

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01J 1/304

(11) 공개번호 10-2005-0114032  
(43) 공개일자 2005년12월05일

(21) 출원번호 10-2004-0039225  
(22) 출원일자 2004년05월31일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 이현정  
대전광역시유성구노은동열매마을새미래아파트805동502호  
문종운  
경기도수원시권선구권선동1054-2  
이상현  
경기도용인시기흥읍삼성종합기술원기숙사A303

(74) 대리인 리엔목록특허법인  
이해영

심사청구 : 없음

(54) 고분자 재료를 이용한 플렉서블 이미터 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 고분자 재료를 이용하여 플렉서블 이미터를 제조하는 방법을 개시한다. 본 발명에 따른 플렉서블 이미터를 제조하는 방법은, 유리 기판 위에 전계 발광 특성이 있는 카본 물질을 소정의 형태로 적층함으로써 이미터 패턴을 형성하는 단계; 상기 이미터 패턴 및 유리 기판 위에 일정한 높이로 전극층을 형성하는 단계; 상기 전극층 위에 젤(gel) 상태의 고분자 재료를 전체적으로 도포하는 단계; 상기 젤 상태의 고분자 재료를 경화처리하는 단계; 및 상기 유리 기판을 떼어내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2b

색인어

플렉서블 이미터, 플렉서블 디스플레이, FED, 고분자 기판, 전계 방출 효과, 탄소나노튜브, 다중벽 탄소나노튜브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1e는 본 발명에 따른 플렉서블 이미터의 제조 과정을 설명하는 단면도이다.

도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명에 따라 제조된 플렉서블 이미터를 예시적으로 도시하는 평면도와 단면도이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따라 제조된 플렉서블 이미터의 또 다른 예를 도시하는 평면도 및 상기 도 3a에 도시된 플렉서블 이미터가 구부러진 모습을 도시하는 사시도이다.

도 4a 및 도 4b는 각각 완성된 플렉서블 이미터의 사진 및 상기 플렉서블 이미터가 발광하는 상태를 보여주는 사진이다.

도 5a는 본 발명에 따라 제조된 플렉서블 이미터의 I-V 특성을 보여주는 그래프이다.

도 5b는 일반적인 비플렉서블 이미터의 I-V 특성을 보여주는 그래프이다.

도 6은 본 발명에 따라 제조된 플렉서블 이미터의 표면을 확대한 모습이다.

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※

11.....유리기판 12.....카본 물질

13.....전극 층 14.....감광성 고분자 재료

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 플렉서블 이미터(flexible emitter) 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 고분자 재료를 이용하여 플렉서블 이미터를 제조하는 방법에 관한 것이다.

종이처럼 접거나 말아도 손상되지 않는 새로운 개념의 디스플레이를 플렉서블 디스플레이(flexible display)라고 한다. 플렉서블 디스플레이는 접거나 말아서 휴대할 수 있기 때문에, 휴대가 간편하여 차세대 디스플레이의 하나로서 부각되고 있다. 이러한 플렉서블 디스플레이를 구현하기 위한 표시소자로서 유기 EL소자와 전계방출소자(field emission device)를 이용할 수 있다.

전계방출소자를 이용하여 플렉서블 디스플레이를 구현하기 위해서는 접거나 구부릴 수 있는 플렉서블 이미터의 개발이 필수적이다. 일반적으로, 플렉서블 이미터는 고분자 재료로 된 기판 위에 탄소나노튜브(carbon nano tube; CNT) 등과 같은 전계 발광 특성이 있는 물질을 이미터로서 형성한 것이다.

이러한 플렉서블 이미터를 제조하기 위한 종래의 방법으로는 크게 두 가지 방법이 있다.

첫번째 방법은, 고분자 기판 위에 형성된 시드(seed) 물질 위에 카본 물질을 성장시키는 방법이다. 즉, 상기 방법에 따르면, 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co) 또는 이들의 합금으로 된 시드 물질을 고분자 기판 위에 형성한 다음, 제조하고자 하는 이미터의 형상에 맞게 상기 시드 물질을 패터닝한다. 그런 후, 화학기상증착법(chemical vapor deposition; CVD)을 이용하여 상기 시드 물질 위에 탄소나노튜브와 같이 전계 발광 특성이 있는 카본 물질을 수직배향으로 성장시킨다.

