



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월05일
 (11) 등록번호 10-0773288
 (24) 등록일자 2007년10월30일

(51) Int. Cl.
H05K 3/46 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2000-0057238
 (22) 출원일자 2000년09월29일
 심사청구일자 2002년12월05일
 (65) 공개번호 10-2001-0050732
 공개일자 2001년06월15일
 (30) 우선권주장
 99-281017 1999년10월01일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP10256688 A
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
소니 케미카루 앤드 인포메이션 디바이스 가부시 키가이사
 일본 도쿄도 시나가와구 오사키 1쵸메 11방 2고
 게이트 시티 오사키 이스트 타워 8층
 (72) 발명자
나카무라 마사유키
 일본도쿄기평가누마시사쓰끼쵸12방3고소니케미카
 루가부시키가이샤다이2고쵸나이
후쿠다 마쯔히로
 일본도쿄기평가누마시사쓰끼쵸12방3고소니케미카
 루가부시키가이샤다이2고쵸나이
 (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 홍근조

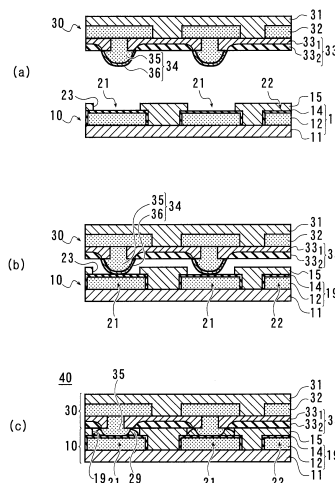
(54) 다층 플렉시블 배선판

(57) 요약

(과제) 고생산성으로 신뢰성이 높은 다층 플렉시블 배선판을 제조한다.

(해결수단) 본 발명의 다층 플렉시블 배선판 (40) 에 사용되는 플렉시블 배선판 (10) 에서는, 금속배선막 (19) 의 표면에 금속피막 (14) 이 형성되어 있고, 접속영역내에는 금속피막 (14) 이 노출되어 있다. 노출된 금속 피막 (14) 의 주위에는, 금속피막 (14) 표면보다 높은 벽부재가 배치되어 있다. 벽부재는 예를 들면 금속배 선막 (19) 상에 형성된 수지필름 (15) 의 개구부 (17) 의 벽면 (23) 으로 구성되어 있다. 이 접속영역내의 금속피막 (14) 에 저융점 금속피막 (36) 을 갖는 범프 (34) 를 맞게 하여 압압하면서 납땜금속의 용점 이상으 로 가열하면, 저융점 금속피막 (36) 이 용융한다. 이 때 용융한 납땜금속은 벽면 (23) 에 의해 막아져서 접 속영역 외부로부터 넘쳐나오지 않기 때문에, 금속배선막 (19) 사이에 납땜금속에 의한 브리지가 형성되는 일이 없다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

JP06069652 A

JP08111578 A

JP11017315 A

US5007163 B

US5949141 B

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 베이스필름;

상기 제 1 베이스필름상에 배치되고, 패터닝된 제 1 도전성막을 갖는 제 1 배선막;

상기 제 1 배선막의 표면이 노출된 부분으로 구성된 접속패드;

상기 접속패드의 주위에 배치되고, 상기 접속패드의 표면보다도 높은 벽부재를 갖는 제 1 플렉시블 배선판;

제 2 베이스필름;

상기 제 2 베이스필름상에 배치되고, 패터닝된 제 2 도전성막을 갖는 제 2 배선막; 및

상기 제 2 배선막에 접속되고, 선단이 노출된 복수의 범프를 갖는 제 2 플렉시블 배선판이 적층된 다층 플렉시블 배선판으로서,

상기 접속패드 부분의 상기 제 1 도전성막 표면과, 상기 범프의 적어도 선단부분의 표면 중 어느 한쪽의 표면에 저융점 금속의 피막이 형성되며, 상기 접속패드와 상기 범프는, 상기 저융점 금속의 피막이 열용융된 후, 고화되어 접속되며,

상기 접속패드 부분의 상기 제 1 배선막 표면과, 상기 범프의 적어도 선단부분 표면 중, 상기 저융점 금속의 피막이 형성되어 있지 않은 측에는, 상기 저융점 금속피막에 대한 습윤성이 구리보다도 높은 금속 또는 합금으로 이루어지는 고습윤성 금속피막이 형성되며,

상기 제 1 배선막상에는 제 1 수지필름이 배치되고, 상기 제 1 수지필름의, 상기 접속패드상의 위치에 개구가 형성되며, 상기 개구의 내주면을 구성하는 상기 제 1 수지필름에 의해 상기 벽부재가 구성되며,

상기 개구의 용적은, 상기 범프를 상기 접속패드와 맞닿게 하고 상기 저융점 금속피막을 용융시켰을 때에, 용융된 상기 저융점 금속피막이 상기 개구의 외부로 넘치지 않는 용량으로 된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 저융점 금속은 납과 주석을 주성분으로 하는 합금인 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 저융점 금속은, 주석과 금을 주성분으로 하고, 납을 함유하지 않은 합금인 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 고습윤성 금속피막은, 금을 주성분으로 하는 금속막, 백금을 주성분으로 하는 백금피막, 주석을 주성분으로 하는 주석피막, 니켈을 주성분으로 하는 니켈피막, 구리와 니켈의 합금피막, 납땀피막 중 어느 하나가 사용된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 기관.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 벽부재의 상기 접속패드 표면으로부터의 높이는 5 μm 이상으로 된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선

판.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 수지필름은 가열되면 접착성을 발현하는 성질을 갖고,

상기 제 1 플렉시블 배선판과 상기 제 2 플렉시블 배선판은, 상기 제 1 수지필름에 의해 서로 접착된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 개구의 형상과 면적은, 상기 범프가 상기 벽부재와 접촉하지 않고 상기 접속패드에 맞닿을 수 있는 크기로 된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 범프의 돌출부분의 높이는, 상기 벽부재의 상기 접속패드 표면으로부터의 높이보다도 크게 된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 플렉시블 배선판은, 적어도 상기 제 2 배선막상에 배치된 제 2 수지필름을 갖고,

상기 범프 선단은 상기 제 2 수지필름으로부터 돌출된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 수지필름은 가열되면 접착성을 발현하는 성질을 갖고,

상기 제 1 플렉시블 배선판과 상기 제 2 플렉시블 배선판은, 상기 제 2 수지필름에 의해 서로 접착된 것을 특징으로 하는 다층 플렉시블 배선판.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은, 플렉시블 배선판의 기술분야에 관한 것으로, 특히 단층의 플렉시블 배선판을 접합하여 적층구조의 다층 플렉시블 배선판을 형성하는 기술에 관한 것이다.
- <18> 최근에는 다층 플렉시블 배선판이 전자기기의 분야에서 널리 사용되고 있다.
- <19> 다층 플렉시블 배선판을 얻기 위해서는, 복수의 단층 플렉시블 배선판을 접합하여 적층시키는 방법이 있다.

