



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0068227
(43) 공개일자 2009년06월25일

(51) Int. Cl.

H05K 3/46 (2006.01) H05K 3/40 (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7006805

(22) 출원일자 2009년04월02일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2009년04월02일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/069976

국제출원일자 2007년10월12일

(87) 국제공개번호 WO 2008/047718

국제공개일자 2008년04월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-285140 2006년10월19일 일본(JP)

(71) 출원인

스미토모덴키고교가부시키가이샤

일본 오사카후 오사카시 쥬오쿠 기타하마 4쵸메
5반33고

(72) 별명자

오카 요시오

일본 오사카후 오사카시 고노하나쿠 시마야 1-1-3
스미토모덴키고교가부시키가이샤 오사카 세이사쿠
쇼 나이

가스가 다카시

일본 오사카후 오사카시 고노하나쿠 시마야 1-1-3
스미토모덴키고교가부시키가이샤 오사카 세이사쿠
쇼 나이

(74) 대리인

김태홍, 신정건

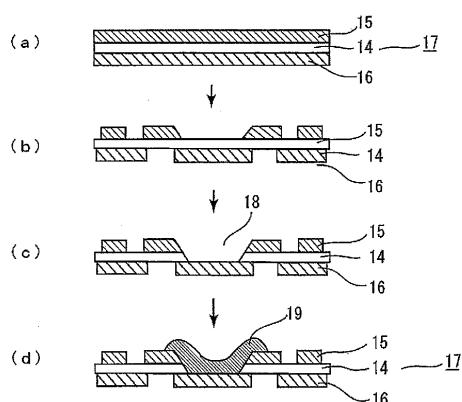
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 다층 프린트 배선판 및 그 제조 방법

(57) 요 약

접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 간단한 공정으로 제조할 수 있어, 생산성이 높은 다층 프린트 배선판의 제조 방법을 제공한다. 기재, 상기 기재의 한쪽 표면상에 형성된 제1 도전층, 및 상기 기재의 다른쪽 표면상에 형성된 제2 도전층을 갖는 양면 기판을 준비하는 공정, 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 선택적으로 제거하여 배선 형성하는 공정, 상기 기재를 선택적으로 제거함으로써, 상기 제2 도전층을 바닥면으로 하고, 상기 기재 및 상기 제1 도전층을 벽면으로 하는 블라인드 비아 홀을 형성하는 공정, 상기 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층 표면과 상기 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도전성 페이스트를 도포하는 공정을 가지며, 상기 제1 도전층과 상기 제2 도전층을 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판의 제조 방법.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기재, 상기 기재의 한쪽 표면상에 형성된 제1 도전층, 및 상기 기재의 다른쪽 표면상에 형성된 제2 도전층을 갖는 양면 기판을 준비하는 공정,

상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 선택적으로 제거하여 배선 형성하는 공정,

상기 기재를 선택적으로 제거함으로써, 상기 제2 도전층을 바닥면으로 하고, 상기 기재 및 상기 제1 도전층을 벽면으로 하는 블라인드 비아 홀을 형성하는 공정, 및

상기 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층 표면과 상기 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도전성 페이스트를 도포하는 공정,

을 포함하며, 상기 제1 도전층과 상기 제2 도전층을 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 블라인드 비아 홀의 직경은 $30 \mu\text{m}$ 이상 $200 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판의 제조 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 도전성 페이스트의 도포는, 상기 블라인드 비아 홀의 외주 전체를 피복하도록 도포하는 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 도전성 페이스트의 도포 직경을 A로 하고, 상기 블라인드 비아 홀의 직경을 B로 했을 때, A와 B의 차이가 $20 \mu\text{m}$ 이상 $200 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판의 제조 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 양면 기판의 한쪽 표면 이상을 피복하는 절연층을 적층하는 공정을 더 포함하고,

상기 도전성 페이스트를 도포하는 공정후에, 상기 절연층을 적층하고, 그 후 프레스하여, 상기 절연층을 양면 배선 기판에 접착시키는 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판의 제조 방법.

청구항 6

기재, 상기 기재의 한쪽 표면상에 형성된 제1 도전층, 및 상기 기재의 다른쪽 표면상에 형성된 제2 도전층을 가지며, 상기 제1 도전층과 상기 제2 도전층이 도전성 페이스트의 경화물로 전기적으로 접속되어 있는 다층 프린트 배선판으로서,

상기 제2 도전층을 바닥면으로 하고, 상기 기재 및 상기 제1 도전층을 벽면으로 하는 블라인드 비아 홀을 가지며,

상기 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층 표면과, 상기 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도전성 페이스트의 경화물이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판.

