



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0106601
(43) 공개일자 2023년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 1/05 (2006.01) H05K 1/09 (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01) H05K 3/42 (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 1/05 (2019.01)
H05K 1/09 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2023-7015106
(22) 출원일자(국제) 2021년10월28일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년05월03일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/039762
(87) 국제공개번호 WO 2022/102416
국제공개일자 2022년05월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-189117 2020년11월13일 일본(JP)

(71) 출원인
닛토덴코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
시바타 슈사쿠
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1-2
닛토 덴코 가부시키키가이샤 내
이케다 다카히로
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1-2
닛토 덴코 가부시키키가이샤 내
나이노 데페이
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1-2
닛토 덴코 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
제일특허법인(유)

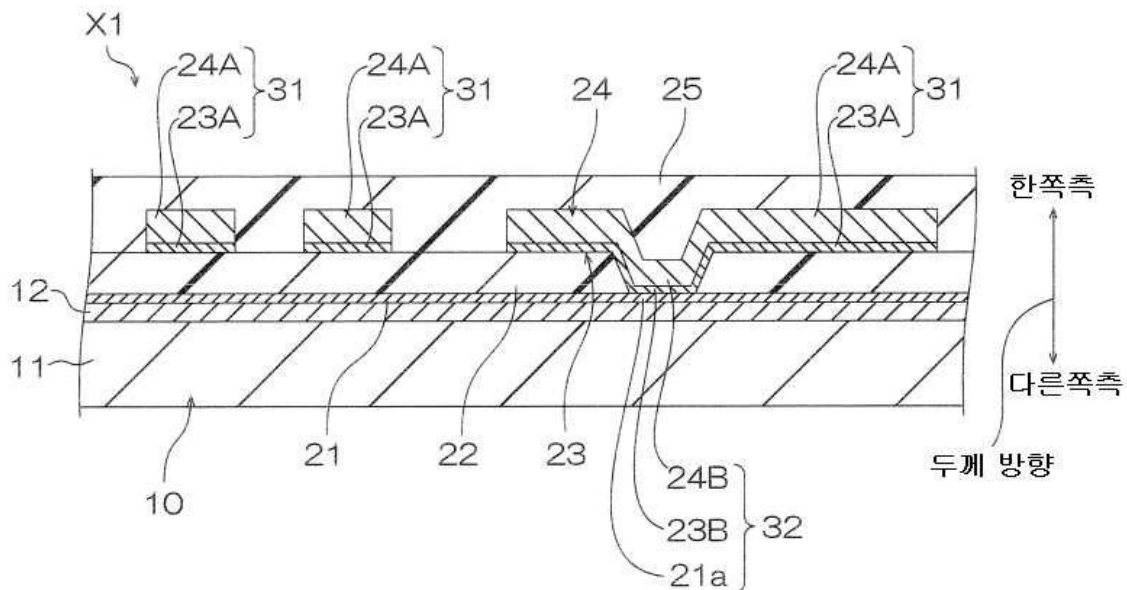
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 배선 회로 기판, 및 배선 회로 기판의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 배선 회로 기판(X1)은 금속 지지 기판(10)과, 제 1 금속 박막(21)과, 절연층(22)과, 제 2 금속 박막(23)과, 도체층(24)을 두께 방향 한쪽측으로 향해 순서대로 구비한다. 금속 지지 기판(10)은 금속 지지층(11)과, 표면 금속층(12)을 구비한다. 표면 금속층(12)은 금속 지지층(11)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고, 또한 금속 지지층(11)보다 도전율이 높다. 절연층(22)은 관통 구멍(22a)을 갖는다. 도체층(24)은 비아부(24b)를 갖는다. 비아부(24b)는 관통 구멍(22a)에 배치되고, 또한 금속 지지 기판(10)과 전기적으로 접속되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05K 1/115 (2013.01)

H05K 3/429 (2013.01)

H05K 3/4623 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

금속 지지 기판과, 제 1 금속 박막과, 절연층과, 제 2 금속 박막과, 도체층을 두께 방향 한쪽측으로 향해 순서대로 구비하며,

상기 금속 지지 기판은 금속 지지층과, 당해 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 상기 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층을 구비하며,

상기 절연층은 당해 절연층을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍을 갖고,

상기 도체층은 상기 관통 구멍에 배치되고 또한 상기 금속 지지 기판과 전기적으로 접속되어 있는 비아부를 갖는

배선 회로 기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 금속 지지층이 스텐인리스강, 동 합금, 알루미늄, 니켈, 및 티탄으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종을 포함하는

배선 회로 기판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 표면 금속층이 금, 은, 및 동으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종을 포함하는

배선 회로 기판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 비아부가 상기 제 1 금속 박막 및 상기 제 2 금속 박막을 거쳐서 상기 금속 지지 기판과 전기적으로 접속되어 있는

배선 회로 기판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속 박막이 상기 관통 구멍에 따라 개구되는 개구부를 갖고,

상기 비아부가 상기 제 2 금속 박막을 거쳐서 상기 금속 지지 기판과 전기적으로 접속되어 있는

배선 회로 기판.

청구항 6

금속 지지층과, 당해 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 상기 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층을 구비하는 금속 지지 기판의 두께 방향 한쪽면 위에 제 1 금속 박막을 형성하는, 제 1 금속 박막 형성 공정과,

상기 제 1 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에, 관통 구멍을 갖는 절연층을 형성하는, 절연층 형성 공정과,

상기 절연층의 두께 방향 한쪽면 위, 및 상기 관통 구멍에서 노출하고 있는 상기 제 1 금속 박막의 부분의 위에 제 2 금속 박막을 형성하는, 제 2 금속 박막 형성 공정과,

상기 제 2 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에, 상기 관통 구멍에 배치되는 비아부를 포함한 도체층을 형성하는, 도체층 형성 공정을 포함하는

배선 회로 기판의 제조 방법.

청구항 7

금속 지지층과, 당해 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 상기 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층을 구비하는 금속 지지 기판의 두께 방향 한쪽면 위에 제 1 금속 박막을 형성하는, 제 1 금속 박막 형성 공정과,

상기 제 1 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에 관통 구멍을 갖는 절연층을 형성하는, 절연층 형성 공정과,

상기 관통 구멍에서 노출하고 있는 상기 제 1 금속 박막의 부분을 제거하고, 상기 관통 구멍에서 상기 금속 지지 기판을 노출시키는, 제거 공정과,

상기 절연층의 두께 방향 한쪽면 위, 및 상기 관통 구멍에서 노출하고 있는 상기 금속 지지 기판의 부분의 위에 제 2 금속 박막을 형성하는, 제 2 금속 박막 형성 공정과,

상기 제 2 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에, 상기 관통 구멍에 배치되는 비아부를 포함한 도체층을 형성하는, 도체층 형성 공정을 포함하는

배선 회로 기판의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배선 회로 기판, 및 배선 회로 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 금속제의 지지 기재와, 지지 기재 위의 절연층과, 절연층 위의 배선 패턴을 갖는 배선 회로 기판이 알려져 있다. 당해 배선 회로 기판에서는, 예를 들면 배선 패턴에 있어서 양호한 특성을 확보하기 위해서, 지지 기재는 다층 구조를 갖는다. 이러한 배선 회로 기판에 관한 기술에 대해서는, 예를 들면 아래와 같은 특허문헌 1에 기재되어 있다. 특허문헌 1에 기재의 배선 회로 기판의 지지 기재는 금속 지지 기판과, 당해 기판의 배선 패턴 측에 배치된 금속박을 포함한 다층 구조를 갖는다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2007-157836 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1의 배선 회로 기판의 지지 기재는 금속박 형성용의 금속 박막을 금속 지지 기판과 금속박과의 사이에 구비한다. 금속 박막은 금속박을 형성하기 위한 도금 시드층이다. 특허문헌 1에 구체적으로 기재되어 있는 하나의 배선 회로 기판에서는, 금속 지지 기판은 스텐인리스제이며, 금속박은 동제이며, 금속 박막은 크롬제이다.

[0005] 그렇지만, 이러한 배선 회로 기판의 제조 과정에서는, 단일의 웨트 에칭 처리에 의해 효율적으로 지지 기재 패턴 가공할 수 없다(지지 기재의 패턴 가공은, 예를 들면 지지 기재의 외형 가공시에 실시된다). 지지 기재에 포함되는 스텐인리스제의 금속 지지 기판 및 동제의 금속박에 대한 에칭액과, 크롬제의 금속 박막에 대한 에칭

액이 상이하기 때문이다.

