



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0097979  
(43) 공개일자 2013년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/041 (2006.01) B41M 3/00 (2006.01)  
H01B 13/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0019717  
(22) 출원일자 2012년02월27일  
심사청구일자 2012년02월27일

(71) 출원인  
한국과학기술원  
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)  
(72) 발명자  
이승섭  
대전광역시 서구 둔산로 201, 국화아파트 102동 311호 (둔산동)  
김진하  
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 희망관 1312호  
임현광  
대전 유성구 구성동 한국과학기술원 MMST 연구실  
(74) 대리인  
특허법인다인

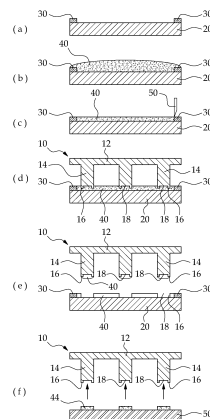
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 이중 구조를 갖는 소프트 몰드 및 이것을 이용한 실버잉크 패턴의 전사방법

(57) 요약

본 발명은 실버잉크를 전사하여 나노스케일의 선폭을 갖는 실버잉크 패턴을 제조하기 위한 이중 구조를 갖는 소프트 몰드 및 이것을 이용한 실버잉크 패턴의 전사방법을 개시한다. 본 발명은 복수의 돌기들의 선단에 홈이 형성되어 있는 소프트 몰드를 준비하고, 기판의 표면에 실버잉크를 균일한 두께로 도포한다. 복수의 돌기들을 실버잉크에 눌렀다 떼어내서 실버잉크를 복수의 돌기들의 선단에 전사하고, 돌기들의 선단에 전사되어 있는 실버잉크를 다른 기판에 전사하여 실버잉크 패턴을 형성한다. 본 발명에 의하면, 실버잉크를 전사하기 위한 돌기들의 선단에 실버잉크가 채워지는 홈이 형성되어 80 $\mu$ m 이하의 선폭을 갖는 실버잉크 패턴을 정확하게 제조할 수 있다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 돌기들의 선단에 홈이 형성되어 있는 소프트 몰드를 준비하는 단계와;

기판의 표면에 실버잉크를 균일한 두께로 도포하는 단계와;

상기 복수의 돌기들을 상기 실버잉크에 눌렀다 떼어내서 상기 실버잉크를 상기 복수의 돌기들의 선단에 전사하는 단계와;

상기 복수의 돌기들의 선단에 전사되어 있는 상기 실버잉크를 다른 기판에 전사하여 실버잉크 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 실버잉크 패턴의 전사방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기판의 표면에 상기 실버잉크를 채워 넣을 수 있는 복수의 댐들이 형성되어 있고,

상기 실버잉크를 균일한 두께로 도포하는 단계는 상기 복수의 댐들 사이에 상기 실버잉크가 채워지도록 상기 기판의 표면에 상기 실버잉크를 도포하는 단계와, 상기 기판의 표면에 도포되어 있는 상기 실버잉크를 상기 복수의 댐들과 동일한 높이로 스크래핑하는 단계로 이루어지는 실버잉크 패턴의 전사방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 복수의 돌기들을 상기 실버잉크에 눌렀을 때 상기 소프트 몰드에 충격을 가하여 상기 홈에 상기 실버잉크를 채워지게 하는 실버잉크 패턴의 전사방법.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 소프트 몰드는 영률 0.01~10GPa의 폴리머로 이루어지고, 상기 실버잉크 패턴의 선폭은 80 $\mu$ m 이하로 이루어지는 실버잉크 패턴의 전사방법.

### 청구항 5

베이스와,

상기 베이스의 한쪽에 돌출되어 있고, 실버잉크를 그 선단에 묻혀 기판에 실버잉크 패턴으로 전사하기 위한 복수의 돌기들을 포함하고,

상기 돌기들의 선단에 상기 실버잉크가 채워지는 홈이 형성되어 있는 이중 구조를 갖는 소프트 몰드.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 홈은 사각 형상, 오목한 곡면 형상, 톱니 형상 중 어느 하나로 이루어지는 이중 구조를 갖는 소프트 몰드.