명세서

기술 분야

<1> 본 발명은 복수의 금속 배선층을 갖는 다층 프린트 배선판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 다층 프린트 배선판은, 부품의 고밀도 실장을 가능하게 하여, 부품간을 최단 거리로 접속(전기적으로 도통하는 것을 의미한다. 이하 단순히 접속이라 한다.)할 수 있는 기술로서 알려져 있다. IVH(Interstitial Via Hole)는, 보다 고밀도의 실장이 요구되는 다층 프린트 배선판의 제조에 적용되는 기술이며, 인접층간에 형성된 구멍(비아 홀)에 도전성 재료를 충전하여 인접층끼리를 접속하는 것을 특징으로 한다. IVH에 의하면, 필요한 부분에만 층간 접속을 형성할 수 있어, 비아 홀상에도 부품을 탑재할 수 있기 때문에, 자유도가 높은 고밀도 배선을 가능하게 한다.

<3> 특허문헌 1에는, 블라인드 비아 홀에 도전성 페이스트를 충전하여 층간 접속하는 다층 프린트 배선 기판의 제조 방법이 기재되어 있다. 도 1 및 도 2는 이 다층 프린트 배선판의 제조 프로세스를 나타내는 공정도이다.

<4> 우선, 한면에 절연성 기재(1)와 배선층(2; 구리박)을 갖는 편면 구리박 접착 기재(3)의 구리박면을 에칭하여 배선층(2)을 형성한다(도 1b). 다음으로, 절연성 기재(1)의 반대면에 박리용 필름(4)을 라미네이트 퍼착한 후(도 1c), 구멍 뚫기 가공을 하여 블라인드 비아 홀(5)을 형성한다(도 1d). 이 비아 홀내에 도전성 페이스트(6)를 충전한 후, 박리용 필름(4)을 박리하여 절연성 기재 표면으로부터 도전성 페이스트가 돌출된 상태로 한다(도 1f).

<5> 여기에 금속 필름(7)을 적층하고(도 2a), 프레스하여 도전성 페이스트를 압축하여 금속 필름(7)과 배선층(2)을 전기적으로 접속하는 동시에, 금속 필름(7)을 기재(1)와 접착한다(도 2b). 그 후, 금속 필름(7)을 에칭하여 금속 필름(7)의 배선층을 형성함으로써, 배선층을 2층 갖는 다층 프린트 배선 기판을 얻을 수 있다(도 2c).

<6> 또 특허문헌 2에는, 도전성 페이스트를 사용하지 않고, 전기 도금에 의해 블라인드 비아 홀내에 금속을 석출시키는 다층 프린트 배선판의 제조 방법이 기재되어 있다. 도 3은 이 다층 프린트 배선판의 제조 프로세스를 나타내는 공정도이다.

<7> 우선, 기재(8)와, 기재(8)의 한쪽 면측에 형성된 제1 금속층(9)과, 다른쪽 면측에 형성된 제2 금속층(10)을 포함하는 기판(11)을 준비한 후(도 3a), 제1 금속층(9)과 기재(8)를 선택적으로 제거하여, 제2 금속층(10)에 도달하는 구멍(12)을 형성한다(도 3b).

<8> 다음으로, 제2 금속층(10)으로부터 전력을 공급하여 전해 도금을 행하고, 구멍(12)의 내부에 금속을 석출시켜 구멍의 내부를 금속(13)으로 매립한다(도 3c). 그 후, 제1 금속층 및 제2 금속층을 에칭하여 배선 형성함으로써, 배선층을 2층 갖는 다층 프린트 배선 기판을 얻을 수 있다(도 3d). 제1 금속층의 에칭은 구멍(12)의 형성전에 행할 수도 있다.

<9> 특허문헌 1 : 일본 특허공개 제2001-345555호 공보

<10> 특허문헌 2 : 일본 특허공개 제2006-114787호 공보

발명의 상세한 설명

<11> (발명의 개시)

<12> (발명이 해결하고자 하는 과제)

<13> 도전성 페이스트는 금속 분말 등의 도전성 필러를 수지 바인더 중에 분산시킨 것이며, 수지를 용해하기 위한 용제를 포함하고 있다. 이 때문에, 도전성 페이스트를 도포한 후 가열이나 감압 등에 의해 용제를 제거하면 도전성 페이스트의 체적은 감소한다. 또 도전성 페이스트는 압축함으로써 도전성 필러의 충전률이 높아지고, 도전성이 향상된다. 이 때문에 블라인드 비아 홀 접속의 접속 신뢰성을 높이기 위해서는 블라인드 비아 홀의 체적보다 크게 도전성 페이스트를 도포해야 하며, 특허문헌 1과 같이, 절연성 기재 표면으로부터 도전성 페이스트가 돌출된 상태가 되도록 도전성 페이스트를 도포해야 한다.