[0006] 한편, 배선 회로 기판에서는, 절연층을 두께 방향으로 관통해서 지지 기재와 배선 패턴에 접속하고 있는 비아가 설치되는 일 있다. 당해 비아를 거쳐서, 지지 기재와 배선 패턴이 전기적으로 접속된다. 이러한 배선 회로 기판에서는, 지지 기재와 배선 패턴과의 사이의 전기적 접속에 대해, 저저항화의 요구가 있다.

[0007] 본 발명은, 금속 지지 기판과, 당해 기판 위의 절연층 위에 형성되는 배선층과의 사이에 있어서, 저저항의 전기적 접속을 실현하는데 적합한 동시에, 금속 지지 기판을 효율적으로 패턴 가공하는데 적합한, 배선 회로 기판, 및 배선 회로 기판의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명 [1]은, 금속 지지 기판과, 제 1 금속 박막과, 절연층과, 제 2 금속 박막과, 도체층을, 두께 방향 한쪽 측으로 향해 순서대로 구비하고, 상기 금속 지지 기판은 금속 지지층과, 당해 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 상기 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층을 구비하며, 상기 절연층은 당해 절연층을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍을 갖고, 상기 도체층은 상기 관통 구멍에 배치되고 또한 상기 금속 지지 기판과 전기적으로 접속되어 있는 비아부를 갖는, 배선 회로 기판을 포함한다.

[0009] 본 발명 [2]는, 상기 금속 지지층이 스텐인리스강, 동 합금, 알루미늄, 니켈, 및 티탄으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종을 포함한, 상기 [1]에 기재의 배선 회로 기판을 포함한다.

[0010] 본 발명 [3]은, 상기 표면 금속층이 금, 은, 및 동으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종을 포함한, 상기 [1] 또는 [2]에 기재의 배선 회로 기판을 포함한다.

[0011] 본 발명 [4]는, 상기 비아부가 상기 제 1 금속 박막 및 상기 제 2 금속 박막을 거쳐서 상기 금속 지지 기판과 전기적으로 접속되어 있는, 상기 [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재의 배선 회로 기판을 포함한다.

[0012] 본 발명 [5]는, 상기 제 1 금속 박막이 상기 관통 구멍에 따라 개구되는 개구부를 갖고, 상기 비아부가 상기 제 2 금속 박막을 거쳐서 상기 금속 지지 기판과 전기적으로 접속되어 있는, 상기 [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재의 배선 회로 기판을 포함한다.

[0013] 본 발명 [6]은, 금속 지지층과, 당해 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 상기 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층을 구비하는 금속 지지 기판의 두께 방향 한쪽면 위에 제 1 금속 박막을 형성하는, 제 1 금속 박막 형성 공정과, 상기 제 1 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에, 관통 구멍을 갖는 절연층을 형성하는, 절연층 형성 공정과, 상기 절연층의 두께 방향 한쪽면 위, 및 상기 관통 구멍에서 노출하고 있는 상기 제 1 금속 박막의 부분의 위에 제 2 금속 박막을 형성하는, 제 2 금속 박막 형성 공정과, 상기 제 2 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에, 상기 관통 구멍에 배치되는 비아부를 포함한 도체층을 형성하는, 도체층 형성 공정을 포함한 배선 회로 기판의 제조 방법을 포함한다.

[0014] 본 발명 [7]은, 금속 지지층과, 당해 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 상기 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층을 구비하는 금속 지지 기판의 두께 방향 한쪽면 위에 제 1 금속 박막을 형성하는, 제 1 금속 박막 형성 공정과, 상기 제 1 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에 관통 구멍을 갖는 절연층을 형성하는, 절연층 형성 공정과, 상기 관통 구멍에서 노출하고 있는 상기 제 1 금속 박막의 부분을 제거하고, 상기 관통 구멍에서 상기 금속 지지 기판을 노출시키는, 제거 공정과, 상기 절연층의 두께 방향 한쪽면 위, 및 상기 관통 구멍에서 노출하고 있는 상기 금속 지지 기판의 부분의 위에 제 2 금속 박막을 형성하는, 제 2 금속 박막 형성 공정과, 상기 제 2 금속 박막의 두께 방향 한쪽면 위에, 상기 관통 구멍에 배치되는 비아부를 포함한 도체층을 형성하는, 도체층 형성 공정을 포함한 배선 회로 기판의 제조 방법을 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 배선 회로 기판에 있어서는, 상기와 같이, 금속 지지 기판이 금속 지지층과, 당해 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층을 구비한다. 이러한 구성은, 금속 지지 기판의 두께 방향 한쪽측에 배치되는 도체층과, 금속 지지 기판과의 사이에 있어서, 저저항의 전기적 접속을 실현하는데 적합하다.

[0016] 본 발명의 배선 회로 기판에 있어서는, 상기와 같이, 금속 지지층보다 도전율이 높은 표면 금속층이 금속 지지층의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되어 있다. 금속 지지층과 표면 금속층이 다른 층을 거치지 않고 직접적으로 접하는 당해 구성은, 금속 지지 기판에 대한 단일의 처리(예를 들면, 웨트 에칭 처리)에 의해 당해 금속 지지

기관을 효율적으로 패턴 가공하는데 적합하다.

[0017] 본 발명의 배선 회로 기관의 제조 방법은 이러한 배선 회로 기관을 제조하는데 적합하다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 배선 회로 기관의 일 실시형태의 부분 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시하는 배선 회로 기관의 일부 확대 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시하는 배선 회로 기관의 제조 방법에 있어서의 일부의 공정을 도시한다. 도 3a는 준비 공정을 도시하고, 도 3b는 제 1 금속 박막 형성 공정을 도시하고, 도 3c는 베이스 절연층 형성 공정을 도시한다.

도 4는 도 3c에 도시하는 공정의 후에 계속되는 공정을 도시한다. 도 4a는 제 2 금속 박막 형성 공정을 도시하고, 도 4b는 도체층 형성 공정을 도시하고, 도 4c는 에칭 공정을 도시하고, 도 4d는 커버 절연층 형성 공정을 도시한다.

도 5는 본 발명의 배선 회로 기관의 다른 실시형태의 부분 단면도이다.

도 6은 도 5에 도시하는 배선 회로 기관의 일부 확대 단면도이다.

도 7은 도 5에 도시하는 배선 회로 기관의 제조 방법에 있어서의 일부의 공정을 도시한다. 도 7a는 제거 공정을 도시하고, 도 7b는 제 2 금속 박막 형성 공정을 도시하고, 도 7c는 도체층 형성 공정을 도시한다.

도 8은 도 7c에 도시하는 공정의 후에 계속되는 공정을 도시한다. 도 8a는 에칭 공정을 도시하고, 도 8b는 커버 절연층 형성 공정을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명의 배선 회로 기관의 일 실시형태로서의 배선 회로 기관(X1)은, 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 금속 지지 기관(10)과, 제 1 금속 박막(21)과, 베이스 절연층으로서의 절연층(22)과, 제 2 금속 박막(23)과, 도체층(24)과, 커버 절연층으로서의 절연층(25)을, 두께 방향 한쪽측으로 향해 순서대로 구비한다. 배선 회로 기관(X1)은 두께 방향과 직교하는 방향(면방향)으로 넓어져, 소정의 평면시 형상을 갖는다.

[0020] 금속 지지 기관(10)은 금속 지지층(11)과, 표면 금속층(12)을 구비한다.

[0021] 금속 지지층(11)은 배선 회로 기관(X1)의 강도를 확보하기 위한 기재이다. 금속 지지층(11)의 재료로서는, 예를 들면 스테인리스강, 동, 동 합금, 알루미늄, 니켈, 티탄, 및 42 알루미늄을 들 수 있다. 스테인리스강으로서, 예를 들면 AISI(미국 철강 협회)의 규격에 근거하는 SUS304를 들 수 있다. 금속 지지층(11)의 강도의 관점으로부터는, 금속 지지층(11)은, 바람직하게 스테인리스강, 동 합금, 알루미늄, 니켈, 및 티탄으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종을 포함하며, 보다 바람직하게 스테인리스강, 동 합금, 알루미늄, 니켈, 및 티탄으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종으로 이뤄진다. 금속 지지층(11)의 강도와 도전성과의 양립의 관점으로부터는, 금속 지지층(11)은, 바람직하게 동 합금으로 이뤄진다. 금속 지지층(11)의 두께는, 예를 들면 15 μ m 이상이다. 금속 지지층(11)의 두께는, 예를 들면 500 μ m 이하, 바람직하게 250 μ m 이하이다.