## 명 세 서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 실버잉크(Silver ink)를 전사하여 나노스케일(Nanoscale)의 선폭을 갖는 실버잉크 패턴(Silver ink pattern)을 제조하기 위한 이중 구조를 갖는 소프트 몰드 및 이것을 이용한 실버잉크 패턴의 전사방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 터치스크린 패널(Touch screen panel)은 화면에 손가락, 펜 등을 접촉하면 그 좌표를 인식하여 입력하는 컴퓨팅 입력장치의 하나로 다양한 방식과 구조로 개발되어 있다. 터치스크린 패널은 스마트폰(Smart phone), 셀룰러폰(Cellular phone) 등의 모바일폰(Mobile phone), 피디아이(PDA, Personal digital assistants), 피엠펜(PMP, Portable multimedia player), 현금자동입출금기(Automatic teller machine, ATM), 판매시점정보관리(POS system, Point of sales data capture system), 검색안내시스템, 무인계약단말기, 게임기 등 폭 넓은 분야에서 사용되고 있다.
- [0003] 터치스크린 패널은 기본적으로 터치패널, 컨트롤러, 드라이버 소프트웨어로 구성되어 있다. 터치패널은 투명 전도막, 예를 들어 산화인듐주석(ITO, Indium Tin Oxide)가 증착되어 있는 상판과 하판으로 구성되어 있으며, 물리적인 접촉이 발생된 지점의 상판과 하판이 접촉되어 전기적인 아날로그 좌표를 검출하고, 그 신호를 컨트롤러에 입력한다. 컨트롤러는 터치패널로부터 입력되는 아날로그 신호를 에이디컨버터(A/D converter, Analog/digital converter)에 의하여 디지털 신호로 변화하여 드라이버 소프트웨어에 전송한다. 드라이버 소프트웨어는 컨트롤러로부터 입력되는 디지털 신호에 의하여 터치스크린 패널을 작동시킨다.
- [0004] 터치패널의 테두리에는 실버전극이 형성되어 있다. 이 전극은 베젤(Vessel)에 의하여 가려져 보이지 않게 구성되어 있다. 최근 스마트폰의 터치스크린 패널은 휴대성을 유지하면서도 크기가 큰 것이 요구되기 때문에 베젤의 테두리를 최소화하는 것이 중요한 이슈(Issue)로 제기되고 있다.
- [0005] 한편, 터치스크린 패널의 테두리에 실버전극을 형성하는 방법은 토리소그래피(Photolithography), 잉크젯 프린팅(Ink-jet printing), 스텐실 프린팅(stencil printing), 그라비아 프린팅(Gravure printing) 등 다양하게 개발되어 있다. 포토리소그래피를 이용한 화학적 에칭에 의하여 미세한 실버전극을 형성하는 방법은 ITO가 코팅되어 있는 터치패널에 화학적 손상(Damage)을 줄 수 있다. 또한, 리소그래피 공정상 필요한 열처리에 의하여 표면의 전극 성능이 저하될 수 있다. 따라서 리소그래피 공정에 의해서는 실버전극을 형성하기 어려웠다.
- [0006] 잉크젯 프린팅에 의하여 실버전극을 형성하는 방법은 상대적으로 반복적인 형상에 대한 정밀도가 떨어지며, 100  $\mu$ m 이하의 미세선폭을 구현하는 데는 많은 제약이 따르고 있다. 특히, 터치패널에 적용되는 높은 전도도의 전극을 형성하기 위해서는 고점도 실버잉크가 사용되어야 하는데 잉크젯을 이용한 실버잉크 프린팅 방법으로는 고점도 실버잉크 패턴을 전사하기에는 많은 어려움이 있다.
- [0007] 스텐실 프린팅은 화학적·열적 문제 및 실버잉크의 고점도에 의한 문제를 모두 해결하여 적용이 되고 있다. 그러나 스텐실 프린팅은 현재 보급되고 있는 80  $\mu$ m 미만의 미세선폭을 구현하는 데는 많은 어려움이 있다. 따라서 스텐실 프린팅에 의하여 실버잉크의 선폭을 줄이는데 한계에 부딪쳐 있는 실정이다.
- [0008] 폴리머 몰드(Polymer mold)를 이용하는 그라비아 프린팅의 경우, 연속 공정에 적합하다. 그러나 그라비아 프린팅은 30,000cP(Centipoise) 이상의 고점도 실버잉크에 적용시키게 되면, 롤 인쇄방법을 이용한 연속 공정의 특성상 몰드에 잉크를 채워 넣거나 전사과정에서 압력을 가하기 힘들기 때문에 고점도 실버잉크의 공정에는 부적합하다는 단점을 지니고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 여러 가지 문제점들을 해결하기 위한 것이다. 본 발명의 목적은, 실버잉크를 전사하여 나노스케일의 선폭을 갖는 실버잉크 패턴을 제조하기 위한 이중 구조를 갖는 소프트 몰드 및 이것을 이용한 실버잉크 패턴의 전사방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은, 나노스케일의 선폭을 갖는 실버잉크 패턴의 정확성(Fidelity)과 일치성(Alignment)을 향상시킬 수 있는 이중 구조를 갖는 소프트 몰드 및 이것을 이용한 실버잉크 패턴의 전사방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 실버잉크 패턴의 전사방법이 제공된다. 본 발명에 따른 실버잉크 패턴의 전사방법은, 복수의 돌기들의 선단에 홈이 형성되어 있는 소프트 몰드를 준비하는 단계와; 기판의 표면에 실버잉크를 균일한 두께로 도포하는 단계와; 복수의 돌기들을 실버잉크에 눌렀다 떼어내서 실버잉크를 복수의 돌기들의 선단

