



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월07일
 (11) 등록번호 10-1180475
 (24) 등록일자 2012년08월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05K 3/10 (2006.01) H05K 3/20 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0011157
 (22) 출원일자 2010년02월05일
 심사청구일자 2010년02월05일
 (65) 공개번호 10-2010-0090225
 (43) 공개일자 2010년08월13일
 (30) 우선권주장
 1020090009355 2009년02월05일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070108345 A
 KR1020040045383 A
 KR1020090012696 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 박정호
 대전광역시 유성구 배울1로 35, 쌍용스윗닷홈
 410동 404호 (관평동)
 (74) 대리인
 특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 신재경

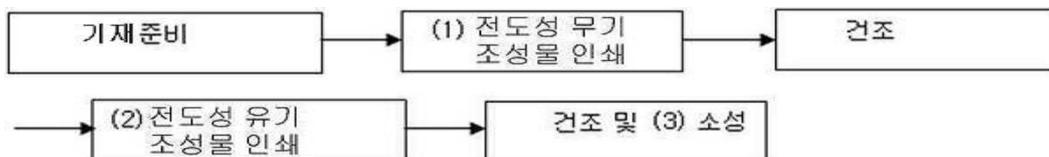
(54) 발명의 명칭 **전도성 패턴의 형성방법 및 이에 의하여 제조된 전도성 패턴을 갖는 기판**

(57) 요약

기재 상에 전도성 무기 금속 입자를 포함하는 전도성 무기 조성물을 토출하는 단계, 상기 전도성 무기 조성물 상에 전도성 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 유기 조성물을 토출하는 단계, 및 상기 전도성 무기 조성물 및 전도성 전도성 유기 조성물을 소성하는 단계를 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법 및 이 방법에 의해 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판에 관한 것이다.

상기 본 발명에 따른 전도성 패턴을 포함하는 기판은 유기물을 단독으로 또는 무기물을 단독으로 사용하여 형성한 전도성 패턴을 포함하는 기판보다 낮은 소성온도에서 소성되더라도 높은 전도도를 얻을 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

- 1) 기재 상에 전도성 무기 금속 입자를 포함하는 전도성 무기 조성물을 토출하는 단계,
 - 2) 상기 전도성 무기 조성물 상에 전도성 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 유기 조성물을 토출하는 단계, 및
 - 3) 상기 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물을 소성하는 단계
- 를 포함하며,

상기 전도성 유기 금속 착체는 Ag 네오데카노에이트, Ag 네오테트라데카노에이트 및 Ag 네오헥사데카노에이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 기재는 유리 기재, 투명 고분자 기재 또는 플렉시블 기재인 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 전도성 무기 금속 입자는 Ag, Au, Pt, Ni, Pd, 및 Cu 로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 전도성 무기 금속 입자는 0nm 초과 1,000 nm 이하의 입경을 갖는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 전도성 무기 금속 입자의 함량은 전도성 무기 조성물 총 중량에 대해 10 내지 90 중량%인 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 전도성 유기 금속 착체의 함량은 전도성 유기 조성물 총 중량에 대해 10 내지 90 중량%인 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물의 토출은 잉크젯 방법으로 수행하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 3) 단계의 소성은 250 °C 이하에서 1 내지 120 분간 수행하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 2) 단계의 전도성 유기 조성물을 토출하기 전, 상기 1) 단계에서 토출된 전도성 무기 조성물을 건조하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 건조는 100 내지 150℃에서 10 내지 60 분간 수행하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 12

청구항 1에 있어서, 상기 3) 단계의 소성 전, 상기 2) 단계에서 토출된 전도성 유기 조성물을 건조하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서, 상기 건조는 25 내지 100℃에서 5 내지 30 분간 수행하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법.

청구항 14

기재; 상기 기재 상에 구비되고, 전도성 무기 금속 입자와 적어도 일부의 전도성 무기 금속 입자들 간의 전도성 채널을 제공하는 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 패턴을 포함하며,

상기 유기 금속 착체는 Ag 네오데카노에이트, Ag 네오테트라데카노에이트 및 Ag 네오텍사데카노에이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 상기 기재는 유리 기재, 투명 고분자 기재 또는 플렉시블 기재인 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관.

청구항 16

청구항 14에 있어서, 상기 전도성 무기 입자는 Ag, Au, Pt, Ni, Pd 및 Cu로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관.

청구항 17

삭제

청구항 18

청구항 14의 전도성 패턴을 포함하는 기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 기관.

청구항 19

청구항 14의 전도성 패턴을 포함하는 기관을 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판.