- <20> 단층 플렉시블 배선판을 적층시켜 다층 플렉시블 배선판을 형성하기 위해서, 본 발명의 발명자들은, 우선 하기와 같은 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (110, 120) 을 시험 제작하였다.
- <21> 도 8(a) 를 참조하면, 제 1 플렉시블 배선판 (110) 은 제 1 베이스필름 (111) 을 가지고 있고, 상기 제 1 베이스필름 (111) 상에는 구리호일의 패터닝에 의해 형성된 제 1 도전성막 (112) 이 형성되어 있다.
- <22> 제 1 도전성막 (112) 표면에는 금피막 (113) 이 형성되어 있고, 이 금피막 (113) 과 제 1 도전성막 (112) 에 의해 제 1 배선막 (119) 이 형성되어 있다. 이 제 1 배선막 (119) 은 다수개가 형성되어 있다.
- <23> 도 8(a) 의 부호 (114) 는, 제 1 배선막 (119) 사이에 위치하는 개구 또는 간극으로 이루어지는 개구영역을 나타내고 있으며, 이 개구영역 (114) 에 의해 제 1 배선막 (119) 끼리가 절연되어 있다. 개구영역 (114) 의 바닥면에는, 제 1 베이스필름 (111) 이 노출되어 있다.
- <24> 도 8(b) 의 부호 (120) 는, 상기 제 1 플렉시블 배선판 (110) 에 접합되는 제 2 플렉시블 배선판이다.
- <25> 이 제 2 플렉시블 배선판 (120) 은 제 2 베이스필름 (121) 을 가지고 있고, 이 제 2 베이스필름 (121) 상에는 구리호일의 패터닝에 의해 구성된 제 2 도전성막 (122) 이 배치되어 있다. 제 2 도전성막 (122) 표면에는, 절연성을 갖는 열가소성 수지로 이루어지는 수지필름 (123) 이 형성되어 있고, 제 2 도전성막 (122) 상에 입설된 금속돌기 (125) 의 선단이 수지 필름 (123) 표면으로부터 돌출되어 있다.
- <26> 금속돌기 (125) 의 선단에는 납땜으로 이루어지는 저융점 금속피막 (126) 이 형성되어 있으며, 이 저융점 금속피막 (126) 과 금속돌기 (125) 로 범프 (124) 가 구성되어 있다.
- <27> 상기와 같은 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (110, 120) 을 접합시키는 경우, 우선 제 1 플렉시블 배선판 (110) 의 제 1 도전성막 (112) 과, 제 2 플렉시블 배선판 (120) 의 범프 (124) 를 서로 마주보게 하여 배치한다 (도 9(a)).
- <28> 다음으로, 제 1 도전성막 (112) 상의 금피막 (113) 과, 범프 (124) 상의 저융점 금속피막 (126) 을 서로 접촉시켜 (도 9(b)), 압압하면서 가열하여 저융점 금속피막 (126) 을 용융시킨다. 이어서 생각하면, 고화된 저융점 금속 (여기서는 납땜) 에 의해 제 1 도전성막 (112) 과 범프 (124) 가 접속된다.
- <29> 열가소성 수지는, 가열되면 연화하여 접착성이 발현된다. 수지 필름 (123) 은, 저융점 금속피막 (126) 이 용융할 때에 연화되어, 생각하면 2 장의 플렉시블 배선판 (110, 120) 이 수지 필름 (123) 에 의해 서로 접촉된다. 그 결과, 제 1, 제 2 도전성막 (112, 122) 끼리가 범프 (124) 를 사이에 두고 전기적으로 접속되어, 다층 플렉시블 배선판 (130) 이 얻어진다 (도 9(c)).
- <30> 그러나, 플렉시블 배선판의 배선막의 간격을 좁게 하여 고밀도화하고자 하는 요구가 있다.
- <31> 상기 구조의 다층 플렉시블 배선판 (130) 에서는, 저융점 금속피막 (126) 은 압압된 상태에서 용융되기 때문에, 용융한 저융점 금속이 비산하는 경우가 있다.
- <32> 이 경우에 제 1 배선막 (119) 끼리의 간격이나 제 2 도전성막 (122) 사이의 간격이 좁으면, 비산된 저융점 금속에 의해 브리지 (127) 가 형성되어 단락이 발생할 우려가 있다. 도 9(c) 에서는, 형성된 브리지 (127) 에 의해 제 1 배선막 (119) 끼리가 단락되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <33> 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로, 그 목적은 고생산성으로 플렉시블 배선판을 접합시키는 기술을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <34> 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은, 제 1 베이스필름과, 상기 제 1 베이스필름상에 배치되고, 패터닝된 제 1 도전성막을 갖는 제 1 배선막과, 상기 제 1 배선막의 표면이 노출된 부분으로 구성된 접속패드와, 상기 접속패드의 주위에 배치되고, 상기 제 1 접속패드의 표면보다도 높은 벽부재를 갖는 제 1 플렉시블 배선판과, 제 2 베이스필름과, 상기 제 2 베이스필름상에 배치되고, 패터닝된 제 2 도전성막을 갖는 제 2 배선막과, 상기 제 2 배선막에 접속되고, 선단이 노출된 복수의 범프를 갖는 제 2 플렉시블 배선판이 적층된 다층 플렉시블 배선판으로서, 상기 접속패드 부분의 상기 제 1 도전성막 표면과, 상기 범프의 적어도 선단부분의 표면 중 어느 한쪽의 표면에 저융점 금속의 피막이 형성되며, 상기 접속패드와 상기 범프는, 상기 저융점 금속의 피막이 열용융된 다

음 고화되어 접속된 다층 플렉시블 배선판이다.