[0022] 표면 금속층(12)은 금속 지지층(11)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되어 있다(표면 금속층(12)은 금속 지지층(11)에 접한다). 본 실시형태에서는, 표면 금속층(12)은 금속 지지층(11)의 두께 방향 한쪽측의 전면에 배치되어 있다. 표면 금속층(12)으로서, 예를 들면 스퍼터링법에 따라 성막된 막(스퍼터막), 도금법에 따라 형성된 막(도금막), 및 진공 증착법에 따라 성막된 막(진공 증착막)을 들 수 있다.

[0023] 표면 금속층(12)은 금속 지지층(11)보다 도전율이 높다. 표면 금속층(12)의 도전성의 관점으로부터, 표면 금속층(12)은, 바람직하게 금, 은, 및 동으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종을 포함하고, 보다 바람직하게 금, 은, 및 동으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 적어도 일종으로 이뤄진다. 금속 지지층(11)이 동 합금제인 경우에 있어서의 표면 금속층(12)의 성막성의 관점으로부터, 표면 금속층(12)은, 바람직하게 동으로 이뤄진다.

[0024] 표면 금속층(12)의 두께는, 바람직하게 0.5 μ m 이상, 보다 바람직하게 3 μ m 이상이다.

[0025] 제 1 금속 박막(21)은 금속 지지 기관(10)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되어 있다. 본 실시형태에서는, 제 1 금속 박막(21)은 금속 지지 기관(10)의 두께 방향 한쪽측의 전면에 배치되어 있다.

- [0026] 제 1 금속 박막(21)은 금속 지지 기관(10)에 대한 절연층(22)의 밀착성을 확보하기 위한 층이다. 제 1 금속 박막(21)으로서는, 예를 들면 스퍼터링법에 따라 성막된 막(스퍼터막), 도금법에 따라 성막된 막(도금막), 및 진공 증착법에 따라 성막된 막(진공 증착막)을 들 수 있다.
- [0027] 제 1 금속 박막(21)의 재료로서는, 예를 들면 크롬, 니켈, 및 티탄을 들 수 있다. 제 1 금속 박막(21)의 재료는 크롬, 니켈, 및 티탄으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 2이상의 금속을 포함한 합금이어도 좋다. 제 1 금속 박막(21)의 재료로서는, 바람직하게 크롬이 이용된다.
- [0028] 제 1 금속 박막(21)의 두께는, 예를 들면 1nm 이상, 바람직하게 10nm 이상, 보다 바람직하게 20nm 이상이다. 제 1 금속 박막(21)의 두께는, 예를 들면 10000nm 이하, 바람직하게 1000nm 이하, 보다 바람직하게 500nm 이하이다.
- [0029] 절연층(22)은 제 1 금속 박막(21)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되어 있다. 절연층(22)의 재료로서는, 예를 들면 폴리이미드, 폴리테트라에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 및 폴리염화비닐 등의 수지 재료를 들 수 있다(후술의 절연층(25)의 재료로서도, 마찬가지로의 수지 재료를 들 수 있다). 절연층(22)의 두께는, 예를 들면 1 μ m 이상, 바람직하게 3 μ m 이상이다. 절연층(22)의 두께는, 예를 들면 35 μ m 이하이다.
- [0030] 절연층(22)은 당해 절연층(22)을 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍(22a)을 구비한다. 관통 구멍(22a)은 평면시에 있어서, 예를 들면 대략 원형상을 갖는다. 관통 구멍(22a)은, 본 실시형태에서는, 경사한 내벽면(22b)을 갖는다. 내벽면(22b)은 금속 지지 기관(10)에 가까운 부분만큼 내측에 배치되도록 경사하고 있다. 즉, 내벽면(22b)은, 금속 지지 기관(10)에 가까운 부분만큼 관통 구멍(22a)의 개구 단면적이 작아지도록, 경사하고 있다. 제 1 금속 박막(21)은 관통 구멍(22a)에 대향하는 부분(21a)을 갖는다.
- [0031] 제 2 금속 박막(23)은, 본 실시형태에서는, 절연층(22)의 두께 방향 한쪽면 위와, 관통 구멍(22a)의 내벽면(22b) 위와, 관통 구멍(22a)에 대향하는 제 1 금속 박막(21)의 부분(21a)의 위에 연속해서 배치되어 있다. 제 2 금속 박막(23)은 관통 구멍(22a) 외에 배치되어 있는 제 2 금속 박막(23A)과, 관통 구멍(22a) 내에 배치되어 있는 제 2 금속 박막(23B)을 포함한다. 제 2 금속 박막(23B)은, 예를 들면 도 2에 도시하는 종단면에 있어서, 오목형상을 갖는다. 절연층(22) 위에 있어서, 제 2 금속 박막(23A)은 소정의 패턴 형상을 갖는다. 관통 구멍(22a)에 있어서, 제 2 금속 박막(23B)은 제 1 금속 박막(21)과 접촉되어 있다. 제 2 금속 박막(23A)과 제 2 금속 박막(23B)은 연결되어 있다.
- [0032] 제 2 금속 박막(23)은 도체층(24)을 형성하기 위한 시드층이다. 제 2 금속 박막(23)으로서는, 예를 들면 스퍼터막, 도금막, 및 진공 증착막을 들 수 있다.
- [0033] 제 2 금속 박막(23)의 재료로서는, 예를 들면 크롬, 동, 니켈, 및 티탄을 들 수 있다. 제 2 금속 박막(23)의 재료는 크롬, 동, 니켈, 및 티탄으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 2이상의 금속을 포함한 합금이어도 좋다. 제 2 금속 박막(23)의 재료로서는, 바람직하게 크롬이 이용된다. 제 2 금속 박막(23)은 단층 구조를 가져도 좋고, 2층 이상의 다층 구조를 가져도 좋다. 제 2 금속 박막(23)이 다층 구조를 갖는 경우, 당해 제 2 금속 박막(23)은, 예를 들면 하층으로서의 크롬층과, 당해 크롬층 위의 동층으로 이뤄진다.
- [0034] 제 2 금속 박막(23)의 두께는, 예를 들면 1nm 이상, 바람직하게 10nm 이상이다. 제 2 금속 박막(23)의 두께는, 예를 들면 500nm 이하, 바람직하게 200nm 이하이다.
- [0035] 도체층(24)은 제 2 금속 박막(23)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되어 있다. 도체층(24)은 관통 구멍(22a) 외에 배치되어 있는 배선부(24A)와, 관통 구멍(22a) 내에 배치되어 있는 비아부(24B)를 포함한다. 배선부(24A)와 비아부(24B)는 연결되어 있다. 배선부(24A)는 소정의 패턴 형상을 갖는다. 비아부(24B)는, 예를 들면 도 2에 도시하는 종단면에 있어서, 오목형상을 갖는다. 비아부(24B)는 경사한 돌레 측면(24b)을 갖는다. 돌레 측면(24b)은 금속 지지 기관(10)에 가까운 부분만큼 내측에 배치되도록 경사하고 있다. 즉, 돌레 측면(24b)은 금속 지지 기관(10)에 가까운 부분만큼 비아부(24B)의 횡단면적이 작아지도록, 경사하고 있다.
- [0036] 도체층(24)의 재료로서는, 예를 들면 동, 니켈, 및 금을 들 수 있다. 도체층(24)의 재료는 동, 니켈, 및 금으로 이뤄지는 그룹으로부터 선택되는 2이상의 금속을 포함한 합금이어도 좋다. 도체층(24)의 재료로서는, 바람직하게 동이 이용된다.
- [0037] 절연층(22) 위에 있어서, 제 2 금속 박막(23A)과, 제 2 금속 박막(23A) 위의 배선부(24A)가 소정의 패턴 형상을 갖는 배선층(31)을 형성한다. 관통 구멍(22a)에 있어서, 제 1 금속 박막(21)의 부분(21a)과, 제 2 금속 박막

(23B)과, 제 2 금속 박막(23B) 위의 비아부(24B)가 비아(32)를 형성한다. 비아(32)는 금속 지지 기관(10)에 있어서 금속 지지층(11)보다 고도전율의 표면 금속층(12)과 접촉되어 있다. 금속 지지 기관(10)과 배선층(31)은 비아(32)를 거쳐서 전기적으로 접촉되어 있다. 배선층(31)은 비아(32) 및 금속 지지 기관(10)을 거쳐서 그라운드 접속 가능하다.

[0038] 배선층(31)의 두께는, 예를 들면 $3\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게 $5\mu\text{m}$ 이상이다. 배선층(31)의 두께는, 예를 들면 $50\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게 $30\mu\text{m}$ 이하이다. 배선층(31)의 폭(배선층(31)의 연장 방향과 직교하는 방향의 치수)은, 예를 들면 $5\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게 $8\mu\text{m}$ 이상이다. 배선층(31)의 폭은, 예를 들면 $100\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게 $50\mu\text{m}$ 이하이다.