청구항 20

청구항 1 내지 5 및 청구항 7 내지 10 중 어느 한 항의 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법에 따라 제조된 것을 특징으로 하는 전도성 패턴을 포함하는 기관.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 낮은 소성온도에서도 높은 전도도를 얻을 수 있는 전도성 패턴을 포함하는 기관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기관에 관한 것이다.

[0002] 본 출원은 2009년 2월 5일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2009-0009355호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

배경 기술

- [0003] 최근 사용되고 있는 디스플레이용 투명기판, 전자부품용 회로기판에는 도전성 패턴의 형성이 필수적이다. 도전성 패턴은 주로 감광성 페이스트법 또는 포토에칭(Photo etching)법에 의해 형성된다.
- [0004] 상기 감광성 페이스트법은 기재 상에 스크린 인쇄기(screen printer)를 이용하여 감광성 페이스트를 도포하는 단계, 포토마스크(Photomask)를 이용하여 UV 노광하는 단계 및 알칼리 수용액으로 식각하는 단계를 포함한다. 상기 포토마스크에 의해 UV 노광이 이루어진 부분은 광가교에 의해 알칼리 수용액에 식각되지 않고, 노광이 이루어지지 않는 부분은 광가교가 되지 않아 알칼리 수용액에 의해 식각되어 전극 패턴이 형성된다. 그러나, 감광성 전극 페이스트를 이용한 전극 패턴 형성은 피치의 정밀도와 전극 폭의 제어가 불리한 것이 단점이다.
- [0005] 또한, 상기 포토리소그래피 방법을 이용한 전극 패턴 형성은 전극을 기재에 전면도포 또는 증착한 후, 식각하는 공정에 의해 주로 형성된다. 그러나, 상기 포토리소그래피법은 전극을 기재 전면에 증착하는 공정 시간이 길고, 박막 형성 시 장치 및 재료의 가격이 높으며 식각시 환경오염의 문제가 있다.
- [0006] 이에 따라, 최근 상기 스크린 프린팅 방법 또는 포토리소그래피 방법과 비교하여 미세패턴 형성을 위한 마스크가 필요 없고, 인쇄할 기판의 크기에 영향을 받지 않으며, 인쇄 시간이 짧고, 환경오염의 문제가 없는 잉크젯 인쇄 기술이 제안되고 있다.
- [0007] 상기 잉크젯 인쇄는 미세 노즐을 통해 용액이나 현탁액을 수 내지 수십 PL(pico liter)의 방울로 분사하는 비접촉식 패턴링 기술로서, 수십 마이크로미터의 해상도로 자유롭게 인쇄할 수 있는 장점이 있다.
- [0008] 따라서, 상기 잉크젯 인쇄를 이용하여 기재 상에 전도성 패턴을 형성하는 기술이 제안되고 있다. 상기 기재 상에 형성된 전도성 패턴의 전도도는 전도성 잉크 조성물에 포함된 금속입자의 함량에 따라 결정되는데, 일반적으로 배선용으로 사용되는 잉크의 경우 전도성 잉크 조성물 내 금속입자의 함량은 50 내지 60 중량%로 사용되고 있다. 상기 금속입자의 농도가 증가할수록 동일한 분사방법 및 소성공정에서 전도도가 증가하지만, 이에 따른 분산성 저하가 발생하기 때문에 전도성 잉크 조성물의 안정성에 문제가 발생한다.
- [0009] 일반적으로, 무기 금속 입자를 포함하는 전도성 잉크 조성물을 기재 상에 잉크젯 인쇄 방법으로 토출한 후 소성공정을 진행하게 되면, 1) 용매와 첨가제들이 제거되고, 2) 무기 금속 입자의 표면에서 용융이 일어나게 되며, 3) 용융된 입자 표면끼리 융착하게 되어 무기 금속 입자간 넥킹(necking)이 발생한다. 이러한 일련의 과정을 통하여 무기금속입자를 포함하는 전도성 패턴을 형성할 수 있게 된다. 상기 전도성 잉크 조성물에 사용되는 무기 금속 입자의 크기가 작아질수록 소성온도는 급격하게 낮아질 수 있는데 약 50nm의 입자를 사용한 경우 약 200℃의 소성공정에서도 전도도를 나타낼 수 있다. 그러나, 금속입자의 크기를 줄이는 방법으로 소성온도를 낮추는 데에는 한계가 있기 때문에 일반적으로 무기금속 입자를 사용한 전도성 잉크 조성물의 소성온도는 200 내지 300℃ 정도로 결정되게 된다.
- [0010] 한편, 유기금속입자를 포함하는 전도성 잉크 조성물의 경우에는 무기금속입자를 포함하는 전도성 잉크 조성물과 달리 저온에서 환원과정을 거쳐 금속입자화 되기 때문에 상대적으로 낮은 약 150℃의 소성온도에서도 전도성을 나타낼 수 있다. 그러나, 유기금속입자를 포함하는 전도성 잉크 조성물의 경우는 금속의 함량이 무기잉크를 포함하는 전도성 잉크 조성물에 비해 낮기 때문에 전도성이 낮은 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 고려하여, 낮은 소성온도에서도 제조되더라도 높은 전도도를 갖는 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는, 기재 상에 전도성 무기 금속 입자를 포함하는 전도성 무기 조성물을 토출하는 단계, 상기 전도성 무기 조성물 상에 전도성 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 유기 조성물을 토출하는 단계, 및 상기 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물을 소성하는 단계를 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법을 제공한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 기재; 상기 기재 상에 구비되고, 전도성 무기 금속 입자와 적어도 일부의 전도성 무기 금속