에 전사하는 단계와; 복수의 돌기들의 선단에 전사되어 있는 실버잉크를 다른 기판에 전사하여 실버잉크 패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 측면에 따른 이중 구조를 갖는 소프트 몰드는, 베이스와, 베이스의 한쪽에 돌출되어 있고 실버잉크를 그 선단에 묻혀 기판에 실버잉크 패턴으로 전사하기 위한 복수의 돌기들을 포함하고, 돌기들의 선단에 실버잉크가 채워지는 홈이 형성되어 있다.

### 발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 이중 구조를 갖는 소프트 몰드 및 이것을 이용한 실버잉크 패턴의 전사방법은, 실버잉크를 전사하기 위한 돌기들의 선단에 실버잉크가 채워지는 홈이 형성되어 80 $\mu$ m 이하의 선폭을 갖는 실버잉크 패턴을 정확하게 제조할 수 있다. 또한, 나노스케일의 선폭을 갖는 실버잉크 패턴의 정확성과 일치성이 향상되므로, 터치패널에 화학적 처리 없이 저온에서 전극 패턴을 형성할 수 있다. 따라서 터치스크린 패널의 제작에 간단하게 채택할 수 있을 뿐만 아니라, 선폭의 감소를 통하여 모바일폰 등의 베젤에서 테두리의 폭을 줄여 동일한 크기의 장치에 더 큰 터치스크린 패널을 제작할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 이중 구조를 갖는 소프트 몰드의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 실버잉크 패턴의 전사방법을 설명하기 위하여 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 이중 구조를 갖는 소프트 몰드의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 이중 구조를 갖는 소프트 몰드의 또 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 그 밖의 목적, 특정한 장점들과 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 분명해질 것이다.

[0016] 이하, 본 발명에 따른 이중 구조를 갖는 소프트 몰드 및 이것을 이용한 실버잉크 패턴의 전사방법에 대한 바람직한 실시예들을 첨부된 도면들에 의거하여 상세하게 설명한다.

[0017] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 실버잉크 패턴의 전사방법에는 소프트 몰드(Soft mold: 10)가 이용된다. 소프트 몰드(10)는 폴리머(Polymer)로 구성되어 있다. 폴리머는 소프트 몰드(10)의 변형을 위하여 영률(Young's modulus)이 0.01~10GPa(Grade point average)의 것을 사용한다. 폴리머(40)는 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethyleneterephthalate, PET), 아크릴(Acrylic), 폴리메틸메타크릴레이트(Poly methyl methacrylate, PMMA), 폴리프로필렌(Polypropylene, PP), 폴리우레탄(Polyurethane, PU), 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane, PDMS) 등이 사용될 수 있다.

[0018] 소프트 몰드(10)는 베이스(Base: 12)와, 베이스(12)의 한쪽 면에 형성되어 있는 복수의 돌기(Protrusion: 14)들을 구비한다. 돌기(14)들은 베이스(12)의 하면에 서로 간격을 두고 돌출되어 있다. 돌기(14)들의 선단(16)은 그 폭이 80 $\mu$ m 이하로 형성될 수 있다. 돌기(14)들의 선단(16)에 홈(Groove: 18)이 형성되어 있다. 도 1에 홈(18)은 사각 형상으로 형성되어 있는 것이 도시되어 있다.