[0039] 절연층(25)은 절연층(22)의 두께 방향 한쪽측에 있어서 배선층(31) 및 비아(32)를 덮도록 배치되어 있다. 절연층(25)은 배선층(31) 및/또는 비아(32)를 부분적으로 노출시키는 개구부를 구비해도 좋다. 즉, 절연층(25)이 개구부를 갖고, 당해 개구부에서 배선층(31) 및/또는 비아(32)가 노출하고 있어도 좋다. 배선층(31) 및/또는 비아(32)에 있어서 당해 개구부에서 노출하는 부분은, 예를 들면 배선 회로 기관(X1)의 단자부로서 기능할 수 있다. 이러한 절연층(25)의 두께는, 예를 들면 $4\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게 $6\mu\text{m}$ 이상이다. 절연층의 두께는, 예를 들면 $60\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게 $40\mu\text{m}$ 이하이다.

[0040] 도 3a 내지 도 3c, 및 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 배선 회로 기관의 제조 방법의 일 실시형태로서 배선 회로 기관(X1)의 제조 방법을 도시한다. 도 3a 내지 도 3c, 및 도 4a 내지 도 4d는 본 제조 방법을 도 1에 상당하는 단면의 변화로서 도시한다.

[0041] 본 제조 방법에서는, 우선, 도 3a에 도시하는 바와 같이, 금속 지지 기관(10)을 준비한다(준비 공정). 금속 지지 기관(10)은 기재로서의 금속 지지층(11)의 위에 표면 금속층(12)을 형성하는 것에 의해 준비할 수 있다. 표면 금속층(12)의 형성 방법으로는, 예를 들면 스퍼터링법, 도금법, 및 진공 증착법을 들 수 있다. 표면 금속층(12)은, 바람직하게 도금법에 따라 형성된다.

[0042] 다음에, 도 3b에 도시하는 바와 같이, 금속 지지 기관(10) 위에 제 1 금속 박막(21)을 형성한다(제 1 금속 박막 형성 공정). 제 1 금속 박막(21)의 형성 방법으로는, 예를 들면 스퍼터링법, 진공 증착법, 및 도금법을 들 수 있다. 도금법으로는, 전해 도금법 및 무전해 도금법을 들 수 있다. 제 1 금속 박막(21)은, 바람직하게 스퍼터링법에 의해 형성된다.

[0043] 다음에, 도 3c에 도시하는 바와 같이, 제 1 금속 박막(21)의 두께 방향 한쪽면 위에 절연층(22)을 형성한다(베이스 절연층 형성 공정). 본 공정에서는, 예를 들면 다음과 같이 해서 절연층(22)을 형성한다. 우선, 제 1 금속 박막(21) 위에, 감광성 수지의 용액(바니스)을 도포해서 도막을 형성한다. 다음에, 이 도막을 가열에 의해 건조시킨다. 다음에, 도막에 대해서, 소정의 마스크를 통한 노광 처리와, 그 후의 현상 처리와, 그 후에 필요에 따라서 베이킹 처리를 실시한다. 예를 들면 이상과 같이 해서, 관통 구멍(22a)을 갖는 절연층(22)을 제 1 금속 박막(21) 위에 형성할 수 있다. 관통 구멍(22a)에는, 제 1 금속 박막(21)의 부분(21a)이 노출하고 있다.

[0044] 다음에, 도 4a에 도시하는 바와 같이, 제 2 금속 박막(23)을 형성한다(제 2 금속 박막 형성 공정). 본 공정에 있어서, 제 2 금속 박막(23)은 절연층(22)의 두께 방향 한쪽면 위와, 관통 구멍(22a)의 내벽면(22b) 위와, 관통 구멍(22a)에서 노출하고 있는 제 1 금속 박막(21)의 부분(21a)의 위에 연속해서 형성된다(제 2 금속 박막(23)은 관통 구멍(22a) 외의 제 2 금속 박막(23A)과, 관통 구멍(22a) 내의 제 2 금속 박막(23B)을 포함한다). 제 2 금속 박막(23)의 형성 방법으로는, 예를 들면 스퍼터링법, 진공 증착법, 및 도금법을 들 수 있다. 도금법으로는, 전해 도금법 및 무전해 도금법을 들 수 있다. 제 2 금속 박막(23)은, 바람직하게 스퍼터링법에 따라 형성된다.

[0045] 다음에, 도 4b에 도시하는 바와 같이, 제 2 금속 박막(23)의 두께 방향 한쪽면 위에 도체층(24)을 형성한다(도체층 형성 공정). 구체적으로는, 예를 들면 다음과 같다.

[0046] 우선, 제 2 금속 박막(23) 위에 레지스터 패턴을 형성한다. 레지스터 패턴은 도체층(24)의 패턴 형상에 상당하는 형상의 개구부를 갖는다. 레지스터 패턴의 형성에 있어서는, 우선 감광성의 레지스터 필름을 제 2 금속 박막(23) 위에 접합하여 레지스터막을 형성한다. 다음에, 레지스터막에 대해, 소정 마스크를 통한 노광 처리와, 그 후의 현상 처리와, 그 후에 필요에 따라서 베이킹 처리를 실시한다. 도체층(24)의 형성에 있어서는, 다음에, 예를 들면 전해 도금법에 의해, 레지스터 패턴의 개구부 내의 제 2 금속 박막(23) 위에 상기한 금속을 성장시킨다. 다음에, 레지스터 패턴을 제거한다. 예를 들면 이상과 같이 해서, 제 2 금속 박막(23)의 두께 방향 한쪽면 위에, 소정 패턴의 도체층(24)을 형성할 수 있다(도체층(24)은 제 2 금속 박막(23A) 위의 배선부

(24A)와, 제 2 금속 박막(23B) 위의 비아부(24B)를 포함한다).