<14> 그러나, 특허문헌 1의 방법에서는, 박리 필름(4)의 접합과 박리가 필요하여, 공정이 복잡해진다. 또, 배선층(2)의 에칭과 금속 필름(7)의 에칭은 별개의 공정으로 행해야 한다. 배선층(2)과 금속 필름(7)과의 층간 접속성을 높이기 위해서는, 도전성 페이스트의 프레스시에 균등하게 가압해야 하며, 미리 에칭 처리한 금속 필름(7)을 사용할 수 없기 때문이다.

- <15> 특허문헌 2의 방법에서는 박리 필름은 필요없다. 그러나, 전기 도금으로 금속을 석출시킬 때, 블라인드 비아 홀의 하부로부터 성장한 도금이 제1 금속층(9)의 표면에 접촉하면, 제1 금속층(9)에도 전력이 공급되어 제1 금속층(9)의 표면에 금속이 석출하여 제1 금속층(9)의 두께가 두꺼워져, 세선 배선의 형성이 어려워진다. 이것을 방지하기 위해 제1 금속층(9)의 표면에 피복층을 형성할 수 있지만, 그만큼 공정이 복잡해진다. 또 제2 금속층(10)으로부터 전력을 공급하여 전기 도금을 행하기 위해서는 제2 금속층(10)이 연속되어 있어야 하여, 블라인드 비아 홀의 형성전에 제2 금속층(10)을 예칭하여 배선 형성하는 것은 어렵다.
- <16> 본 발명은 상기 문제를 감안하여, 접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 간단한 공정으로 제조할 수 있는, 생산성이 높은 다층 프린트 배선판의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또, 접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <17> (발명을 해결하기 위한 수단)
- <18> 본 발명은, (1) 기재, 상기 기재의 한쪽 표면상에 형성된 제1 도전층, 및 상기 기재의 다른쪽 표면상에 형성된 제2 도전층을 갖는 양면 기판을 준비하는 공정, (2) 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 선택적으로 제거하여 배선 형성하는 공정, (3) 상기 기재를 선택적으로 제거함으로써, 상기 제2 도전층을 바닥면으로 하고, 상기 기재 및 상기 제1 도전층을 벽면으로 하는 블라인드 비아 홀을 형성하는 공정, (4) 상기 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층 표면과 상기 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도전성 페이스트를 도포하는 공정을 가지며, 상기 제1 도전층과 상기 제2 도전층을 전기적으로 접속하는 다층 프린트 배선판의 제조 방법이다(청구항 1).
- <19> 도 4는 본 발명의 다층 프린트 배선판의 제조 방법의 일례를 나타내는 공정도이다. 기재(14), 상기 기재의 한쪽 표면상에 형성된 제1 도전층(15) 및 상기 기재의 다른쪽 표면상에 형성된 제2 도전층(16)을 갖는 양면 기판(17)을 준비한다(도 4a). 다음으로, 예칭 등의 방법으로 제1 도전층(15) 및 제2 도전층(16)을 선택적으로 제거하여 배선 형성한다(도 4b).
- <20> 다음으로 기재(14)를 선택적으로 제거하여 블라인드 비아 홀(18)을 형성한다. 블라인드 비아 홀(18)은, 제2 도전층(16)을 바닥면으로 하고, 기재(14) 및 제1 도전층(15)을 벽면으로 하고 있다. 또한, 형성된 블라인드 비아 홀에 도전성 페이스트(19)를 도포한다. 도 4d에 나타낸 바와 같이, 도전성 페이스트는 블라인드 비아 홀(18)의 외주인 제1 도전층(15)의 표면과, 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도포된다. 그 후, 필요에 따라 도전성 페이스트(19)를 가열하여 경화시킨다. 도전성 페이스트를 프레스하면서 경화시켜도 된다. 이상의 공정에 의해 제1 도전층(15)과 제2 도전층(16)을 전기적으로 접속한다.
- <21> 도전성 페이스트를 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층(15)의 표면에도 도포하기 때문에, 블라인드 비아 홀의 벽면만이 아니라, 제1 도전층(15)의 표면도 제2 도전층(16)과 접속하게 된다. 따라서 블라인드 비아 홀의 도전성이 향상되어, 접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 얻을 수 있다. 또한 박리 필름의 접합이나 박리와 같은 공정을 필요로 하지 않아, 간단한 공정으로 다층 프린트 배선판을 제조할 수 있게 된다.
- <22> 또, 제1 도전층(15)과 제2 도전층(16)의 배선 형성을 한 후에 블라인드 비아 홀(18)을 형성할 수 있기 때문에, 제1 도전층(15)과 제2 도전층(16)을 동시에 예칭하여 배선 형성하는 것도 가능하다. 또한, 미리 배선 형성함으로써, 도 4d에 나타내는 도전성 페이스트를 도포한 기판과 별도의 기판을 일괄 적층하여 3층 이상의 도전층을 갖는 다층 프린트 배선판을 제조하는 것도 가능하다. 다층 프린트 배선판이란, 도전층이 2층 이상 있는 프린트 배선판을 가리키며, 양면판도 포함하는 것으로 한다.
- <23> 청구항 2에 기재된 발명은, 상기 블라인드 비아 홀의 직경이 $30 \mu\text{m}$ 이상 $200 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 청구항 1에 기재된 다층 프린트 배선판의 제조 방법이다. 상기 블라인드 비아 홀의 직경을 $30 \mu\text{m}$ 이상 $200 \mu\text{m}$ 이하로 함으로써, 접속 신뢰성과 고밀도 실장성을 양립시킬 수 있다. 상기 블라인드 비아 홀의 형상은 원형, 타원형 등 임의의 형상으로 할 수 있고, 원형 이외의 형상의 경우는, 개구부의 최대 길이를 블라인드 비아 홀의 직경으로 한다.
- <24> 청구항 3에 기재된 발명은, 상기 도전성 페이스트의 도포는, 상기 블라인드 비아 홀의 외주 전체를 피복하도록 도포하는 것을 특징으로 하는, 청구항 1 또는 2에 기재된 다층 프린트 배선판의 제조 방법이다. 상기 블라인드 비아 홀의 외주 전체를 피복하도록 도전성 페이스트를 도포함으로써, 제1 도전층(15)과 제2 도전층(16)이 양호하게 접속하여, 접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 얻을 수 있다.
- <25> 청구항 4에 기재된 발명은, 상기 도전성 페이스트의 도포 직경을 A로 하고, 상기 블라인드 비아 홀의 직경을 B

