



공개특허 10-2025-0043600

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2025-0043600  
(43) 공개일자 2025년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05K 3/06 (2006.01) C09D 11/54 (2014.01)  
C23F 1/02 (2006.01) C23F 1/18 (2006.01)  
G03F 7/00 (2006.01)

(71) 출원인

카터바, 임크.

미국, 캘리포니아 94560, 뉴욕, 7015 게이트웨이  
보울레바르드

(52) CPC특허분류

H05K 3/062 (2013.01)  
C09D 11/54 (2013.01)

(72) 발명자

프렌켈 모쉐

이스라엘 9359038 예루살렘 엘리에제르 하가돌 스  
트리트 12/15

(21) 출원번호 10-2025-7009554(분할)

шу파이즈만 나바

이스라엘 4485600 케두밈 나할라 스트리트 6

(22) 출원일자(국제) 2016년06월02일

심사청구일자 2025년03월24일

(74) 대리인

특허법인(유한) 대아

(62) 원출원 특허 10-2024-7002161

원출원일자(국제) 2016년06월02일

심사청구일자 2024년01월26일

(85) 번역문제출일자 2025년03월24일

(86) 국제출원번호 PCT/IL2016/050567

(87) 국제공개번호 WO 2016/193978

국제공개일자 2016년12월08일

(30) 우선권주장

62/170,713 2015년06월04일 미국(US)

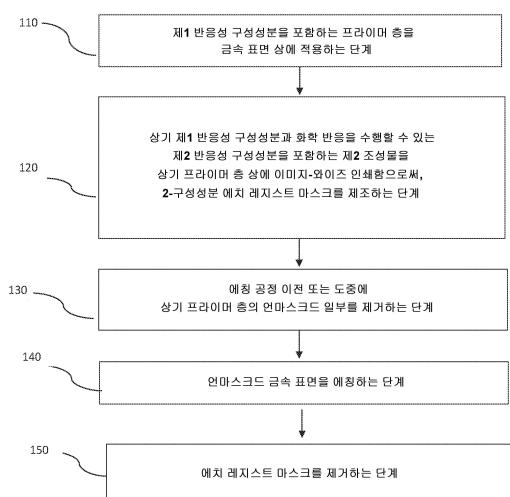
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 금속 표면 상에서 에치 레지스트 패턴의 제조 방법

### (57) 요 약

본 발명은 에치 레지스트 마스크를 금속 표면 상에 형성하기 위한 방법 및 조성물 세트를 제공한다. 본 방법은, 제1 반응성 구성성분을 포함하는 조성물을 금속 표면 상에 적용하여, 프라이머 층을 형성하는 단계; 및 상기 프라이머 층 상에서 논임팩트 인쇄 공정에 의해 제2 반응성 구성성분을 포함하는 또 다른 조성물을 이미지-와이즈 (image-wise) 인쇄하여, 에치 레지스트 마스크를 제조하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서, 제2 액체 조성물의 방울이 프라이머 층과 접촉할 때, 반응성 구성성분들은 화학 반응을 수행하여, 방울을 고정시킨다. 본 세트는, 고정용 반응성 구성성분을 포함하는 제1 액체 조성물, 및 에치 레지스트 반응성 구성성분을 포함하는 제2 액체 조성물을 포함할 수 있고, 여기서, 고정용 반응성 구성성분 및 고정용 반응성 구성성분은 화학 반응을 수행하여, 2-구성성분 물질을 형성할 수 있고, 이러한 2-구성성분 물질은 물 및 산성 에치 용액 내에서 불용성이다.

### 대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

*C23F 1/02* (2013.01)  
*C23F 1/18* (2013.01)  
*G03F 7/0002* (2013.01)  
*H05K 2203/013* (2024.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제2 구성성분을 포함하는 수용성 조성물의 총을 금속총 위에 갖는 기판의 선택된 부분에 제1 구성성분을 포함하는 액체 조성물을 인쇄하여, 상기 제1 구성성분과 상기 제2 구성성분 간의 화학 반응으로부터 상기 금속총의 선택된 영역을 보호하기 위한 패턴으로 내산성 2-구성성분 물질 마스크를 형성하는 단계;

상기 2-구성성분 물질 마스크에 의해 보호되지 않는 상기 금속총의 영역에 산성 에칭 용액을 적용하여 금속총을 에칭하는 단계; 및

상기 에칭 용액을 적용한 후 상기 2-구성성분 물질 마스크를 제거하는 단계;를 포함하는, 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 구성성분은 중합체이고, 상기 제2 구성성분은 중합체인, 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 구성성분 및 상기 제2 구성성분 중 적어도 하나는 이민 기, 아민 기, 인산 기, 세포네이트 기 및 아크릴레이트 기, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 인쇄는 상기 액체 조성물의 방울들을 증착하는 것을 포함하고, 상기 액체 조성물의 방울들은 상기 총과 접촉하면 고정되는, 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 액체 조성물을 포함하는 액체총을 상기 금속총 상에 인쇄하여 상기 총이 형성되는, 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 액체 조성물을 인쇄하기 전에 상기 액체총을 건조하는 단계를 더 포함하는, 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 금속총은 구리를 포함하는, 방법.

#### 청구항 8

제2항에 있어서, 상기 제1 구성성분과 상기 제2 구성성분 중 적어도 하나는 폴리에틸렌아민, 비닐 피롤리돈의 헤테로중합체, 폴리-4차 아민, 천연 형태 또는 암모늄 염으로서 폴리아민, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 건조된 상태에서, 상기 2-구성성분 물질 마스크의 두께는  $0.01 \mu\text{m}$  내지  $12 \mu\text{m}$  범위인, 방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 구성성분은 폴리에틸렌아민, 2가 금속 염, 산, 비닐 피롤리돈의 헤테로중합체, 디메틸아미노프로필 메타크릴아미드, 메타크릴로일아미노프로필 라우릴 다이메틸 암모늄 클로라이드, 폴리-4차 아민, 천연 형태 또는 암모늄 염으로서의 폴리아민, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

#### 청구항 11

제2 구성성분을 포함하는 수용성 조성물의 총을 금속총 위에 갖는 기판의 선택된 부분에 제1 구성성분을 포함하는 액체 조성물을 잉크젯 인쇄하여, 상기 제1 구성성분과 상기 제2 구성성분 간의 화학 반응으로부터 상기 금속

층의 선택된 영역을 보호하기 위한 패턴으로 내산성 2-구성성분 물질 마스크를 형성하는 단계, 여기서 잉크젯 인쇄는 상기 기판에 상기 액체 조성물의 방울들을 증착하는 것을 포함하고, 상기 반응은 상기 기판과 접촉 시 상기 방울들을 고정시킴;

상기 2-구성성분 물질 마스크에 의해 보호되지 않는 상기 금속층의 영역에 산성 예칭 용액을 적용하여 금속층을 에칭하는 단계;를 포함하는, 방법.

## 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 구성성분은 양이온성 중합체이고 상기 제2 구성성분은 음이온성 중합체인, 방법.

## 청구항 13

제11항에 있어서, 상기 제1 구성성분 및 상기 제2 구성성분 중 적어도 하나는 이민 기, 아민 기, 인산 기, 설포네이트 기 및 아크릴레이트 기, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

## 청구항 14

제11항에 있어서, 상기 기판 상에 액체층을 잉크젯 인쇄하여 상기 기판 상에 상기 층이 형성되는, 방법.