- [0047] 본 제조 방법에서는, 다음에, 도 4c에 도시하는 바와 같이, 제 2 금속 박막(23)에 있어서, 도체층(24)으로 덮여 있지 않은 부분을 에칭에 의해 제거한다(에칭 공정). 이것에 의해, 배선층(31)(배선부(24A)), 제 2 금속 박막(23A)) 및 비아(32)(비아부(24B)), 제 2 금속 박막(23B), 부분(21a))가 형성된다. 본 공정의 후, 예를 들면 무전해 도금법 또는 전해 도금법에 의해, 배선층(31)의 표면에 니켈 피막을 형성해도 좋다.
- [0048] 다음에, 도 4d에 도시하는 바와 같이, 절연층(22) 위에, 배선층(31) 및 비아(32)를 덮도록 절연층(25)을 형성한다(커버 절연층 형성 공정). 본 공정에서는, 예를 들면 다음과 같이 해서, 절연층(25)을 형성한다. 우선, 절연층(22) 위, 배선층(31) 및 비아(32) 위에, 감광성 수지의 용액(바니스)을 도포해서 도막을 형성한다. 다음에, 이 도막을 건조시킨다. 다음에, 도막에 대해서, 소정의 마스크를 통한 노광 처리와, 그 후의 현상 처리와, 그 후에 필요에 따라서 베이킹 처리를 실시한다. 예를 들면 이상과 같이 해서, 커버 절연층으로서의 절연층(25)을 형성할 수 있다.
- [0049] 본 실시형태에서는, 다음에, 금속 지지 기판(10)에 대한 에칭 처리에 의해, 금속 지지 기판(10)을 패턴 가공한다. 이 패턴 가공에는, 예를 들면 금속 지지 기판(10)의 외형(평면시에 있어서의 외곽 형상)을 형성하는 가공, 및 금속 지지 기판(10)에 있어서 주위로부터 이격되는 예를 들면 아일랜드부를 형성하는 가공이 포함된다. 예를 들면, 본 공정의 후, 금속 지지 기판(10)의 노출 표면에, 전해 도금법 또는 무전해 도금법에 따라 금 도금막을 형성해도 좋다. 금속 지지 기판(10)의 노출 표면에, 구체적으로, 금속 지지 기판(10)의 두께 방향 한쪽면(표면 금속층(12))에 있어서 절연층(25)에 의해 덮여 있지 않은 표면, 금속 지지 기판(10)의 측면, 및 금속 지지 기판(10)의 두께 방향 한쪽면(도면 중 하면)이 포함된다.
- [0050] 이상과 같이 해서, 배선 회로 기판(X1)을 제조할 수 있다.
- [0051] 배선 회로 기판(X1)에 있어서는, 상술한 바와 같이, 금속 지지 기판(10)이 금속 지지층(11)과, 당해 금속 지지층(11)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 금속 지지층(11)보다 도전율이 높은 표면 금속층(12)을 구비한다. 비아(32)는 금속 지지 기판(10)에 있어서 금속 지지층(11)보다 고도전율의 표면 금속층(12)과 접속되어 있다. 따라서, 배선 회로 기판(X1)은 금속 지지 기판(10)의 두께 방향 한쪽측에 배치되는 배선층(31)과, 금속 지지 기판(10)과의 사이에 있어서, 저저항의 전기적 접속을 실현하는데 적합하다.
- [0052] 또한, 배선 회로 기판(X1)에 있어서는, 상술한 바와 같이, 금속 지지층(11)보다 도전율이 높은 표면 금속층(12)이 금속 지지층(11)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되어 있다. 금속 지지층(11)과 표면 금속층(12)이 도금 시드층으로서의 cr층 등 다른 층을 거치지 않고 직접적으로 접하는 당해 구성은 금속 지지 기판(10)에 대한 단일의 처리에 의해 당해 금속 지지 기판(10)을 효율적으로 패턴 가공하는데 적합하다.
- [0053] 이상과 같이, 배선 회로 기판(X1)은, 금속 지지 기판(10)과, 금속 지지 기판(10) 위의 절연층(22) 위에 형성되는 배선층(31)과의 사이에 있어서, 저저항의 전기적 접속을 실현하는데 적합한 것과 동시에, 금속 지지 기판(10)을 효율적으로 패턴 가공하는데 적합하다.
- [0054] 도 5 및 도 6은 본 발명의 배선 회로 기판의 다른 실시형태로서의 배선 회로 기판(X2)을 도시한다. 배선 회로 기판(X2)은 금속 지지 기판(10)과, 제 1 금속 박막(21)과, 베이스 절연층으로서의 절연층(22)과, 제 2 금속 박막(23)과, 도체층(24)과, 커버 절연층으로서의 절연층(25)을 두께 방향 한쪽측으로 향해 순서대로 구비한다. 배선 회로 기판(X2)에서는, 제 1 금속 박막(21)이 개구부(21b)를 갖고, 또한 개구부(21b)에 있어서 제 2 금속 박막(23)이 제 1 금속 박막(21)과 접속되어 있다. 이것 이외에 대해서, 배선 회로 기판(X2)은 배선 회로 기판(X1)과 동일한 구성을 가진다.
- [0055] 배선 회로 기판(X2)에 있어서, 제 1 금속 박막(21)의 개구부(21b)는 제 1 금속 박막(21)을 두께 방향으로 관통한다. 개구부(21b)는 평면시에 있어서 예를 들면 대략 원형상을 갖는다. 개구부(21b)는 절연층(22)의 관통 구멍(22a)에 따라 개구되어 있다. 즉, 관통 구멍(22a)과 개구부(21b)는 평면시에 있어서 중첩된다. 관통 구멍(22a)과 개구부(21b)는 관통 구멍(H)을 형성한다.
- [0056] 배선 회로 기판(X2)에 있어서, 제 2 금속 박막(23)은 절연층(22)의 두께 방향 한쪽면 위와, 관통 구멍(H)에 대향하는 금속 지지 기판(10)의 부분(10a)의 위에 연속해서 배치되어 있다(제 2 금속 박막(23)은 관통 구멍(H) 외의 제 2 금속 박막(23A)과, 관통 구멍(H) 내의 제 2 금속 박막(23B)을 포함한다). 개구부(H)에 있어서, 제 2 금속 박막(23B)은 금속 지지 기판(10)에 직접 접속되어 있다.
- [0057] 본 실시형태에서는, 관통 구멍(H)에 있어서, 제 2 금속 박막(23B)과, 제 2 금속 박막(23B) 위의 비아부(24B)가

비아(32)를 형성한다. 비아(32)는 금속 지지 기판(10)에 있어서 금속 지지층(11)보다 고도전율의 표면 금속층(12)과 접촉되어 있다. 금속 지지 기판(10)과 배선층(31)은 비아(32)를 거쳐서 전기적으로 접속되어 있다. 배선층(31)은 비아(32) 및 금속 지지 기판(10)을 거쳐서 그라운드 접속 가능하다.

[0058] 도 7a 내지 도 7c, 및 도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 배선 회로 기판의 제조 방법의 일 실시형태로서 배선 회로 기판(X2)의 제조 방법에 있어서의 일부의 공정을 도시한다. 도 7a 내지 도 7c, 및 도 8a 내지 도 8b는 본 제조 방법을 도 5에 상당하는 단면의 변화로서 도시한다.

[0059] 본 제조 방법에서는, 우선 도 3a 내지 도 3c를 참조해 상술한 것과 동일하게, 준비 공정과, 제 1 금속 박막 형성 공정과, 베이스 절연층 형성 공정을 실시한다.

[0060] 다음에, 절연층(22)의 관통 구멍(22a)에서 노출하고 있는 제 1 금속 박막(21)의 부분(21a)을 제거한다. 이것에 의해, 도 7a에 도시하는 바와 같이, 관통 구멍(22a)에서 금속 지지 기판(10)의 일부(부분(10a))를 노출시킨다(제거 공정). 본 공정에서는, 제 1 금속 박막(21)에 있어서, 부분(21a)의 제거에 의해 개구부(21b)가 형성된다(개구부(21b)는 관통 구멍(22a)에 따라 개구되고, 관통 구멍(22a)과 개구부(21b)에 의해 개구부(H)가 형성된다).

[0061] 본 공정에서의 제거 방법으로는, 웨트 에칭 및 드라이 에칭을 들 수 있고, 웨트 에칭이 바람직하다. 당해 웨트 에칭을 위한 에칭액으로는, 예를 들면 초산 제 2 세륨 암모늄 용액, 가성 소다 수용액, 과망간산 칼륨 용액, 및 메타규산나트륨 용액을 들 수 있고, 바람직하게 초산 제 2 세륨 암모늄 용액이 이용된다. 당해 웨트 에칭에 있어서의 에칭액의 온도는, 예를 들면 20℃ 이상이며, 바람직하게 30℃ 이상이다. 동 에칭 액체의 온도는, 예를 들면 80℃ 이하이며, 바람직하게 65℃ 이하이다. 당해 웨트 에칭에 있어서의 에칭 시간(침지 시간)은, 예를 들면 1분 이상이다. 동 에칭 시간은, 예를 들면 15분 이하이며, 바람직하게 10분 이하이다.

[0062] 다음에, 도 7b에 도시하는 바와 같이, 제 2 금속 박막(23)을 형성한다(제 2 금속 박막 형성 공정). 본 공정에 있어서, 제 2 금속 박막(23)은 절연층(22)의 두께 방향 한쪽면 위, 및 관통 구멍(H)에서 노출하고 있는 금속 지지 기판(10)의 부분(10a)의 위에 연속해서 형성된다(제 2 금속 박막(23)은 관통 구멍(22a) 외의 제 2 금속 박막(23A)과, 관통 구멍(22a) 내의 제 2 금속 박막(23B)을 포함한다). 제 2 금속 박막(23)의 형성 방법으로는, 예를 들면 스퍼터링법, 진공 증착법, 및 도금법을 들 수 있다. 도금법으로는, 전해 도금법 및 무전해 도금법을 들 수 있다. 제 2 금속 박막(23)은, 바람직하게 스퍼터링법에 따라 형성된다.

[0063] 다음에, 도 7c에 도시하는 바와 같이, 제 2 금속 박막(23)의 두께 방향 한쪽면 위에 도체층(24)을 형성한다(도체층 형성 공정). 구체적으로는, 도 4b를 참조해 상술한 도체 형성 공정과 동일하다.

[0064] 다음에, 도 8a에 도시하는 바와 같이, 제 2 금속 박막(23)에 있어서, 도체층(24)으로 덮여 있지 않은 부분을 에칭에 의해 제거한다(에칭 공정). 이것에 의해, 배선층(31)(배선부(24A), 제 2 금속 박막(23A)) 및 비아(32)(비아부(24B), 제 2 금속 박막(23B))가 형성된다.

[0065] 다음에, 도 8b에 도시하는 바와 같이, 절연층(22) 위에, 배선층(31) 및 비아(32)를 덮도록 절연층(25)을 형성한다(커버 절연층 형성 공정). 구체적으로, 도 4d를 참조해서 상술한 커버 절연층 형성 공정과 동일하다.

[0066] 본 실시형태에서는, 다음에 금속 지지 기판(10)에 대한 에칭 처리에 의해, 금속 지지 기판(10)을 패턴 가공한다. 이 패턴 가공에는, 예를 들면 금속 지지 기판(10)의 외형(평면시에 있어서의 외곽 형상)을 형성하는 가공, 및 금속 지지 기판(10)에 있어서 이격되는 예를 들면 아일랜드부를 형성하는 가공이 포함된다.

