



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월24일
(11) 등록번호 10-1120526
(24) 등록일자 2012년01월30일

(51) Int. Cl.

H05K 3/14 (2006.01) H05K 3/38 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0051930

(22) 출원일자 2005년06월16일

심사청구일자 2010년04월26일

(65) 공개번호 10-2006-0049235

(43) 공개일자 2006년05월18일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00180245 2004년06월17일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP06212410 A*

JP11158613 A*

JP04235272 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

닛토덴코 가부시기가이샤

일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자

나이토 도시키

일본 567-8680 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코가부시기가이샤내

야마자키 히로시

일본 567-8680 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코가부시기가이샤내

(74) 대리인

제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 4 항

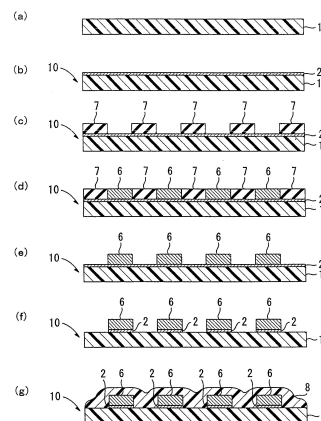
심사관 : 신재경

(54) 배선 회로 형성용 기판, 배선 회로 기판 및 금속박층의형성 방법

(57) 요약

절연층과 도체 패턴간의 밀착성의 향상을 꾀할 수 있고, 게다가 금속박층에 있어서의 층간 박리를 방지할 수 있는 배선 회로 형성용 기판, 이것이 사용되는 배선 회로 기판, 그 금속박층을 형성하기 위한 금속박층의 형성 방법을 제공하기 위해, 베이스 절연층(1) 표면에 제 1 금속(35)이 비산되는 제 1 금속 비산 영역(37)과, 제 2 금속(36)이 비산되는 제 2 금속 비산 영역(38)이 중복되도록, 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)을 스퍼터링함으로써 금속박층(2)을 형성한다. 금속박층(2)은 이에 따라 제 1 금속(35)이 편재하여 베이스 절연층(1)에 인접하는 제 1 금속 편재 부분(4), 제 2 금속(36)이 편재하여 도체 패턴(6)에 인접하는 제 2 금속 편재 부분(5), 및 이들 제 1 금속 편재 부분(4)과 제 2 금속 편재 부분(5) 사이에 개재되어 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 공존하는 금속 공존 부분(3)이 경계없이 연속적으로 존재하도록 형성된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

절연층, 및 상기 절연층 위에 형성된 금속박층을 구비하고,

상기 금속박층은 크로뮴 및 구리를 포함하며, 크로뮴층, 그 위에 형성되는 금속 공존 부분 및 그 위에 형성되는 구리층을 구비하고,

상기 금속 공존 부분은, 두께 방향에 있어서 상기 크로뮴층과 상기 구리층 간에 계면이 형성되지 않도록 형성되어 있고,

상기 금속 공존 부분에서는, 상기 크로뮴층 측에서는 상기 구리에 대한 상기 크로뮴의 존재 비율이 높으며 상기 구리층 측에서는 상기 크로뮴에 대한 상기 구리의 존재 비율이 높고,

상기 금속 공존 부분이 상기 금속박층의 두께 방향에 있어서 80% 이상의 비율로 존재하고 있는 것을 특징으로 하는 배선 회로 형성용 기판.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 금속박층은 상기 절연층의 표면에 상기 크로뮴과 상기 구리를 순차적으로 스퍼터링함으로써 형성되어 있고,

상기 금속 공존 부분은, 상기 크로뮴이 스퍼터링에 의해 상기 절연층의 표면에 비산되는 크로뮴 비산 영역 및 상기 구리가 스퍼터링에 의해 상기 절연층의 표면에 비산되는 구리 비산 영역을 중복시킴으로써 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배선 회로 형성용 기판.

청구항 7

제 1 항 또는 제 6 항에 기재된 배선 회로 형성용 기판, 및

상기 배선 회로 형성용 기판의 상기 금속박층 위에 형성된 도체 패턴을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 배선 회로 기판.

청구항 8

절연층의 표면에 크로뮴과 구리를 순차적으로 스퍼터링함으로써 크로뮴층 및 구리층을 구비하는 금속박층을 형성하는 금속박층의 형성 방법으로서,

상기 크로뮴이 스퍼터링에 의해 상기 절연층의 표면에 비산되는 크로뮴 비산 영역 및 상기 구리가 스퍼터링에 의해 상기 절연층의 표면에 비산되는 구리 비산 영역이 중복되도록, 상기 크로뮴 및 상기 구리를 스퍼터링함으로써,