플렉서블 이미터를 제조하는 또 한 가지 방법은, 카본 물질에 반응기를 붙인 후, 금(Au) 또는 은(Ag) 등이 패터닝된 고분자 기판 위에 상기 카본 물질을 자기조립(Self-Assembly) 시키는 방법이다. 이 방법에 의하면, 카르복실기(-COOH)와 같은 반응기를 포함하는 용매에 탄소나노튜브를 용해시킨 후, 이 용액에 금(Au) 또는 은(Ag) 등이 패터닝된 고분자 기판을 소정의 시간 동안 침지시킨다. 카르복실기와 같은 일부 반응기는 탄소나노튜브와도 쉽게 반응하여 결합하며, 은 또는 금과 같은 금속과도 쉽게 반응하여 결합하는 성질이 있다. 따라서, 용해된 탄소나노튜브의 말단에는 용액 내의 반응기가 달라 붙게 되며, 상기 탄소나노튜브와 결합된 반응기는 또한 금 또는 은과 같은 금속에도 결합하게 된다. 결과적으로 탄소나노튜브는 반응기를 통해 금 또는 은 위에 부착된다. 그런 후, 용액 내의 상기 고분자 기판을 꺼내어 세척 건조시키면, 고분자 기판 상의 금속 패턴 위에 탄소나노튜브가 수직배향된 플렉서블 이미터를 얻게 된다.

그러나, 이러한 종래의 방법은, 원하는 위치에 카본 물질이 위치하도록 하기 위해 상술한 바와 같이 많은 공정을 거쳐야 할 뿐만 아니라, 카본 물질을 균일하게 형성시키기도 어렵다. 또한, 전계 방출 특성을 향상시키기 위해서는, 완성된 플렉서블

이미터에 대한 별도의 후처리 공정(예컨대, 탄소나노튜브의 팁 윗부분을 고르게 잘라내는 표면 처리)이 필요하다. 더욱이, CVD를 이용하여 카본 물질을 성장시키는 방법의 경우, 비교적 열에 약한 고분자의 열특성으로 인해 성장 온도를 높게 할 수 없다는 한계가 있다. 또한, CVD 방법으로 성장시키는 카본 물질로는 다중벽 탄소나노튜브(multi-walled CNT; MWNT)를 사용하는데, 상기 다중벽 탄소나노튜브는 일반적으로 단일벽 탄소나노튜브(single-walled CNT; SWNT)에 비해 직경이 두껍기 때문에 비교적 전계 방출 특성이 떨어진다는 문제점이 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여, 카본 물질을 페이스트(paste)나 슬러리(slurry)의 형태로 만들어, 금속 위에 도포하는 방법도 제안되었다. 그러나, 이 방법의 경우, 전계 방출 특성이 있는 카본 물질과 금속 사이의 접착력이 약하기 때문에, 앞서 설명한 후처리 공정을 수행하는 동안 카본 물질이 쉽게 제거되어 사용할 수 없게 된다는 문제가 있다. 또한, 카본 물질과 금속 사이의 접착력을 강하게 할 경우에는 전계 방출 특성이 크게 떨어지게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 종래의 문제점들을 개선하기 위하여 제안되는 것이다. 따라서, 본 발명의 목적은, 비교적 간단한 방법으로 미세한 이미터 패턴의 구현이 가능하며, 카본 물질을 균일하게 형성시킬 수 있을 뿐만 아니라, 별도의 후처리 공정을 필요로 하지 않는 플렉서블 이미터의 제조 방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기와 같은 방법으로 제조된 플렉서블 이미터를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따르면, 고분자 재료를 이용한 플렉서블 이미터를 제조하는 방법은, 유리 기판 위에 전계 방출 특성이 있는 카본 물질을 소정의 형태로 적층함으로써 이미터 패턴을 형성하는 단계; 상기 이미터 패턴 및 유리 기판 위에 일정한 높이로 전극층을 형성하는 단계; 상기 전극층 위에 젤(gel) 상태의 고분자 재료를 전체적으로 도포하는 단계; 상기 젤 상태의 고분자 재료를 경화처리하는 단계; 및 상기 유리 기판을 떼어내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 유리 기판 위에 이미터 패턴을 형성하는 단계는, 페이스트 형태의 카본 물질을 마스크에 대고 유리 기판 위에 스크린 프린팅하거나, 또는, 페이스트 형태의 카본 물질을 유리 기판 위에 전체적으로 도포한 후 노광 패턴닝함으로써 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 카본 물질은 탄소나노튜브, 풀러렌(fullerene, C60), 다이아몬드, DLC(diamond-like carbon), 그래파이트(graphite) 중 적어도 하나이며, 탄소나노튜브는 단일벽 탄소나노튜브 또는 다중벽 탄소나노튜브일 수 있다.

