



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월17일
(11) 등록번호 10-2626521
(24) 등록일자 2024년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/06 (2006.01) B41M 5/00 (2006.01)
C09D 11/101 (2014.01) C09D 11/30 (2014.01)
H05K 3/00 (2019.01) H10K 71/13 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H05K 3/061 (2019.01)
B41M 5/0058 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7007896(분할)
(22) 출원일자(국제) 2016년07월27일
심사청구일자 2023년03월06일
(85) 번역문제출일자 2023년03월06일
(65) 공개번호 10-2023-0036169
(43) 공개일자 2023년03월14일
(62) 원출원 특허 10-2018-7007265
원출원일자(국제) 2016년07월27일
심사청구일자 2021년05월17일
(86) 국제출원번호 PCT/IL2016/050820
(87) 국제공개번호 WO 2017/025949
국제공개일자 2017년02월16일
(30) 우선권주장
62/204,508 2015년08월13일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009532205 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
카티바, 인크.
미국, 캘리포니아 94560, 뉴웁, 7015 게이트웨이
보울레바르드
(72) 발명자
쉬파이즈만 나바
이스라엘 4485600 케두밐 나할라 스트리트 6
프렌켈 모셰
이스라엘 9359038 예루살렘 엘리예제르 하가돌 스
트리트 15
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 최미숙

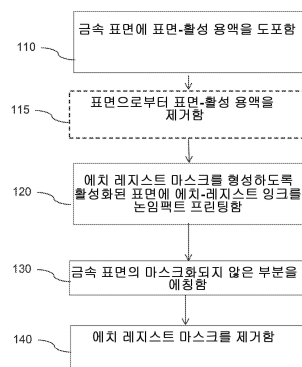
(54) 발명의 명칭 금속 표면 상에 에치 레지스트 패턴을 형성하는 방법

(57) 요약

기관에 금속 패턴을 형성하는 방법이 제공된다. 이 방법은 금속 표면에, 상기 금속 표면을 화학적으로 활성화시키는 활성화제를 포함하는 화학적 표면-활성 용액을 도포하는 단계; 미리결정된 패턴에 따라 에치 레지스트 마스크를 제공하도록 활성화된 표면에 에치-레지스트 잉크를 논임팩트 프린팅하는 단계 - 상기 에치-레지스트 잉크

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



내의 적어도 하나의 잉크 성분이 활성화된 표면을 타격시 활성화된 금속 표면과 화학적 반응을 하여 상기 에치-레지스트 잉크의 액적을 고정화함 -; 상기 에치 레지스트 마스크로 덮이지 않은 마스크화되지 않은 금속 부분을 제거하도록 에칭 공정을 수행하는 단계; 및 상기 에치 레지스트 마스크를 제거하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

C09D 11/101 (2013.01)

C09D 11/30 (2013.01)

H05K 3/0002 (2013.01)

H05K 3/0017 (2013.01)

H05K 3/0079 (2013.01)

H10K 71/135 (2023.02)

H05K 2203/013 (2013.01)

H05K 2203/0582 (2013.01)

H05K 2203/1173 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법으로서,

금속 표면을 화학적으로 활성화시키는 활성화제를 갖는 활성화 용액을 상기 기판의 금속 표면에 도포하는 단계;

미리 결정된 패턴에 따라 상기 금속 표면의 부분을 덮는 마스크를 제공하기 위해 활성화된 금속 표면에 잉크를 논임팩트 프린팅하는 단계 - 상기 잉크의 적어도 하나의 성분이 상기 활성화된 금속 표면과 접촉 시 상기 활성화된 금속 표면의 금속 이온들과 화학적 반응을 하여 상기 잉크의 액적들을 고정화함 -;

상기 마스크로 덮이지 않은 금속 표면의 부분으로부터 재료를 제거하기 위해 에칭 공정을 수행하는 단계; 및

상기 마스크를 제거하는 단계를 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마스크는 50 마이크론 미만의 폭을 가지는 라인들을 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