입자들 간의 전도성 채널(Channel)을 제공하는 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 상기 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법에 따라 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 전도성 패턴을 포함하는 기판을 포함하는 투명 기판, 인쇄회로기판 또는 연성인쇄회로기판을 제공한다.

발명의 효과

[0016] 상기 본 발명에 따른 전도성 패턴을 포함하는 기판은 유기물을 단독으로 또는 무기물을 단독으로 사용한 전도성 패턴을 포함하는 기판보다 낮은 소성온도에서 제조되더라도 높은 전도도를 나타낼 수 있고, 공정의 단순화로 비용절감을 이룰 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법을 나타낸 개략도이다.

도 2는 본 발명에 따른 전도성 무기 조성물을 잉크젯 인쇄 방법으로 토출하는 단계의 그림이다.

도 3은 본 발명에 따른 토출된 전도성 무기 조성물은 건조하는 단계의 그림이다.

도 4는 본 발명에 따른 전도성 유기 조성물을 잉크젯 인쇄 방법으로 토출하는 단계의 그림이다.

도 5는 무기 패턴 및 상기 무기 패턴상에 토출된 전도성 유기 조성물을 소성하는 단계이다.

도 6은 본 발명의 저온 소성에서도 높은 전도도를 나타내는 작용원리를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

[0019] 본 발명은,

[0020] 1) 기재 상에 전도성 무기 금속 입자를 포함하는 전도성 무기 조성물을 토출하는 단계,

[0021] 2) 상기 전도성 무기 조성물 상에 전도성 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 유기 조성물을 토출하는 단계, 및

[0022] 3) 상기 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물을 소성하는 단계

[0023] 를 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법을 제공한다.

[0024] 상기 본 발명에 따른 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법을 개략적으로 나타낸 그림을 도 1에 도시하였다. 상기 도 1에서는 본 발명에 따른 상기 (1) 내지 (3) 단계를 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법 이외에 건조 등의 추가 가능한 공정 단계를 포함하여 도시하였다.

[0025] 상기 기재는 유리 기재, 투명 고분자 기재 또는 플렉시블 기재 등이 가능하고 전도성 기판으로 사용되는 것으로 당업계에 알려진 것이라면 특별히 제한되지 않는다.

[0026] 상기 1) 단계는, 기재 상에 전도성 무기 금속 입자를 포함하는 전도성 무기 조성물을 토출하는 단계로, 상기 전도성 무기 조성물의 토출은 잉크젯 방법으로 수행하는 것이 바람직하다. 상기 무기 조성물을 토출하는 단계에 대한 개략도를 도 2에 도시하였다.

[0027] 상기 전도성 무기 금속 입자를 포함하는 전도성 무기 조성물은 전도성 무기 금속입자 및, 용매를 포함하는 것이 바람직하다.

[0028] 상기 전도성 무기 금속 입자로는 Ag, Au, Pt, Ni, Pd, 및 Cu로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0029] 상기 전도성 무기 금속 입자는 입경 1000 nm 이하의 나노 사이즈의 구형입자인 것이 바람직하고, 그 입경은 0 초과 100 nm 이하인 것이 더욱 바람직하다. 상기 전도성 무기 입자의 입경이 1000 nm를 초과할 경우 소성온도가 급격히 상승할 수 있다. 또한, 입자의 중형비가 큰 침상의 전도성 무기 금속 입자를 사용할 경우 분산성이

저하되고 노즐을 막히게 하는 문제가 발생할 수 있다.