상기 크로뮴층과 상기 구리층 간에 형성되는 상기 크로뮴 및 상기 구리가 공존하는 금속 공존 부분의 존재에 의

해, 두께 방향에 있어서 상기 크롬층과 상기 구리층 간에 계면을 형성시키지 않도록, 또한 상기 금속 공존 부분을 상기 금속박층의 두께 방향에 있어서 80% 이상의 비율로 존재시키도록 금속박층을 형성하는 것을 특징으로 하는 금속박층의 형성 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0014] 본 발명은 배선 회로 형성용 기판, 배선 회로 기판 및 금속박층의 형성 방법, 상세하게는 절연층 위에 금속박층을 구비하는 배선 회로 형성용 기판, 상기 배선 회로 형성용 기판이 사용되는 배선 회로 기판, 및 상기 금속박층을 형성하기 위한 금속박층의 형성 방법에 관한 것이다.
- [0015] 최근 들어 배선 회로 기판에 있어서는 도체 패턴의 고밀도화가 점점 더 요구되고 있다. 도체 패턴의 패턴화법 으로서는 종래부터 감법(Subtractive process), 가법(Additive process)이 알려져 있고, 고밀도화를 도모하는 측면에서는 가법이 널리 사용되고 있다.
- [0016] 가법에서는 폴리이미드 등의 수지 필름으로 이루어진 절연층의 표면에 스퍼터링법 등에 의해 금속박층을 형성하고, 그 금속박층 표면에 전해 구리 도금에 의해 도체 패턴을 형성하도록 하고 있다.
- [0017] 이러한 가법에서는 절연층과 도체 패턴의 밀착성을 향상시키기 위해, 예컨대 절연층 표면에 우선 절연층과의 밀착성이 양호한 니켈박층을 스퍼터링법으로 형성하고, 이어서, 그 니켈박층 표면에 니켈박층 및 도체 패턴과의 밀착성이 양호한 구리박층을 스퍼터링법으로 형성하는 것이 알려져 있다.
- [0018] 또한, 예컨대, 플라스틱 필름의 편면 또는 양면에 금속 증착층을 설치하고, 상기 금속 증착층 상에 전기 도금법으로 도전성 금속층을 적층하여 이루어진 가요성 프린트 배선용 기판에 있어서, 상기 금속 증착층이 Ni와 Cr을 주성분으로 하는 층과 구리를 주성분으로 하는 층으로 이루어지고, Ni와 Cr을 주성분으로 하는 층의 플라스틱 필름과 접하는 쪽의 계면(계면 A) 부근의 조성, Ni와 Cr을 주성분으로 하는 층의 구리를 주성분으로 하는 층과 접하는 쪽의 계면(계면 B) 부근의 조성이 상이하며, 또한 계면 A 부근의 Cr 함유율과 계면 B 부근의 Cr 함유율에서는 계면 A 부근의 Cr 함유율 쪽이 높은 가요성 프린트 배선용 기판이 제안되었다(예컨대, 일본 특허 공개 제 2003-318533 호 공보 참조).
- [0019] 이 일본 특허 공개 제 2003-318533호 공보에 있어서는 패턴 형성, 에칭, 배선, IC 실장 등의 공정을 거치거나, 더 엄격한 환경 시험을 거치더라도 박리, 벗겨짐이 없는 우수한 밀착성의 FPC 기판, COF 기판 등의 가요성 프린트 배선용 기판을 얻을 수 있다고 기재되어 있다.
- [0020] 그러나, 니켈박층과 구리박층을 순차적으로 스퍼터링으로 형성하는 경우에는 니켈박층과 구리박층 사이에 계면이 발생한다. 또한, 상기 일본 특허 공개 제 2003-318533 호 공보에 있어서는 또한 Ni와 Cr을 주성분으로 하는 층과 구리를 주성분으로 하는 층 사이에 계면이 발생한다.
- [0021] 이러한 계면이 발생하면, 그 후에 도체 패턴을 도금 처리한 경우 등에 있어서, 계면에서의 밀착력이 저하되기 때문에, 비록 절연층과 도체 패턴간의 밀착성이 양호하더라도 금속박층에 있어서 층간 박리가 생겨 도체 패턴의 박리가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0022] 본 발명의 목적은 절연층과 도체 패턴간의 밀착성의 향상을 도모할 수 있고, 게다가 금속박층에 있어서의 층간 박리를 방지할 수 있는 배선 회로 형성용 기판, 및 그 배선 회로 형성용 기판이 사용되는 배선 회로 기판, 및 그 금속박층을 형성하기 위한 금속박층의 형성 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0023] 본 발명의 배선 회로 형성용 기판은 절연층과, 상기 절연층 위에 형성된 금속박층을 구비하고, 상기 금속박층이 2종 이상의 금속을 포함하고, 또한 다른 종류의 금속이 공존하는 금속 공존 부분이 존재함으로써, 두께 방향에 있어서 다른 종류의 금속 간에 계면이 형성되지 않도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 배선 회로 형성용 기판에서는 상기 금속 공존 부분이 상기 금속박층의 두께 방향에 있어서 50% 이상의 비율로 존재하고 있는 것이 적합하다.
- [0025] 또한, 본 발명의 배선 회로 형성용 기판에서는 상기 금속박층은 제 1 금속 및 제 2 금속으로 이루어지고, 상기 절연층에 인접하는 두께 방향의 한 측에서는 상기 제 2 금속에 대한 상기 제 1 금속의 존재 비율이 높고, 상기 절연층에 인접하지 않는 두께 방향의 다른 측에서는 상기 제 1 금속에 대한 상기 제 2 금속의 존재 비율이 높고, 적어도 두께 방향 중간에서는 상기 금속 공존 부분이 존재하고 있는 것이 적합하다.
- [0026] 또한, 본 발명의 배선 회로 형성용 기판에서는 상기 제 2 금속이 구리이며, 상기 제 1 금속이 크로뮴 또는 크로뮴 합금인 것이 적합하다.
- [0027] 또한, 본 발명의 배선 회로 형성용 기판에서는 상기 금속박층은 상기 절연층의 표면에 상기 제 1 금속과 상기 제 2 금속을 순차적으로 스퍼터링함으로써 형성되어 있고, 상기 금속 공존 부분은 상기 제 1 금속이 스퍼터링에 의해 상기 절연층 표면에 비산되는 제 1 금속 비산 영역, 및 상기 제 2 금속이 스퍼터링에 의해 상기 절연층 표면에 비산되는 제 2 금속 비산 영역을 중복시킴으로써 형성되어 있는 것이 적합하다.
- [0028] 또한, 본 발명은 상기한 배선 회로 형성용 기판과, 상기 배선 회로 형성용 기판의 상기 금속박층 위에 형성된 도체 패턴을 구비하고 있는, 배선 회로 기판을 포함하고 있다.
- [0029] 또한, 본 발명은 절연층 표면에 제 1 금속과 제 2 금속을 순차적으로 스퍼터링함으로써 금속박층을 형성하는 금속박층의 형성 방법에 있어서, 상기 제 1 금속이 스퍼터링에 의해 상기 절연층 표면에 비산되는 제 1 금속 비산 영역, 및 상기 제 2 금속이 스퍼터링에 의해 상기 절연층 표면에 비산되는 제 2 금속 비산 영역이 중복되도록, 상기 제 1 금속 및 상기 제 2 금속을 스퍼터링하는 금속박층의 형성 방법을 포함하고 있다.
- [0030] 본 발명의 배선 회로 형성용 기판 및 그 배선 회로 형성용 기판이 사용되는 본 발명의 배선 회로 기판에 따르면, 금속박층이 2종 이상의 금속을 포함하고 있기때문에, 절연층 및 도체 패턴에 대하여 각각 밀착성이 양호한 금속을 포함시켜 이들간의 밀착성의 향상을 꾀할 수 있다. 게다가, 금속박층은 다른 종류의 금속이 공존하는 금속 공존 부분을 존재시켜, 두께 방향에 있어서 다른 종류의 금속 간에 계면이 형성되지 않도록 형성되어 있다. 그 때문에, 금속박층에 있어서 층간 박리가 생기는 것을 방지할 수 있어 도체 패턴의 박리를 방지할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 금속박층의 형성 방법에 따르면, 제 1 금속 비산 영역과 제 2 금속 비산 영역이 중복되도록 제 1 금속 및 제 2 금속을 스퍼터링하는 것 만으로 간편하면서 확실하게 제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고, 또한, 이들 금속간에 계면이 형성되지 않는 금속박층을 형성할 수 있다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 배선 회로 기판의 하나의 실시형태로서 가요성 배선 회로 기판의 제조방법을 나타내는 제조 공정도이다. 이하, 도 1을 참조하여 이 가요성 배선 회로 기판의 제조방법을 설명한다.
- [0033] 이 방법에서는 우선, 도 1(a)에 나타난 바와 같이, 절연층으로서 베이스 절연층(1)을 준비한다. 베이스 절연층(1)으로서는 예컨대, 폴리이미드 수지, 폴리이미도이미드 수지, 아크릴 수지, 폴리에테르나이트릴 수지, 폴리에테르실론 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리에틸렌나프탈레이트 수지, 폴리염화바이닐 수지, 불소 수지 등의 합성 수지 필름이 사용되며, 바람직하게는 폴리이미드 수지의 필름이 사용된다.
- [0034] 한편, 베이스 절연층(1)은 예컨대, 미리 필름으로 형성되어 있는 것이나, 또한, 감광성 수지의 용액을 성막하여 노광 및 현상함으로써 소정 패턴으로 형성한 후, 경화시킨 것이 사용된다.
- [0035] 또한, 베이스 절연층(1)의 두께는 보통 3 내지 100 μm , 바람직하게는 5 내지 50 μm 이다.
- [0036] 이어서, 이 방법에서는 도 1(b)에 나타난 바와 같이, 베이스 절연층(1) 위에 금속박층(2)을 형성하여 배선 회로 형성용 기판(10)을 형성한다. 금속박층(2)은 2 종류의 금속을 포함하며, 또한 2종류의 금속이 공존하는 금속 공존 부분(3)(도 2 참조)의 존재에 의해 두께 방향에 있어서 각 금속간에 계면이 형성되지 않도록 형성되어 있다.
- [0037] 보다 구체적으로는 이 금속박층(2)은 도 2에 도시한 바와 같이, 베이스 절연층(1)에 인접하는 제 1 금속 편재 부분(4), 후술하는 도체 패턴(6)에 인접하는 제 2 금속 편재 부분(5), 및 이들 제 1 금속 편재 부분(4)과 제 2