프린팅하기 전에, 용매를 사용하여 상기 기판으로부터 상기 활성화 용액을 제거하는 단계를 더 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화학적 반응을 하는 상기 잉크의 적어도 하나의 성분이 음이온성 성분인, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화학적 반응을 하는 상기 잉크의 적어도 하나의 성분이 아크릴레이트, 포스페이트, 술포네이트 또는 이들의 혼합물로부터 선택된 중합체 성분인, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 활성화제는 구리 염, 철 염, 크롬 황산, 과황산염, 아염소산나트륨, 과산화수소 또는 이들의 혼합물 중 하나 이상을 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 활성화된 금속 표면에 상기 잉크를 논임팩트 프린팅하는 단계는 잉크젯 프린팅 단계를 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 8

무기 활성화제를 포함하는 활성화 용액을 금속 표면에 도포함으로써 기판의 금속 표면을 화학적으로 활성화시키

는 단계;

상기 금속 표면을 화학적으로 활성화시킨 후, 마스크 패턴으로 상기 금속 표면에 잉크를 프린팅하는 단계;

상기 금속 표면의 부분을 덮는 마스크를 생성하기 위해 상기 잉크의 성분을 상기 금속 표면의 이온들과 반응시키는 단계;

상기 마스크에 의해 덮이지 않은 상기 금속 표면의 부분으로부터 재료를 제거하기 위해 에칭 공정을 수행하는 단계; 및

금속 패턴을 형성하기 위해 상기 마스크를 제거하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 금속 패턴은 라인들을 포함하고, 각각의 라인 50마이크론 미만의 폭을 갖는, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 마스크는 라인들을 포함하고, 각각의 라인 50마이크론 미만의 폭을 갖는 라인을 포함하는 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

프린팅하기 전에, 상기 기관으로부터 상기 활성화 용액을 제거하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 잉크의 상기 성분은 아크릴레이트, 포스페이트, 설포네이트, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 중합체 성분인, 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 무기 활성화제는 구리 염, 철 염, 크롬 황산, 과황산염, 아염소산나트륨 및 과산화수소로 이루어진 군에서 선택된 물질을 포함하는, 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 프린팅하는 단계는 잉크젯 프린팅하는 단계인, 방법.

청구항 15

제8항에 있어서,

상기 잉크가 염료를 포함하는, 방법.

청구항 16

제8항에 있어서, 상기 금속 표면은 구리를 포함하고 상기 이온들은 구리 양이온들을 포함하는, 방법.

청구항 17

기관 상에 금속 패턴을 형성하는 방법으로서,

금속 표면을 화학적으로 활성화시키는 활성화제를 갖는 활성화 용액을 상기 기관의 금속 표면에 도포하는 단계;

미리 결정된 패턴에 따라 금속 표면의 부분을 덮는 마스크를 생성하기 위해 활성화된 금속 표면에 잉크를 논임팩트 프린팅하는 단계, - 상기 잉크는 상기 활성화된 금속 표면과 접촉 시 상기 활성화된 금속 표면과 화학 반응을 하여 상기 잉크의 액적들을 고정화하는 중합체 성분을 포함함 -;