로 했을 때, A와 B의 차이가 20 μm 이상 200 μm 이하인 것을 특징으로 하는, 청구항 3에 기재된 다층 프린트 배선판의 제조 방법이다. 이와 같이 도전성 페이스트를 도포함으로써, 접속 신뢰성과 고밀도 배선을 양립시킬 수 있다. 도전성 페이스트의 도포 형상은 원형, 타원형 등 임의의 형상으로 할 수 있고, 원형 이외의 형상의 경우는, 도포부의 최대 길이를 도전성 페이스트의 도포 직경으로 한다.

<26> 청구항 5에 기재된 발명은, 상기 양면 기판의 적어도 한쪽 표면을 피복하는 절연층을 적층하는 공정을 더 포함하고, 상기 도전성 페이스트를 도포하는 공정후에, 상기 절연층을 적층하고, 그 후 프레스하여 상기 절연층을 상기 양면 배선 기판에 접착시키는 것을 특징으로 하는, 청구항 1~4 중 어느 한 항에 기재된 다층 프린트 배선판의 제조 방법이다.

<27> 도 5는, 청구항 5에 기재된 발명의 다층 프린트 배선판의 제조 방법의 일례를 나타내는 공정도이다. 절연성 기재(20)와 접착층(21)을 갖는 절연층(커버레이 씰름; 22)을, 도전성 페이스트를 도포한 양면 기판(17)에 적층한다(도 5a). 필요에 따라, 적층전에 도전성 페이스트를 미리 가열, 건조한다. 그 후, 절연층과 양면 기판의 적층체를 프레스하면 접착층(21)에 의해 절연층이 양면 기판(17)에 접착된다. 프레스는 가열 조건으로 행해지는 경우가 많아, 이 공정에 의해 도전성 페이스트의 열경화와 절연층의 접착을 한번에 행할 수 있다. 따라서 생산성이 우수한 다층 프린트 배선판의 제조 방법을 제공할 수 있다. 절연층(커버레이 씰름)은 양면 기판(17)의 반대 측(제2 도전층(16)을 피복하는 측)에 적층해도 되고, 또 양면에 적층하여 동시에 프레스하는 것도 가능하다. 이 경우는 생산성이 더욱 향상된다.

<28> 청구항 6에 기재된 발명은, 기재, 상기 기재의 한쪽 표면상에 형성된 제1 도전층 및 상기 기재의 다른쪽 표면상에 형성된 제2 도전층을 가지며, 상기 제1 도전층과 상기 제2 도전층이 도전성 페이스트의 경화물로 전기적으로 접속되어 있는 다층 프린트 배선판으로서, 상기 제2 도전층을 바닥면으로 하고, 상기 기재 및 상기 제1 도전층을 벽면으로 하는 블라인드 비아 홀을 가지며, 상기 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층 표면과, 상기 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도전성 페이스트의 경화물로 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 다층 프린트 배선판이다. 상기 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층 표면과, 상기 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도전성 페이스트의 경화물로 피복되어 있기 때문에, 제1 도전층과 제2 도전층이 양호하게 접속하여, 접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 얻을 수 있다.