- <35> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판에서는, 상기 저융점 금속에 납과 주석을 주성분으로 하는 합금을 이용할 수 있다.
- <36> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판에서는, 상기 저융점 금속에 주석과 금을 주성분으로 하고, 납을 함유하지 않은 합금을 이용할 수 있다.
- <37> 또, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판에서는, 상기 접속패드 부분의 상기 금속막 표면과, 상기 범프의 적어도 선단부분 표면 중 상기 저융점 금속의 피막이 형성되어 있지 않은 측에, 상기 저융점 금속피막에 대한 습윤성이 구리보다도 높은 금속 또는 합금으로 이루어지는 고습윤성 금속피막을 형성할 수 있다.
- <38> 또, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판은, 상기 고습윤성 금속피막에, 금을 주성분으로 하는 금속막, 백금을 주성분으로 하는 백금피막, 주석을 주성분으로 하는 주석피막, 니켈을 주성분으로 하는 니켈피막, 구리와 니켈의 합금피막, 납땀피막 중 어느 하나를 사용할 수 있다.
- <39> 또, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판에서는, 상기 벽부재의 상기 접속패드 표면으로부터의 높이는 5 μm 이상으로 할 수 있다.
- <40> 또, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판은, 상기 제 1 배선막상에는 제 1 수지필름이 배치되고, 상기 제 1 수지필름의, 상기 접속패드상의 위치에 개구가 형성되며, 상기 개구의 내주면을 구성하는 상기 제 1 수지필름에 의해 상기 벽부재가 구성되어 있다.
- <41> 또, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판은, 상기 제 1 수지필름이 가열되면 접착성을 발현하는 성질을 가지고, 상기 제 1 플렉시블 배선판과 상기 제 2 플렉시블 배선판은, 상기 제 1 수지필름에 의해 서로 접착되어 있다.
- <42> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판의 상기 개구의 용적은, 상기 범프를 상기 접속패드와 맞닿게 하고, 상기 저융점 금속피막을 용융시킬 때에, 용융한 상기 저융점 금속피막이 상기 개구의 외부로 넘치지 않는 용량으로 되어 있다.
- <43> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판의 상기 개구의 형상과 면적은, 상기 범프가 상기 벽부재와 접촉하지 않고 상기 접속패드에 맞닿을 수 있는 크기로 되어 있다.
- <44> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판의 상기 범프의 돌출부분의 높이는, 상기 벽부재의 상기 접속패드 표면으로부터의 높이보다도 높게 되어 있다.
- <45> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판의 상기 제 2 플렉시블 배선판은, 적어도 상기 제 2 배선막상에 배치된 제 2 수지필름을 갖고, 상기 범프 선단은 상기 제 2 수지필름으로부터 돌출되어 있다.
- <46> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판의 상기 제 2 수지필름은, 가열되면 접착성을 발현하는 성질을 가지고, 상기 제 1 플렉시블 배선판과 상기 제 2 플렉시블 배선판은 상기 제 2 수지필름에 의해 서로 접착되어 있다.
- <47> 본 발명의 다층 플렉시블 배선판은 상기와 같이 구성되어 있으며, 제 1, 제 2 배선막을 갖고, 제 1 배선막의 접속패드 부분의 표면 또는 범프 표면의 적어도 일측에 저융점 금속피막이 형성되어 있다. 또, 접속패드상에 노출되는 제 1 배선막의 주위에는 접속패드 표면의 높이보다도 높은 벽부재가 배치되어 있다.
- <48> 따라서, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판을 겹치고, 범프 선단과 접속패드 표면을 맞닿게 하여 가열하면 저융점 금속피막이 용융되지만, 벽부재에 의해 저융점 금속피막의 용융물이 막아져, 주위에 흘러넘치지 않게 되어 있다. 따라서, 인접하는 배선막 사이에 단락이 발생하지 않는다.
- <49> 벽부재의, 접속패드의 표면으로부터의 높이는 5 μm ($5 \times 10^6 \text{ m}$) 이상으로 하면 된다.
- <50> 일반적으로 배선막은 구리에 의해 구성되어 있지만, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판은, 접속패드의 표면 또는 범프의 표면 중, 저융점 금속피막이 형성되어 있지 않은 쪽의 표면에는, 저융점 금속피막과의 습윤성이 구리보다도 높은 고습윤성 금속피막이 형성되어 있다. 이러한 고습윤성 금속피막은 구체적으로는 금을 주성분으로 하는 금속피막, 주석을 주성분으로 하는 금속피막, 니켈을 주성분으로 하는 금속피막, 납땀피막, 니켈과 구리의 합금피막 등이 사용된다.
- <51> 제 1, 제 2 플렉시블 배선판을 가열하여 저융점 금속피막을 용융시키면, 용융물은 고습윤성 금속피막 표면으로 퍼져, 고화하면 범프와 배선막이 강고하게 접속된다.

- <52> 또, 본 발명의 벽부재는 접속패드 표면에 배치할 수도 있고, 이와는 달리, 예를 들면 제 1 베이스필름상 등의 접속패드와는 이간된 위치에 배치할 수도 있다. 벽부재는, 접속패드의 주위를 둘러싸는 구조가 바람직하다.
- <53> 본 발명의 제 1, 제 2 플렉시블 배선판, 및 다층 플렉시블 배선판은 가소성이기 때문에 구부릴 수 있다.
- <54> (발명의 실시형태)
- <55> 도 1(a)의 부호 (1)은, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판의 재료가 되는 기관을 나타내고 있다.
- <56> 이 기관 (1)은, 제 1 베이스필름 (11)과, 이 제 1 베이스필름 (11)상에 접촉된 제 1 도전성막 (12)을 가지고 있다.
- <57> 제 1 도전성막 (12)은, 포토리소그래피 공정과 에칭 공정에 의해 제 1 베이스필름 (11)상에 접촉된 구리호일이 소정 형상으로 패터닝됨으로써 형성되고 있다. 제 1 도전성막 (12)표면 및 측면에는 도금법에 의해 금을 주성분으로 하는 고습윤성 금속피막 (14)이 형성되어 있다. 이 고습윤성 금속피막 (14)과 제 1 도전성막 (12)으로, 제 1 배선막 (19)이 구성되어 있다. 이 제 1 배선막 (19)은 다수개 형성되어 있다.
- <58> 제 1 도전성막 (12)은, 비교적 큰 면적으로 패터닝된 부분과 폭이 좁게 패터닝된 부분을 가지고 있으며, 제 1 배선막 (19)도, 제 1 도전성막 (12)의 형상을 따라 큰 면적의 부분과 폭이 좁은 부분을 가지고 있다.
- <59> 여기서는, 큰 면적으로 패터닝된 부분은 도 2(a)에 나타난 바와 같이 원형이고, 그 부분의 제 1 배선막 (19)에 의해 접속패드 (21)가 구성되어 있다.
- <60> 또, 제 1 배선막 (19)의, 폭이 좁은 부분에 의해 배선부 (22)가 구성되어 있다. 접속패드 (21)에는, 배선부 (22)가 접속되어 있다.
- <61> 도 1(a)의 부호 (13)는, 제 1 배선막 (19)사이에 존재하는 개구 또는 간극으로 이루어지는 개구영역을 나타내고 있다. 개구영역 (13)의 바닥면에는 제 1 베이스필름 (11)이 노출되어 있다.
- <62> 이 기관 (1)을 사용하여, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판을 제조하는 공정을 설명한다.
- <63> 우선, 기관 (1)의 제 1 배선막 (19)이 형성된 측의 표면에, 폴리이미드 전구체로 이루어지는 폴리이미드 와니스를 도포한다. 도포된 폴리이미드 와니스는, 제 1 배선막 (19)상에 도포될 뿐만 아니라, 제 1 배선막 (19)사이에 위치하는 개구영역 (13)에 흘러 들어가 제 1 금속배선 (19)과 개구영역 (13)을 덮는다. 그 상태에서 건조하면, 표면이 평탄한 폴리이미드 전구체층 (25)이 형성된다 (도 1(b)).
- <64> 다음으로, 폴리이미드 전구체층 (25)상에 노광, 현상공정에 의해 패터닝된 감광성 수지필름 (16)을 형성한다 (도 1(c)). 도 1(c)의 부호 (17)는, 감광성 수지필름 (16)의 개구부를 나타내고 있다. 이 개구부 (17)의 바닥면에는 폴리이미드 전구체층 (25)이 노출되어 있다. 또, 여기서는 개구부 (17)는 원형으로 형성되어 있으며, 제 1 배선막 (19)의 접속패드 (21)상에 배치되어 있다.
- <65> 개구부 (17)와 접속패드 (21)의 상대적인 위치관계를 도 2(b)에 나타낸다. 개구부 (17)의 직경 (R_2)은 접속패드 (21)의 직경 (R_1)보다도 작게 되어 있고, 접속패드 (21)의 가장자리상에는 감광성 수지필름 (16)이 배치되어 있다.
- <66> 도 1(c)의 상태에서 알카리액에 담가두면, 개구부 (17)바닥면의 폴리이미드 전구체층 (25)이 에칭에 의해 제거되고, 폴리이미드 전구체층 (25)에 감광성 수지필름 (16)의 개구부 (17)와 대략 동일직경의 개구부 (18)가 형성된다 (도 1(d)). 개구부 (18)의 바닥면에는, 제 1 배선막 (19)의 고습윤성 금속피막 (14)부분이 노출되어 있다.
- <67> 개구부 (18)는 접속패드 (21)보다도 소직경이고, 그 중심은 접속패드 (21)의 중심과 대략 일치하여 배치되어 있기 때문에, 접속패드 (21)를 구성하는 제 1 배선막 (19)의 가장자리부분상에는 폴리이미드 전구체층 (25)이 존재하고 있다.
- <68> 개구부 (18)의 형성 후, 감광성 수지필름 (16)을 박리한다. 이어서, 기관 (1)을 열처리하고 폴리이미드 전구체층을 경화시키면, 비열가소성의 폴리이미드 필름으로 이루어지는 제 1 수지필름 (15)이 형성되어, 제 1 플렉시블 배선판 (10)이 얻어진다 (도 1(e)).
- <69> 폴리이미드 전구체층 (25)을 열처리하여 제 1 수지필름 (15)을 형성할 때에, 제 1 수지필름 (15)은 제 1 베이스필름 (11)의 표면과, 제 1 배선막 (19)의 고습윤성 금속피막 (14)의 표면에 강고하게 접촉된다.