금속 편재 부분(5) 사이에 개재되는 금속 공존 부분(3)을 대별하여 구비하고 있고, 이들이 경계없이 연속적으로 존재하고 있다.

- [0038] 제 1 금속 편재 부분(4)은 베이스 절연층(1) 위에 인접 배치되고, 제 1 금속(35)(도 3 참조)이 95 원자% 이상, 바람직하게는 97 원자% 이상의 비율로 존재하고 있는 금속박층(2)의 하층 부분이다.
- [0039] 제 1 금속(35)으로서는 특별히 제한되지 않지만, 베이스 절연층(1)과의 밀착성이 양호한 금속, 바람직하게는 니켈이나, 크로뮴 또는 크로뮴 합금을 들 수 있다.
- [0040] 한편, 제 1 금속 편재 부분(4)에 있어서는 제 1 금속(35)의 나머지가 제 2 금속(36)(도 3 참조)이며, 베이스 절연층(1)으로부터 금속 공존 부분(3)으로 향함에 따라 제 2 금속(36)에 대한 제 1 금속(35)의 비율(제 1 금속/제 2 금속)이 감소하도록 제 1 금속(35)이 편재하고 있다.
- [0041] 제 2 금속 편재 부분(5)은 도체 패턴(6) 아래에 인접 배치되어, 제 2 금속(36)이 95 원자% 이상, 바람직하게는 97 원자% 이상의 비율로 존재하고 있는 금속박층(2)의 상층 부분이다.
- [0042] 제 2 금속(36)으로서는 특별히 제한되지 않지만, 도체 패턴(6)과의 밀착성이 양호한 금속, 바람직하게는 구리를 들 수 있다.
- [0043] 한편, 제 2 금속 편재 부분(5)에 있어서는 제 2 금속(36)의 나머지가 제 1 금속(35)이며, 금속 공존 부분(3)으로부터 도체 패턴(6)으로 향함에 따라 제 1 금속(35)에 대한 제 2 금속(36)의 비율(제 2 금속/제 1 금속)이 증가하도록 제 2 금속(36)이 편재되어 있다.
- [0044] 금속 공존 부분(3)은 제 1 금속 편재 부분(4) 위에 인접 배치되는 동시에, 제 2 금속 편재 부분(5) 아래에 인접 배치되고, 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)의 합계를 100 원자%로 했을 때에, 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 모두 5 원자% 이상, 바람직하게는 10 원자% 이상의 비율로 공존하고 있는 금속박층(2)의 중간층 부분이다.
- [0045] 한편, 이 금속박층(2)의 두께 방향에서의 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)의 존재 비율은, 예컨대 오제 전자 분광법을 사용하는 분석(오제 분석)에 의해 구할 수 있다.
- [0046] 이 금속 공존 부분(3)에 있어서는 제 1 금속 편재 부분(4)으로부터 제 2 금속 편재 부분(5)으로 향함에 따라 제 2 금속(36)에 대한 제 1 금속(35)의 비율(제 1 금속/제 2 금속)이 감소하도록 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 공존하고 있다.
- [0047] 또한, 이 금속박층(2)의 두께는, 예컨대 10 내지 500nm, 바람직하게는 50 내지 300nm이며, 금속 공존 부분(3)은 금속박층(2)의 두께 방향에 있어서 금속박층(2) 전체의 50% 이상, 나아가 80 내지 100%의 비율로 존재하고 있는 것이 적합하다. 50% 미만의 비율이면, 내구 후 박리되기 쉬워지는 경우가 있다. 한편, 제 1 금속 편재 부분(4)은 금속박층(2)의 두께 방향에 있어서 금속박층(2) 전체의 50%미만, 나아가 20% 이하의 비율, 제 2 금속 편재 부분(5)은 금속박층(2)의 두께 방향에 있어서 금속박층(2) 전체의 50% 미만, 나아가 20% 이하의 비율로 존재하고 있는 것이 적합하다.
- [0048] 이러한 금속박층(2)은 특별히 제한되지 않지만, 진공 증착법, 바람직하게는 스퍼터링법에 의해 형성하고, 보다 구체적으로는 도 3에 도시한 스퍼터링 장치(21)를 이용하여 형성한다.
- [0049] 도 3에 있어서, 이 스퍼터링 장치(21)는 마그네트론 타입의 연속 스퍼터링 장치로서, 진공조(22)와, 그 진공조(22) 내에 전극 물(23), 플라즈마 전극(26), 제 1 스퍼터링 전극(24), 제 2 스퍼터링 전극(25), 권출축(27), 권취축(28), 2개의 권출축 안내 물(29) 및 (30), 2개의 권취축 안내물(31) 및 (32)를 구비하고 있다.
- [0050] 플라즈마 전극(26), 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)은 전극 물(23)에 대하여 소정 간격을 사이에 두고 대향 배치되어, 전극 물(23)의 회전 방향의 상류측에서 하류측을 향하여 원주방향으로 순차적으로 배치되어 있다.
- [0051] 권출축(27) 및 권취축(28)은 전극 물(23)에 대하여 플라즈마 전극(26), 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)과 반대측에 배치되어 있다.
- [0052] 2개의 권출축 안내 물(29) 및 (30)은 권출축(27)과 전극 물(23) 사이에 배치되고, 2개의 권취축 안내물(31) 및 (32)은 권취축(28)과 전극 물(23) 사이에 배치되어 있다.
- [0053] 권출축(27)에는 장척의 필름으로 이루어진 베이스 절연층(1)이 감겨져 있다. 이 베이스 절연층(1)은 권출축