<29> (발명의 효과)

<30> 본 발명은 접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 간단한 공정으로 제조할 수 있는, 생산성이 높은 다층 프린트 배선판의 제조 방법을 제공한다. 또한, 접속 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 제공한다.

실시예

<48> (발명을 실시하기 위한 최선의 형태)

<49> 이하에 본 발명을 상세히 설명한다. 본 발명에 사용하는 기재로는 절연성의 수지 씰름을 사용할 수 있고, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리이미드 등이 예시된다. 내열성을 고려하면 폴리이미드를 주체로 하는 수지 씰름이 바람직하다. 기재의 두께는 다층 프린트 배선판의 용도에 따라 적절하게 선택할 수 있고, 일반적으로는 5 μm ~50 μm 정도의 것을 사용한다.

<50> 제1 도전층 및 제2 도전층으로는 금속박을 사용할 수 있다. 도전성, 내구성을 고려하면 구리를 주체로 하는 금속박이 바람직하고, 구리, 또는 구리를 주성분으로 하는 합금이 예시된다. 구리 이외에도, 은, 알루미늄, 니켈 등을 사용해도 된다. 도전층의 두께는 다층 프린트 배선판의 용도에 따라 적절하게 선택할 수 있고, 일반적으로는 5 μm ~50 μm 정도의 것을 사용한다. 도전층과 기재는 직접 또는 접착제를 통해 접합된다. 폴리이미드 수지 씰름의 양면에 구리박이 접합된 시판하는 양면 구리 접착 기판을 사용해도 된다.

<51> 제1 도전층 및 제2 도전층을 에칭 가공 등에 의해 선택적으로 제거하여 배선 형성을 행한다. 에칭 가공으로는, 도전층상에 레지스트층 등의 배선 패턴을 형성한 후, 도전층을 침식하는 에칭제(etchant)에 침지하여 배선 패턴 이외의 부분을 제거하고, 그 후 레지스트층을 제거하는 화학 에칭(침식 에칭)이 예시된다. 제1 도전층과 제2 도전층을 동시에 에칭 가공하면 에칭 공정을 1회로 할 수 있어, 제조 비용을 저감할 수 있다.

<52> 배선 형성한 양면 기판에 레이저 가공 등의 방법으로 기재, 또는 기재와 제1 도전층을 선택적으로 제거하여, 블라인드 비아 홀을 형성한다. 레이저 가공에는, UV-YAG 레이저, CO₂ 레이저 등의 레이저를 사용할 수 있고, 또 레이저 가공 이외의 방법으로 블라인드 비아 홀을 형성하는 것도 가능하다. 블라인드 비아 홀의 직경은 30 μm ~200 μm 으로 하는 것이 바람직하다. 직경이 30 μm 보다 작으면 접속 면적이 작아지고, 제1 도전층과 제2 도전층의

접속 저항이 커진다. 또 직경을 200 μm 보다 크게 하면, 배선폭에 비해 비아 홀이 커져 고밀도 실장을 할 수 없게 된다. 더욱 바람직한 블라인드 비아 홀의 직경은 50 μm ~150 μm 이다.

<53> 레이저 가공후의 스미어 제거는, 알칼리와 과망간산칼륨에 의한 습식 디스미어, 블러스트 처리, 액중에 무기 입자를 분산시켜 행하는 웨트 블러스트 처리, 플라즈마 처리 등이 이용된다.

<54> 본 발명에 사용하는 도전성 페이스트는, 금속 분말 등의 도전성 필러를 바인더 수지 중에 분산시킨 것이다. 금속 종류는 백금, 금, 은, 구리, 팔라듐 등이 예시되지만, 그 중에서도 특히 은 분말이나 은코팅 구리 분말을 사용하면 우수한 도전성을 나타내기 때문에 바람직하다.

<55> 바인더 수지로는, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지, 멜라민 수지, 폴리이미드 수지, 폴리아미드이미드 수지 등을 사용할 수 있다. 도전성 페이스트의 내열성을 고려하면 열경화성 수지를 사용하는 것이 바람직하고, 특히 에폭시 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 에폭시 수지의 종류는 특히 한정되지 않지만, 비스페놀 A, F, S, AD 등을 골격으로 하는 비스페놀형 에폭시 수지 등 외에, 나프탈렌형 에폭시 수지, 노볼락형 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔형 에폭시 수지 등이 예시된다. 또 고분자량 에폭시 수지인 폐녹시 수지를 사용할 수도 있다.