## 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 액체 조성물을 인쇄하기 전에 상기 액체층을 건조하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 16

제11항에 있어서, 상기 제1 구성성분은 폴리에틸렌아민, 2가 금속 염, 산, 비닐 피롤리돈의 혼합체로중합체, 디메틸아미노프로필 메타크릴아미드, 메타크릴로일아미노프로필 라우릴 다이메틸 암모늄 클로라이드, 폴리-4차 아민, 천연 형태 또는 암모늄 염으로서의 폴리아민, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

## 청구항 17

제11항에 있어서, 상기 금속층은 구리를 포함하는, 방법.

## 청구항 18

양이온성 구성성분을 포함하는 수용성 조성물의 층을 금속층 위에 갖는 기판의 선택된 부분에 음이온성 구성성분을 포함하는 액체 조성물을 잉크젯 인쇄하여, 상기 양이온성 구성성분과 상기 음이온성 구성성분 간의 화학 반응으로부터 상기 금속층의 선택된 영역을 보호하기 위한 패턴으로 내산성 2-구성성분 물질 마스크를 형성하는 단계, 여기서 잉크젯 인쇄는 상기 기판에 상기 액체 조성물의 방울들을 증착하는 것을 포함하고, 상기 반응은 상기 기판과 접촉 시 상기 방울들을 고정시킴;

상기 2-구성성분 물질 마스크에 의해 보호되지 않는 상기 금속층의 영역에 산성 예칭 용액을 적용하여 금속층을 에칭하는 단계;를 포함하는, 방법.

## 청구항 19

제18항에 있어서, 상기 양이온성 구성성분은 폴리아미드, 폴리-4차 아민, 장쇄 4차 아민, 폴리-3차 아민, 마그네슘 양이온, 아연 양이온, 칼슘 양이온, 구리 양이온, 페릭(ferric) 양이온, 페로스(ferrous) 양이온 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

## 청구항 20

제18항에 있어서, 상기 음이온성 구성성분은 아크릴 수지, 스티렌 수지, 설휠 수지 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.

## 발명의 설명

## 기술 분야

본 발명은 에치 레지스트 마스크를 금속 층 상에 직접 적용함으로써, 금속 표면, 예를 들어 인쇄 회로 기판

(PCB; printed circuit board) 상에서 전도성 패턴을 제조하는 것에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002]

인쇄 회로 기판(PCB)은 대부분의 전자 제품들에서 널리 사용된다. PCB의 제작은 포인트-투-포인트 구성과 같은 다른 와이어링 방법들을 사용하는 것보다 더 저렴하고, 더 신속하며 더 정확하다. 고 품질을 유지할 것이며, 비용-효과적인 더 작은 배치(batch), 고 처리량을 가진 더 큰 배치, 온-디マン드 기판(on-demand board), 더 조밀한 와이어링을 가진 기판, 더 얇은 와이어를 가진 기판 및 다른 것들의 제작을 포함하여 특정한 요건에 따라 PCB를 제조할 수 있을 더 간단하고 더 비용-효과적인 제작 공정이 여전히 모색되고 있다.

[0003]

PCB의 제작 시 와이어링 패턴은 통상, 절연 물질 기판에 라미네이트된 구리 층으로부터 구리를 제거하여, 요망되는 구리 와이어(패턴 또는 이미지로도 지칭됨)만 전기 전도성 패스(path)로서 남겨두는 단계를 수반하는 서브스트랙티브 방법(subtractive method)에 의해 수행된다. 이러한 공정은, 에치 레지스트 마스크를 구리 층 상에 적용하고, 노출된 구리 부분을 에칭 공정에 의해 제거하는 단계를 포함한다. 현재 에치 레지스트 마스크의 제작에 보편적으로 사용되는 방법은, 구리 층을 감광성 에치 레지스트 성분(일반적으로, UV 광 민감성 성분)으로 코팅시키는 단계; 예를 들어, 포토 플로터 또는 레이저 플로터를 사용하여 포토 마스크를 제작하는 단계; 상기 층을 UV 방사선에 노출시켜, 노출된 영역을 상기 구리 층의 상부 상에 패턴으로서 경화 및 고정시키는 단계; 및 비노출된(unexposed) 에치 레지스트를 화학 현상(chemical development)에 의해 제거하는 단계를 포함한다. 일단 그런 다음, 와이어링 패턴은, 언마스크드(unmasked) 구리 부분을 에칭하고, 후속해서 에치 레지스트 마스크를 제거하기 위한 스트리핑(striping) 공정에 의해 제작될 수 있다. 와이어링 패턴은 기판 표면의 대략 25%를 덮는다. 그러나, 제조 동안, 전체 기판은 감광성 에치 레지스트 성분으로 코팅되며, 후속해서 와이어링 패턴이 UV 또는 다른 방사선에 노출됨으로써 에치 레지스트 마스크가 제작된다. 잔여 감광성 에치 레지스트 성분은 세척 제거된다.

[0004]

에치 레지스트 패턴은 또한, 구리 층 상에 어디티브 방법(additive method), 예를 들어 논임팩트 인쇄(nonimpact printing)(예를 들어 잉크젯 인쇄)에 의해 적용될 수 있다. 종래의 잉크젯 물질은 상대적으로 낮은 점도를 가지며, 이에, 잉크 방울이 비-흡수성 표면, 예컨대 구리 표면에 닿게 되면, 방울의 비조절된 퍼짐 및 다른 현상들, 예컨대 클러스터링, 유착 및 광범위한 도트(extensive dot gain)이 통상적으로 발생한다. 이에, 인쇄된 패턴은 감소된 해상도, 세밀함의 결여, 일관되지 않는 패턴화된 라인 폭, 불량한 라인 모서리 부드러움, 인접한 전도성 라인들 사이의 쇼트(short) 및 패턴 라인의 단절을 나타낼 수 있다.

## 발명의 내용

[0005]

본 발명은 에치 레지스트 마스크를 금속 층 상에 논임팩트 인쇄에 의해 형성하거나 적용하는 방법에 관한 것이다. 본 방법은, 제1 반응성 구성성분을 포함하는 제1 액체 조성물을 금속 표면 상에 적용하여, 프라이머 층을 형성하는 단계; 및 상기 프라이머 층 상에서 논임팩트 인쇄 공정에 의해 제2 반응성 구성성분을 포함하는 제2 액체 조성물을 이미지-와이즈(image-wise) 인쇄하여, 예정된 패턴에 따른 에치 레지스트 마스크를 제작하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서, 제2 액체 조성물의 방울이 프라이머 층과 접촉할 때, 제2 반응성 구성성분은 제1 반응성 구성성분과 화학 반응을 수행하여, 방울을 고정시킨다.