- <70> 제 1 수지필름 (15) 의 개구부 (18) 와 접속패드 (21) 의 위치관계를 도 2 (c) 에 나타낸다. 개구부 (18) 의 직경 (R_3) 은 접속패드 (21) 의 직경 (R_1) 보다도 작고, 접속패드 (21) 의 가장자리부분상에는 제 1 수지필름 (15) 이 존재하고 있다. 따라서, 접속패드 (21) 를 구성하는 제 1 배선막 (19) 의 노출한 부분은, 제 1 수지필름 (15) 의 벽면 (23) 으로 둘러싸여 있다. 복수의 접속패드 (21) 는 모두 이러한 구성으로 되어 있다.
- <71> 한편, 제 1 베이스필름 (11) 상에 위치하는 복수의 폭이 좁은 배선부 (22) 는, 그 표면이 제 1 수지필름 (15) 으로 전부 피복되어 있다. 따라서, 배선부 (22) 를 구성하는 제 1 배선막 (19) 의 표면은 노출되어 있지 않다.
- <72> 다음으로, 도 3 을 참조하면, 부호 (30) 는 제 2 플렉시블 배선판을 나타내고 있다.
- <73> 이 제 2 플렉시블 배선판 (30) 은, 제 2 베이스필름 (31) 과, 제 2 도전성막 (32) 과, 제 2 수지필름 (33) 과, 복수의 범프 (34) (도면상에서는 2 개 나타내고 있다) 를 가지고 있다.
- <74> 제 2 도전성막 (32) 은 소정 형상으로 패터닝되어 있고, 베이스필름 (31) 상에 배치되어 있다. 이 제 2 플렉시블 배선판 (30) 에서는, 제 2 도전성막 (32) 에 의해 제 2 배선막이 구성되어 있다.
- <75> 제 2 도전성막 (32) 의 표면에는 제 2 수지필름 (33) 이 배치되어 있다. 이 제 2 수지필름 (33) 에는 복수의 개구부 (37) 가 형성되어 있다. 각 개구부 (37) 내에는 범프 (34) 가 배치되어 있다.
- <76> 범프 (34) 는, 금속돌기 (35) 와, 그 선단표면에 형성된 저융점 금속피막 (36) 으로 구성되어 있다. 금속돌기 (35) 는 도금법으로 부분적으로 성장된 구리로 구성되어 있고, 금속돌기 (35) 의 바닥면은 제 2 도전성막 (32) 에 접속되어 있다. 한편, 금속돌기 (35) 의 선단부분은, 제 2 수지필름 (33) 의 표면에 돌출되어 있다.
- <77> 금속돌기 (35) 의, 제 2 수지필름 (33) 으로부터 돌출된 선단부분의 표면에는 도금법에 의해 납땜피막이 형성되고, 이 납땜피막에 의해 저융점 금속피막 (36) 이 구성되어 있다.
- <78> 제 2 수지필름 (33) 은, 열경화성 수지필름 (33₁) 과 열가소성 수지필름 (33₂) 이 적층된 구성으로 되어 있다.
- <79> 열경화성 수지필름 (33₁) 은 제 2 도전성막 (32) 표면과, 제 2 도전성막 (32) 사이에 위치하는 제 2 베이스필름 (31) 의 표면을 덮고 있으며, 열가소성 수지필름 (33₂) 은 열경화성 수지필름 (33₁) 표면을 덮고 있다. 범프 (34) 의 선단부분은, 열가소성 수지필름 (33₂) 의 표면으로부터 돌출되어 있다. 열가소성 수지필름 (33₂) 은, 상온에서는 접착성이 없지만, 고온하에서 연화하여 접착성이 발현되는 성질을 나타내고 있다.
- <80> 저융점 금속피막 (36) 을 구성하는 납땜에는 주석, 아연계의 합금을 사용하고 있으며, 여기서는 용점이 189 °C 로 되어 있다. 저융점 금속피막 (36) 은 3 μ m 이상 15 μ m 이하의 범위의 일정한 막두께가 바람직하다.
- <81> 이상과 같은 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 을 접속하는 공정을 설명한다.
- <82> 우선, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 의, 접속패드 (21) 와 범프 (34) 를 마주보게 하여 배치한다 (도 4(a)).
- <83> 제 1, 제 2 의 플렉시블 배선판 (10, 30) 의, 복수의 접속패드 (21) 와 복수의 범프 (34) 는, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 을 접속패드 (21) 와, 범프 (34) 를 마주보게 하여 겹쳤을 때에, 서로 맞는 위치에 배치되어 있다.
- <84> 도 4(b) 는 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 을 겹친 상태를 나타내고 있다.
- <85> 도 3 의 부호 (H) 는, 범프 (34) 선단의, 제 2 수지필름 (33) 표면으로부터의 높이를 나타내고 있다. 또, 도 1(e) 의 부호 (T_1) 은, 제 1 수지필름 (15) 의, 제 1 배선막 (19) 의 표면으로부터의 높이를 나타내고 있다. 범프 (34) 의 높이 (H) 는, 제 1 수지필름 (15) 의 높이 (T_1) 보다도 높게 되어 있다. 따라서, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 이 밀착되면, 범프 (34) 의 선단이 접속패드 (21) 의 표면에 맞닿는다 (도 4(b)).
- <86> 이 상태에서 압압하면서, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 중 어느 하나 또는 양쪽 모두를 가열하여 200 °C 로 승온시키면, 저융점 금속피막 (36) 이 용융한다.
- <87> 제 1 배선막 (19) 표면에 형성된 고습윤성 금속피막 (14) 은, 저융점 금속피막 (36) 의 용융물과의 습윤성이 구리보다도 높은 금속 또는 합금이 사용되고 있기 때문에, 저융점 금속피막 (36) 은 접속패드 (21) 를 구성하는

제 1 배선막 (19) 상을 피쳐간다.