[0019] 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 소프트 몰드(10)에 의한 실버잉크 패턴의 전사방법을 설명한다. 도 2의 (a)에 도시되어 있는 바와 같이, 기판(20)의 표면에 예를 들면, 30,000cP(Centipoise) 이상의 실버잉크를 채워 넣을 수 있는 복수의 댐(Dam: 30)들이 형성되어 있다. 기판(20)은 글래스(Glass), 웨이퍼(Wafer) 등으로 구성될 수 있다.

[0020] 도 2의 (b)에 도시되어 있는 바와 같이, 작업자는 기판(20)의 표면에 실버잉크(40)를 도포한다. 실버잉크(40)는 댐(30)들 사이에 채워져 기판(20)의 표면에 도포된다. 실버잉크(40)는 스핀코팅(Spin coating), 롤러코팅(Roller coating), 스크린 프린팅(Screen printing), 분사(Dispensing) 등 여러 가지 방법에 의하여 도포될 수 있다.

[0021] 도 2의 (c)에 도시되어 있는 바와 같이, 작업자는 기판(20)의 표면에 도포되어 있는 실버잉크(40)를 균일한 두께로 형성한다. 실버잉크(40)는 스퀴지(Squeegee: 50), 닥터블레이드(Doctor blade), 스크래퍼(Scraper) 등을 이용하는 스크래핑(Scraping)에 의하여 균일한 두께로 형성한다. 스퀴지(50)의 스크래핑에 의하여 실버잉크(40)

0)는 댐(30)들 사이에 편평하게 채워져 균일한 두께로 형성된다.

[0022] 도 2의 (d)에 도시되어 있는 바와 같이, 작업자는 소프트 몰드(10)의 돌기(14)들을 실버잉크(40)에 눌렀다 떼어 내서 기판(20)의 표면으로부터 실버잉크(40)를 찍어낸다.

[0023] 도 2의 (e)에 도시되어 있는 바와 같이, 소프트 몰드(10)의 돌기(14)들을 눌렀다 떼면, 실버잉크(42)는 돌기(14)들의 홈(18)에 수용되면서 실버잉크(42)와 돌기(14)들의 선단(16) 사이의 접촉력이 강화되게 된다. 따라서 실버잉크(42)가 돌기(14)들에 잘 달라붙으면서 기판(20)으로부터 전사되게 된다. 한편, 소프트 몰드(10)의 돌기(14)들을 실버잉크(40)에 눌렀을 때 기계적 충격 또는 진동을 가하여 실버잉크(40)를 홈(18)에 채울 수 있다.

[0024] 도 2의 (f)에 도시되어 있는 바와 같이, 돌기(14)들에 전사되어 있는 실버잉크(42)를 원하는 다른 기판(60), 예를 들면 터치패널에 찍어내면, 실버잉크(42)가 기판(60)에 그대로 전사되어 실버잉크 패턴(44)이 형성된다. 이때, 홈(18)은 실버잉크(40)를 수용하는 공간을 제공하게 되므로, 실버잉크(42)가 양옆으로 눌리면서 퍼져나가는 현상을 방지하게 된다. 따라서 실버잉크(42)가 기판(60)의 표면에 정확하게 전사된다.

[0025] 도 3에 돌기(14)들의 홈(18a)은 오목한 곡면 형상으로 형성되어 있는 것이 도시되어 있다. 도 4에 돌기(14)들의 홈(18b)은 톱니 형상으로 형성되어 있는 것이 도시되어 있다. 이와 같이 본 발명에 따른 소프트 몰드(10)는 돌기(14)의 선단(16)에 실버잉크(40)를 수용할 수 있는 사각 형상, 오목한 곡면, 톱니 형상 등의 홈이 형성되는 다양한 형상의 이중 구조에 의하여 실버잉크(40)를 전사장치, 예를 들면 터치패널, 태양광 패널에 전사하여 80 $\mu$ m 이하의 선폭을 갖는 전극 패턴을 제조할 수 있다. 또한, 나노스케일의 선폭을 갖는 전극 패턴의 정확성과 일치성이 향상되므로, 터치패널에 화학적 처리 없이 저온에서 전극 패턴을 형성할 수 있다.