[0006]

본 발명은 에치 레지스트 마스크를 금속 층 상에 적용하기 위한 2-파트 잉크 조성물 세트에 관한 것이다. 상기 세트는, 고정용 반응성 구성성분을 포함하는 제1 액체 조성물, 및 에치 레지스트 반응성 구성성분을 포함하는 제2 액체 조성물을 포함할 수 있고, 여기서, 고정용 반응성 구성성분 및 고정용 반응성 구성성분들은 화학 반응을 수행하여, 2-구성성분 물질을 형성할 수 있고, 이러한 2-구성성분 물질은 물 및 산성 에치 용액 내에서 불용성이다.

## 도면의 간단한 설명

[0007]

본 발명에 관한 주제는 특히, 명세서의 결론 부분에서 주목되고 개별적으로 청구된다. 그러나, 본 발명의 목적, 특징 및 이점과 함께 구조 및 작동 방법 둘 다에 관해서 본 발명은 첨부된 도면을 읽을 때 하기 상세한 설명을 참조로 하여 가장 잘 이해될 수 있으며, 여기서:

도 1은 본 발명의 일부 구현예에 따른 에치 레지스트 마스크의 제조 방법의 플로우차트이고;

도 2는 본 발명의 구현예에 따른 에치 레지스트 마스크의 제조 방법을 이해하는 데 유용한 일례이다.

예시의 간략성 및 명료성을 위해, 도면에 도시된 요소들은 본질적으로 척도대로 도시되지 않았음을 이해할 것이

다. 예를 들어, 요소들 중 일부의 치수는 명료성을 위해 다른 요소들과 관련하여 과장될 수 있다. 나아가, 적절하다고 여겨진다면, 참조 숫자는 상응하거나 유사한 요소들을 가리키기 위해 도면들에서 반복될 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 하기 상세한 설명에서, 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해, 다수의 구체적인 상세한 사항들이 나타나 있다. 그러나, 당업자는, 본 발명이 이를 구체적인 상세한 사항들 없이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 다른 경우에, 잘 공지된 방법, 절차 및 구성성분들은 본 발명을 모호하게 하지 않기 위해 상세하게 기재되어 있지 않았다.
- [0009] 본 발명의 구현예는 에치 레지스트 마스크를 금속 층 상에 논임팩트 인쇄, 예를 들어 잉크젯 인쇄에 의해 형성하거나 적용하는 방법에 관한 것이다. 본 방법은 예를 들어, 인쇄 회로 기판(PCB)의 제작에 적용될 수 있다. 본 발명의 구현예에 따라 에치 레지스트 마스크를 금속 표면 상에 적용하는 방법은, 제1 반응성 구성성분을 포함하는 제1 액체 조성물을 표면 상에 적용하여, 프라이머 층을 형성하는 단계, 및 상기 프라이머 층 상에서, 제2 반응성 구성성분을 포함하는 제2 액체 조성물을 인쇄하여, 예정된 패턴에 따른 에치 레지스트 마스크를 제조하는 단계를 포함할 수 있다. 본 발명의 구현예에 따르면, 제2 반응성 구성성분은 제1 반응성 구성성분과 화학 반응을 수행하여, 물 및 에치 용액 내에서 불용성인 2-구성성분 물질을 제조한다. 2-구성성분 물질은 개별 구성성분들에 대해 증가된 점도를 가지고, 상기 반응은 제2 조성물의 방울이 프라이머 층에 닿을 때, 상기 방울의 고정을 유발한다.
- [0010] 금속 층은 절연성 비-전도성 기판 상에 라미네이트화된 구리 층일 수 있다. 용이한 설명을 위해, 하기 상세한 설명은 구리 표면을 지칭한다. 다른 금속 표면, 예컨대 알루미늄 표면, 스테인리스 강 표면, 금속 표면 및 다른 표면들이 마찬가지로, 본 발명의 구현예에 적용 가능한 것이 실현되어야 한다.
- [0011] 본 발명의 구현예에 따르면, 에치 레지스트 마스크는 2개의 액체 조성물을 금속 층 상에 연속적으로 적용함으로써 형성될 수 있고, 각각의 조성물은 다른 조성물 내에 함유된 또 다른 반응성 구성성분과 화학 반응을 수행할 수 있는 반응성 구성성분을 포함한다. 화학 반응의 생성물은 2-구성성분 물질로 지칭된다. 각각의 조성물은 수용성이고, 2-구성성분 반응 생성물 물질은 수-불용성 및 에칭-용액-불용성 둘 다이다. 즉, 2-구성성분 반응 생성물 물질은 수용성이지도 않고, 금속 층의 에칭에 사용되는 에칭 용액 내에서 용해성이지도 않다. 일부 구현예에 따르면, 에치 용액은 산성 에치 용액, 예컨대 예를 들어, 염화구리 및 과산화수소 혼합물일 수 있다.
- [0012] 일부 구현예에 따르면, 하나 이상의 조성물은 다른 조성물 내의 하나 이상의 반응성 구성성분과 화학 반응을 수행할 수 있는 1개 초파의 반응성 구성성분을 포함할 수 있다. 본 발명의 구현예에 따르면, 조성물들 중 하나는 다가 및/또는 폴리-양이온성 기 및/또는 다가 무기 양이온을 포함할 수 있고, 고정용 조성물로서 작용할 수 있다. 나머지 다른 조성물은 폴리-음이온성 기를 포함할 수 있고, 에치 레지스트 조성물로서 작용할 수 있다. 일부 구현예에서, 고정용 조성물을 함유하는 층을 에칭 공정 이전에 제거하는 것은 필요하지 않을 수 있고, 이러한 층은 에칭 공정 동안 제거된다.
- [0013] 예를 들어, 고정용 반응성 구성성분의 비제한적인 목록은 폴리에틸렌이민, 2가 염, 비닐 피롤리돈의 헤테로중합체 및 다른 것들을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 구현예에 따르면, 제1 조성물은 잉크젯 인쇄 또는 임의의 다른 인쇄 또는 코팅 방법에 의해 구리 표면 상에 균일한 층으로서 또는 이미지-와이즈 형태로 적용될 수 있다. 제2 조성물은 논임팩트 인쇄 방법, 예를 들어 잉크젯 인쇄에 의해 인쇄되어, 요망되는 와이어링 패턴을 형성한다. 제2 조성물의 방울이 금속 표면의 상부 상의 프라이머 층에 닿을 때, 2개의 반응성 구성성분들(즉, 폴리음이온과 반응하는 다가 및/또는 폴리양이온성 또는 다가 양이온) 사이에서 발생하는 화학 반응은 제2 조성물의 점도의 즉각적인 상대적으로 큰 증가를 유발하며, 이러한 점도 증가는 방울의 비조절된 퍼짐을 방지한다. 방울은 표면 상에서 퍼지지 않고 고정되거나 굳어진다. 본 발명의 구현예에 따르면, 제1 조성물의 반응성 구성성분은, 제2 조성물의 제2 구성성분과 반응할 때, 인쇄된 패턴을 기판에 화학적으로 고정시키는 고정용 구성성분일 수 있다. 제2 조성물의 반응성 구성성분은 에치 레지스트 반응성 구성성분일 수 있다. 이러한 구성성분은 예를 들어, 산 에칭을 억제하는 산 에칭 저항성 성분을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 고정용 구성성분은, 에치 레지스트 마스크가 에칭 공정 동안 금속 층에 부착된 채로 남아 있을 것을 보장하기 위해 금속 층에 접착될 수 있다. 다른 구현예에 따르면, 제1 조성물의 반응성 구성성분은 에치 레지스트 반응성 구성성분일 수 있고, 제2 조성물의 반응성 구성성분은 고정 용 구성성분일 수 있다.
- [0015] 고정용 구성성분을 포함하는 조성물은 금속 표면 상에 프라이머 층으로서 적용되어, 논임팩트 인쇄 또는 임의의

다른 공지된 코팅 방법을 사용하여 균일하거나 패턴화된 층을 형성할 수 있다. 그런 다음, 에치 레지스트 반응성 구성성분을 포함하는 조성물이 논임팩트 인쇄에 의해 이미지-와이즈 적용되어, 에치 레지스트 마스크를 형성할 수 있다. 일부 구현예에서, 산 용액이 제1 조성물에 첨가되어, 고정용 물질을 활성화시킬 수 있다.