- [0030] 상기 전도성 무기 금속 입자는 전도성 무기 조성물 총 중량에 대해 10 내지 90 중량%로 포함되는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 30 내지 70 중량%이다. 상기 무기 금속 입자의 함량이 10 중량% 미만일 경우 충분한 전도성을 나타내기가 어렵고, 90 중량%를 초과할 경우 잉크의 점도가 높아져 노즐이 막히는 등의 제팅성에 문제가 발생할 수 있다.
- [0031] 상기 용매로는 당기술분야에 알려진 것들을 제한되지 않고 사용할 수 있다. 구체적인 예로는 프로필렌 글리콜 프로필 에테르(Propylene Glycol Propyl Ether), 에틸렌 글리콜(Ethylene Glycol) 및 글리세롤(Glycerol)로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상이 있으나, 이들 예로만 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 상기 용매는 무기 금속입자를 포함하는 전도성 무기 조성물 총 중량에 대해 10 내지 90 중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 상기 용매의 함량이 10 중량% 미만일 경우 점도가 높아져 노즐이 막히는 등의 제팅성에 문제가 발생할 수 있고, 90 중량%를 초과할 경우 조성물 내 입자 함량이 줄어들어 전도도가 저하되거나 배선이 단선되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0033] 상기 무기 금속 잉크 조성물은 분산제 또는 계면활성제 등의 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 분산제의 구체적인 예로는 폴리비닐피롤리돈(PVP), 폴리에틸렌이민(PEI), 폴리메틸비닐에테르(poly methyl vinyl ether, PMVE), 폴리비닐알콜(polyvinyl alcohol, PVA), 폴리옥시에틸렌 알킬 페닐 에테르(polyoxyethylene alkyl phenyl ether), 폴리에틸렌 소비탄 모노스테아레이트(polyoxyethylene sorbitan monostearate) 및 이들의 유도체로 구성된 군에서 선택된 1종 이상의 고분자 물질 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 상기 계면활성제의 구체적인 예로는 불소계 계면활성제, 실리콘계 계면활성제 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 상기 첨가제는 무기 금속입자를 포함하는 전도성 유기 조성물 총 중량에 대해 0.1 내지 5 중량%로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 2) 단계는, 상기 1) 단계의 전도성 무기 조성물 상에 전도성 유기 조성물을 토출하는 단계로, 상기 전도성 유기 조성물의 토출은 잉크젯 인쇄 방법으로 수행하는 것이 바람직하다. 상기 전도성 무기 조성물상에 전도성 유기 조성물을 토출하는 단계에 대한 개략도를 도 4에 도시하였다.
- [0038] 상기 전도성 유기 조성물은 유기 금속 착체 및 용매를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 유기 금속 착체로는 Ag 네오데카노에이트, Ag 네오테트라데카노에이트 또는 Ag 네오헥사데카노에이트 등의 Ag 알카노에이트계를 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 상기 유기 금속 착체는 전도성 유기 조성물 총 중량에 대해 10 내지 90 중량%로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0041] 상기 유기 금속 착체의 함량이 10 중량% 미만일 경우 충분한 전도성을 나타내기가 어렵고, 90 중량%를 초과할 경우 분산성이 저하되어 전도성 유기 조성물 내에서 상기 유기 금속 착체의 침전이 발생할 수 있다.
- [0042] 상기 유기 용매로는 특별히 한정되지 않으나, 자일렌(Xylene), 톨루엔(toluene), 벤젠(benzene)등 탄화수소계 용매로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 사용할 수 있다.
- [0043] 상기 전도성 유기 조성물은 계면활성제 등의 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 계면활성제의 구체적인 예로는 불소계 계면활성제, 실리콘계 계면활성제 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 상기 첨가제는 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 유기 조성물 총 중량에 대해 0.1 내지 5 중량%로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0046] 상기 3) 단계는, 상기 1) 단계 및 3) 단계에서 토출된 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물을 소성하는 단계이다. 상기 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물을 소성하는 단계에 대한 개략도를 도 5에 도시하였다.
- [0047] 상기 소성은 250℃ 이하에서 1 내지 120 분간 수행하는 것이 바람직하며, 100~200℃에서 5 내지 60 분간 수행하는 것이 더욱 바람직하다. 상기 소성 온도가 250℃를 초과할 경우 전도성 유기 조성물이 열분해될 수

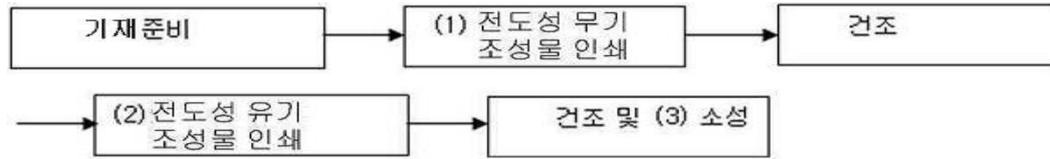
있다.