<56> 바인더 수지는 용제에 용해하여 사용할 수 있고, 에스테르계, 에테르계, 케톤계, 에테르에스테르계, 알콜계, 탄화수소계, 아민계 등의 유기 용제를 용제로서 사용할 수 있다. 도전성 페이스트는 스크린 인쇄 등의 방법으로 블라인드 비아 홀에 충전되기 때문에, 인쇄성이 우수한 고비점 용제가 바람직하고, 구체적으로는 카르비톨아세테이트, 부틸카르비톨아세테이트 등이 특히 바람직하다. 또 이를 용제를 수 종류 조합하여 사용하는 것도 가능하다. 이를 재료를 3개 롤, 회전 교반 탈포기 등으로 혼합, 분산하여 균일한 상태로 하여 도전성 페이스트를 제작한다.

<57> 상기 도전성 페이스트를 스크린 인쇄 등의 방법으로 도포하여, 상기 블라인드 비아 홀내에 도전성 페이스트를 충전한다. 상기 블라인드 비아 홀의 외주인 제1 도전층 표면과 상기 블라인드 비아 홀의 바닥면에 연속하도록 도전성 페이스트를 도포하면, 제1 도전층과 제2 도전층이 도전성 페이스트를 통해 전기적으로 접속한다. 도전성 페이스트가 블라인드 비아 홀의 외주 및 바닥면 모두를 피복하는 것이 바람직하지만, 전기적으로 접속할 수 있다면 일부 결여되어도 된다.

<58> 도전성 페이스트는 블라인드 비아 홀의 외주 전체를 피복하도록 도포하면, 접속 신뢰성이 높아져 바람직하다. 또 도전성 페이스트의 도포 직경을 A로 하고, 상기 블라인드 비아 홀의 직경을 B로 했을 때, A와 B의 차이가 20 μm 이상 200 μm 이하로 하는 것이 바람직하다. 도전성 페이스트의 도포 직경이 이 값보다 작으면, 제1 도전층과 제2 도전층과의 접속 저항이 높아져, 접속 신뢰성이 낮아진다. 또 도전성 페이스트의 도포 직경이 이 값보다 크면, 배선에 비해 접속부가 커져, 고밀도 실장을 행하기 어렵다. 또한 도전성 페이스트가 블라인드 비아 홀의 내부 전체에 충전되도록 도포하면, 제1 도전층과 제2 도전층과의 접속 저항을 낮게 할 수 있다.

<59> 도포한 도전성 페이스트를 예비 건조하여, 도전성 페이스트 중에 포함되는 용제를 제거하는 것이 바람직하다. 도전성 페이스트 중의 잔류 용제를 제거하는 것으로, 블라인드 비아 홀내에서의 보이드 발생을 방지할 수 있어, 접속 저항치를 낮게 할 수 있다. 또, 감압 분위기 중에서 예비 건조를 행하면, 예비 건조 온도를 낮게 하더라도 효율적으로 용제를 제거할 수 있고, 예비 건조 중의 바인더 수지의 경화 반응을 억제할 수 있다.

<60> 그 후, 도전성 페이스트를 경화시킨다. 도전성 페이스트의 경화는 열경화가 일반적이지만, 자외선 경화 등의 방법으로 행할 수도 있다. 또 열가소성 수지를 바인더 수지로 한 도전성 페이스트의 경우는, 용제를 건조시키는 것만으로 페이스트가 고화되지만, 본 발명에서는 이러한 것도 도전성 페이스트의 경화물이라 칭한다.

<61> 도전성 페이스트를 프레스하면서 경화시키면 도전성이 향상되어 바람직하다. 프레스함으로써 도전성 페이스트는 압축되고, 제1 도전층과 제2 도전층과의 접속 저항이 작아진다. 또 블라인드 비아 홀내에도 압축한 도전성 페이스트가 충전되게 된다.

<62> 도전성 페이스트를 도포한 양면 기판만을 프레스하면, 블라인드 비아 홀을 통해 제1 도전층과 제2 도전층이 접속한 다층 프린트 배선판을 얻을 수 있다. 이 배선판과 다른 배선판을 적층하여 삼층 이상의 배선층을 갖는 다층 프린트 배선판을 작성할 수도 있다. 또 도전성 페이스트를 도포한 양면 기판의 한면 또는 양면에 절연층(커버레이이 필름)을 적층하여, 커버레이이 필름의 접착과 도전성 페이스트의 프레스를 한번에 행할 수도 있다.

<63> 프레스는 가열하에 행하는 것이 바람직하다. 또 전공 상태에서 가열 프레스하면, 도전성 페이스트 중의 보이드 발생을 방지할 수 있어 더욱 바람직하다. 가열 온도는 도전성 페이스트의 종류에 따라 적절히 선택할 수

있지만, 통상 100°C ~ 280°C이다.

<64> 실시예

다음으로 발명을 실시예에 기초하여 설명한다. 단, 본 발명의 범위는 실시예에만 한정되는 것은 아니다.