[0067] 이상과 같이 해서, 배선 회로 기판(X2)을 제조할 수 있다.

[0068] 본 제조 방법에서는, 베이스 절연층 형성 공정(도 3c에 도시함)보다 후에, 제거 공정(도 7a에 도시함)이 실시된다. 제거 공정에서는, 제 1 금속 박막(21)의 부분(21a)이 제거되고, 관통 구멍(22a)에서 금속 지지 기판(10)이 노출된다. 이러한 제거 공정에서는, 제 1 금속 박막(21)에 있어서 관통 구멍(22a)에 대향하는 부분(21a)(도 3c에 도시함)의 표면이 만일 산화되고 있는 경우에도, 산화막 부착의 당해 부분(21a)을 제거할 수 있다. 그 후의 제 2 금속 박막 형성 공정(도 7b에 도시함)에서는, 관통 구멍(22a)에 대향하는 금속 지지 기판(10)의 부분(10a)의 위에 제 2 금속 박막(23B)이 형성된다. 그리고, 도체층 형성 공정(도 7c에 도시함)에서는, 제 2 금속 박막(23B) 위에 비아부(24B)가 형성된다. 이것에 의해, 관통 구멍(22a) 내에 비아(32)(제 2 금속 박막(23B), 비아부(24B))가 형성된다.

[0069] 이와 같이, 본 제조 방법에 의하면, 제 1 금속 박막(21)을 거치지 않고 금속 지지 기판(10)과 접속되는 비아(32)가 형성된다. 따라서, 본 제조 방법은 금속 지지 기판(10)과, 배선층(31)과의 사이에 있어서, 저저항의 전

기적 접속을 실현하는데 적합하다.

[0070] 배선 회로 기판(X2)에 있어서는, 배선 회로 기판(X1)과 동일하게, 금속 지지 기판(10)이 금속 지지층(11)의 두께 방향 한쪽면 위에 배치되고 또한 금속 지지층(11)보다 도전율이 높은 표면 금속층(12)을 구비한다. 또한, 비아(32)는 금속 지지 기판(10)에 있어서 금속 지지층(11)보다 고도전율의 표면 금속층(12)과 접속되어 있다. 그 때문에, 배선 회로 기판(X2)은, 배선 회로 기판(X1)과 동일하게, 금속 지지 기판(10)과 배선층(31)과의 사이에 있어서, 저저항의 전기적 접속을 실현하는데 적합한 것과 동시에, 금속 지지 기판(10)을 효율적으로 패턴 가공하는데 적합하다.

[0071] 상술의 실시형태는 본 발명의 예시이며, 당해 실시형태에 의해 본 발명을 한정적으로 해석해서는 안된다. 당해 기술 분야의 당업자에 의해 분명한 본 발명의 변형예는 후기의 청구의 범위에 포함된다.

[0072] 본 발명의 배선 회로 기판은 지지 기재로서 금속 지지 기판을 구비하는 배선 회로 기판에 적용할 수 있다.