- <88> 접속패드 (21) 상에는, 제 1 수지필름 (15) 의 벽면 (23) 을 내주면으로 하고, 제 1 배선막 (19) 을 바닥면으로 하는 용기가 구성되어 있으며, 저융점 금속피막 (36) 의 용융물은 제 1 배선막 (19) 상을 피쳐가도 벽면 (23) 에 의해 막아져 넘쳐나지 않도록 되어 있다. 따라서, 접속패드 (21) 사이가 저융점 금속피막 (36) 의 용융물에 의해 단락되지 않는다.
- <89> 저융점 금속피막 (36) 이 승온할 때, 제 2 수지필름 (33) 도 함께 승온한다. 여기서, 열가소성 수지필름 (33₂) 을 구성하는 수지에는, 연화온도가 저융점 금속피막 (36) 의 용융온도보다도 낮은 열가소성의 폴리이미드가 사용되고 있고, 저융점 금속피막 (36) 이 용융하기보다 전에 열가소성 수지필름 (33₂) 이 연화하여 접착성이 발현된다.
- <90> 단, 폴리이미드의 종류를 선택함으로써, 연화온도가 저융점 금속피막 (36) 의 용융온도보다도 높은 열가소성 수지를 사용하여 열가소성 수지필름 (33) 을 구성하는 것도 가능하다.
- <91> 또, 열가소성 수지필름 (33₂) 의 두께는, 열경화성 수지필름 (33₁) 의 두께와 비교하여 얇게 되어 있고, 저융점 금속피막 (36) 이 용융하는 온도까지 승온하여도 열가소성 수지필름 (33) 이 흘러 넘치는 일이 없다.
- <92> 30 초간의 가열처리를 행한 다음, 냉각하면 저융점 금속피막 (36) 의 용융물은 고화되고, 그로 인해 금속돌기 (35) 와 접속패드 (21) 가 전기적·기계적으로 접속된다. 도 4(c) 의 부호 (29) 는, 저융점 금속피막 (36) 의 용융물이 고화한 후의 상태를 나타내고 있다.
- <93> 또, 제 2 수지필름 (33) 이 냉각되면, 2 장의 플렉시블 배선판 (10, 30) 은 냉각된 열가소성 수지필름 (33₂) 에 의해 서로 접착되어, 도 4(c) 에 나타낸 본 발명의 다층 플렉시블 배선판 (40) 이 얻어진다.
- <94> 상기 공정에서 얻어진 다층 플렉시블 배선판 (40) 의 고온보존시험을 행한다. 고온보존조건은 150 ℃ 1000 시간이고, 고온보존 후, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 사이의 도통저항을 측정한다.
- <95> 범프 (34) 의 제 2 수지필름 (33) 으로부터 돌출된 부분의 직경이 150 μm 인 제 2 플렉시블 배선판 (30) 을 사용하여 제작한 다층 플렉시블 배선판 (40) 과, 100 μm 의 제 2 플렉시블 배선판 (30) 을 사용하여 제작한 다층 플렉시블 배선판 (40) 의 양쪽에 대해 시험을 행한다.
- <96> 또, 범프 (34) 가 맞닿는 측의 제 1 플렉시블 배선판 (10) 의 접속패드 (21) 는, 직경이 250 μm 인 것과 100 μm 인 것을 사용한다.
- <97> 비교예로서, 범프 표면에 납땜 피막을 형성하지 않은 플렉시블 배선판을 사용하여 다층 구조의 플렉시블 배선판을 제작하고, 고온보존시험을 행한다. 보존조건은 150 ℃, 1000 시간이다.
- <98> 비교예의 다층 플렉시블 배선판은, 실시예의 다층 플렉시블 배선판 (40) 과 함께 시험전후에서의 도통저항을 측정한다.
- <99> 측정결과를 하기 표 1 에 나타낸다.
- <100> (표 1)

플렉시블 기판의 고온 보존 시험

접속방법	실시예				비교예	
	땀납	땀납	땀납	땀납	땀납없음	땀납없음
범프직경 (μm)	150	100	100	100	150	50
접속영역직경 (μm)	250	250	200	100	250	100
시험전의 도통저항 (Ω)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
시험후의 도통저항 (Ω)	0.5	0.5	0.5	0.5	오픈	오픈

<101>

- <102> 이 표 1 에 의하면 상기 실시예에 의한 다층 플렉시블 배선판 (40) 은 고온보존에 의한 도통저항치의 변화는 없고, 전기적 접속은 안정적으로 유지되어 있다.
- <103> 한편, 비교예의 플렉시블 배선판에서는 오픈으로 되어 있고, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판과 비교하여 신뢰성이 낮다.
- <104> 상기 다층 플렉시블 배선판 (40) 은, 고습윤성 금속피막 (14) 을 갖는 제 1 플렉시블 배선판 (10) 과 저융점 금속피막 (36) 을 갖는 제 1 플렉시블 배선판 (30) 을 열압착하여 제작했지만, 본 발명의 다층 플렉시블 배선판 (40) 은 이에 한정되는 것은 아니다.
- <105> 도 5(a) 의 부호 (45, 46) 는, 상술한 것과 상이한 구성의 제 1, 제 2 플렉시블 배선판이고, 상기 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (10, 30) 과 동일한 부재에는 동일 부호를 붙인다.
- <106> 이 제 1 플렉시블 배선판 (45) 는, 제 1 베이스필름 (11) 을 가지고 있다. 이 베이스필름 (11) 상에는, 패터닝된 구리호일로 이루어지는 제 1 도전성막 (12) 이 배치되어 있다. 이 제 1 도전성막 (12) 상에는 제 1 수지필름 (15) 이 배치되어 있다.
- <107> 제 1 도전성막 (12) 은 폭이 좁게 형성된 부분과 폭이 넓게 형성된 부분을 가지고 있으며, 제 1 수지필름 (15) 의, 제 1 도전성 박막 (12) 의 폭이 넓게 형성된 부분상의 위치에는 개구가 형성되어 있다.
- <108> 개구 바닥면에 위치하는 제 1 도전성 박막 (12) 표면에는, 납땀 등의 저융점 금속피막 (27) 이 형성되어 있고, 제 1 도전성막 (12) 의 폭넓게 형성된 부분과, 그 표면의 저융점 금속피막 (27) 으로 접속패드 (26) 가 구성되어 있다.
- <109> 한편, 제 2 플렉시블 배선판 (46) 은, 제 2 베이스필름 (31) 과, 패터닝된 구리호일로 이루어지고, 제 2 베이스필름 (31) 의 표면에 위치하는 제 2 도전성막 (32) 을 가지고 있다. 제 2 도전성막 (32) 의 표면과, 제 2 베이스필름 (31) 의 표면에는, 가열되면 접착성이 발현되는 제 2 수지필름 (33) 이 배치되어 있다.
- <110> 제 2 도전성막 (32) 에는, 선단이 제 2 수지필름 (33) 으로부터 돌출된 금속돌기 (35) 가 입설(立設)되어 있다. 금속돌기 (35) 의 표면에는, 제 1 플렉시블 배선판 (45) 의 저융점 금속피막 (27) 에 대한 습윤성이 구리보다도 높은, 고습윤성 금속피막 (38) 이 형성되어 있다. 이 고습윤성 금속피막 (38) 과 금속돌기 (35) 로 범프 (39) 가 구성되어 있다.
- <111> 이 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (45, 46) 을 대향시키고, 도 5(b) 에 나타낸 바와 같이, 범프 (39) 선단을 접속패드 (26) 표면에 맞닿게 하여, 가열하면 접속패드 (26) 표면에 위치하는 저융점 금속피막 (27) 이 용융하여, 도 5(c) 에 나타내는 바와 같이 접속패드 (26) 와 범프 (39) 가 접속되며, 제 2 수지필름 (33) 표면이 제 1 수지필름 (15) 에 밀착되어, 제 1 플렉시블 배선판 (45) 과 제 2 플렉시블 배선판 (46) 이 서로 접착되어, 다층 플렉시블 배선판 (41) 이 얻어진다.
- <112> 다음으로, 본 발명의 다른 예를 설명한다. 상기 제 1 플렉시블 배선판 (10, 45) 에서는, 접속패드 (21, 26) 바닥면에 노출하는 고습윤성 금속피막 (14) 또는 저융점 금속피막 (27) 의 가장자리 부분상에, 제 1 수지필름 (15) 이 배치되고, 제 1 수지필름 (15) 중, 접속패드 (21, 26) 상에 위치하는 벽면 (23) 으로 벽부재가 구성되어 있지만, 본 발명은 이러한 구조로 한정되는 것은 아니다.
- <113> 예를 들면 도 6 에 나타낸 제 1 플렉시블 배선판 (50) 은 제 1 베이스필름 (51) 을 가지고 있으며, 그 표면에 구리호일이 패터닝되어 구성된 제 1 도전막 (52) 을 가지고 있다. 이 도전막 (52) 의 표면에는 금 등의 고습윤성의 금속막 (54) 이 형성되어 있으며, 제 1 도전막 (52) 과 고습윤성의 금속막 (54) 으로, 제 1 배선막 (59) 이 구성되어 있다.
- <114> 제 1 배선막 (59) 상과, 제 1 베이스필름 (51) 상에는, 폴리이미드 전구체층을 형성하여 패터닝한 다음 열처리 에 의해 패터닝된 폴리이미드 전구체층을 경화시킨, 제 1 수지필름 (55) 이 형성되어 있다.
- <115> 부호 (61) 는, 제 1 배선막 (59) 의 폭넓은 부분으로 이루어지는 접속패드를 나타내고 있다. 제 1 수지필름 (55) 을 패터닝할 때, 접속패드 (61) 상의 고습윤성 금속막 (54) 을 전부 노출시키고 동시에, 접속패드 (61) 근방의 제 1 베이스필름 (51) 의 표면도 부분적으로 노출시키고 있다.
- <116> 이 경우, 접속패드 (61) 의 주위에, 제 1 수지필름 (55) 으로 이루어지는 벽부재가 배치되게 된다. 부호 (53) 는, 그 벽부재의 벽면을 나타내고 있다.