상기 마스크에 의해 덮이지 않는 상기 금속 표면의 부분으로부터 재료를 제거하기 위해 에칭 공정을 수행하는 단계; 및

상기 마스크를 제거하는 단계를 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 활성화제는 구리 염, 철 염, 크롬 황산, 과황산염, 아염소산나트륨, 과산화수소 또는 이들의 혼합물 중 하나 이상을 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 중합체 성분은 음이온성 성분인, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 활성화된 금속 표면에 상기 잉크를 논임팩트 프린팅하는 단계는 잉크젯 프린팅 단계를 포함하는, 기판 상에 금속 패턴을 형성하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원의 실시태양은 잉크젯 프린팅과 같은 논임팩트 지향을 사용하여 에치-레지스트 마스크를 도포하여 인쇄 회로 기판을 제조하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인쇄 회로 기판(Printed circuit board, PCB)이 대부분의 전자 제품에 널리 사용된다. PCB의 제조는 지점간 구축(point-to-point construction)과 같은 다른 기입 방법을 사용하기보다 더 저렴하고, 더 빠르고, 더 정확하다고 여겨진다. 여전히, 고품질을 유지하면서 비용 효율성의 더 작은 배치, 고효율성의 더 큰 배치, 온디맨드 보드, 밀집 회로를 가진 보드, 더 얇은 라인을 가진 보드 등의 제조를 포함하여 특정 조건에 따라 PCB를 제조할 수 있는 더 간단하면서 비용 효율적인 제조 공정에 대한 검색이 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] PCB의 제조 공정에서 구리 라인의 패턴닝이 일반적으로 절연체 보드에 적층된 구리층에 에치-레지스트 포토-마스크를 도포하고 에칭 공정에 의해 노출된 구리 부분을 제거하고, 전기적 도전 경로로서 원하는 구리 라인만 남김으로써(이미지 패턴닝이라고도 함) 이루어진다. 에치-레지스트 패턴닝이 추가의 방법, 예컨대 논임팩트 프린팅(예, 잉크젯 프린팅)으로 구리층의 상부에 도포될 후 있다. 종래의 잉크 재료는 비교적 점도가 낮아서, 잉크 드롭이 비흡수성 표면, 예컨대 구리 표면에 타격시, 드롭의 비제어적 스프레딩, 및 클러스터링, 합체(coalescence) 및 대규모 도트 게인(dot gain)과 같은 다른 현상이 일반적으로 발생한다. 따라서, 잉크젯 프린팅 기술에 의해 형성되는 프린트 패턴이 저품질, 또는 예컨대 비일관적인 라인 폭, 불량 라인 에지 평활도, 인접 라인간의 쇼트 및 패턴 라인의 비연결성을 포함하는 구리 라인을 보여준다.