(27)에 의해 송출되며, 권출축 안내 롤(29) 및 (30)을 따라 전극 롤(23)에 안내되고, 전극 롤(23)의 회전에 의해 그 전극 롤(23)의 외주면을 따라 이동된 후, 권취축 안내롤(31) 및 (32)를 따라 권취축(28)으로 안내되고, 이 권취축(28)에 의해 권취된다.

[0054] 또한, 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)에는 각각 직류 전원(33) 및 (34)이 접속되고, 각각의 방전면에는 타겟으로서 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 각각 설치되어 있다.

[0055] 또한, 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)은 도 4에 도시한 바와 같이, 스퍼터링시에 있어서 제 1 스퍼터링 전극(24)의 방전면에 설치되는 제 1 금속(35)이 스퍼터링에 의해 베이스 절연층(1)의 표면에 비산되는 제 1 금속 비산 영역(37)과, 제 2 스퍼터링 전극(25)의 방전면에 설치되는 제 2 금속(36)이 스퍼터링에 의해 베이스 절연층(1)의 표면에 비산되는 제 2 금속 비산 영역(38)이 서로 중복되도록 근접 배치되어 있다.

[0056] 한편, 이러한 스퍼터링 장치(21)에서는 종래에 있어서는 도 5에 도시한 바와 같이, 예컨대, 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)에 제 1 금속 비산 영역(37)과 제 2 금속 비산 영역(38)이 서로 중복되지 않도록 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)의 각각의 주위를 둘러싼 타겟 커버(39)가 각각 설치되어 있다. 각 타겟 커버(39)는 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)과, 전극 롤(23)과의 대향 방향으로 연장되도록 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)의 주위에서 기립 설치되어 있고, 각 타겟 커버(39)에 의해 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 비산되는 영역을 서로 중복되지 않도록 규제하고 있다.

[0057] 그런데, 이 스퍼터링 장치(21)에서는 각 타겟 커버(39)를 설치하지 않도록 함으로써(기존의 스퍼터링 장치(1)로부터 떼어냄), 제 1 금속 비산 영역(37)과 제 2 금속 비산 영역(38)을 서로 중복시키도록 하고 있다.

[0058] 또한, 각 타겟 커버(39)를 설치하여, 각 타겟 커버(39)의 높이(T1) 및 (T2)(제 1 스퍼터링 전극(24) 주위에서 기립 설치하는 타겟 커버(39)의 높이를 T1, 제 2 스퍼터링 전극(25)의 주위에서 기립 설치하는 타겟 커버(39)의 높이를 T2으로 함)를 조정함으로써, 금속 공존 부분(3)의 금속박층(2)의 두께 방향에 있어서의 존재 비율을 제어할 수도 있다(후술하는 실시예 참조).

[0059] 그리고, 이 스퍼터링 장치(21)를 이용하여 스퍼터링법에 의해 금속박층(2)을 연속적으로 형성하기 위해서는 우선 진공조(22) 내에 분위기 가스를 봉입하여 진공으로 한다.

[0060] 분위기 가스로서는, 예컨대 아르곤, 네온, 제논, 크립톤 등의 불활성 가스가 바람직하게 사용된다. 공업적으로는 아르곤이 바람직하게 사용된다. 또한, 진공도는, 예컨대 5×10^{-3} 내지 1.6Pa, 바람직하게는 5×10^{-2} 내지 1.6×10^{-1} Pa로 설정한다.

[0061] 이어서, 권출축(27)에 감겨져 있는 베이스 절연층(1)을, 권출축(27)에 의해 송출하고, 2개의 권출축 안내 롤(29) 및 (30)을 따라 전극 롤(23)로 안내한 후, 전극 롤(23)의 회전에 의해 그 전극 롤(23)의 외주면을 따라 이동시킨다. 또한, 각 직류 전원(33) 및 (34)로부터, 제 1 스퍼터링 전극(24) 및 제 2 스퍼터링 전극(25)에 대하여 전압을 인가하여 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)을 각각 스퍼터링한다.