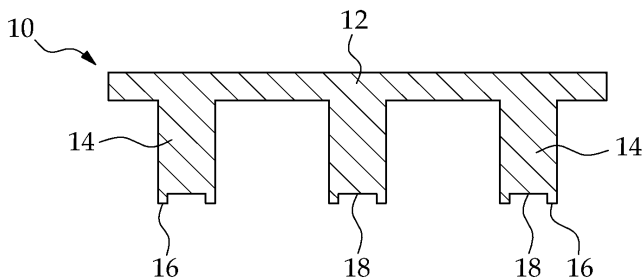
[0026] 이상에서 설명된 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서 이 분야의 당업자에 의하여 다양한 변경, 변형 또는 치환이 가능할 것이며, 그와 같은 실시예들은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

## 부호의 설명

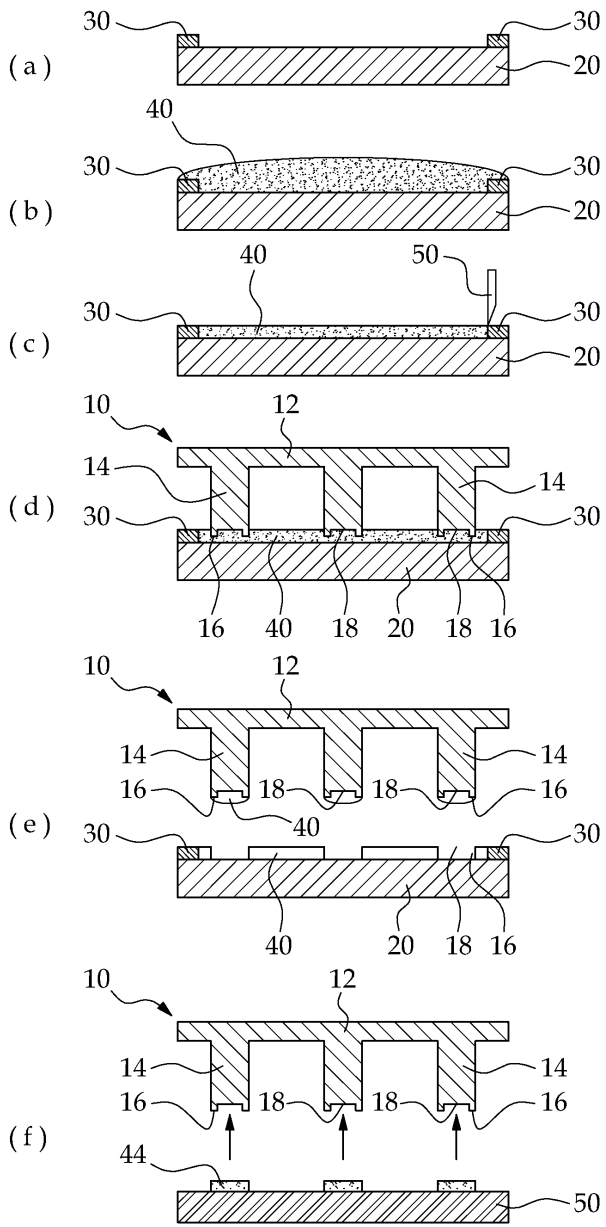
10: 소프트 몰드	12: 베이스
14: 돌기	18, 18a, 18b: 홈
20: 기판	30: 댐
40, 42: 실버잉크	44: 실버잉크 패턴
50: 스위치	60: 기판

## 도면

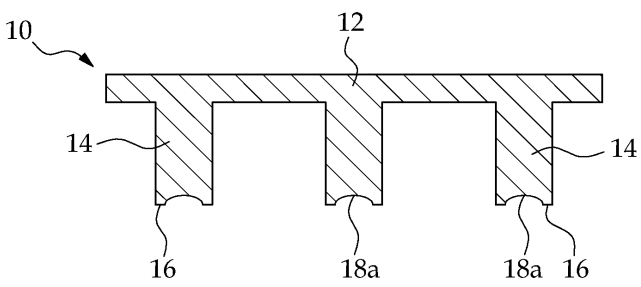
### 도면1



도면2



도면3



도면4