과제의 해결 수단

- [0004] 본원의 실시태양은 기판에 금속 패턴을 형성하는 방법을 포함한다. 이 방법은 기판에 결합된 금속 표면에, 상기 금속 표면을 화학적으로 활성화시키는 활성화제를 포함하는 화학적 표면-활성 용액을 도포하는 단계; 미리결정된 패턴에 따라 에치 레지스트 마스크를 제공하도록 활성화된 표면에 에치-레지스트 잉크를 논임팩트 프린팅하는 단계 - 상기 에치-레지스트 잉크 내의 적어도 하나의 잉크 성분이 활성화된 표면을 타격시 활성화된 금속 표면과 화학적 반응을 하여 상기 에치-레지스트 잉크의 액적을 고정화함 -; 상기 에치 레지스트 마스크로 덮이지 않은 마스크화되지 않은 금속 부분을 제거하도록 에칭 공정을 수행하는 단계; 및 상기 에치 레지스트 마스크를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0005] 일부 실시태양에서, 본원의 실시태양에 따라 형성된 금속 패턴이 50 마이크론 미만의 폭을 가지는 패턴 라인을 포함한다. 일부 실시태양에서, 본원의 실시태양에 따라 제조되어 마스크화된 에치 레지스트는 50 마이크론 미만의 폭을 가지는 라인을 포함한다. 일부 실시태양에서, 본원의 실시태양에 따라 형성된 금속 패턴이 30 마이크론 미만의 폭을 가지는 패턴 라인을 포함한다. 일부 실시태양에서, 본원의 실시태양에 따라 제조되어 마스크화된 에치 레지스트는 30 마이크론 미만의 폭을 가지는 라인을 포함한다.
- [0006] 일부 실시태양에서, 이 방법은, 프린팅 단계 전에, 용매를 사용하여 표면으로부터 화학적 표면-활성 용액을 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시태양에서, 화학적 반응을 하는 잉크 성분이 음이온성 성분이다. 일부 실시태양에서, 활성화된 표면과 화학적 반응을 하는 잉크 성분이 아크릴레이트, 포스페이트, 술포네이트 또는 이들의 혼합물로부터 선택된 중합체 성분이다. 일부 실시태양에서, 활성화제는 구리 염, 철 염, 크롬 황산, 과황산염, 아염소산나트륨 및 과산화수소 또는 이들의 혼합물 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0007] 일부 실시태양에서, 상기 화학적 표면-활성 용액을 도포하는 단계는 약 10-60초 동안 금속 표면을 화학적 표면-활성 용액을 포함하는 바스(bath)에 침지하는 단계를 포함한다. 일부 실시태양에서, 상기 화학적 표면-활성 용액을 도포하는 단계는 화학적 표면-활성 용액을 금속에 분사하는 단계를 포함한다. 일부 실시태양에서, 상기 에치-레지스트 잉크를 활성화된 표면에 논임팩트 프린팅하는 단계는 잉크젯 프린팅 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 본원의 주제는 명세서의 결론 부분에 특별히 지적되고 명백히 청구된다. 하지만, 조직 및 동작 방법 둘 다 그 목적, 특징 및 장점과 함께 이하 도면과 함께 기재되는 다음의 자세한 설명을 참조하여 가장 이해될 것이다.
- 도 1은 본원의 일부 실시태양에 따른 에치-레지스트 마스크의 제조 방법의 흐름도이다.
- 도 2a는 비활성 구리에 프린팅된 일례의 에치 레지스트 마스크의 사진이다.
- 도 2b는 본원의 실시태양에 따른 활성화 구리 표면에 프린팅된 일례의 에치 레지스트 마스크의 사진이다.
- 간단하고 명확한 도시를 위하여, 도면의 구성요소들이 필수적으로 스케일되어 도시되지는 않는다. 예를 들어, 구성요소 중 일부의 치수는 명확성을 위해 다른 구성요소에 비하여 과장될 수 있다. 또한, 적절하게 고려되는 한, 도면 부호가 대응하거나 유사한 구성요소를 나타내도록 도면 간에서 반복될 수도 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 다음의 구체적인 상세한 설명에서, 다수의 특정 사항들이 기재되어 본원의 전반적인 이해를 제공한다. 그러나, 이 분야에 통상의 기술자에 의해 본원이 이러한 특정 사항 없이도 숙련될 수 있음을 이해해야 할 것이다. 다른 예에서, 공지된 방법, 절차 및 구성요소는 본원을 모호하게 하지 않기 위해 자세히 기재되지 않았다.
- [0010] 본원의 실시태양은 예컨대 인쇄 기판 회로(PCB)의 제조 동안, 논임팩트 프린팅에 의해 금속 층에 에치-레지스트 마스크를 형성하거나 도포하는 방법에 관한 것이다. 본원의 실시태양에 따라 에치-레지스트 마스크를 금속 표면에 도포하는 방법은 금속 표면을 화학적으로 활성화시키도록 금속 표면의 상부에 화학적 표면-활성 용액을 도포하는 단계, 이어서 표면으로부터 화학적 활성 용액을 제거/세척하는 단계와 활성화된 표면의 상부에 에치 레지스트 잉크를 프린팅(예, 잉크젯 프린팅)하는 단계를 포함한다. 본원의 실시태양에 따르면, 에치-레지스트 잉크의 활성 성분은 활성화된 표면과 화학적 반응을 하여 표면을 타격시 액체 성분의 액적을 고정화한다. 화학적 반응은 활성화된 표면에 타격하는 경우에 즉각적으로 잉크 액적 점성의 상당한 증가(예, 한 자릿수(10배) 또는 두 자릿수(100배) 만큼)를 야기시킨다.
- [0011] 일부 실시태양에서, 에치-레지스트 잉크(잉크 성분) 내의 활성 성분이 에치 레지스트 성분일 수 있고, 다른 실

실태양에서 활성 성분이 에치-레지스트 성분과 상이할 수 있다. 일부 실시태양에 따르면, 에치 레지스트-잉크의 하나 이상의 활성 성분이 활성화된 표면 상의 성분과 화학적 반응을 할 수 있다.