- [0048] 상기 3) 단계의 소성 전 유기 패턴내의 휘발성 용매를 제거하기 위해 건조단계를 추가로 수행할 수 있다. 상기 건조는 25 내지 100 °C에서 5 내지 30 분 동안 수행하는 것이 바람직하다.
- [0049] 본 발명에 따른 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법에서, 상기 2) 단계의 전도성 유기 조성물을 토출하기 전에 상기 전도성 무기 조성물 내의 용매를 제거하기 위해 상기 1) 단계에서 토출된 전도성 무기 조성물을 건조하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 1) 단계에서 토출된 전도성 무기 조성물을 건조는 100 내지 150°C에서 10 내지 60 분간 수행하는 것이 바람직하다. 상기 토출된 전도성 무기 조성물을 건조하는 단계에 대한 개략도를 도 3에 도시하였다.
- [0051] 또한, 본 발명에 따른 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법에서, 상기 3) 단계의 기판상에 토출된 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물을 소성하기 전에 전도성 유기 조성물 내의 용매를 제거하기 위해 상기 2) 단계에서 토출된 전도성 유기 조성물을 건조하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 2) 단계에서 토출된 전도성 유기 조성물의 건조는 25 내지 100 °C에서 5 내지 30 분간 수행하는 것이 바람직하다.
- [0053] 또한, 본 발명은 복수의 잉크젯 헤드를 사용할 경우에는 상기 1) 단계 및 2) 단계의 전도성 무기 조성물 및 전도성 유기 조성물을 동시에 토출 가능하다.
- [0054] 또한, 본 발명은 기재; 상기 기재 상에 구비되고, 전도성 무기 금속 입자와 적어도 일부의 전도성 무기 금속 입자들 간의 전도성 채널을 제공하는 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제공한다.
- [0055] 상기 전도성 패턴을 포함하는 기판은 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 유기 조성물의 토출량에 따라 상기 전도성 무기 금속 입자와 적어도 일부의 전도성 무기 금속 입자들 간의 전도성 채널을 제공하는 유기 금속 착체를 포함하는 전도성 패턴 상에 전도성 유기 금속 착체를 포함하는 패턴층을 추가로 포함할 수 있다.
- [0056] 또한, 본 발명은 상기 전도성 패턴을 포함하는 기판의 제조방법에 따라 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제공한다.
- [0057] 상기 전도성 패턴을 포함하는 기판은 잉크젯 인쇄 방법을 이용하여 낮은 저항을 가지고 있는 전도성 무기 조성물을 토출하고 저온에서 전도성을 나타내는 전도성 유기 조성물을 토출함으로써 저온에서 미처 넥킹(Necking)을 형성하지 못하는 전도성 무기 조성물의 금속 입자 사이를 전도성 유기 조성물의 전도성 유기 금속 착체가 채워 공극 저항을 최소화 하고 전도성 채널(Channel)을 형성함으로써 전도성 유기 또는 무기 조성물을 단독으로 사용했을 때보다 낮은 소성 온도에서 높은 전도도를 제공할 수 있다. 상기 본 발명의 낮은 소성 온도에서도 높은 전도도를 나타낼 수 있는 작용원리에 대한 개략도를 도 6에 도시하였다.
- [0058] 또한, 본 발명은 상기 전도성 패턴을 포함하는 기판을 포함하는 투명기판, 인쇄회로기판 또는 연성인쇄회로기판을 제공한다.
- [0059] 상기와 같이 본 발명에 따른 전도성 패턴은 낮은 소성온도에서 제조되더라도 높은 전도도를 나타낼 수 있기 때문에, 유리뿐만 아니라 플라스틱과 같은 다양한 재질의 기판을 사용할 수 있다.
- [0060] 이하, 본 발명을 하기 실시예 및 비교예에 의해 상세히 설명한다. 그러나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] **실시예 1**
- [0062] 무기 금속 입자로 30nm의 입경을 가지는 Ag NP(nanoparticle) 5 g와 용매로 프로필렌 글리콜 프로필 에테르 3.5 g, 에틸렌 글리콜 1.25 g 및 글리세롤 0.25 g를 포함하는 전도성 무기 조성물을 제조한 후 잉크젯 방법으로 유리 기재 상에 토출하였다. 상기 토출된 전도성 무기 조성물을 100 °C 에서 10 분간 건조하여 무기 패턴을 제조하였다. 이후, 유기 금속 착체로 Ag 나노데카노에이트 4 g 및 용매로 자일렌 6 g를 포함하는 전도성 유기 조성물을 제조한 후 잉크젯 방법으로 상기 형성된 무기 패턴 상에 토출하였다. 이 후, 175 °C에서 1시간 동안 소성하여 전도성 무기 물질 및 전도성 유기 물질을 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제조하였다.
- [0063] 상기 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판을 4-포인트 프로브(4-point probe)를 통해 저항을 측정된 결과 176 Ω으로 측정되었다.