[0016] 대안적으로, 본 발명의 일부 구현예에 따르면, 에치 레지스트 반응성 구성성분을 포함하는 조성물은 금속 표면상에 프라이머 층으로서 적용되어, 논임팩트 인쇄 또는 임의의 다른 공지된 방법을 사용하여 균일하거나 패턴화된 층을 형성할 수 있다. 그런 다음, 고정용 구성성분을 포함하는 조성물이 논임팩트 인쇄에 의해 이미지-와이즈 적용되어, 에치 레지스트 마스크를 형성할 수 있다. 일부 구현예에서, 산 용액이 제1 조성물에 첨가되어, 고정용 물질을 활성화시킬 수 있다. 용이한 설명을 위해, 하기 상세한 설명은 주로, 고정용 조성물이 금속 표면의 상부 상에 직접 적용되고 에치 레지스트 조성물이, 형성된 고정용 층 상에 중착되는 구현예를 지칭한다. 그러나, 하기 상세한 설명은 또한, 조성물의 중착 순서가 반대인 구현예를 지칭함을 이해해야 한다.

[0017] 본 발명의 일부 구현예는 에치 레지스트 마스크를 금속 표면 상에 적용하기 위한 2-파트 잉크 조성물 세트에 관한 것일 수 있다. 상기 세트는, 각각이 서로 다른 용기에 보관된 2개의 용액(예를 들어 2개의 수용액)을 포함할 수 있으며, 제1 용액은 고정용 반응성 구성성분을 포함할 수 있고, 제2 용액은 에치 레지스트 반응성 구성성분을 포함할 수 있다. 제1 용액 내 고정용 구성성분 및 제2 용액 내 에치 레지스트 구성성분은 서로 반응하여, 에치 레지스트 불용성 조성물을 형성할 수 있고, 이러한 불용성 조성물은 수용성이지도 않고 예칭 용액 내에서 용해성이지도 않으며, 구리와 같은 금속에 양호한 접착성을 가진다.

[0018] 본 발명의 일부 구현예에 따른 전도성 패턴의 제조 방법의 플로우차트인 도 1, 및 도 1의 공정을 예시하고 있는 도 2를 참조로 한다. 본 발명의 구현예에 따르면, 박스(110)에 예시된 바와 같이, 일부 구현예에서, 상기 방법은 금속 표면 상에서 프라이머 층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 프라이머 층(예를 들어 도 2의 층(230))은 제1 반응성 구성성분을 포함하는 제1 액체 조성물을, 전기적 절연 기판(예를 들어 도 2의 기판(210))에 라미네이트화된 금속 표면(예를 들어 도 2의 표면(220)) 상에 적용함으로써 형성될 수 있다. 제1 조성물의 반응성 구성성분은 수용성 고정용 구성성분일 수 있고, 반응성 양이온성 기, 예를 들어, 폴리양이온 또는 다가 양이온을 포함할 수 있다. 양이온성 반응성 구성성분은 금속 표면, 예컨대 구리 표면에 접착할 수 있다. 일부 구현예에서, 제1 액체 조성물의 적용은 임의의 공업적인 코팅 방법에 의해 수행될 수 있다.

[0019] 양이온성 반응성 구성성분의 비제한적인 예로는, 폴리아미드, 예를 들어, 폴리에틸렌아민, 폴리-4차 아민, 장쇄 4차 아민, 다양한 pH 수준에서 폴리-3차 아민 및 다가 무기 양이온, 예컨대 마그네슘 양이온, 아연 양이온, 칼슘 양이온, 구리 양이온, 페릭(ferric) 및 페로스(ferrous) 양이온 등이 있을 수 있다. 중합체성 구성성분은 용해성 구성성분으로서 또는 애멸전 형태로 제형 내로 도입될 수 있다. 프라이머 층은 비제한적으로 잉크젯 인쇄, 분무, 미터링 로드(metering rod) 코팅, 룰 코팅, 딥 코팅 및 다른 것들을 포함한 임의의 적합한 인쇄 또는 코팅 방법을 사용하여 금속 표면에 적용될 수 있다. 프라이머 층은 균일하거나 패턴화될 수 있다.

[0020] 일부 구현예에서, 프라이머 층은 전체 금속 표면을 실질적으로 덮는 연속적인 층일 수 있다. 대안적으로, 프라이머 층은 필요한 패턴에 따라 이미지-와이즈 인쇄될 수 있다. 패턴은 논임팩트 인쇄, 예를 들어 잉크젯 인쇄에 의해 적용될 수 있다. 필요한 패턴은 예를 들어 PCB의 구리 와이어링일 수 있다.

[0021] 박스(120)에 예시된 바와 같이, 일부 구현예에서, 본 방법은 제2 반응성 구성성분을 포함하는 제2 액체 조성물을 프라이머 층 상에 논임팩트 인쇄 공정에 의해 인쇄하는 단계를 포함할 수 있다. 인쇄는 예를 들어 잉크젯 프린터를 사용하여 이미지-와이즈 수행되어, 예정된 패턴에 따른 에치 레지스트 마스크를 금속 표면 상에 형성할 수 있다. 제2 액체의 인쇄 공정 동안, 금속 표면은 승온까지 가열되어, 인쇄 품질을 더 개선할 수 있다. 전형적인 표면 온도는 25°C 내지 80°C의 범위일 수 있다. 제2 액체 조성물은, 프라이머 층에 함유된 제1 반응성 구성성분과 화학 반응을 수행하여, 제2 조성물의 방울이 상기 프라이머 층과 접촉하거나 닿을 때 상기 방울을 고정시킬 수 있는 제2 반응성 구성성분을 포함한다. 화학 반응의 생성물은, 각각의 제1 조성물 및 제2 조성물보다 실질적으로 더 높은 점도를 갖고 물 및 예칭 용액 둘 다에서 불용성인 물질이다. 불용성 에치 레지스트 패턴은 0.01 미크론 이상의 건조 층 두께를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 인쇄된 패턴의 두께는 12 미크론 이하일 수 있다.