[0062] 그리고, 베이스 절연층(1)이 제 1 금속 비산 영역(37)내에 진입하면, 제 1 금속 비산 영역(37)(후술하는 중복 부분(40)을 제외함) 내에서는 베이스 절연층(1)에는 스퍼터링에 의해 비산하는 제 1 금속(35)이 증착된다. 이에 따라, 베이스 절연층(1) 위에 제 1 금속 편재 부분(4)이 형성된다.

[0063] 한편, 제 1 금속 비산 영역(37)(후술하는 중복 부분(40)을 제외함) 내에서도 제 2 금속(36)이 약간 비산되는 경우가 있기 때문에, 그와 같은 경우에는 제 1 금속 비산 영역(37)(후술하는 중복 부분(40)을 제외함) 내에서 전극 롤(23)의 회전 방향의 상류측에서 하류측으로 향함에 따라 베이스 절연층(1) 표면에는 제 2 금속(36)에 대한 제 1 금속(35)의 비율이 감소하도록 제 1 금속(35)이 증착된다. 또한, 제 1 금속 비산 영역(37)(후술하는 중복 부분(40)을 제외함) 내에서 제 2 금속(36)의 비산이 거의 없는 경우에는 제 1 금속 비산 영역(37)(후술하는 중복 부분(40)을 제외함) 내에서는 거의 제 1 금속(35)만이 증착된다.

[0064] 이어서, 베이스 절연층(1)이 제 1 금속 비산 영역(37)과 제 2 금속 비산 영역(38)이 서로 중복되는 중복 영역(40)에 진입하면, 베이스 절연층(1)에는 스퍼터링에 의해 각각 비산되는 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 증착된다. 이에 따라, 제 1 금속 편재 부분(4) 위에 금속 공존 부분(3)이 형성된다.

[0065] 한편, 중복 영역(40) 내에서는 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 혼합 상태로 비산되는데, 전극 롤(23)의 회전 방향의 상류측에서 하류측으로 향함에 따라 베이스 절연층(1) 표면에는 제 2 금속(36)에 대한 제 1 금속(35)의 비율이 감소하도록 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)이 증착된다.

- [0066] 그 후, 베이스 절연층(1)이 제 2 금속 비산 영역(38)(중복 부분(40)을 제외함)내에 진입한다. 제 2 금속 비산 영역(38)(중복 부분(40)을 제외함) 내에서는 베이스 절연층(1)에는 스퍼터링에 의해 비산되는 제 2 금속(36)이 증착된다. 이에 따라, 금속 공존 부분(3) 상에 제 2 금속 편재 부분(5)이 형성된다.
- [0067] 한편, 제 2 금속 비산 영역(38)(중복 부분(40)을 제외함) 내에서도 제 1 금속(35)이 약간 비산되는 경우가 있기 때문에, 그와 같은 경우에는 제 2 금속 비산 영역(38)(중복 부분(40)을 제외함) 내에서 전극 롤(23)의 회전 방향의 상류측에서 하류측으로 향함에 따라 베이스 절연층(1)의 표면에는 제 1 금속(35)에 대한 제 2 금속(36)의 비율이 증가하도록 제 2 금속(36)이 증착된다. 또한, 제 2 금속 비산 영역(38)(중복 부분(40)을 제외함) 내에서 제 1 금속(35)의 비산이 거의 없는 경우에는 제 2 금속 비산 영역(38)(중복 부분(40)을 제외함) 내에서는 거의 제 2 금속(36)만이 증착된다.
- [0068] 한편, 이 스퍼터링 장치(21)에 있어서, 플라즈마 전극(26)에는 매칭 회로(42)를 통해 고주파 전원(43)이 접속되는 동시에, 그 방전면에는 금속의 잉곳(44)가 설치되어 있다. 그리고, 이 플라즈마 전극(26)은 베이스 절연층(1)의 표면을, 개질 목적등에 의해 플라즈마 처리하는 경우에 사용되며, 그 경우에는 고주파 전원(43)으로부터 매칭 회로(42)를 통해 플라즈마 전극(26)에 고주파 전압이 인가된다.
- [0069] 이어서, 이 방법에서는 수득된 배선 회로 형성용 기관(10)의 금속박층(2) 위에 도체 패턴(6)을 형성한다. 도체 패턴(6)은 가법에 의해 배선 회로 패턴으로서 형성되며, 우선, 도 1(c)에 도시한 바와 같이, 금속박층(2)의 표면에 도금 레지스트(7)를 배선 회로 패턴의 반전 패턴으로 형성한다.
- [0070] 도금 레지스트(7)는 특별히 제한되지 않지만, 예컨대 드라이 필름 레지스트를 금속박층(2)의 전면에 적층한 후, 노광 및 현상함으로써 배선 회로 패턴의 반전패턴의 레지스트 패턴으로서 형성한다. 한편, 도금 레지스트(7)의 두께는 보통 5 내지 30 μm , 바람직하게는 10 내지 20 μm 이다.
- [0071] 그리고, 이 방법에서는 도 1(d)에 도시한 바와 같이, 도금 레지스트(7)로부터 노출된 금속박층(2) 표면에 도체 패턴(6)을 배선 회로 패턴으로서 형성한다.
- [0072] 도체 패턴(6)의 도체로서는 예컨대, 구리, 니켈, 금, 땀납, 또는 이들의 합금 등의 금속이 사용되며, 바람직하게는 구리가 사용된다. 또한, 도체 패턴(6)의 형성은 무전해 도금, 전해 도금 등의 도금이 사용되며, 바람직하게는 전해 도금이 사용된다. 보다 구체적으로는 금속박층(2)에 있어서의 도금 레지스트(7)가 형성되어 있지 않은 부분에, 전해 구리 도금에 의해 구리로 이루어진 도체 패턴(6)을 배선 회로 패턴으로서 형성한다. 전해 구리 도금의 도금액으로서의 예컨대, 황산 구리 도금액, 피로인산 구리 도금액 등이 사용된다.
- [0073] 한편, 도체 패턴(6)의 두께는 보통 3 내지 20 μm , 바람직하게는 5 내지 15 μm 이다.
- [0074] 이어서, 이 방법에서는 도 1(e)에 도시한 바와 같이, 도금 레지스트(7)를 제거한다. 도금 레지스트(7)의 제거는, 예컨대 에칭액으로서 수산화나트륨 용액 등의 알칼리 용액을 사용하는 화학 에칭(습식 에칭) 등의 공지된 에칭법 또는 박리가 사용된다.
- [0075] 그리고, 이 방법에서는 도 1(f)에 도시한 바와 같이, 도체 패턴(6)으로부터 노출된 금속박층(2)을 제거한다. 금속박층(2)의 제거는 예컨대, 에칭액으로서 염화제2철 용액이나 페로시안산 칼륨 용액 등을 사용하는 화학적 에칭(습식 에칭) 등의 공지된 에칭법이 사용된다.
- [0076] 한편, 이렇게 해서 형성되는 도체 패턴(6)의 표면에는 니켈 도금층이나 금도금층 등의 금속 도금층을, 전해 도금이나 무전해 도금 등의 도금 처리에 의해 형성할 수도 있다.
- [0077] 그 후, 이 방법에서는 필요에 따라 도 1(g)에 도시한 바와 같이, 베이스 절연층(1) 위에, 도체 패턴(6)을 피복하도록 커버 절연층(8)을 형성하여 가요성 배선 회로 기관을 얻는다.
- [0078] 커버 절연층(8)으로서의 베이스 절연층(1)과 동일한 합성 수지가 사용되며, 바람직하게는 폴리이미드 수지가 사용된다. 커버 절연층(8)의 형성은 예컨대, 도체 패턴(6)을 포함하는 베이스 절연층(1) 위에 감광성 수지의 용액을 성막하여 노광 및 현상함으로써 소정 패턴으로 형성한 후에 경화시킨다.
- [0079] 한편, 커버 절연층(8)의 두께는 보통 2 내지 50 μm , 바람직하게는 5 내지 30 μm 이다.
- [0080] 그리고, 상기한 배선 회로 형성용 기관(10)을 이용하여 이렇게 해서 수득되는 가요성 배선 회로 기관에 따르면, 금속박층(2)이 베이스 절연층(1)에 인접하는 제 1 금속 편재 부분(4)과, 도체 패턴(6)에 인접하는 제 2 금속 편재 부분(5)과, 이들 제 1 금속 편재 부분(4)과 제 2 금속 편재 부분(5) 사이에 개재되는 금속 공존 부분(3)으로 크게 나뉘며, 이들이 경계없이 연속적으로 존재하고 있다. 그 때문에, 제 1 금속 편재 부분(4)에 편재하는 제