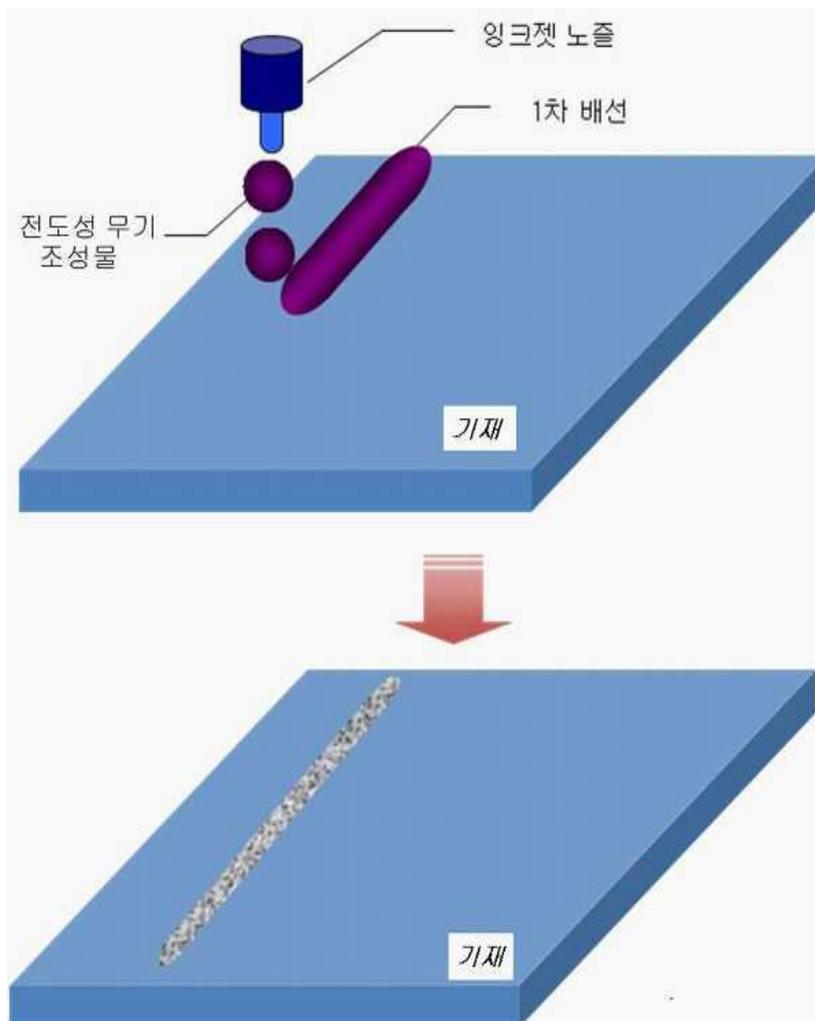
- [0064] **비교예 1**
- [0065] 무기 금속 입자로 30nm의 입경을 가지는 Ag NP 5 g와 용매로 프로필렌 글리콜 프로필 에테르 3.5 g, 에틸렌 글리콜 1.25 g 및 글리세롤 0.25 g를 포함하는 전도성 무기 조성물을 제조한 후 잉크젯 방법으로 유리 기재 상에 토출하였다. 상기 토출된 전도성 무기 조성물을 건조한 후 형성된 무기 패턴 상에 상기 제조된 전도성 무기 조성물을 1회 더 토출한 후 175 °C에서 1시간 동안 소성하여 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제조하였다.
- [0066] 상기 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판을 4-포인트 프로브(4-point probe)를 통해 저항을 측정한 결과 상기 실시예 1에서 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판의 저항보다 약 2배 정도가 높은 343 Ω으로 측정되었다.
- [0067] **비교예 2**
- [0068] 유기 금속 착체로 Ag 네오데카노에이트 4 g 및 용매로 자일렌 6 g을 포함하는 전도성 유기 조성물을 제조한 후 잉크젯 방법으로 유리 기재 상에 토출하였다. 상기 토출된 전도성 유기 조성물을 건조한 후 형성된 유기 패턴 상에 상기 제조된 전도성 유기 조성물을 1회 더 토출한 후 175 °C에서 1시간 동안 소성하여 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제조하였다.
- [0069] 상기 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판을 4-포인트 프로브(4-point probe)를 통해 저항을 측정한 결과 상기 실시예 1에서 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판의 저항보다 약 2배 정도가 높은 349 Ω으로 측정되었다.
- [0070] **비교예 3**
- [0071] 유기 금속 착체로 Ag 나노데카노에이트 4 g 및 용매로 자일렌 6 g을 포함하는 전도성 유기 조성물을 제조한 후 잉크젯 방법으로 유리 기재 상에 토출하였다. 무기 금속 입자로 30nm의 입경을 가지는 Ag NP(nanoparticle) 5 g와 용매로 프로필렌 글리콜 프로필 에테르 3.5 g, 에틸렌 글리콜 1.25 g 및 글리세롤 0.25 g를 포함하는 전도성 무기 조성물을 제조한 후 잉크젯 방법으로 전도성 유기패턴 상에 토출하였다. 이후, 175 °C에서 1시간 동안 소성하여 전도성 유기패턴 상에 형성된 전도성 무기 패턴을 포함하는 전도성 패턴을 포함하는 기판을 제조하였다.
- [0072] 상기 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판을 4-포인트 프로브(4-point probe)를 통해 저항을 측정한 결과 상기 실시예 1에서 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판의 저항보다 약 2배 정도가 높은 345 Ω으로 측정되었다.
- [0073] 상기 비교예 3에서 전도성 패턴을 포함하는 기판은 전도성 유기 금속 착체에 의한 전도성 무기 금속 입자들 간의 전도성 채널(Channel)을 제공할 수 없기 때문에 상기 실시예 1에서 제조된 전도성 패턴을 포함하는 기판보다 높은 저항을 나타내었다.
- [0074] **비교예 4**
- [0075] 유기 금속 착체로 Ag 나노데카노에이트 4 g 및 용매로 자일렌 6 g을 포함하는 전도성 유기 조성물과 무기 금속 입자로 30nm의 입경을 가지는 Ag NP(nanoparticle) 5 g와 용매로 프로필렌 글리콜 프로필 에테르 3.5 g, 에틸렌 글리콜 1.25 g 및 글리세롤 0.25 g를 포함하는 전도성 무기 조성물을 제조한 후 상기 전도성 유기 조성물과 전도성 무기 조성물은 혼합하였다.
- [0076] 그러나, 유기 금속 착체와 무기 금속 입자의 분산성이 불량하여 잉크가 상분리 되어 잉크젯용 잉크의 제조가 불가능하였다.