그리고, 상기 전극층을 형성하는 단계는, 상기 이미터 패턴 및 유리 기판 위에 금속 페이스트를 도포하여 건조시키거나 금속 재료를 스퍼터링하는 방법에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 금속은 은(Ag)일 수 있다.

본 발명에 따르면, 상기 고분자 재료는 UV 경화성 감광성 수지 또는 열경화성 수지인 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 UV 경화성 감광성 수지는 아크릴레이트(acrylate)계 수지인 것이 바람직하다. 특히, 상기 UV 경화성 감광성 수지는 에폭시 아크릴레이트, 우레탄 아크릴레이트, 에스테르 아크릴레이트, 에테르 아크릴레이트 중 적어도 하나를 포함한다.

또한, 상기 젤 상태의 감광성 고분자 재료를 경화처리하는 단계는, 상기 도포된 감광성 고분자 재료의 상방으로부터 자외선, 원적외선 또는 전자선 중 하나를 조사하는 것을 특징으로 한다. 만약, 열경화성 수지를 사용하는 경우에는 열풍 건조 방법으로 젤 상태의 고분자 재료를 경화처리한다.

한편, 본 발명의 한 유형에 따르면, 상술한 방법에 의해 제조된 플렉서블 이미터를 제공하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 고분자 재료를 이용하여 플렉서블 이미터를 제조하는 방법에 대해 설명한다.

도 1a 내지 도 1f는 본 발명에 따라 플렉서블 이미터를 제조하는 과정을 도시하는 단면도이다. 먼저, 도 1a에 도시된 바와 같이, 유리기판(11) 위에 전계 방출 특성이 있는 카본 물질(12)을 전체적으로 도포한다. 이때, 상기 카본 물질(12)로는 탄소나노튜브, 풀러렌(fullerene, C60), 다이아몬드 또는 다이아몬드상 탄소(diamond-like carbon; DLC), 그래파이트(graphite) 등을 사용할 수 있다. 특히 바람직하게는, 탄소나노튜브가 적당할 것이다. 이때, 탄소나노튜브는 단일벽 탄소나

노튜브(single-walled CNT; SWNT) 또는 다중벽 탄소나노튜브(multi-walled CNT; MWNT) 중 어느 것을 사용하더라도 무방하다. 그러나, 전계 방출 특성을 고려할 때, 직경이 비교적 작은 단일벽 탄소나노튜브가 보다 적당할 것이다. 여기서, 상기 카본 물질(12)은 페이스트(paste) 또는 슬러리(slurry)의 형태로 제공될 수도 있다.

유리기판(11) 위에 카본 물질(12)을 도포한 후에는, 예컨대, UV 노광을 통해 소망하는 이미터 패턴의 형태에 맞도록 상기 카본 물질(12)을 패터닝한다. 도 1b는 유리기판(11) 위의 카본 물질(12)이 패터닝된 상태를 도시한다. 이러한 UV 패터닝 과정에서, 페이스트 또는 슬러리 형태 카본 물질(12)은 동시에 고화된다.