[0022] 일부 구현예에서, 제2 조성물의 반응성 구성성분은 수용성일 수 있고, 반응성 음이온성 기를 포함할 수 있다. 음이온성 반응성 구성성분의 비제한적인 예로는, pH 7.0 초과에서 하나 이상 음이온성 중합체(염기성 형태) 등이 있을 수 있다. 음이온성 중합체는 용해된 염 형태의 아크릴 수지 및 스티렌-아크릴 수지로부터 선택될 수 있다. 음이온성 중합체는 용해된 염 형태, 예컨대 나트륨, 암모늄 또는 아민 중화된 염 형태뿐만 아니라 중합체 애멸전 또는 분산액 형태의 살포산 수지로부터 선택될 수 있다. 중합체성 구성성분은 용해성 구성성분 또는

에 멀전 형태로 제형에 도입될 수 있다. 대안적으로, 일부 구현예에서, 상기 방법은 에치 레지스트 조성물을 적용하여 프라이머 층을 형성하는 단계를 포함할 수 있고, 제2 층은 고정용 조성물을 논임팩트 인쇄 방법을 사용하여 이미지-와이즈 패턴으로 인쇄함으로써 형성될 수 있다.

[0023] 박스(130)에 예시된 바와 같이, 일부 구현예에서, 본 방법은 프라이머 층의 노출된 부분 또는 비마스크드(non-masked) 부분을 제거하는 단계를 포함할 수 있으며, 이는 양이온성 구성성분을 함유하는 고정층이거나 또는 대안적으로 다른 구현예에서는 폴리음이온성 반응성 구성성분을 함유하는 에치 레지스트 층일 수 있다. 제1 층이 고정용 층인 경우, 일부 구현예에서, 고정 조성물이 에칭 공정 동안에 세척 제거될 수 있다. 제1 층의 노출된 부분은 주로 반응성 구성성분을 포함할 수 있고, 단순히 기판을 물에 담그는 것으로도 쉽게 세척 제거될 수 있으며, 한편, 제1 반응성 물질 및 제2 반응성 물질의 화학 반응에 의해 형성된 에치 레지스트 마스크는 불용성이 있고, 금속 표면에 부착된 채로 남아 있다.

[0024] 박스(140)에 예시된 바와 같이, 본 방법의 구현예는 금속 표면을 에칭하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 마스크드 구리 기판은 구리 에칭(예를 들어, 산성 구리 에칭) 용액에 의해 에칭되어, 비마스크드 구리 부분을 제거할 수 있다. 그런 다음, 박스(150)에 예시된 바와 같이, 에치 레지스트 마스크가 제거된다. 예를 들어, PCB 제작 시, 절연 기판(210)의 표면에 부착된 전도성 구리 라인의 예정된 와이어링 패턴은 에치 레지스트 마스크의 제거 시 드러날 수 있다.

#### 실시예

[0026] Epson stylus 4900 잉크젯 프린터를 사용하여, 예시적인 에치 레지스트 조성물(본원에 기재된 바와 같이 제2 조성물)을, 1/2 Oz, 1/3 Oz 및 1 Oz의 두께를 가진 FR4 구리 클래드(clad) 기판 상에 인쇄하였다. 일부 경우, 우선, 구리를 Epson stylus 4900 잉크젯 프린터를 사용하여 고정용 층을 형성하는 고정용 조성물(본원에 기재된 바와 같이 제1 조성물)로 코팅하였으며, 이 층 상에서 에치 레지스트 조성물을 예정된 패턴에 따라 선택적으로 인쇄하였다. 하기 설명에서, %(w/w)는 조성물의 중량에 대한 중량 퍼센트로서 나타낸 성분의 농도의 측정값이다. 에치 레지스트-노출된 구역에 의해 비보호된 부분 유래의 구리를, Amza[pernix 166]사에 의해 공급된 강도 42° Baume의 페릭 클로라이드 에천트(etchant) 용액을 함유하는 에천트 배쓰를 사용하여 에칭 제거하였다. 에칭을 Walter Lemmen GMBH사에 의해 공급된 Spray Developer S31에서 35°C의 온도에서 3분 동안 수행하였다. 에칭된 기판을 25°C의 온도에서 수용액 중 1%(w/w) NaOH에 담그고, 후속해서 FR4 구리 기판을 물로 세척한 다음, 25°C에서 기건함으로써 에치 레지스트 마스크를 스트리핑하였다. 일부 실험에서, 구리 기판을 또한, 비보호된 구리를 에칭하기 위한 염화구리 용액을 함유하는 Universal 또는 Shmidith에 의해 제작된 하이퍼 및 슈퍼 에칭 유닛을 포함한 공업용 에칭 유닛을 사용하여 에칭하였다.

[0027] 실시예 1 - 비코팅된 구리 FR4 기판의 상부 상에 인쇄된 에치 레지스트 조성물(비교 테이터). 에치 레지스트 조성물(제2 조성물)을, 10% 프로필렌 글리콜 및 1 %(w/w) 2-아미노-2-메틸 프로판을, BYK에 의해 공급된 0.3 %(w/w)의 BYK 348 및 2 %(w/w)의 Bayscript BA Cyan으로 제조하였다. 이들 물질을, 24% Joncryl 8085 스티렌 아크릴 수지 용액을 음이온성 반응성 구성성분으로서 함유하는 물에 용해시켰다. Epson stylus 4900 잉크젯 프린터를 사용하여, 에치 레지스트 조성물을 1/2 Oz의 두께를 가진 FR4 구리 클래드 기판 상에 인쇄하여, 에치 레지스트 마스크를 제조하였다. 전조 에치 레지스트 두께는 5 미크론이었다.

[0028] 에치 레지스트 마스크를 시각적으로 조사하였으며, 인쇄된 패턴은 극도로 불량한 모서리 한정, 라인 끊어짐, 및 라인들 사이의 심각한 쇼트를 가진 매우 불량한 인쇄 품질을 나타내었다.

[0029] 실시예 2 - 에치 레지스트 조성물을 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 프라이머 또는 고정용 조성물을 BASF사에 의해 공급된 10 %(w/w) LUPASOL PR8515의 수용액(양이온성 반응성 구성성분으로서 폴리에틸렌이민), 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판을 및 Evonik Industries사에 의해 공급된 0.3 %(w/w) TEGO 500(기포-저해 기판 습윤 첨가제)의 혼합물로서 제조하였다.

[0030] FR4 구리 기판을 Epson stylus 4900 잉크젯 프린터를 사용하여 코팅시켰다. 코팅된 플레이트를 실온에서 건조되도록 놔두어, 임의의 결정 형성 없이 전체 표면을 덮는 0.3  $\mu\text{m}$  두께의 건조 층을 갖는 완전히 투명한 균일 코팅을 형성하였다. Epson stylus 4900 잉크젯 프린터를 사용하여, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다. 에치 레지스트 마스크를, 실시예 1보다는 더 양호한 인쇄 품질을 보이지만 여전히 끊어진 라인 및 라인들 사이의 쇼트를 가진 상대적으로 불량한 인쇄 품질을 보이는지 시각적으로 조사하였다. 언마스크드 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 에칭 공정 후 제조된 와이어링 패턴은, 동일한 끊어진 라인 및

라인들 사이의 쇼트를 가진 에치 레지스트 마스크와 동일한 이미지를 가졌다. 소정의 적용의 경우에는, 실시예 2에 의해 보여진 인쇄 품질이 충분할 수 있음을 주지해야 한다.