1 금속(35)이 베이스 절연층(1)과 밀착성이 양호한 니켈이나, 크로뮴 또는 크로뮴 합금이며, 제 2 금속 편재 부분(5)에 편재하는 제 2 금속(36)이 도체 패턴(6)과 밀착성이 양호한 구리이면, 이들 베이스 절연층(1) 및 도체 패턴(6) 간의 밀착성의 향상을 꾀할 수 있다. 게다가, 금속박층(2)은 제 1 금속 편재 부분(4), 제 2 금속 편재 부분(5) 및 금속 공존 부분(3)이 경계없이 연속적으로 존재하고 있기 때문에, 금속박층(2)에 있어서 제 1 금속(35)과 제 2 금속(36)간의 층간 박리가 발생하는 것을 방지할 수 있어 도체 패턴(6)의 박리를 방지할 수 있다.

[0081] 또한, 상기한 금속박층(2)의 형성 방법에 따르면, 스퍼터링 장치(21)를 사용하여 제 1 금속 비산 영역(37)과 제 2 금속 비산 영역(38)이 중복되도록 제 1 금속(35) 및 제 2 금속(36)을 스퍼터링하는 것만으로써, 간편하면서도 확실하게 제 1 금속 편재 부분(4), 제 2 금속 편재 부분(5) 및 금속 공존 부분(3)이 경계없이 연속적으로 존재하는 금속박층(2)을 형성할 수 있다.

[0082] 실시예

[0083] 이하, 실시예를 들어 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다.

[0084] 실시예 1

[0085] 도 3에 도시한 스퍼터링 장치(제 1 스퍼터링 전극 및 제 2 스퍼터링 전극에 타겟 커버가 장착되어 있지 않은 것)에 있어서, 권출측에 두께 25 μ m의 폴리이미드 수지 필름으로 이루어진 베이스 절연층을 감았다(도 1(a) 참조). 이어서, 제 1 스퍼터링 전극의 방전면에 제 1 금속으로서 크로뮴을 설치하고, 제 2 스퍼터링 전극의 방전면에 제 2 금속으로서 구리를 설치하였다. 그 후, 진공조 내에 아르곤을 봉입하여 진공도를 1×10^{-1} Pa로 설정하였다. 그 후, 베이스 절연층을 권출측에 의해 송출하고, 전극 롤의 회전에 의해 그 전극 롤의 외주면을 따라 이동시키는 동시에, 각 직류 전원으로부터 제 1 스퍼터링 전극 및 제 2 스퍼터링 전극에 대하여 전압을 인가하여 크로뮴 및 구리를 전극 롤의 외주면을 따라 이동하는 베이스 절연층의 표면에 스퍼터링하였다.

[0086] 이에 따라, 베이스 절연층 위에 제 1 금속 편재 부분, 금속 공존 부분 및 제 2 금속 편재 부분이 경계없이 연속적으로 존재하는 금속박층을 형성하여 배선 회로 형성용 기판을 얻었다(도 1(b) 참조). 한편, 제 1 금속 편재 부분, 금속 공존 부분 및 제 2 금속 편재 부분의 금속박층의 두께 방향에 있어서의 존재 비율(오제 분석에 기초함)을 표 1에 나타내었다.