이미터 패턴을 형성하는데 있어서, 위의 설명에서는 유리기판(11) 위에 카본 물질(12)을 전체적으로 도포한 후 패터닝하는 방법을 설명하였지만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 페이스트 또는 슬러리 형태의 전계 방출 특성이 있는 카본 물질을, 소망하는 이미터 패턴이 미리 형성되어 있는 마스크(mask)에 대고 유리 기판 위에 스크린 프린팅(screen printing) 할 수도 있다. 그러면, 도 1b와 같이, 카본 물질(12)을 포함하는 이미터 패턴이 유리 기판(11) 위에 형성될 수 있다. 이렇게 형성된 이미터 패턴은 건조 과정을 통해 고화된다.

유리 기판(11) 위에 이미터 패턴이 형성된 후에는, 도 1c에 도시된 바와 같이, 상기 카본 물질로 된 이미터 패턴(12) 위에 전극층(13)을 형성한다. 상기 전극층(13)은, 예컨대, 은(Ag)을 포함하는 페이스트를 이미터 패턴(12) 위에 도포한 후 건조 시킴으로써 형성하거나, 스퍼터링법을 이용하여 카본 물질로 된 이미터 패턴(12) 위에 은과 같은 금속 재료를 적층함으로써 형성될 수도 있다. 그리고, 도 1c와 같이 형성된 이미터(12)와 전극(13) 내에 유기물이 많을 경우 이를 소성시켜 유기물을 제거시킬 수도 있다.

그런 후, 도 1d에 도시된 바와 같이, 플렉서블 이미터의 고분자 기판을 형성하기 위해, 젤(gel) 상태의 고분자 재료(14)를 상기 전극층(13)의 상면 전체와 가장자리 부분까지 모두 덮도록 도포한다. 상기 젤 상태의 고분자 재료(14)는, 예컨대, 감광성 고분자 재료일 수도 있으며, 열경화성 고분자 재료일 수도 있다. 감광성 고분자 재료는, 특히 UV 감광성 고분자 재료를 많이 사용한다. UV 감광성 고분자 재료로는, 예컨대, 에폭시 아크릴레이트, 우레탄 아크릴레이트, 에스테르 아크릴레이트, 에테르 아크릴레이트 등과 같은 아크릴레이트(acrylate)계 수지가 대표적이다.

젤 상태의 고분자 재료(14)가 도포된 후에는, 상기 도포된 젤 상태의 고분자 재료(14)를 경화하는 작업을 수행한다. 고분자 재료가 열경화성 수지인 경우에는, 예컨대, 열풍 건조 방법을 사용할 수 있다. 만약 고분자 재료가 아크릴레이트계 수지와 같은 UV 감광성 고분자 재료인 경우에는, 도 1d에 도시된 바와 같이, 젤 상태의 고분자 재료(14)의 상방으로부터 자외선을 조사한다. 또한, 고분자 재료에 따라 원적외선 또는 전자선을 조사할 수도 있다.

이렇게 해서 젤 상태의 고분자 재료가 경화되면, 고분자 기판(14), 전극(13) 및 전계 방출용 이미터(12)를 포함하는 본 발명에 따른 플렉서블 이미터가 완성된다. 그러면, 도 1e에 도시된 바와 같이, 유리기판(11)으로부터 완성된 플렉서블 이미터를 분리한다. 일반적으로 탄소나노튜브와 같은 카본 물질은 유리 기판과의 접착력이 비교적 약하기 때문에, 유리기판(11)으로부터 완성된 플렉서블 이미터를 분리하는 작업은 간단하게 이루어질 수 있다.

한편, 유리기판(11)으로부터 완성된 플렉서블 이미터를 떼어내는 과정에서, 예컨대, 유리기판(11)에 부착되어 있던 탄소나노튜브가 유리기판(11)으로부터 완전히 분리되지 못하고 극히 일부가 유리기판(11) 위에 남아 있게 된다. 그 결과, 플렉서블 이미터의 탄소나노튜브 팁(tip) 윗부분이 상기 분리 과정에서 자연스럽게 고르게 잘려지게 된다. 또한, 상기 유리기판(11)으로부터 완성된 플렉서블 이미터를 떼어내는 과정에서, 도 1e에 도시된 바와 같이, 유리기판(11)과의 부착력으로 인해, 카본 물질로 된 이미터 패턴(12)과 전극(13)이 고분자 재료로 된 기판(14)의 표면 밖으로 부분적으로 돌출하게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 플렉서블 이미터의 경우, 전자의 방출 특성을 향상시키기 위한 별도의 표면 처리 공정(즉, 후처리 공정)을 수행하지 않더라도 우수한 방출 특성을 얻을 수 있다.