부호의 설명

[0073] X1, X2: 배선 회로 기판

10: 금속 지지 기판

11: 금속 지지층

12: 표면 금속층

21: 제 1 금속 박막

21b: 개구부

22: 절연층

22a, H: 관통 구멍

22b: 내벽면

23, 23A, 23B: 제 2 금속 박막

24: 도체층

24A: 배선부

24B: 비아부

24b: 둘레 측면

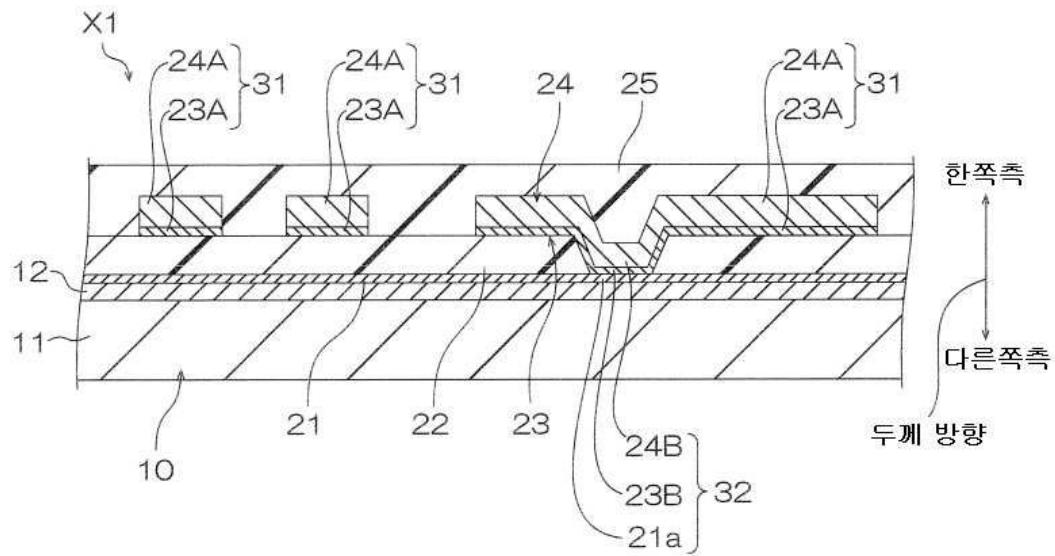
25: 절연층

31: 배선층

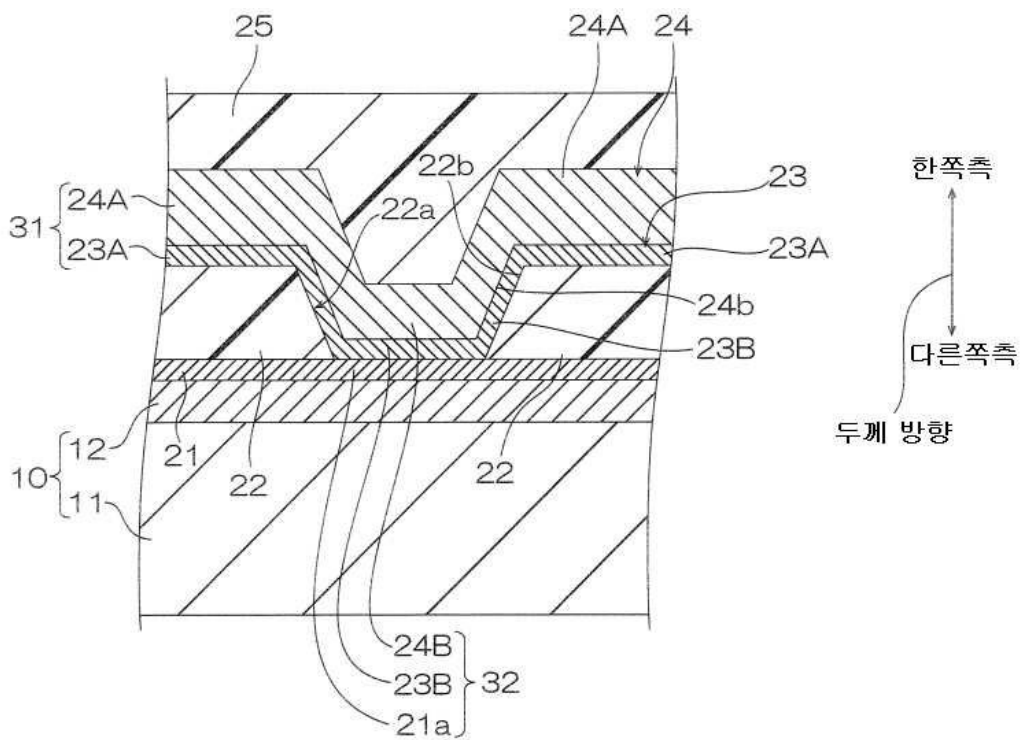
32: 비아

도면

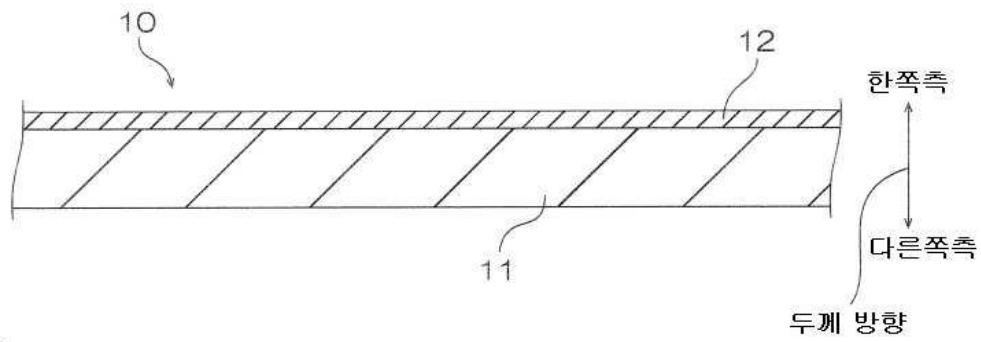
도면1



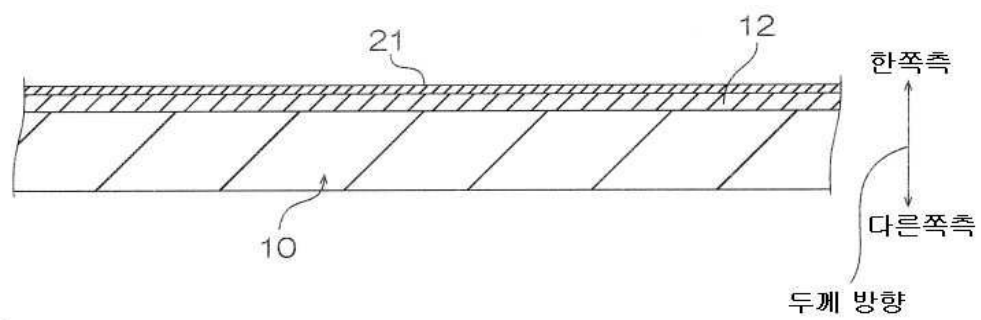
도면2



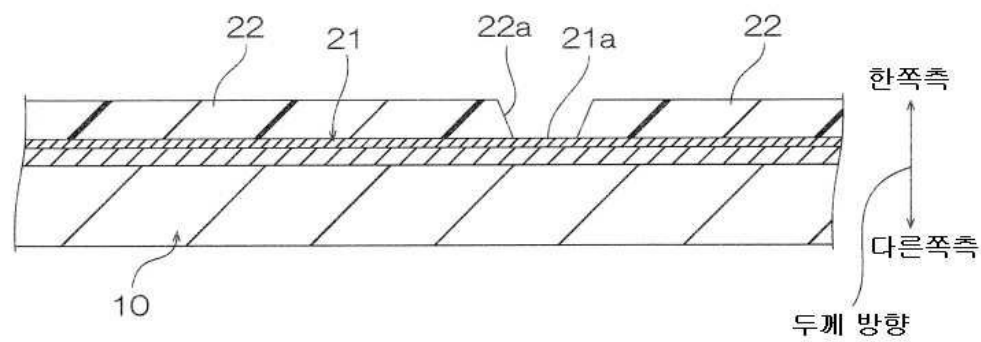
도면3a



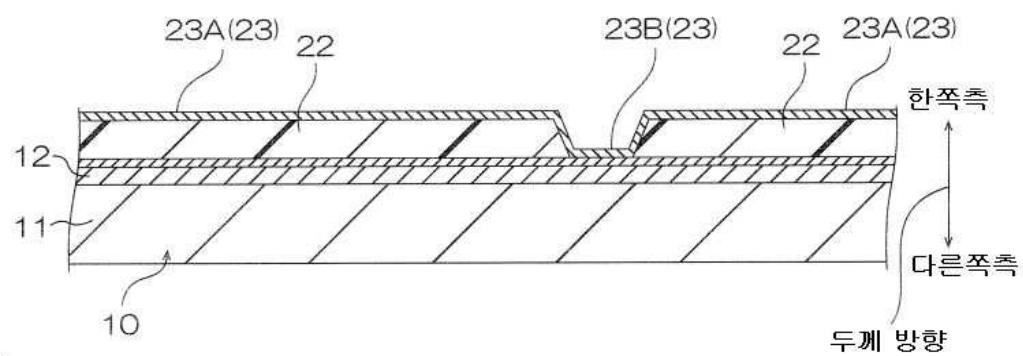