- [0012] 금속 층이 절연의 비전도성 기판에 적층된 구리 층일 수 있다. 설명의 용이를 위해, 이하 구리 표면이라 한다. 다른 금속 표면, 예컨대 알루미늄 표면, 스테인리스강 표면, 금 표면 및 다른 표면이 본원의 실시태양에 유사하게 적용될 수 있음을 알아야 할 것이다.
- [0013] 본원의 일부 실시태양에 따른 에치-레지스트 마스크 제조 방법의 흐름도인 도 1을 참조한다. 본원의 실시태양에 따르면, 박스(110)에 도시된 바와 같이, 이 방법은, 에치-레지스트 패턴이 프린트될 금속 표면에 화학적 표면-활성 용액을 도포하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시태양에서, 화학적 표면-활성 용액이 상기 표면을 화학적으로 활성화시키도록 할 수 있는 임의의 에칭 용액이거나 임의의 에칭 용액을 포함할 수 있다. 화학적으로 활성화된 표면은 표면 활성 전에는 에치 레지스트 잉크 재료에 반응하지 않으나 표면 활성 후에는 에치 레지스트 잉크 액적의 고정화(immobilization)를 야기하도록 반응하는 표면으로 정의될 수 있다. 예컨대, 표면-활성 용액은 구리 염, 철 염, 크롬 황산, 과황산염, 아염소산나트륨 및 과산화수소를 포함할 수 있다. 일부 실시태양에서, 화학적 활성 용액을 도포하는 단계는 화학적 표면-활성 용액을 포함하는 바스에 표면을 침지하는 단계, 표면 위에 화학적 표면-활성 용액을 분사하는 단계 및 임의의 다른 적합한 방법을 포함할 수 있다. 일부 실시태양에서, 이 방법은 예컨대 10초, 20초, 30초, 60초 또는 이를 초과하는 미리결정된 시간 기간 동안, 금속 표면을 화학적 활성 용액에 가하는 단계(예컨대, 침지, 분사 등에 의해) 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 박스(115)에 도시된 것처럼, 일부 실시태양에서, 이 방법은 예컨대 알코올 용액을 사용하여 화학적 표면-활성 용액을 제거하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다. 예를 들어, 이 방법은 에탄올을 사용하여 표면으로부터 화학적 표면-활성 용액의 잔류물을 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시태양에서, 표면으로부터 화학적 활성 용액을 제거하는 단계는 알코올 용액이 아닌 액체, 예컨대 프로필 알코올; 이소-프로필 알코올; 아세톤을 사용하여 이루어질 수 있다.
- [0015] 박스(120)에 도시된 바와 같이, 일부 실시태양에서, 이 방법은 미리결정된 패턴에 따라 에치 레지스트 마스크를 제공하도록 활성화된 표면에 에치-레지스트 잉크를 논임팩트 프린팅하는 단계(예, 잉크젯 프린팅에 의해)를 포함할 수 있다. 에치 레지스트 잉크는 활성화된 표면에 타격시 에치-레지스트 잉크의 액적을 고정화하도록 활성화된 표면과 화학적 반응을 하는 에치-레지스트 중합체 성분을 포함할 수 있다. 일부 실시태양에서, 에치-레지스트 성분과 상이한 또 다른 잉크 성분이 활성화된 표면과 화학적 반응을 하여 활성화된 표면을 타격시 에치-레지스트 잉크의 액적을 고정화하도록 활성화된 표면과 화학적 반응을 한다.
- [0016] 에치 레지스트 중합체 활성 성분의 비제한적 실시예는 아크릴레이트, 스티렌 아크릴레이트, 포스페이트 및 술포네이트 중합체일 수 있으며, 분자량(Mw)은 1000-17,000이다.
- [0017] 일부 실시태양에서, 에치 레지스트 활성 중합체 성분은 수용성일 것이고, 활성 음이온성 성분을 포함할 수 있다. 음이온성 에치-레지스트 활성 성분의 비제한적 실시예는 7.0보다 높은 pH에서 적어도 하나의 음이온성 중합체(염기 형태)를 포함할 수 있다. 음이온성 중합체는 용해된 염 형태의 아크릴 수지 및 스티렌-아크릴 수지, 용해된 염 형태, 예컨대 나트륨, 암모늄 또는 아민 중화된 형태 등의 술포산 수지로부터 선택될 수 있다. 임의의 특정 이론적인 메커니즘에 구속되지는 않은 채, 위 언급한 수지들은 반응성(활성화된) 표면과 반응할 수 있다. 예를 들면, 구리 금속 표면은 활성화되어 구리의 상부에 구리 양이온을 형성할 수 있으며, (에치-레지스트 잉크 중에 존재하는) 아크릴 중합체가 표면에 부딪히면, 음이온성 아크릴레이트는 구리 이온과 반응하여 액적 내에 중합체성 매트릭스를 형성할 수 있고, 이는 액적의 점성을 극적으로 증가시킨다.
- [0018] 일부 실시태양에서, 활성화된 표면에 타격시 에치-레지스트 잉크의 액적을 고정화하도록 표면-활성화 성분과 화학적 반응을 하는 잉크 성분이 에치-레지스트 성분과 상이할 수 있다.
- [0019] 박스(130)에 도시된 것처럼, 마스크화된 구리 보드는 금속 층에서 노출되고, 마스크화되지 않은 부분을 제거하도록 금속 에칭(예, 산성 구리 에칭) 용액에 의해 더 에칭될 수 있다. 박스(140)에 도시된 것처럼, 에치 레지스트 마스크는 그 후 기판, 즉 절연 보드에 라인 패턴을 노출하도록 제거될 것이다.
- [0020] **실시예**
- [0021] 앵손 스타일러스(Epson stylus)(4900) 잉크젯 프린터를 사용하여, 일례의 액체 조성물(여기서 에치-레지스트 잉크 조성물이라 함)이 18 마이크론의 구리 두께를 갖는 FR4 구리 클래드 보드 상에 프린팅되었다. 일부 테스트에서, 구리는, 구리 표면을 활성화하도록 화학적 표면-활성 용액을 도포함으로써 먼저 화학적으로 활성화되었다. 에치 레지스트 잉크의 액체 조성물을 미리 결정된 패턴에 따라 활성화되거나 비활성화된 구리

