이 형성된 다른 기판이 합착되고,

이 기판들 사이에 액정이 주입되어 액정표시장치(LCD)를 구현할 수도 있을 것이다.

## 발명의 효과

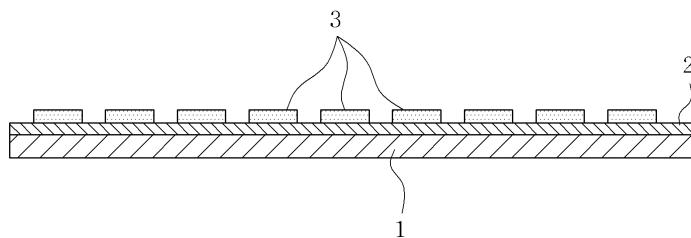
- <41> 이와 같이 본 발명에 따르면, 기판 위에 탄소나노튜브를 롤러로 도포하거나 탄소나노튜브 촉매금속을 성장시키는 간단한 방법으로 표시장치의 기판에 탄소나노튜브로 이루어진 전극 패턴을 형성할 수 있고, 이에 따라 우수한 전기적, 열적, 기계적 특성을 가짐과 더불어 우수한 유연성을 갖는 표시장치용 기판을 구현할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

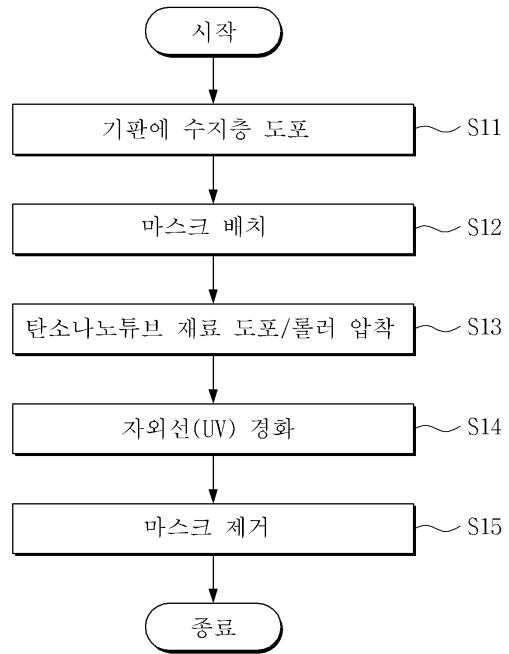


도면

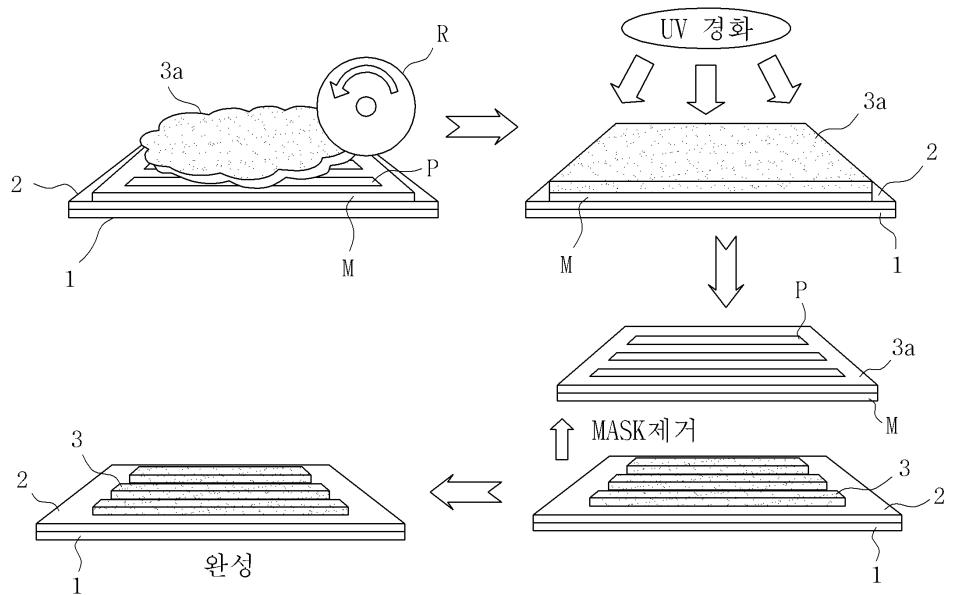
## 도면1



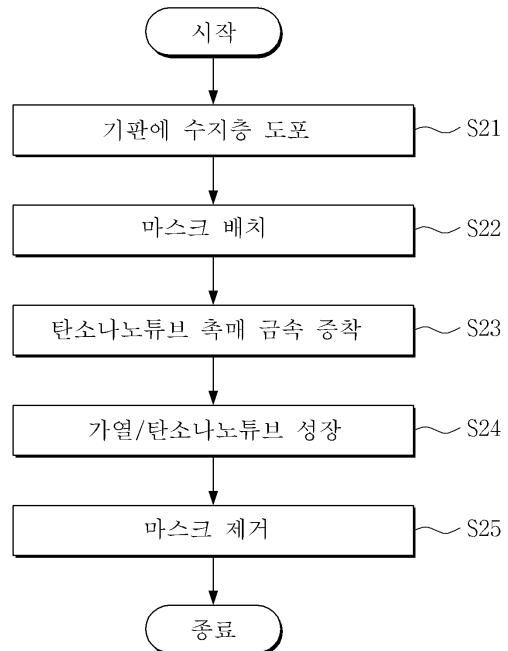
## 도면2



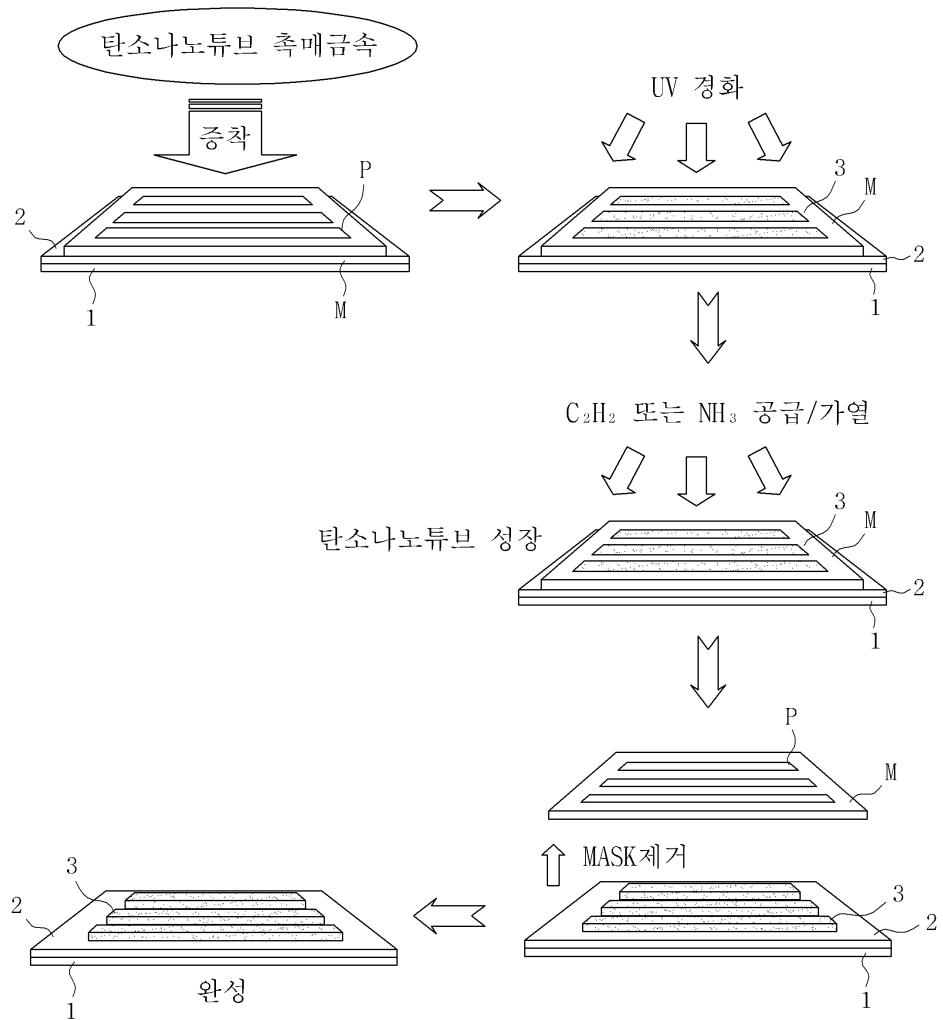
## 도면3



도면4



## 도면5



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 使用碳纳米管进行显示的基板及其制造方法                             |         |            |
| 公开(公告)号        | KR100816815B1                                   | 公开(公告)日 | 2008-03-26 |
| 申请号            | KR1020070013805                                 | 申请日     | 2007-02-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | NAMOTEK   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 주식회사나모텍   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 주식회사나모텍   |         |            |
| [标]发明人         | PARK JUNG WOON<br>박정운<br>HWANG JANG HWAN<br>황장환 |         |            |
| 发明人            | 박정운<br>황장환                                      |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/26                                       |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/0021 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/5369 |         |            |
| 代理人(译)         | MOON , 推奴                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                       |         |            |

## 摘要(译)

本发明涉及显示装置用板及其制造方法。并且，本发明的显示装置用基板，涂覆有基板的树脂层和为了在树脂层上具有规定的电极图案而形成的导电性碳纳米管电极构成。它包括制造这种发明的显示装置用板的方法，是在基板中涂覆树脂层的步骤的图案的步骤：与树脂层中的显示装置的电极图案对应的形式它排列形成的掩模，使用辊涂覆掩模上的液态碳纳米管材料或粉末状态的步骤，固化碳纳米管材料的步骤，以及分离树脂层中的掩模的步骤。因此，根据本发明，由碳纳米管构成的电极图案可以形成在显示装置的基板上，形成用于在基板上的辊中涂覆碳纳米管或生长碳纳米管催化剂金属的简单方法。它可以实现具有机械性能的具有优异灵活性的显示装置用电路板。显示装置，显示器，碳纳米管，有机发光二极管，OLED。