도면3b



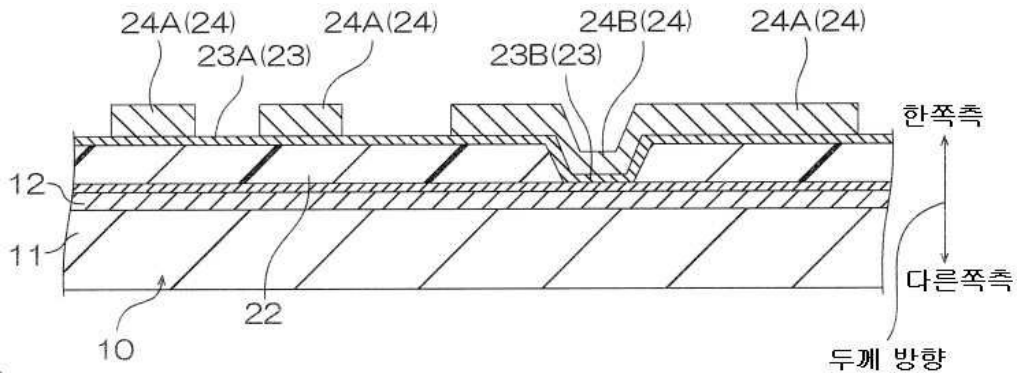
도면3c



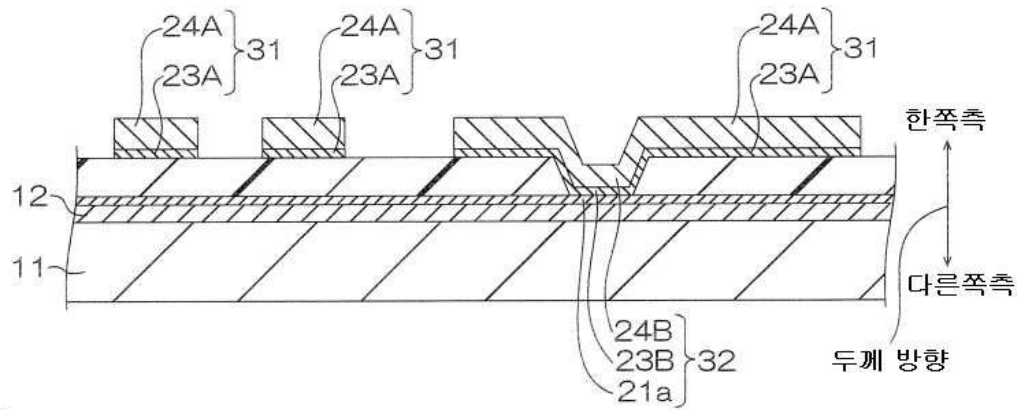
도면4a



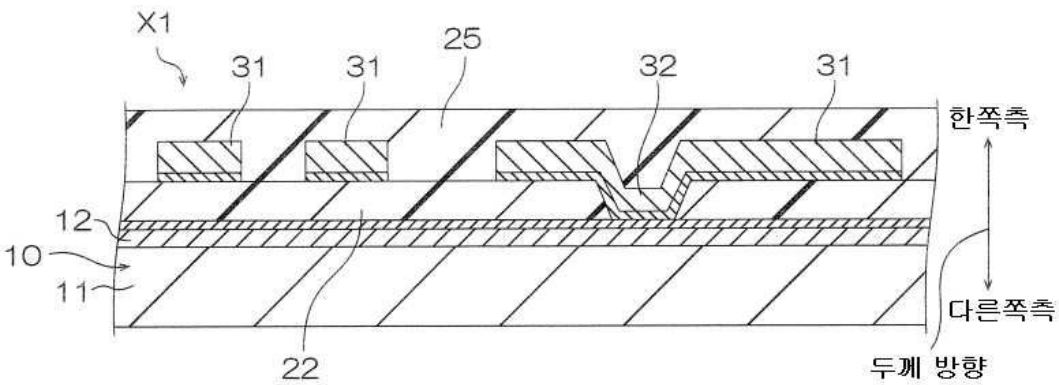
도면4b



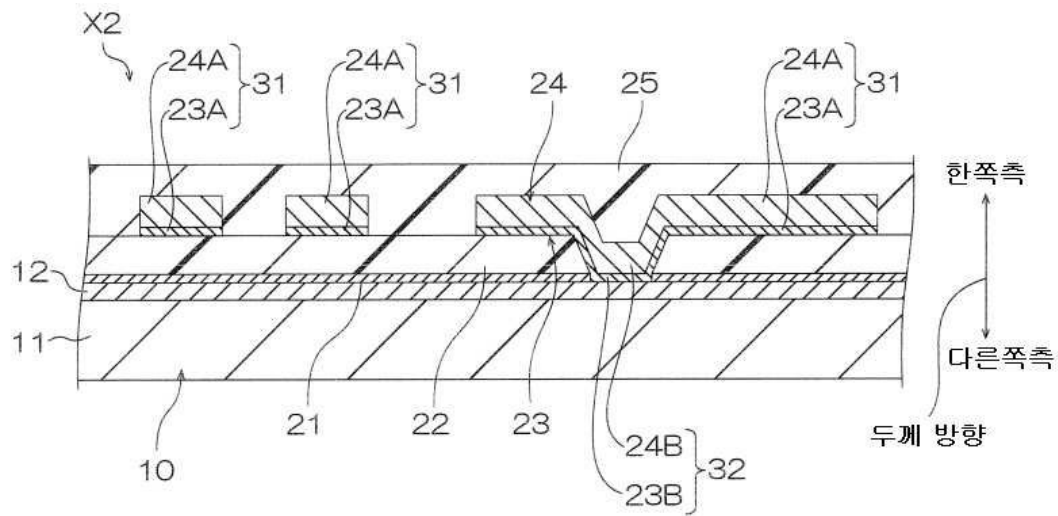
도면4c



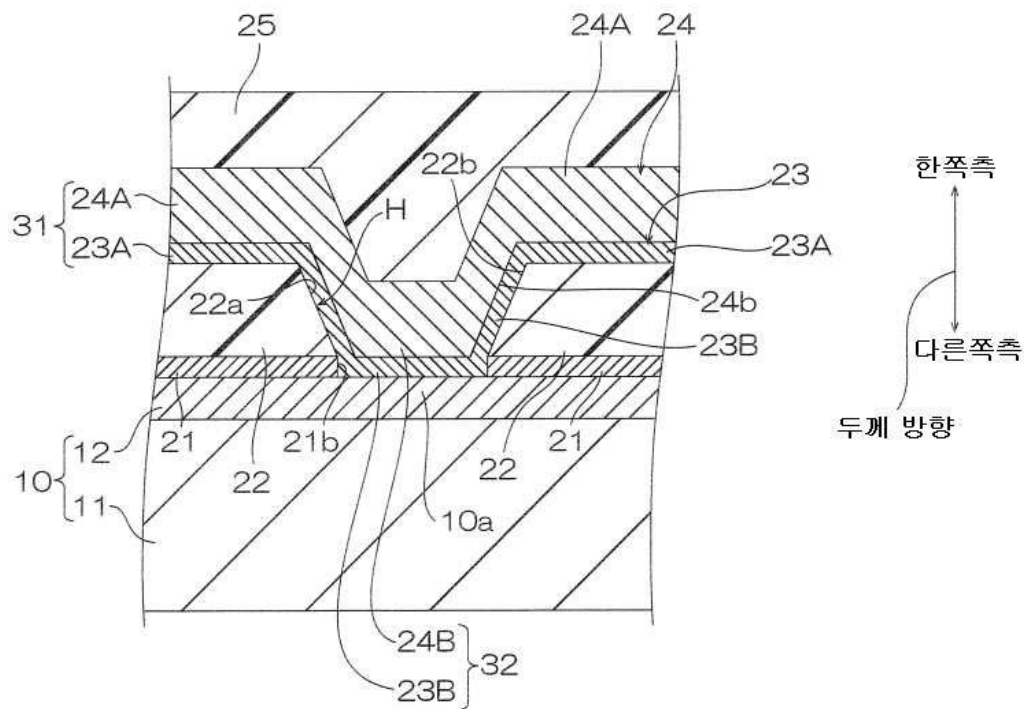
도면4d



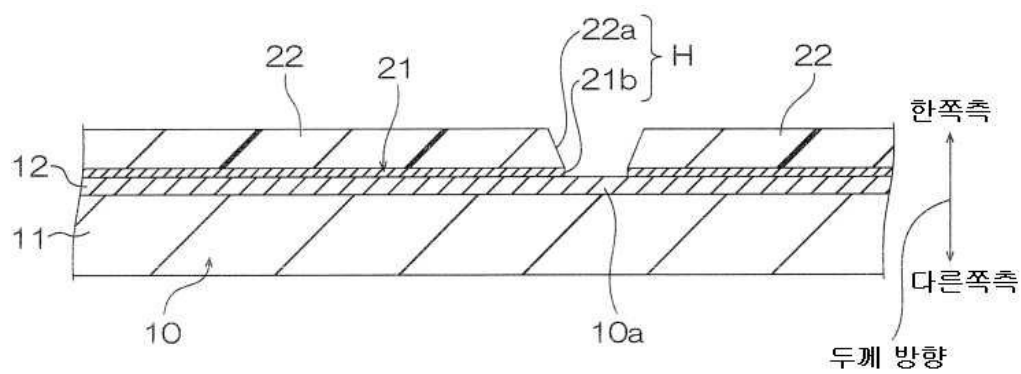
도면5



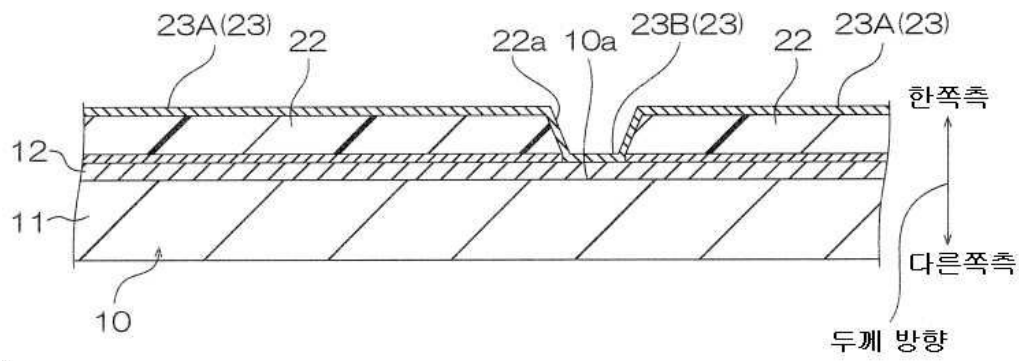
도면6



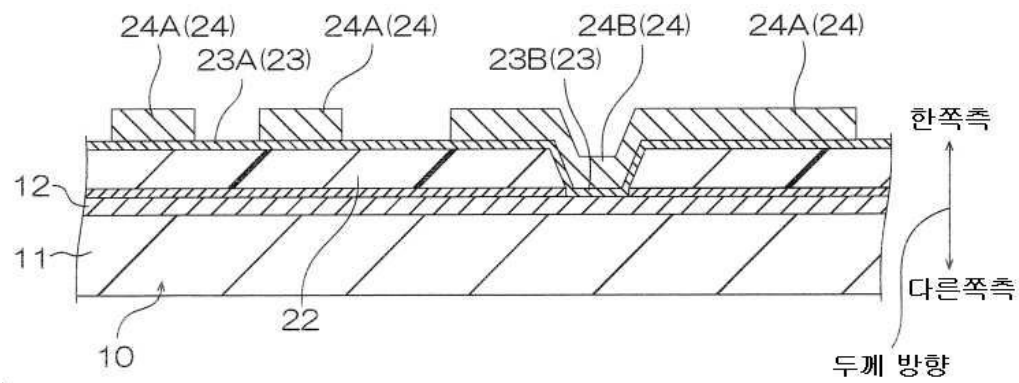
도면 7a



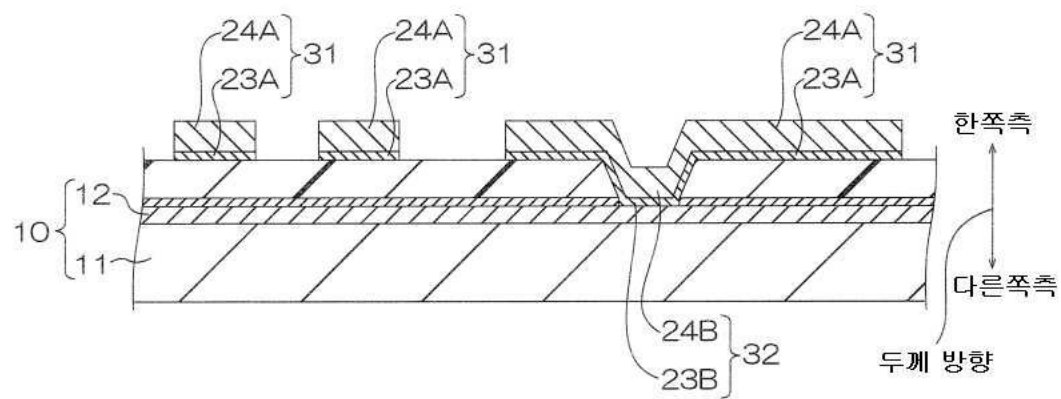
도면7b



도면7c



도면8a



도면8b