[0087] 이어서, 드라이 필름 레지스트를 금속박층의 전면에 적층한 후, 노광 및 현상함으로써 배선 회로 패턴의 반전 패턴의 레지스트 패턴으로서 두께 15 μ m의 도금 레지스트를 형성하였다(도 1(c) 참조).

[0088] 그 후, 도금 레지스트로부터 노출된 금속박층의 표면에 황산구리 도금액을 이용한 전해 구리 도금에 의해 두께 10 μ m의 도체 패턴을 배선 회로 패턴으로 형성하였다(도 1(d) 참조).

[0089] 그리고, 도금 레지스트를, 수산화나트륨 용액을 이용한 화학적 에칭에 의해 제거하고(도 1(e) 참조), 이어서 도체 패턴으로부터 노출된 금속박층을 염화제2철 용액을 이용한 화학적 에칭에 의해 제거하고(도 1(f) 참조), 가요성 배선 회로 기판을 수득하였다.

[0090] 실시예 2 내지 실시예 8

[0091] 도 3에 도시한 스퍼터링 장치에 있어서, 제 1 스퍼터링 전극 및 제 2 스퍼터링 전극에 표 1에 나타낸 높이(제 1 스퍼터링 전극의 타겟 커버(39)의 높이를 T1, 제 2 스퍼터링 전극의 타겟 커버(39)의 높이를 T2로서 나타냄)의 타겟 커버를 각각 장착한 것을 사용한 점 이외에는 실시예 1과 동일한 방법에 의해 가요성 배선 회로 기판을 수득하였다.

[0092] 한편, 오제 분석에 의해, 실시예 2의 크로뮴 및 구리의 금속박층의 깊이(스퍼터링 깊이) 방향에 있어서의 원자 농도를 분석한 결과를 도 6에 도시하였다.

[0093] <평가(도체 패턴의 박리성)>

[0094] 각 실시예의 도체 패턴으로 전해 니켈 도금 및 전해 금 도금에 의해 니켈 도금층 및 금도금 층을 형성하고, 상대 습도 60%, 온도 90℃의 분위기하에서, 168 시간, 240 시간, 360 시간, 480 시간 방치한 후, 도체 패턴(금도금층) 표면에 셀로판 테이프를 접착시키고, 그 후 박리함으로써 도체 패턴의 박리 유무에 대하여 평가하였다. 박리가 보인 박리 시간을 표 1에 나타내었다.

표 1

	타겟커버의 두께(nm)		금속박층의 두께(nm)	금속박층의 두께 방향에 있어서의 존재 비율(%)			박리 시간(h)
	T1	T2		제 1 금속 편재 부분	제 2 금속 편재 부분	금속 공존 부분	
실시예 1	0	0	200	0	0	100	480<*
실시예 2	15	0	200	0	10	90	480<*
실시예 3	15	15	200	10	10	80	480<*
실시예 4	20	20	200	15	20	65	480
실시예 5	30	30	200	20	30	50	480
실시예 6	35	35	200	20	50	30	360
실시예 7	45	45	200	25	65	10	240
실시예 8	60	60	200	25	70	5	240

* 480시간 경과 후에도 박리 없음

한편, 상기 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태로서 제공했지만, 이는 단순한 예시에 지나지 않으며, 한정적으로 해석해서는 안된다. 상기 기술 분야의 당업자에 의해 자명한 본 발명의 변형에는 하기 특허청구범위에 포함되는 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 배선 회로 형성용 기관 및 이를 사용하는 배선 회로 기관은 금속박층이 절연층 및 도체 패턴에 대하여 각각 밀착성이 양호한 2종 이상의 금속을 포함하고 있기 때문에, 이들간의 밀착성이 향상되고, 또한 금속박층은 다른 종류의 금속 간에 계면이 형성되어 있지 않기 때문에, 금속박층에 있어서 층간 박리가 방지되어 도체 패턴의 박리를 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 금속박층의 형성 방법에 따르면, 제 1 금속 비산 영역과 제 2 금속 비산 영역이 중복되도록 제 1 금속 및 제 2 금속을 스퍼터링하는 것 만으로, 간편하면서 확실하게 제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고 또한 이들 금속간에 계면이 형성되지 않는 금속박층을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 배선 회로 기관의 하나의 실시형태로서의 가요성 배선 회로 기관의 제조방법을 나타내는 제조 공정도로서,

(a)는 베이스 절연층을 준비하는 공정,

(b)는 베이스 절연층 위에 금속박층을 형성하여 배선 회로 형성용 기관을 형성하는 공정,

(c)는 금속박층 위에 도금 레지스트를 도체 패턴의 반전 패턴으로 형성하는 공정,

(d)는 도금 레지스트로부터 노출된 금속박층 위에, 도체 패턴을 배선 회로 패턴으로 형성하는 공정,

(e)는 도금 레지스트를 제거하는 공정,

(f)는 도체 패턴으로부터 노출된 금속박층을 제거하는 공정,

(g)는 베이스 절연층 위에 도체 패턴을 피복하도록 커버 절연층을 형성하는 공정을 나타낸다.

도 2는 도 1(b)의 공정에서 형성되는 금속박층의 요부 단면도이다.

도 3는 도 1(b)의 공정에서 사용되는 스퍼터링 장치를 나타내는 개략 구성도이다.