[0031] **실시예 3** - 에치 레지스트 조성물을 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 고정용 조성물을, 0.3 %(w/w) TEGO 500을, 13 %(w/w) 진한 HCl을 함유하는 0.3 %(w/w) TEGO 500으로 대체하는 점을 제외하고는, 실시예 2에 기재된 바와 같이 제조하였다.

[0032] FR4 구리 기판을, 실시예 2에 기재된 바와 같이 Epson stylus 4900 잉크젯 프린터를 사용하여 고정 조성물로 코팅시키고, 건조 후 실시예 2에 기재된 바와 같이 코팅 층을 형성하였다. 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다. 에치 레지스트 패턴은 2 mm까지 감소된 두께 및 날카로운 모서리를 가지고 라인 끊어짐은 없는 잘-한정된 얇은 라인을 가진 높은 인쇄 품질을 나타내었다. 언마스크드 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 에칭 및 스트리핑 공정 후 제조된 와이어링 패턴은, 15 미크론까지 감소된 폭 및 날카로운 모서리를 가지고 라인 끊어짐은 없는 얇은 라인을 가진 잘-한정된 패턴을 나타내었다.

[0033] **실시예 4** - 염산(HCl)을 함유하는 반응성 양이온성 조성물로 코팅된 구리 표면 상에 인쇄된 2-구성성분 반응, 에치 레지스트 조성물. 에치 레지스트 조성물을 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 고정용 조성물을 10 %(w/w) Styleze W-20의 수용액(ISP사에 의해 수용액 중 20% 종합체로서 제공됨), 0.1%의 BYK 348 및 13 %(w/w) 진한 HCl의 혼합물로서 제조하였다.

[0034] F4F 구리 기판을 Mayer 로드(rod)를 사용하여 고정용 조성물로 덮어서, 두께가 0.4  $\mu\text{m}$ 인 건조 층을 제조하였다. 코팅된 기판을 건조되도록 놔두어, 임의의 결정 형성 없이 전체 표면을 덮는 완전히 투명한 코팅을 형성하였다. 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0035] 에치 레지스트 패턴은 잘-한정되고, 날카로운 모서리를 함유하지만 라인 끊어짐은 없는 2 mm까지 감소된 얇은 라인을 가진 높은 인쇄 품질을 나타내었다. 에치 레지스트 조성물로 덮히지 않은 고정용 층의 잔여물은, 기판을 25°C의 온도에서 물에 2분 동안 담가서 세척하고, 80°C에서 건조하였다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 기판 상의 와이어링 패턴은 날카로운 모서리를 갖고 라인 끊어짐은 없으며 2 mil까지 감소된 폭을 가진 잘-한정된 얇은 라인을 나타내었다.

[0036] **실시예 5** - 염산(HCl)을 함유하는 반응성 양이온성 조성물로 코팅된 구리 표면 상에 인쇄된 2-구성성분 반응, 에치 레지스트 조성물. 에치 레지스트 조성물을 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 고정용 조성물을, 10 %(w/w) Lupasol HF의 수용액(BASF에 의해 수용액 중 56% 종합체로서 제공됨), 0.1%의 BYK 348 및 13 %(w/w) 진한 HCl의 혼합물로서 제조하였다.

[0037] FR4 구리 기판을 Mayer 로드를 사용하여 고정용 조성물로 덮어서, 두께가 1  $\mu\text{m}$ 인 건조 층을 제조하였다. 코팅된 기판을 건조되도록 놔두어, 임의의 결정 형성 없이 전체 표면을 덮는 완전히 투명한 코팅을 형성하였다. 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0038] 에치 레지스트 패턴은 잘-한정되고, 날카로운 모서리를 함유하지만 라인 끊어짐은 없는 2 mil까지 감소된 얇은 라인을 가진 높은 인쇄 품질을 나타내었다. 에치 레지스트 조성물로 덮히지 않은 고정용 층의 잔여물은, 기판을 25°C의 온도에서 물에 3분 동안 담가서 세척하고, 80°C에서 건조하였다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 기판 상의 와이어링 패턴은 날카로운 모서리를 갖고 라인 끊어짐은 없으며 2 mil까지 감소된 폭을 가진 잘-한정된 얇은 라인을 나타내었다.

[0039] **실시예 6** - 2-구성성분 반응: 염산(HCl)을 함유하는 반응성 양이온성 조성물로 코팅된 구리 표면 상에 인쇄된 에치 레지스트 조성물. 에치 레지스트 조성물을 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 고정용 조성물을, 10 %(w/w) Lupasol HF의 수용액(BASF에 의해 수용액 중 49% 종합체로서 제공됨), 0.1%의 BYK 348 및 13 %(w/w) 진한 HCl의 혼합물로서 제조하였다.

[0040] FR4 구리 기판을 Mayer 로드를 사용하여 고정용 조성물로 덮어서, 두께가 1  $\mu\text{m}$ 인 건조 층을 제조하였다. 코팅된 기판을 건조되도록 놔두어, 임의의 결정 형성 없이 전체 표면을 덮는 완전히 투명한 코팅을 형성하였다. 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구

성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0041] 에치 레지스트 패턴은 잘-한정되고, 날카로운 모서리를 함유하지만 라인 끊어짐은 없는 2 mil까지 감소된 얇은 라인을 가진 높은 인쇄 품질을 나타내었다. 고정용 층의 잔여물을 실시예 5에 기재된 바와 같았다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 기판 상의 와이어링 패턴은 날카로운 모서리를 갖고 라인 끊어짐은 없으며 2 mil까지 감소된 폭을 가진 잘-한정된 얇은 라인을 나타내었다.

[0042] 실시예 7 - 시트르산을 함유하는 반응성 조성물로 코팅된 구리 표면 상에 인쇄된 2-구성성분 반응, 에치 레지스트 조성물. 에치 레지스트 조성물을 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 고정용 조성물을, 10 %(w/w) 시트르산, 25 %(w/w) 프로필렌 글리콜 및 Evonik Industries사에 의해 공급된 0.3 %(w/w) TEGO 500(기포-저해 기판 습윤 첨가제)의 수용액의 혼합물로서 제조하였다.

[0043] FR4 구리 기판을 Epson stylus 4900 잉크젯 프린터를 사용하여 고정용 조성물로 코팅하였다. 코팅된 기판을 실온에서 건조되도록 놔두어, 임의의 결정 형성 없이 전체 표면을 덮는 0.3  $\mu\text{m}$  두께의 건조 층을 가진 완전히 투명한 균일 코팅을 형성하였다. 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0044] 에치 레지스트 패턴은 잘-한정되고, 날카로운 모서리를 함유하지만 라인 끊어짐은 없는 2 mil까지 감소된 얇은 라인을 가진 높은 인쇄 품질을 나타내었다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 기판 상의 와이어링 패턴은 날카로운 모서리를 갖고 라인 끊어짐은 없으며 2 mil까지 감소된 폭을 가진 잘-한정된 얇은 라인을 나타내었다.