표면에 잉크젯 프린트 기술을 사용하여 선택적으로 프린트하였다. 이하에서, %(w/w)는 조성물의 중량에 대한 중량%로서의 물질의 농도의 단위이다. 마스크되지 않은 노출된 구역으로부터의 구리를 암자(Amza)(퍼믹스(PERMIX) 166)에 의해 제공된 강도 42° 바움(Baume)의 염화제2철 에칭제 용액을 함유하는 에칭제 바스를 사용하여 에칭하였다. 에칭은 월터 레멘 게엠베하(Walter Lemmen GMBH)에 의해 제공된 스프레이 디벨로퍼 에스31(Spray Developer S31) 내에서 35℃ 온도에서 3분 동안 수행하였다. 에칭된 보드를 25℃ 온도에서 NaOH의 1% (w/w) 수용액 중에 침지시킨 후 물로 FR4 구리 보드를 세척하고 25℃에서 공기에 의해 건조시키는 것에 의해 에치 레지스트 마스크를 벗겨내었다.

[0022] 실시예 1 - 실온에서 액체 조성물 형태인 에치 레지스트 잉크를 처리되지 않은(비활성화된) 구리 FR4 보드의 상부에 프린트하였다. 프로필렌 글리콜 (습윤제) 및 1% (w/w) 2-아미노-2-메틸 프로판올, BYK에 의해 제공된 0.3% (w/w)의 BYK 348 및 2 % (w/w)의 베이스크립트 비에이 시안(Bayscript BA Cyan)으로 액체 조성물을 제조하였다. 이 재료들을 24% 존크릴(Joncryl) 스티렌 아크릴 수지 용액을 함유하는 물에 용해시켰다. 애플 스타일러스 4900 잉크젯 프린터를 사용하여, 에치 레지스트 조성물을 18 마이크론의 구리 두께를 가지는 FR4 구리 클래드 보드의 상부에 프린트하여 에치 레지스트 마스크를 제조하였다.

[0023] 에치-레지스트 마스크를 육안으로 검사하였다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 프린트된 패턴은 매우 열악한 프린트 품질과 극단적으로 열악한 에치 선명도 및 선들 사이의 심각한 단락을 보였다.