도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명에 따라 고분자 재료 위에 탄소나노튜브로 이미터를 형성하여 제조된 플렉서블 이미터를 예시적으로 도시하는 평면도와 단면도이다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 플렉서블 이미터(20)의 구성을 보면, 탄소나노튜브로 된 이미터 패턴(23) 아래에 전극(22)이 형성되어 있으며, 상기 전극(22)의 하부에는 고분자 기판(21)이 상기 전극(22) 전체를 둘러싸며 형성되어 있다. 그리고, 도 2b에 도시된 바와 같이, 탄소나노튜브의 팁(24) 부분이 부분적으로 돌출되어 있다.

도 3a는 본 발명에 따라 제조된 플렉서블 이미터의 또 다른 예를 도시하는 평면도이다. 본 발명에 따른 플렉서블 이미터의 제조방법에 의하면, 도 3a에 도시된 바와 같은 대면적의 플렉서블 이미터(30)를 제조하는 것이 가능하며, 이미터 패턴(33)의 형태로 사용 목적에 따라 여러 가지 모양으로 만드는 것이 가능하다. 또한, 약 100 $\mu$ m 정도의 얇은 두께로 제조하는 것이

가능하기 때문에, 도 3b에 도시된 바와 같이, 플렉서블 이미터가 쉽게 구부러질 수 있다. 도 4a는 완성된 플렉서블 이미터가 구부러지는 모습을 찍은 실제 사진이며, 도 4b는 이러한 본 발명에 따른 플렉서블 이미터를 이용하여 발광을 시킨 상태를 보여주는 사진이다.

도 5a는 본 발명에 따라 제조된 플렉서블 이미터의 전기적 특성(I-V 특성)을 보여주는 그래프로서, '○'로 표시한 것과 '●'로 표시한 것은 각각 동일한 샘플에 대한 1회차 측정 데이터와 2회차 측정 데이터를 나타내는 것이다. 한편, 도 5b는 유리와 같은 플렉서블 하지 얇은 투명기판 위에 탄소나노튜브로 이미터를 형성하여 그대로 사용하는 통상적인 비플렉서블 이미터의 I-V 특성을 보여주는 그래프이다. 앞서 설명한 여러 이유로 인해, 플렉서블 이미터는 일반적으로 통상적인 비플렉서블 이미터에 비해 전계 방출 특성이 떨어지는 것으로 알려져 있다. 그러나, 도 5a 및 도 5b의 실험 데이터를 비교해 보면, 본 발명에 따른 플렉서블 이미터는 8.5V/ $\mu\text{m}$ 의 전계에서 약 500~550 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 의 전류밀도를 나타내고 있고, 통상적인 비플렉서블 이미터는 8.5V/ $\mu\text{m}$ 의 전계에서 550 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 을 약간 넘는 전류밀도를 나타내고 있다. 즉, 본 발명에 따른 플렉서블 이미터의 경우, 비플렉서블 이미터와 비교해서도 전계 방출 특성이 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

또한, 도 6은 본 발명에 따라 제조된 플렉서블 이미터의 표면을 주사전자현미경(SEM)으로 확대한 사진이다. 도 6에서, 가느다란 실과 같이 보이는 것이 탄소나노튜브(24)이며, 표면에 돌출된 비교적 큰 덩어리(25)는 전자전달 경로상에서 저항을 낮추기 위해 사용하는 충전제(filler)이다. 본 발명의 실시예에서는, 금속과 탄소나노튜브가 함께 분산 적용된 페이스트를 도포하여 이미터를 형성하였다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 플렉서블 이미터의 표면에는 대단히 많은 수의 탄소나노튜브(24)가 표면 밖으로 돌출하여 있다. 따라서, 본 발명에 따른 플렉서블 이미터는 매우 우수한 방출 특성을 가질 수 있다.

### 발명의 효과

지금까지 본 발명에 따른 플렉서블 이미터의 제조 방법 및 특성에 대해 상세하게 설명하였다. 본 발명에 따르면 다음과 같은 이점이 있다.