- <117> 이 벽면 (53) 은 접속부 (61) 의 측방에 위치하고, 제 1 베이스필름 (51) 표면으로부터 직립하고 있다.
- <118> 벽면 (53) 의 정상부분은, 접속패드 (61) 의 표면으로부터 위로 돌출되어 있다. 부호 (T_2) 는 접속패드 (61) 표면으로부터의 벽면 (53) 의 높이를 나타내고 있다.
- <119> 이 높이 (T_2) 는, 접합에 사용되는 범프 (34) 의 높이 (H) 보다도 낮게 되어 있다. 접속패드 (61) 상에는 제 2 플렉시블 배선판 (30) 의 범프 (34) 를 맞닿게 한다 (도 7(a)).
- <120> 이어서, 압압하면서 가열하여, 범프 (34) 표면의 저융점 금속피막 (36) 을 용융시키면, 저융점 금속피막 (36) 의 용융물은 접속패드 (61) 의 표면으로 퍼진다 (도 7(b)). 그 일부가 접속패드 (61) 상으로부터 흘러 넘치는 경우라도 벽면 (53) 에 의해 막아지기 때문에, 인접하는 제 1 배선막 (59) 사이나, 제 2 배선막 (32) 사이에는 브리지가 형성되지 않는다.
- <121> 이렇게, 저융점 금속피막 (36) 을 용융시킨 다음 냉각하면, 저융점 금속피막 (36) 의 용융물이 고화하여 형성된 납땜금속 (57) 에 의해, 접속부 (61) 와 금속돌기 (35) 가 전기적으로 접속됨과 동시에, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (50, 30) 을 가열할 때, 열가소성을 갖는 제 2 수지필름 (33) 표면에 접착성이 발현되어, 제 1, 제 2 플렉시블 배선판 (50, 30) 끼리가 서로 접촉됨으로써 1 장의 다층 플렉시블 배선판 (70) 이 얻어진다 (도 7(b)).
- <122> 또, 상기 실시예에서는, 제 2 수지필름 (33) 을 구성하는 열경화성 수지필름 (33_1) 과, 열가소성 수지필름 (33_2) 의 재료로 폴리이미드계의 수지를 사용하지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 열가소성 수지필름의 재료로는 가열되면 접착성이 발현되는 성질을 가짐과 동시에, 그 가열시에 분해되지 않는 수지를 폭넓게 사용할 수 있다. 또, 내약품성 및 난연성을 갖는 것이 바람직하다.
- <123> 또, 상기 실시예에서는, 제 2 플렉시블 배선판 (30, 40) 의 제 2 수지필름 (33) 이, 가열되면 접착성을 발현하는 성질을 가지고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 제 1 플렉시블 배선판 (10, 45, 50) 의 제 1 수지필름 (15, 55) 이, 가열되면 접착성을 발현하는 성질을 가지고 있을 수도 있다. 또, 양쪽의 수지필름이 가열되면 접착성을 발현하는 성질을 가질 수도 있다.
- <124> 상기 실시예에서는, 납땜피막에 주석, 아연계의 합금을 사용하지만, 납땜피막의 재료가 이에 한정되는 것은 아니며, 저융점의 금속으로서, 구리, 니켈, 구리니켈 합금, 주석과 금을 주성분으로 하는 합금 등을 사용할 수 있다. 저융점 금속피막은, 구리와 금 등의 금속결합을 형성하는 금속 또는 합금이면 된다. 저융점 금속피막은, 도금법 외에, 스크린 인쇄법이나 기타 방법에 의해서도 형성할 수 있다. 주석과 금을 주성분으로 하는 합금을 사용한 경우, 그 합금에는 납을 함유시킬 필요는 없기 때문에, 납을 사용하지 않고 플렉시블 배선판을 제조할 수 있다.
- <125> 저융점 금속피막이 구리에 대해 습윤성이 나쁜 경우, 저융점 금속피막이 접합되는 쪽의 접속패드 및 범프 측에, 고습윤성의 금속피막을 형성할 수 있다. 특히, 고습윤성의 금속피막에는, 금을 주성분으로 하는 피막이 바람직하다. 고습윤성의 금속피막은, 도금외에 증착법이나 스퍼터링법 및 기타 방법에 의해서도 형성할 수 있다.
- <126> 저융점 금속피막의 용점은 170 °C 이하인 것이 바람직하다. 그 온도 이하에서는 비교적 용점이 높은 금속 또는 합금을 사용하여 저융점 금속피막을 구성한 경우에, 보다 내열성이 우수한 다층 플렉시블 배선판을 형성할 수 있다.

발명의 효과

- <127> 복수장의 플렉시블 배선판을 접합시킬 때, 구리 배선의 단락이 발생하지 않기 때문에, 다층 플렉시블 배선판 제조의 생산성이 향상되어 생산효율이 개선된다.