<66> (실시예 1)

<67> 폴리이미드 필름의 양면에, 접착제를 사용하지 않고 구리박을 접합시킨 양면 구리 접착 기판(폴리이미드 필름 두께 : 25 μm , 구리박 두께 : 12 μm)을 준비하고, 양면의 구리박을 에칭 가공하여 배선 형성했다. 또한, UV-YAG 레이저에 의해 바닥을 갖는 블라인드 비아 홀(개구 직경 100 μm)을 형성하여, 웨트 블러스트 처리를 실시했다. 블라인드 비아 홀을 1296개 형성했다.

<68> 비스페놀 A형 에폭시 수지(에폭시당량 7000~8500) 70질량부와, 비스페놀 F형 에폭시 수지(에폭시당량 160~170) 30질량부를 부틸카르비톨아세테이트에 용해했다. 여기에 이미다졸계의 잠재성 경화제 12질량부를 첨가하고, 또한 은 입자를 전체 고형분의 55 체적%가 되도록 첨가하여 도전성 페이스트를 제작했다.

<69> 스크린 인쇄에 의해 도전성 페이스트를 각각의 블라인드 비아 홀에 충전했다. 도전성 페이스트는 블라인드 비아 홀 전체를 피복하도록 도포하고, 도포 직경은 150 μm 로 했다. 그 후, 감압하(1.3 kPa 이하)에 70°C로 가열하여 예비 건조하고, 도전성 페이스트 중의 용제를 제거했다.

<70> 도전성 페이스트를 도포한 양면 기판을 진공 프레스하여, 1296개의 비아 홀이 데이지 체인 구조로 접속된 다층 프린트 배선판을 제작했다. 프레스 조건은 온도 200°C, 압력 2.0 MPa이다.

<71> (실시예 2)

<72> 도전성 페이스트를 도포한 양면 기판의 양면에, 커버레이이 필름(두께 20 μm 의 접착제층이 한면에 적층된 두께 12 μm 의 폴리이미드 필름)을 적층하여, 진공 프레스를 행한 것 외에는 실시예 1과 동일한 조건으로, 1296개의 비아 홀이 데이지 체인 구조로 접속된 다층 프린트 배선판을 제작했다.

<73> (실시예 3)

<74> 도전성 페이스트를 도포한 양면 기판의 양면에, 커버레이이 필름(두께 20 μm 의 접착제층이 한면에 적층된 두께 12 μm 의 폴리이미드 필름)을 적층하고, 도전성 페이스트의 도포 직경을 100 μm 로 하여, 진공 프레스를 행한 것 외에는 실시예 1과 동일한 조건으로, 1296개의 비아 홀이 데이지 체인 구조로 접속된 다층 프린트 배선판을 제작했다.

<75> (실시예 4)

<76> 도전성 페이스트를 도포한 양면 기판의 양면에, 커버레이이 필름(두께 20 μm 의 접착제층이 한면에 적층된 두께 12 μm 의 폴리이미드 필름)을 적층하고, 도전성 페이스트의 도포 직경을 350 μm 으로 하여 진공 프레스를 행한 것 외에는 실시예 1과 동일한 조건으로, 1296개의 비아 홀이 데이지 체인 구조로 접속된 다층 프린트 배선판을 제작했다.

<77> (접속 저항의 평가)

<78> 얻어진 다층 프린트 배선판에 대해 접속 저항을 측정했다. 측정은 데이지 체인의 양단으로부터, 4단자법으로 저항을 측정함으로써 실시했다. 저항치는 1296개의 비아 홀내에 충전된 도전성 페이스트의 저항, 도전층의 저항 및 도전성 페이스트와 도전층의 접촉 저항의 합계라고 생각된다.

<79> (신뢰성 평가)

<80> 또한, 다층 프린트 배선판을 피크 온도 260°C의 리플로우로에 6회 통과시킨 후 접속 저항을 측정하여 저항 상승률을 구했다.

<81>

	접속 저항(Ω)		
	초기	리플로우 후	상승률
실시예 1	20.4 Ω	20.4 Ω	0%
실시예 2	20.6 Ω	20.6 Ω	0%
실시예 3	24.0 Ω	25.2 Ω	5%
실시예 4	22.8 Ω	23.2 Ω	2%