먼저, 본 발명에 따르면, 전계 발광하는 카본 물질을 포함한 물질을 마스크에 대고 스크린 프린팅 하거나 UV 노광 패터닝 하고, 그 위에 UV 감광성 혹은 열 경화성 고분자를 인쇄/경화시킨 후 탈착시킨다. 따라서, 종래에 비해 간단한 방법으로 고분자 필름 위에 이미터를 형성시켜 플렉서블 이미터를 제작할 수 있으며, 사용 목적(디스플레이, 센서, FET 등)에 따라 플렉서블 이미터를 여러 가지 모양과 크기로 가공하기도 쉽다.

또한, 방출 특성은 우수하지만, ITO나 금속 기판 등에 대한 접착력이 약해 후처리 공정에서 쉽게 제거된다는 이유로 지금까지 사용 할 수 없었던 페이스트 및 슬러리 형태의 카본 물질도 사용할 수 있다. 즉, 이러한 물질을 고분자 필름 위에 이미터로 형성시켜 우수한 방출 특성을 구현하는데 사용할 수 있기 때문에, 이미터 형성물질의 사용폭을 넓힐 수 있다. 그 결과, 우수한 방출 특성을 갖는 다양한 이미터 형성물질을 사용하여 우수한 품질의 플렉서블 이미터를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에서는 유리기판으로부터 플렉서블 이미터를 떼어내는 과정에서 자연스럽게 표면처리가 되기 때문에, 현재 사용하는 후처리 공정(activation)도 생략할 수 있다. 따라서, 제조 공정에서 시간 및 비용을 절감할 수 있다. 그 결과, 본 발명에 따르면, 보다 저렴한 제조비용으로 보다 우수한 특성의 플렉서블 이미터를 얻을 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

고분자 재료를 이용한 플렉서블 이미터를 제조하는 방법에 있어서,

유리 기판 위에 전계 발광 특성이 있는 카본 물질을 소정의 형태로 적층함으로써 이미터 패턴을 형성하는 단계;

상기 이미터 패턴 및 유리 기판 위에 일정한 높이로 전극층을 형성하는 단계;

상기 전극층 위에 젤(gel) 상태의 고분자 재료를 전체적으로 도포하는 단계;

상기 젤 상태의 고분자 재료를 경화처리하는 단계; 및

상기 유리 기판을 떼어내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

유리 기판 위에 이미터 패턴을 형성하는 단계는:

페이스트 형태의 카본 물질을 마스크에 대고 유리 기판 위에 스크린 프린팅하는 단계; 또는

페이스트 형태의 카본 물질을 유리 기판 위에 전체적으로 도포한 후, UV에 노광하여 패터닝하는 단계; 중 어느 하나의 단계를 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

## 청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 카본 물질은 탄소나노튜브, 풀러렌(fullerene, C60), 다이아몬드, DLC(diamond-like carbon), 그래파이트(graphite) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

## 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 탄소나노튜브는 단일벽 탄소나노튜브 또는 다중벽 탄소나노튜브 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 전극층을 형성하는 단계는:

상기 이미터 패턴 및 유리 기판 위에 금속 페이스트를 도포하여 건조시키는 단계; 또는

금속 재료를 스퍼터링하는 단계; 중 어느 하나의 단계에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

## 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 금속은 은(Ag)인 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 고분자 재료는 감광성 고분자 재료인 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

#### 청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 감광성 고분자 재료는 아크릴레이트(acrylate)계 수지인 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

#### 청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 감광성 고분자 재료는 에폭시 아크릴레이트, 우레탄 아크릴레이트, 에스테르 아크릴레이트, 에테르 아크릴레이트 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

#### 청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 젤 상태의 감광성 고분자 재료를 경화처리하는 단계는, 상기 도포된 감광성 고분자 재료의 상방으로부터 자외선, 원적외선 또는 전자선 중 하나를 조사하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

#### 청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 고분자 재료는 열경화성 고분자 재료인 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

#### 청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 젤 상태의 열경화성 고분자 재료를 경화처리하는 단계는, 열풍 건조에 의한 것을 특징으로 하는 플렉서블 이미터 제조 방법.