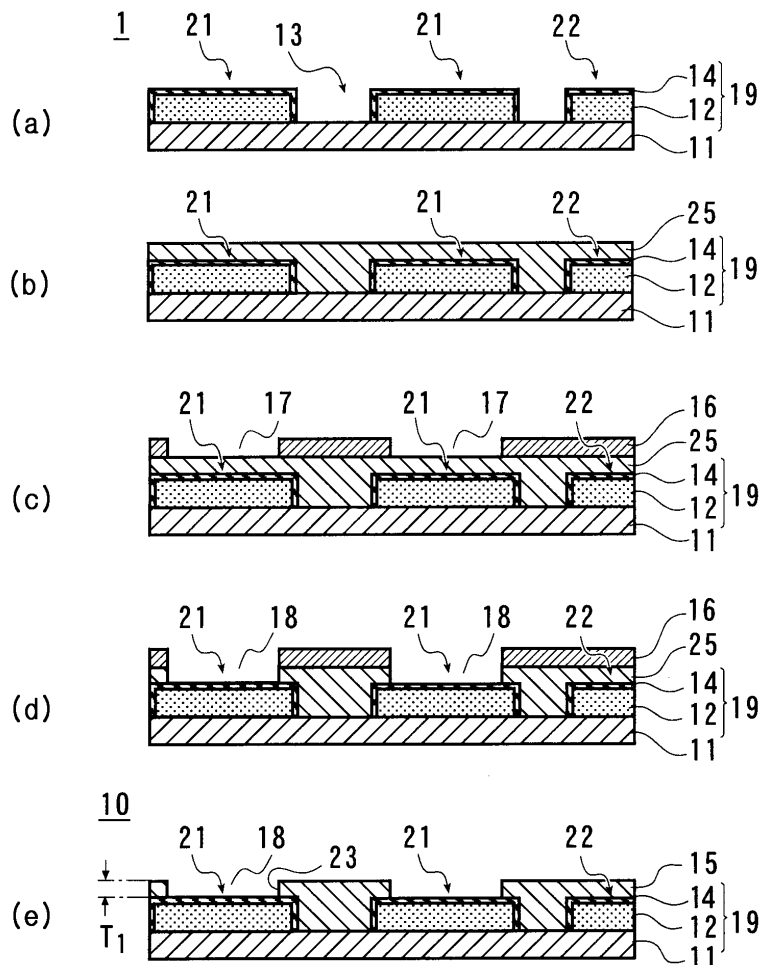
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1(a) ~ (e) 는 본 발명에 사용하는 단층 플렉시블 배선판의 제조공정을 설명하는 도이다.
- <2> 도 2(a) ~ (c) 는 본 발명의 동 단층 플렉시블 배선판의 수지필름상의 개구부와 금속배선의 접속부의 위치관계를 나타내는 평면도이다.
- <3> 도 3 은 본 발명의 동 단층 플렉시블 배선판과 접합에 사용되는 단층 플렉시블 배선판을 설명하기 위한 도이다.

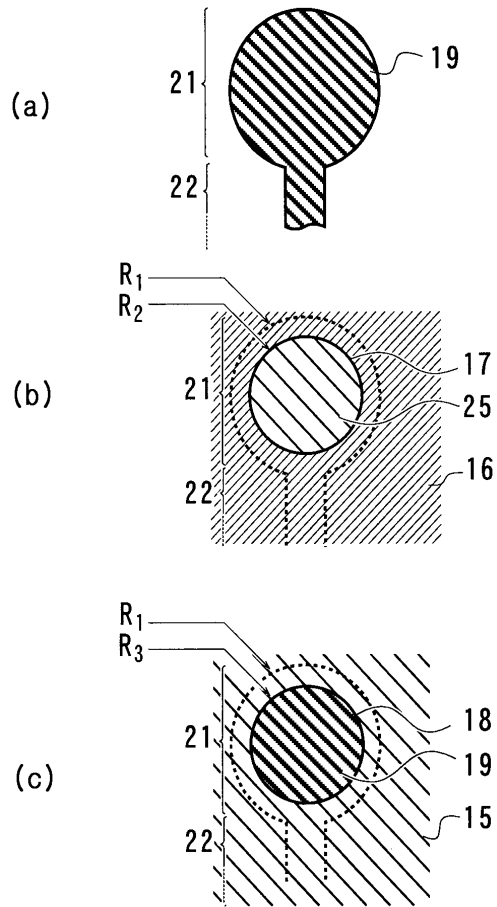
- <4> 도 4(a) ~ (c) 는 본 발명의 다층 플렉시블 배선판의 제조공정을 설명하기 위한 도이다.
- <5> 도 5(a) ~ (c) 는 본 발명의 다른 예의 다층 플렉시블 배선판을 설명하기 위한 도이다.
- <6> 도 6 은 본 발명의 다층 플렉시블 배선판을 제조할 수 있는 다른 제 1 플렉시블 배선판의 예이다.
- <7> 도 7(a), (b) 는 이 제 1 플렉시블 배선판을 사용하여 본 발명의 다층 플렉시블 배선판을 제조하는 공정을 설명하기 위한 도이다.
- <8> 도 8(a), (b) 는 접합에 사용하는 단층 플렉시블 배선판의 일례를 설명하기 위한 도이다.
- <9> 도 9(a) ~ (c) 는 다층 플렉시블 배선판의 제조공정의 일례를 설명하기 위한 도이다.
- <10> ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- <11> 11, 31 : 베이스필름 12, 32 : 금속막
- <12> 14 : 고습윤성 금속피막 (금속막) 10, 30, 50 : 플렉시블 배선판
- <13> 15 : 수지필름 21 : 접속부
- <14> 23, 53 : 벽면 33 : 접착성 수지필름
- <15> 34 : 범프 35 : 금속돌기
- <16> 36 : 저융점 금속피막 40, 70 : 다층 플렉시블 배선판