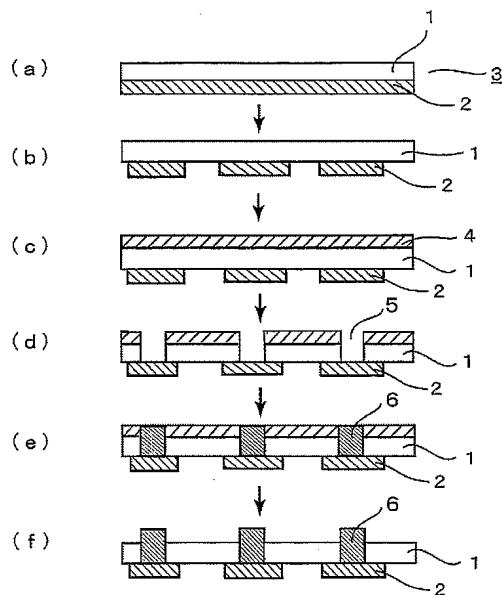
<82> 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1~4의 다층 프린트 배선판은 리플로우후의 저항 상승률이 5% 이하로 낮아, 접속 신뢰성이 우수하다는 것을 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

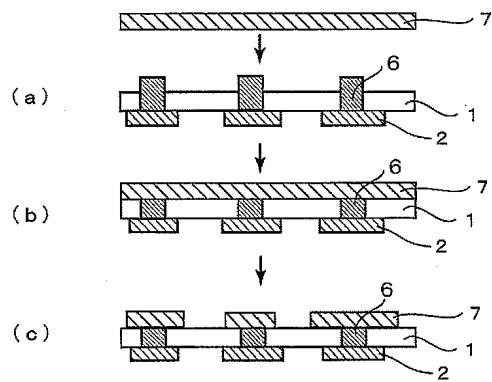
- <31> 도 1은 종래의 다층 프린트 배선 기판의 제조 공정을 나타내는 단면 모식도이다.
- <32> 도 2는 종래의 다층 프린트 배선 기판의 제조 공정을 나타내는 단면 모식도이다.
- <33> 도 3은 종래의 다층 프린트 배선 기판의 제조 공정을 나타내는 단면 모식도이다.
- <34> 도 4는 본 발명의 다층 프린트 배선 기판의 제조 공정을 나타내는 단면 모식도이다.
- <35> 도 5는 본 발명의 다층 프린트 배선 기판의 제조 공정을 나타내는 단면 모식도이다.
- <36> (부호의 설명)
- | | |
|-----------------------|-------------------|
| <37> 1 : 절연성 기재 | 2 : 배선층 |
| <38> 3 : 편면 구리박 접착 기재 | 4 : 박리용 필름 |
| <39> 5 : 블라인드 비아 홀 | 6 : 도전성 페이스트 |
| <40> 7 : 금속 필름 | 8 : 기재 |
| <41> 9 : 제1 금속층 | 10 : 제2 금속층 |
| <42> 11 : 기판 | 12 : 구멍 |
| <43> 13 : 금속 | 14 : 기재 |
| <44> 15 : 제1 도전층 | 16 : 제2 도전층 |
| <45> 17 : 양면 기판 | 18 : 블라인드 비아 홀 |
| <46> 19 : 도전성 페이스트 | 20 : 절연성 기재 |
| <47> 21 : 접착층 | 22 : 절연층(커버레이 페일) |

도면

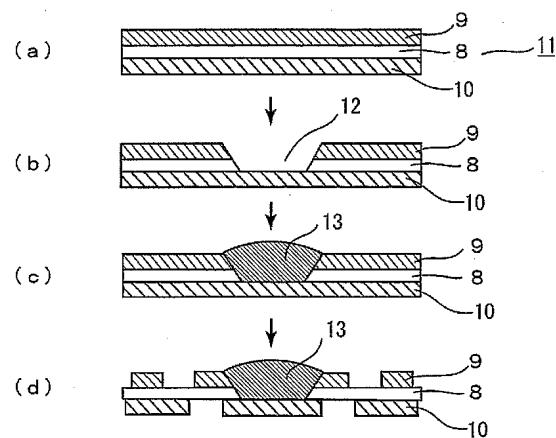
도면1



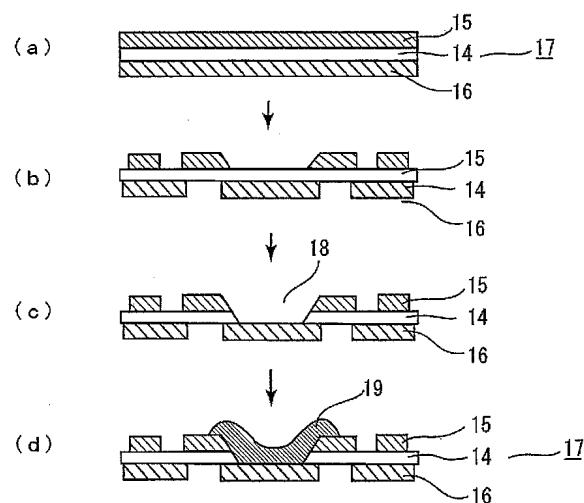
도면2



도면3



도면4



도면5