#### 청구항 13.

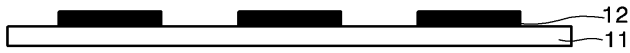
제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 이용하여 제조된 플렉서블 이미터.

도면

도면1a



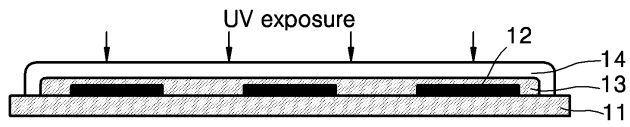
도면1b



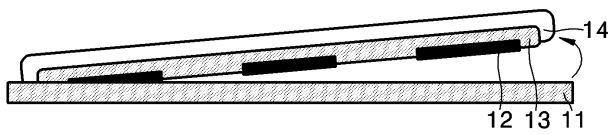
도면1c



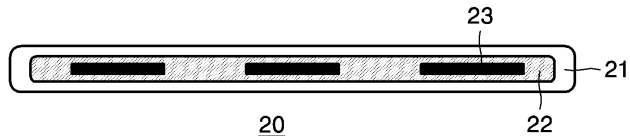
도면1d



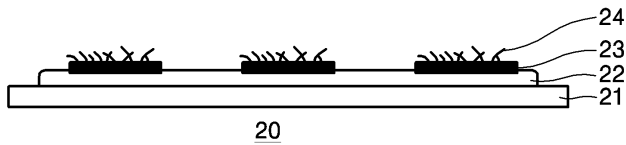
도면1e



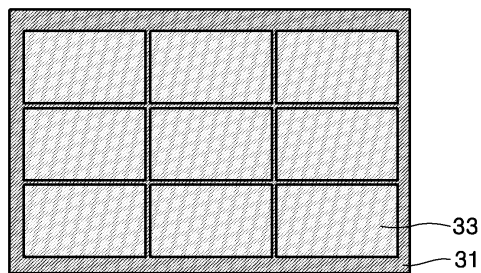
도면2a



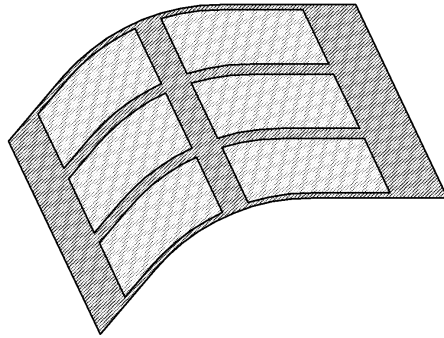
도면2b



도면3a



도면3b



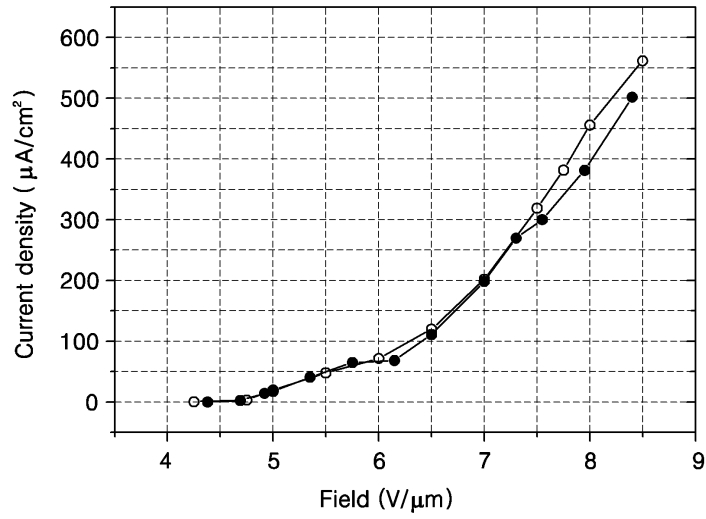
도면4a



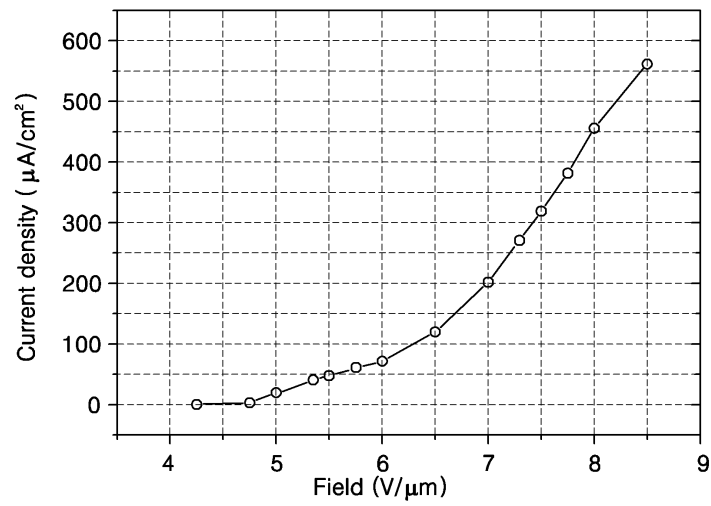
도면4b



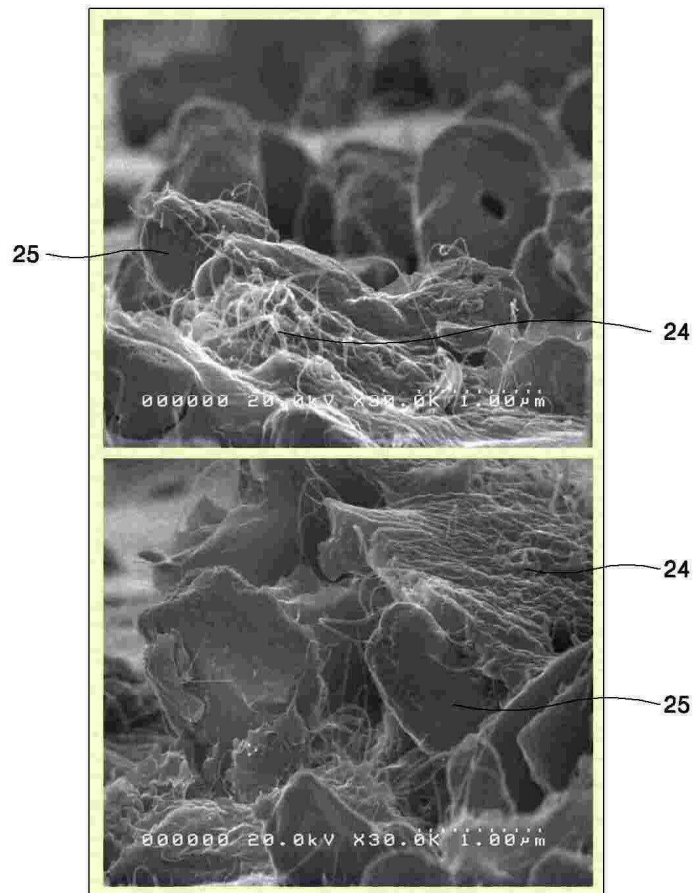
도면5a



도면5b



도면6



专利名称(译)	使用聚合物材料的柔性发射器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020050114032A</a>	公开(公告)日	2005-12-05
申请号	KR1020040039225	申请日	2004-05-31
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	LEE HYUNJUNG 이현정 MOON JONGWOON 문종운 LEE SANGHYUN 이상현		
发明人	이현정 문종운 이상현		
IPC分类号	C09K11/65 C23C14/32 H01J9/02 C23C14/00 H01J1/304 A61N5/00		
CPC分类号	H01J1/304 C09K11/65 H01J9/025 B82Y30/00		
代理人(译)	李, 杨HAE		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种使用聚合物材料制造柔性发射器的方法。根据本发明的制造柔性发射器的方法包括：通过以预定形式将具有电致发光特性的碳材料层压在玻璃基板上形成发射极图案；在发射极图案和玻璃基板上形成具有预定高度的电极层；将凝胶状的高分子材料作为整体涂布在电极层上。固化凝胶态聚合物材料；并剥离玻璃基板。图2b 指数方面 柔性发射器，柔性显示器，FED，聚合物基板，场发射效应，碳纳米管，多壁碳纳米管