도면

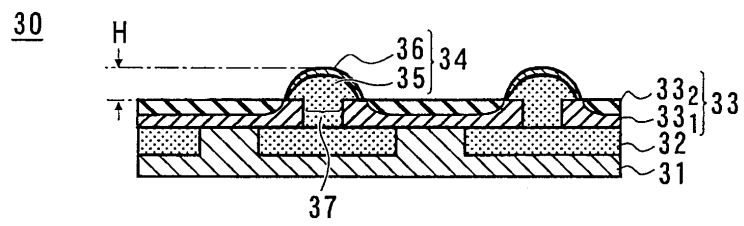
도면1



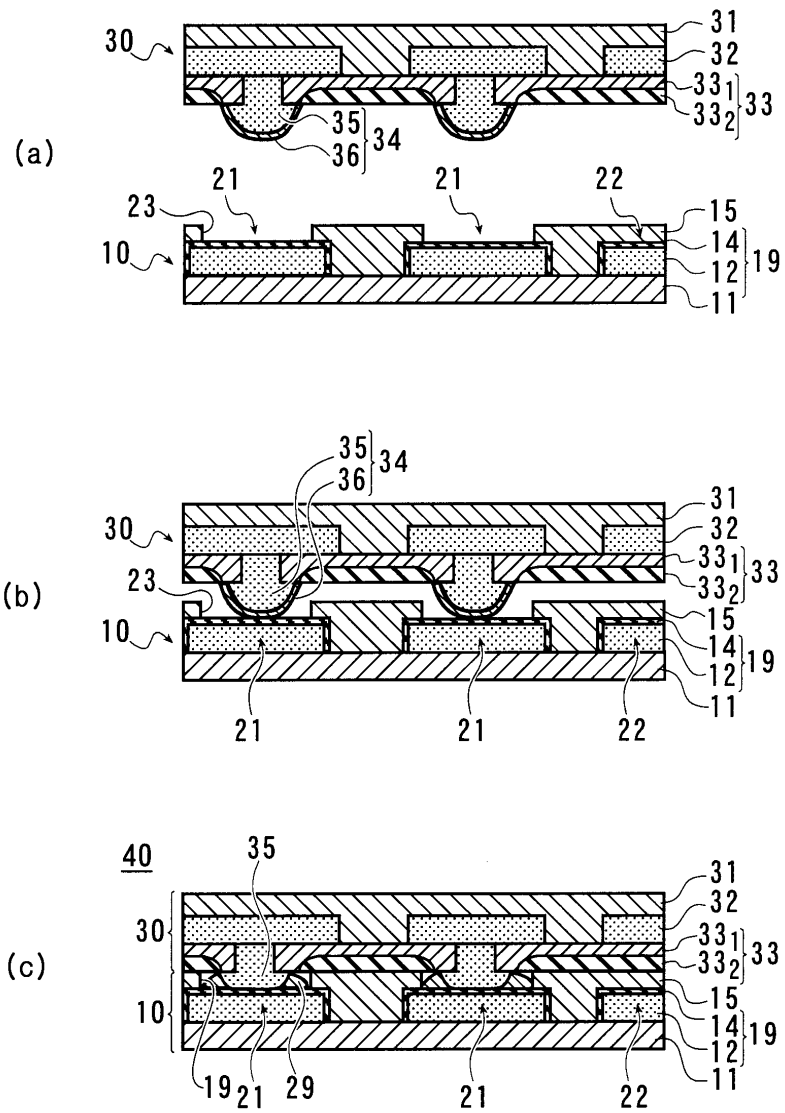
도면2a



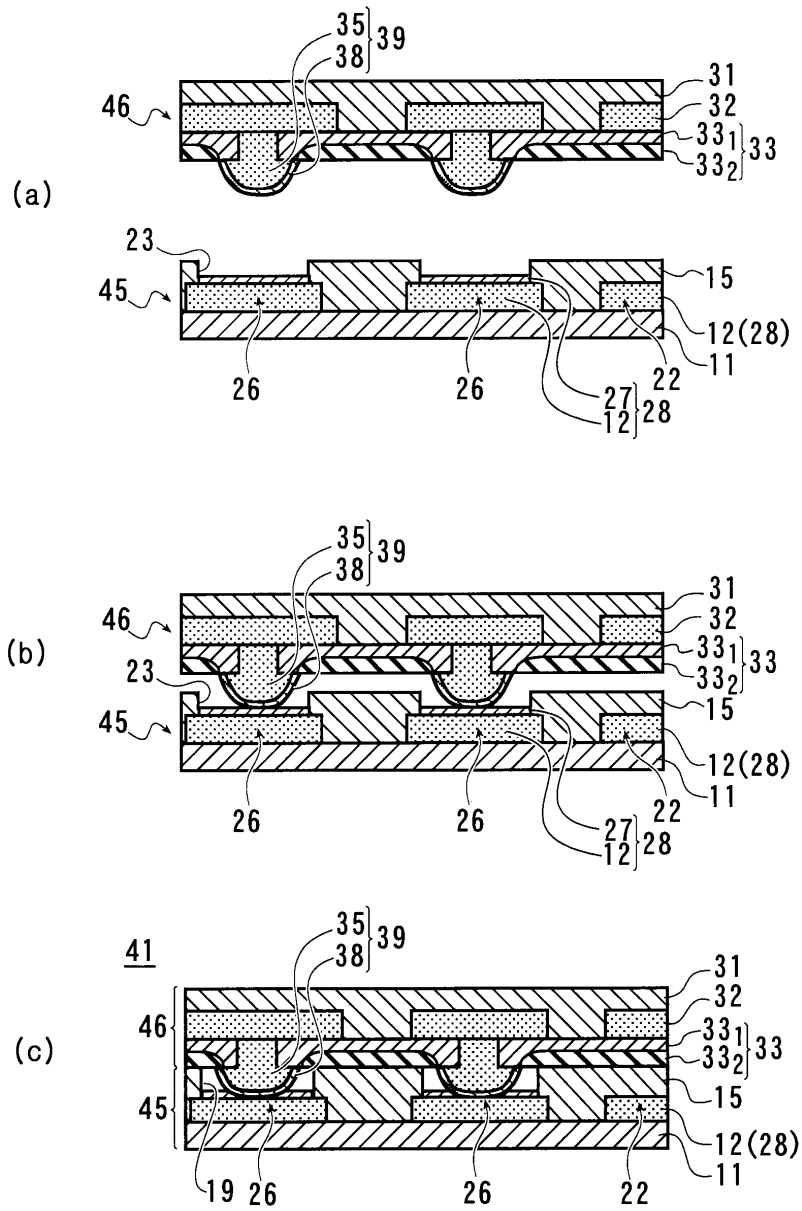
도면3



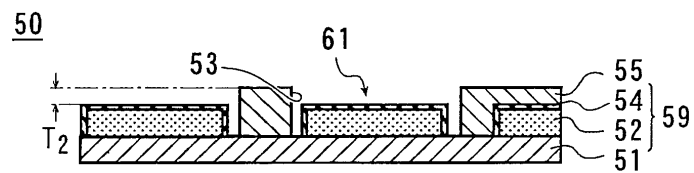
도면4



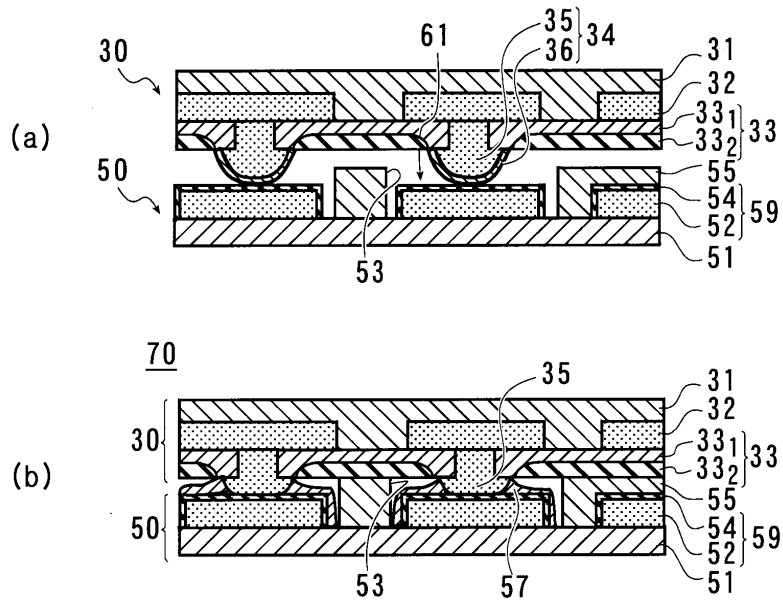
도면5



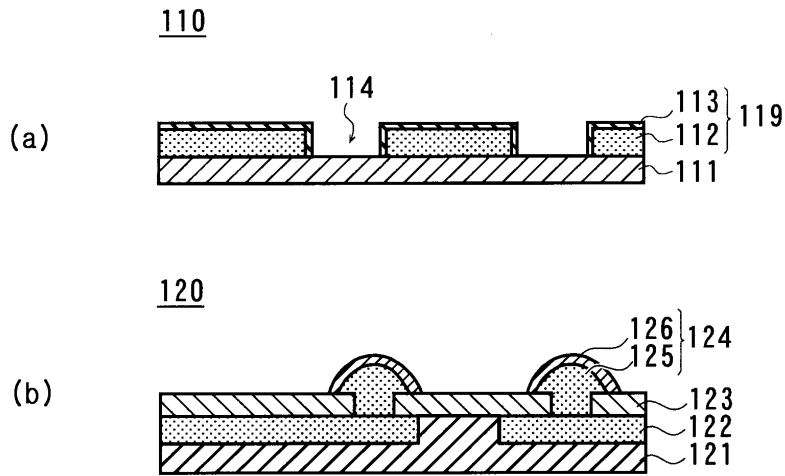
도면6



도면7



도면8



도면9