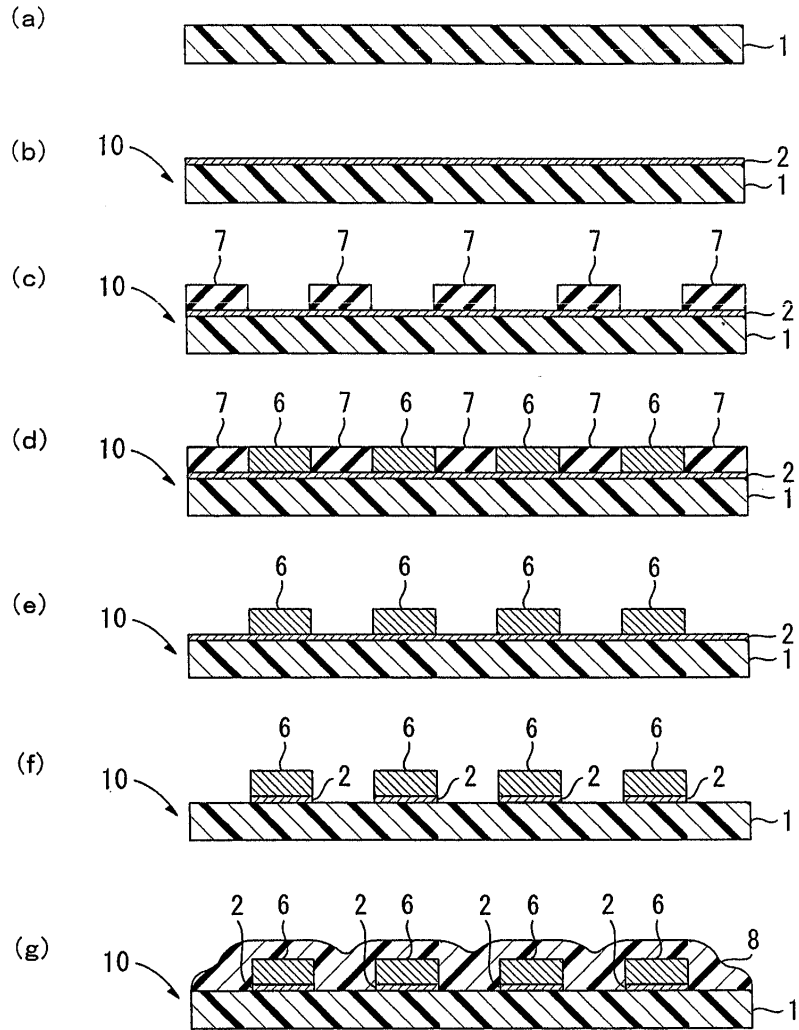
도 4는 도 3에 도시한 스퍼터링 장치의 요부 설명도(타겟 커버가 설치되어 있지 않은 태양)이다.

[0012] 도 5는 도 3에 도시한 스퍼터링 장치의 요부 설명도(타겟 커버가 설치되어 있는 태양)이다.

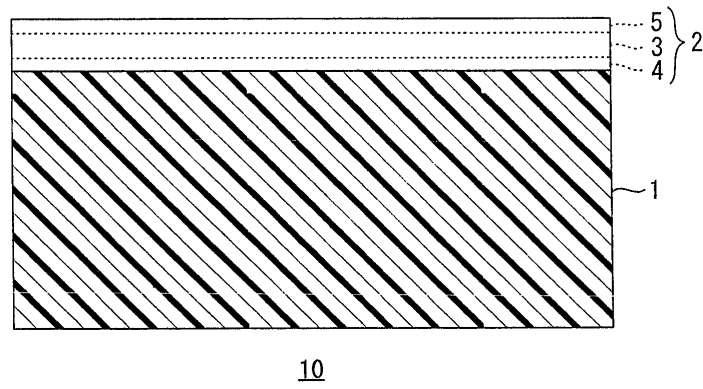
[0013] 도 6는 실시예 6의 크로뮴 및 구리의 금속박층의 깊이(스퍼터링 깊이) 방향에 있어서의 원자 농도의 분석 결과를 나타내는 데이터이다.

도면

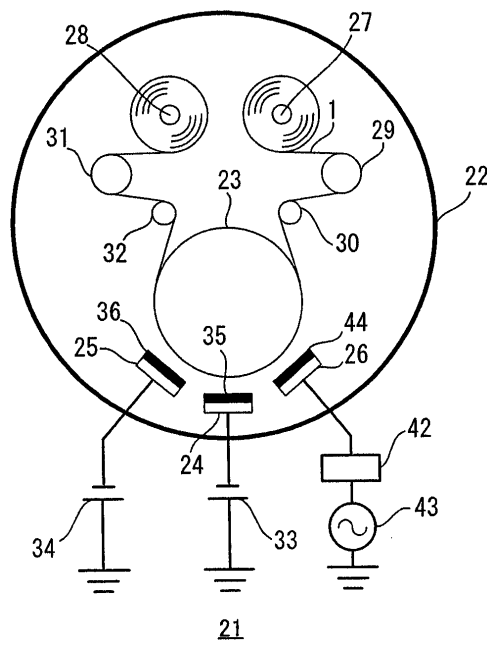
도면1



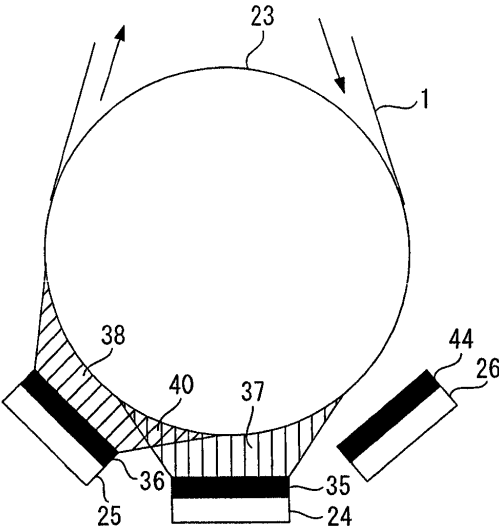
도면2



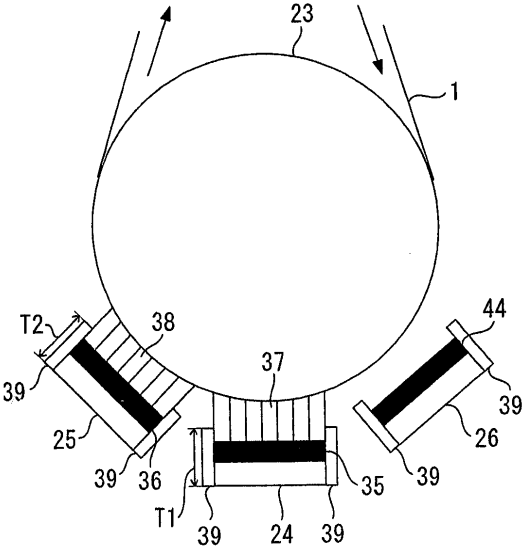
도면3



도면4



도면5



도면6