[0045] 실시예 8 - 에치 레지스트 조성물을 함유하는 2-구성성분 반응, 코팅 조성물을 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 고정용 조성물을 2.5 %(w/w) Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 3.75 %(w/w) 칼슘 아세테이트, 0.2 %(w/w) Capstone 51, 5 %(w/w) n-프로판올 및 5 %(w/w) Lupasol FG(BASF에 의해 공급됨)의 수용액의 혼합물로서 제조하였다.

[0046] FR4 구리 기판을 Mayer 로드를 사용하여 고정용 조성물로 덮어서, 두께가 0.5  $\mu\text{m}$ 인 건조 층을 제조하였다. 코팅된 기판을 건조되도록 놔두어, 임의의 결정 형성 없이 전체 표면을 덮는 완전히 투명한 코팅을 형성하였다. 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0047] 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0048] 에치 레지스트 패턴은 잘-한정되고, 날카로운 모서리를 함유하지만 라인 끊어짐은 없는 2 mil까지 감소된 얇은 라인을 가진 높은 인쇄 품질을 나타내었다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 기판 상의 와이어링 패턴은 날카로운 모서리를 갖고 라인 끊어짐은 없으며 2 mil까지 감소된 폭을 가진 잘-한정된 얇은 라인을 나타내었다.

[0049] 실시예 9 - 에치 레지스트 조성물을 8 %(w/w) PVA, 24% Joncryl 8085 스티렌 아크릴 수지 용액(수용액 중 42% 중합체로서 제공됨) 및 1.5%의 2-아미노 2-메틸 프로판올의 수용액의 혼합물로서 제조하였다.

[0050] 고정용 조성물을 하기와 같이 제조하였다: 2 %(w/w)의 Basacid Red 495, 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판올, 0.3 %(w/w) TEGO500, 10 %(w/w) Lupasol G20(BASF에 의해 공급됨) 및 12 %(w/w) 진한 HCl. FR4 구리 기판을 Mayer 로드를 사용하여 고정용 조성물로 덮어서, 두께가 2.4  $\mu\text{m}$ 인 건조 층을 제조하였다. 코팅된 기판을 건조되도록 놔두어, 임의의 결정 형성 없이 전체 표면을 덮는 완전히 투명한 코팅을 형성하였다. 고정용 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0051] 실시예 2와 유사하게, 에치 레지스트 조성물을 코팅된 구리 기판 상에 잉크젯 인쇄하고, 80°C에서 건조하여, 2-구성성분 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0052] 에치 레지스트 패턴은 잘-한정되고, 날카로운 모서리를 함유하지만 라인 끊어짐은 없는 2 mil까지 감소된 얇은 라인을 가진 높은 인쇄 품질을 나타내었다. 에치 레지스트 잉크에 의해 덮히지 않은 코팅의 잔여물을, 기판을 25°C의 온도에서 1 %(w/w) NaHCO<sub>3</sub>의 수용액에 30초 동안 담가서 세척하고, 80°C에서 건조하였다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 기재된 바와 같이 수행하였다. 기판 상의 와이어링 패턴은 날카로운 모서리를 갖고 라인 끊어짐은 없으며 2 mil까지 감소된 폭을 가진 잘-한정된 얇은 라인을 나타내

었다.

#### [0053] 양이온성 조성물(고정용 반응성 구성성분)

[0054] 양이온성 반응성 구성성분(고정용 반응성 구성성분)의 비제한적인 예로는, 폴리아미드, 예를 들어, 폴리에틸렌이민, 2가 금속 염, 유기산 또는 무기산, 비닐 피롤리돈의 헤테로중합체, 다이메틸아미노프로필 메타크릴아미드; 메타크릴로일아미노프로필 라우릴 다이메틸 암모늄 클로라이드, 폴리-4차 아민 및 천연 형태 또는 암모늄 염으로서의 폴리아민 등이 있다.

[0055] 건조된 고정용 층의 두께는 약 0.01 미크론만큼 얇을 수 있다. 건조 층에 전형적인 요망되는 두께는 0.025 미크론 내지 5 미크론으로 다양할 수 있다.

[0056] 양이온성 조성물(제1 조성물)은 적용 방법 및 건조된 층의 요망되는 폭에 맞도록 조정된 부가적인 구성성분을 포함할 수 있다. 조성물은 분무 또는 잉크젯 인쇄에 적합한 점도, 예를 들어 각각 60 센티푸아즈 미만 또는 주위 온도에서 3-20 cP(센티푸아즈)의 점도를 가질 수 있다. 조성물은 서로 다른 코팅 방법이 적용되는 경우, 더 높은 점도를 가질 것이다.

[0057] 일부 구현예에서, 구리 층(320)에 대한 제1 층의 반응성뿐만 아니라 에치 레지스트 또는 고정용 층에 대한 이의 반응성을 증가시키기 위해, 산성 용액이 제1 용액에 첨가될 수 있다. 일부 구현예에서, 제1 층은 추가로, 구리 에치 공정 이전에 예를 들어 물에 의해 현상될 수 있다. 일부 구현예에서, 적용된 제1 층은 제2 층의 적용 이전에 건조될 수 있다. 건조된 대로의 층은 주로 제1 반응성 물질을 함유할 수 있다. 제1 층은 임의의 공지된 건조 방법을 사용하여 건조될 수 있다.

[0058] 제1 반응성 구성성분(예를 들어 고정용 구성성분) 및 제1 조성물(예를 들어 고정용 조성물, 양이온성 조성물)의 일부 비제한적인 예들은 표 1에 열거되어 있다.

**표 1**

고정용 조성물		반응성 구성성분 화학 기
1	10 %(w/w) 폴리에틸렌이민, 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판올, 0.3 %(w/w) 함유 계면활성제의 수용액	폴리에틸렌이민 분자량(Mw) 500-5000
2	10 %(w/w) 폴리에틸렌이민, 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판올, 0.3 %(w/w) 함유 계면활성제의 수용액	폴리에틸렌이민 Mw 6000-2000000
3	10 %(w/w) VP의 헤테로중합체, 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판올, 0.3 %(w/w) 함유 계면활성제의 수용액	비닐피롤리돈의 헤테로중합체, 다이메틸아미노프로필 메타크릴아미드 & 메타크릴로일아미노프로필 라우릴 다이메틸 암모늄 클로라이드
4	10 %(w/w) 폴리-4차 아민, 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판올, 0.3 %(w/w) 함유 계면활성제의 수용액	폴리-4차 아민
5	3 %(w/w) 폴리에틸렌이민, 5% 금속 염, 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판올, 0.3 %(w/w) 함유 계면활성제의 수용액	폴리에틸렌이민(Mw 500-5000)은 2가 금속 염(예를 들어, Ca, Zn, Mg, etc.)을 함유함
6	3 %(w/w) 폴리에틸렌이민, 5% 금속 염, 10 %(w/w) 프로필렌 글리콜, 10% n-프로판올, 0.3 %(w/w) 함유 계면활성제의 수용액	폴리에틸렌이민(Mw 600-2000000)은 2가 금속 염(Ca, Zn, Mg, etc.)을 함유함

#### [0060] 음이온성 조성물(에치 레지스트 중합체성 구성성분)

[0061] 일부 구현예에서, 제2 반응성 구성성분(예를 들어, 중합체성 구성성분)은 에치 레지스트 반응성 구성성분(금속 성 예칭 용액에 저항성임)일 수 있다. 제2 반응성 구성성분은 아크릴레이트, 스티レン 아크릴레이트; 포스페이트 및 설포네이트와 같은 폴리음이온 활성 기를 포함할 수 있다. 제1(예를 들어, 고정용) 층의 상부 상에 적용된 에치 레지스트 잉크 방울은 제1 반응성 물질(폴리-양이온을 포함함)과 제2 반응성 물질(폴리-음이온을 포함함) 사이의 화학 반응으로 인해 구리 표면에 고정되고 굳어질 수 있다. 굳어짐은 매우 신속하기 때문에(마이크로세컨드 범위임), 인쇄된 패턴의 치수는 필요한 패턴의 치수와 유사하다. 제1 반응성 물질과 제2 반응성 물질(둘다 물에서 용해성임)의 반응에 의해 형성된 화합물은 구리 에치 용액 내에서 불용성이어야 한다.