[0024] 실시예 2 - 실시예 1에 상세히 설명된 대로 액체 조성물을 제조하였다. FR4 구리 클래드 보드 표면을 구리 클래드를 CuCl_2 0.5% (w/w) 수용액에 30초 동안 디핑(예를 들면, 침지)시킨 후 구리 보드를 기술 등급 에탄올로 세척하는 것에 의해 활성화시켰다.

[0025] 애플 스타일러스 4900 잉크젯 프린터를 사용하여, 에치 레지스트 조성물을 구리 보드의 상부에 프린트하고 80℃에서 건조시켜 불용성 에치 레지스트 마스크를 제조하였다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 에치 레지스트 패턴은 선명도가 좋은 높은 프린트 품질 및 날카로운 에지를 함유하는 50 마이크로미터까지 가늘어진 선 폭을 가진 얇은 선을 보였으며, 선의 끊김은 보이지 않았다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 상세히 설명된 대로 수행하였다. 보드 상의 배선 패턴은 날카로운 에지를 가지고 선이 끊기지 않은, 50 마이크로미터까지 가늘어진 폭을 가지는 선명도가 좋은 얇은 선을 보였다.

[0026] 실시예 3 - 실시예 1에 상세히 설명된 대로 액체 조성물을 제조하였다. FR4 구리 클래드 보드 표면을 구리 클래드를 FeCl_3 20% (w/w) 수용액을 함유하는 바스에 10초 동안 디핑시킨 후 구리 보드를 기술 등급 에탄올로 세척하는 것에 의해 활성화시켰다.

[0027] 실시예 2와 유사하게, 액체 조성물을 코팅된 구리 보드 상에 잉크젯 프린트하고 80℃에서 건조시켜 불용성 에치 레지스트 마스크를 제조하였다. 에치 레지스트 패턴은 선명도가 좋은 높은 프린트 품질 및 날카로운 에지를 함유하는 50 마이크로미터까지 가늘어진 선 폭을 가진 얇은 선을 보였으며, 선의 끊김은 보이지 않았다. 노출된 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 상세히 설명된 대로 수행하였다. 보드 상의 배선 패턴은 날카로운 에지를 가지고 선이 끊기지 않은, 30 마이크로미터까지 가늘어진 폭을 가지는 선명도가 좋은 얇은 선을 보였다.

[0028] 실시예 4 - 실시예 1에 상세히 설명된 대로 액체 조성물을 제조하였다. FR4 구리 클래드 보드 표면을 구리 클래드를 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 1% (w/w) 수용액에 30초 동안 디핑시킨 후 구리 보드를 기술 등급 에탄올로 세척하는 것에 의해 활성화시켰다.

[0029] 애플 스타일러스 4900 잉크젯 프린터를 사용하여, 에치 레지스트 조성물을 처리된 구리 보드 상에 프린트하고 80℃에서 건조시켜 불용성 에치 레지스트 마스크를 제조하였다. 에치 레지스트 패턴은 선명도가 좋은 높은 프린트 품질 및 날카로운 에지를 함유하는 50 마이크로미터까지 가늘어진 선 폭을 가진 얇은 선을 보였으며, 선의 끊김은 보이지 않았다. 마스크 되지 않은 구리의 에칭 및 에치 레지스트 마스크의 제거를 실시예 1에 상세히 설명된 대로 수행하였다. 에칭 및 스트리핑 공정에 의해 제조된 배선 패턴은 날카로운 에지를 가지고 선이 끊기지 않은, 30 마이크로미터까지 가늘어진 폭을 가지는 선명도가 좋은 얇은 선을 보였다.

[0030] 아래의 표 1은 본 발명의 실시태양에서 사용된 화학적 표면 활성화 성분의 비제한적인 예들을 예시하며, 표면-활성 용액 중의 이들의 상대적 중량 농도 및 제안된 침지 시간은 본 발명의 일부 실시태양에 따른 것이다.