도면

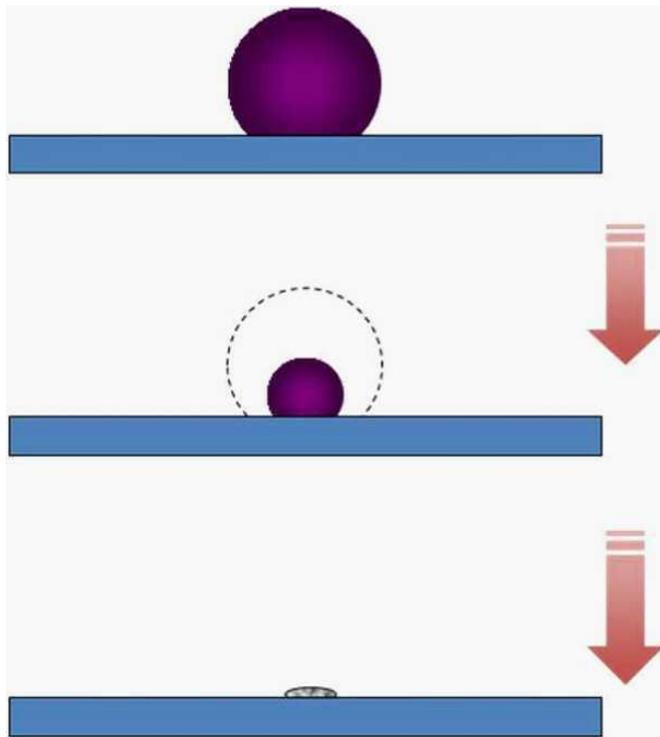
도면1



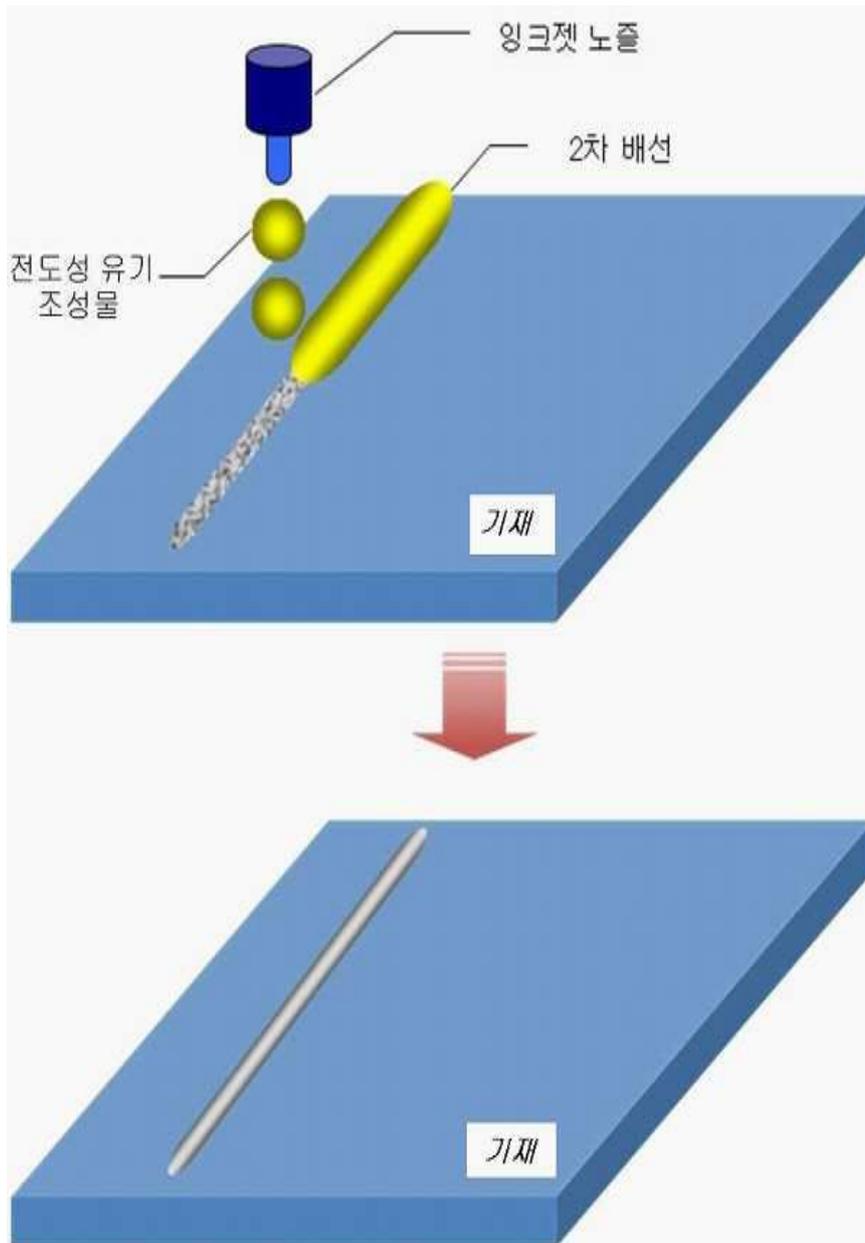