[0062]

제2 조성물은 제팅(jetting) 온도에서 60 cP 미만, 예를 들어, 3-20 cP의, 잉크젯 인쇄에 적합한 점도를 가질 수 있다. 상기 조성물은, 서로 다른 코팅 방법이 적용되는 경우 더 높은 점도를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 제2 조성물은 필요한 점도를 유지시키기 위해, 반응성 구성성분을 20 %(w/w) 이하로 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 폴리음이온 반응성 구성성분(에치 레지스트 중합체)은 조성물에 용해될 때, 최대 5000 몰 질량(molar weight)(예를 들어, 중합체는 상대적으로 짧은 사슬을 가질 수 있음)를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 에치 레지스트 중합체는 더 높은 몰 질량을 가져서, 중합체성 에멀젼 또는 분산액 형태의 조성물을 초래할 수 있다. 제2 반응성 구성성분은 높은 산가, 예를 들어 중합체 1 g 당 100개 초과의 반응성 음이온성 기를 가질 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 구현예에 따르면 에치 레지스트 중합체는 각각의 사슬에 200, 240, 300개 이상의 반응성 음이온성 기를 가질 수 있다.

[0063]

제2 반응성 구성성분(에치 레지스트 반응성 구성성분) 및 제2 조성물(에칭 저항성 조성물, 음이온성 조성물)의 일부 비제한적인 예들은 표 2에 열거되어 있다.

표 2

[0064]

No.	에칭 저항성 조성물	제2 반응성 구성성분
1	2 %(w/w)의 시안 염료, 10% 프로필렌 글리콜, 1 %(w/w) 2-아미노-2-메틸 프로판올 및 0.3 %(w/w)의 계면활성제를 24% 스티렌 아크릴 수지 용액을 함유하는 물에 용해시켰음.	용액 또는 에멀젼 중 아크릴레이트 Mw 800-17,000 산 No 130-240
2	2 %(w/w)의 시안 염료, 10% 프로필렌 글리콜, 1 %(w/w) 2-아미노-2-메틸 프로판올 및 0.3 %(w/w)의 계면활성제를 24% 포스페이트 수지 용액을 함유하는 물에 용해시켰음.	용액 또는 에멀젼 중 유기 포스페이트 Mw 800-17,000 산 No 130-240
3	2 %(w/w)의 시안 염료, 10% 프로필렌 글리콜, 1 %(w/w) 2-아미노-2-메틸 프로판올 및 0.3 %(w/w)의 계면활성제를 24% 설포네이트 수지 용액을 함유하는 물에 용해시켰음.	용액 또는 에멀젼 중 유기 설포네이트 Mw 800-17,000 산 No 130-240

[0065]

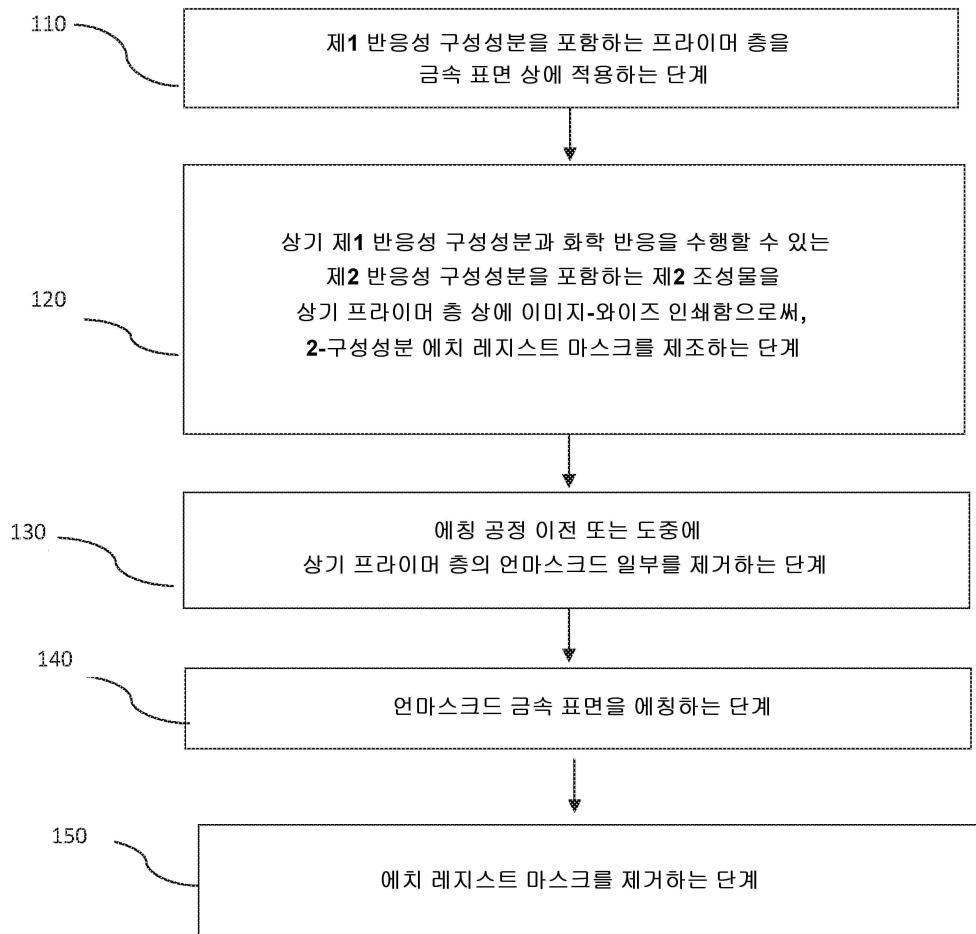
일부 구현예에서, 표 1에 열거된 고정용 조성물 및 표 2에 열거된 에칭 저항성 조성물은 본 발명의 일부 구현예에 따른 에치 레지스트 마스크의 형성을 위한 키트에 포함될 수 있다.

[0066]

본 발명의 소정의 특징들이 본원에 예시 및 기재되긴 하였지만, 현재 많은 변형, 치환, 변화 및 등가물들이 당업자에 의해 수행될 것이다. 따라서, 첨부된 청구항은 이러한 모든 변형 및 변화들이 본 발명의 참된 사상 내에 포함되는 것으로 망라하고자 함을 이해해야 한다.

## 도면

## 도면1



## 도면2