표 1

[0031]

활성화제	농도 (w/w%)	침지 시간 (초)
CuCl ₂ (또는 임의의 이가 구리 염)	0.5-1	30
Na ₂ S ₂ O ₈ (또는 임의의 과황산염)	0.5-1	30
H ₂ O ₂	10	30
FeCl ₃	20	10
HCrO ₄ /H ₂ SO ₄	5	30
NaClO ₂	5	60

[0032]

아래의 표 2는 에치-레지스트 잉크의 일부 비제한적인 예들을 예시한다.

표 2

[0033]

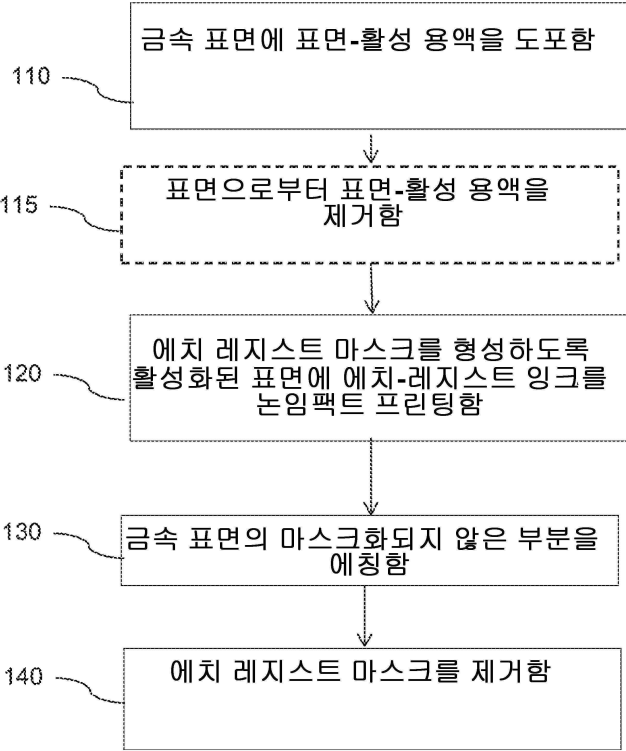
	에치-레지스트 잉크	에치-레지스트 성분
1	2 % (w/w)의 시안 염료, 10% 프로필렌 글리콜, 1% (w/w) 2-아미노-2-메틸 프로판올 및 0.3% (w/w)의 계면활성제를 24% 스티렌 아크릴 수지 용액을 함유하는 물에 용해시켰다.	아크릴레이트 중합체; Mw: 1000-17,000
2	2 % (w/w)의 시안 염료, 10% 프로필렌 글리콜, 1% (w/w) 2-아미노-2-메틸 프로판올 및 0.3% (w/w)의 계면활성제를 24% 포스페이트 수지 용액을 함유하는 물에 용해시켰다.	포스페이트 중합체 Mw: 500-17,000
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% 술포네이트 수지 용액을 함유하는 물에 용해시켰다.	술포네이트 중합체 Mw: 500-17,000

[0034]

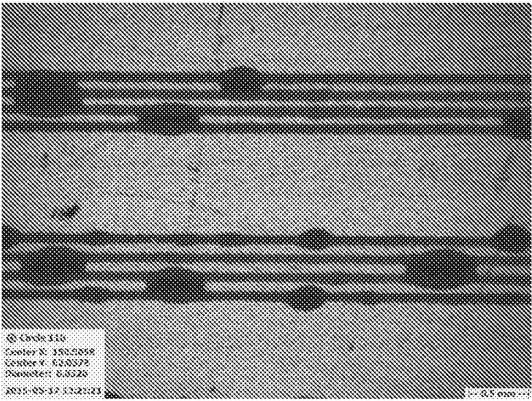
본원의 특정특징이 여기에 도시되고 기재되었으나, 다수의 변경, 대체, 변형 및 등가물이 통상의 기술자에게 가능하다. 따라서, 수반되는 청구항이 본원의 정신 내에 있는 한은 모든 변경 및 수정을 포함하도록 의도되는 것임을 이해해야 한다.

도면

도면1



도면2a



종래 기술

도면2b