도면2



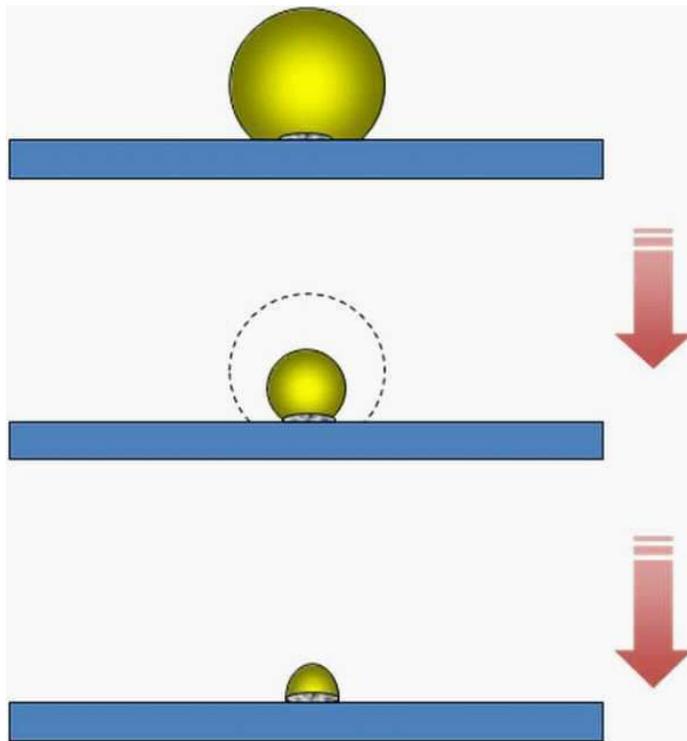
도면3



도면4



도면5



도면6

