



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월27일  
(11) 등록번호 10-0854614  
(24) 등록일자 2008년08월21일

(51) Int. Cl.

H05K 1/14 (2006.01) H05K 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7023518

(22) 출원일자 2005년12월07일

심사청구일자 2005년12월07일

번역문제출일자 2005년12월07일

(65) 공개번호 10-2006-0052696

(43) 공개일자 2006년05월19일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/009819

국제출원일자 2005년05월23일

(87) 국제공개번호 WO 2005/122657

국제공개일자 2005년12월22일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00173414 2004년06월11일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP07038222 A

KR1020010087338 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

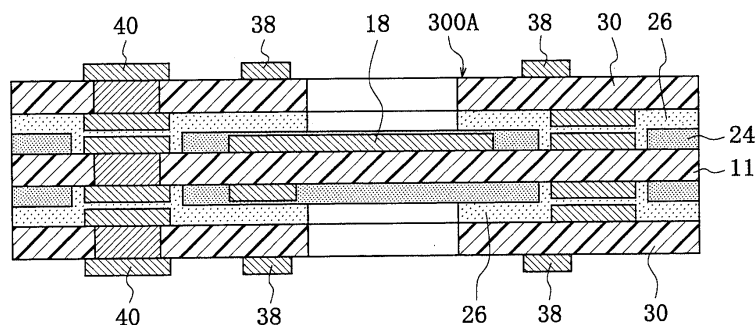
심사관 : 조지은

(54) 플렉스리지드 배선판과 그 제조 방법

(57) 요약

플렉스리지드 배선판은, 도체층을 갖는 경질 기재로 이루어지는 리지드 기판과, 도체층을 갖는 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판을 중첩하여 일체화함과 함께, 전기적으로 접속하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판에 있어서, 리지드 기판의 접속용 전극 패드와, 플렉시블 기판의 접속용 전극 패드를 대향 배치시키고, 플렉시블 기판과 리지드 기판의, 적어도 접속용 전극 패드를 포함한 중첩 영역 내에 이방성 도전 접착제층을 개재시켜, 그 이방성 도전 접착제층을 통하여 플렉시블 기판과 리지드 기판이 국소적으로 전기적 접속되도록 구성되어, 고주파 영역에서의 신호 지연을 방지하고, 노이즈의 저감을 꾀하며, 우수한 전기적 접속성 및 접속 신뢰성을 얻을 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

**미카도 유キノ부**

일본 기후켄 오가키시 아오야나기쵸 300반치 이비  
텐가부시키가이샤 나이

**이토 소타로우**

일본 기후켄 오가키시 아오야나기쵸 300반치 이비  
텐가부시키가이샤 나이

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

경질 기재로 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판을 중첩하여 일체화함과 함께, 전기적으로 접속하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판에 있어서,

적어도 한쪽의 표면에, 접속용 전극 패드가 형성된 도체층을 갖음과 함께, 상기 접속용 전극 패드의 바로 아래에 금속 도금이 충전되어 이루어지는 비아 콘택 (via contact) 을 갖는 리지드 기판,

적어도 한쪽의 표면에, 상기 리지드 기판의 접속용 전극 패드에 대항하는 위치에 접속용 전극 패드가 형성된 도체층을 갖는 플렉시블 기판,

상기 리지드 기판의 도체층과 상기 플렉시블 기판의 도체층 사이에 개재되고 또한 개구를 갖는 커버레이로서, 상기 플렉시블 기판의 접속용 전극 패드가 상기 개구를 통하여 상기 리지드 기판의 접속용 전극 패드에 노출하도록 되어 있는 커버레이, 및

상기 플렉시블 기판과 상기 리지드 기판의 적어도 접속용 전극 패드를 포함하는 부분의 도체층 사이에 개재된 이방성 도전 접착제층으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 커버레이는, 상기 플렉시블 기판과 상기 리지드 기판의 적어도 한쪽에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 커버레이에 형성된 개구는, 서로 인접하여 형성되어 있음과 함께, 개구간의 이간 거리가 20~500 $\mu$ m 이고 복수개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 플렉시블 기판은 한쪽의 표면에서부터 다른쪽의 표면에 도달하는 관통구멍에 도전성 물질을 충전하여 이루어지는 비아홀을 갖고, 상기 비아홀 바로 위에 상기 접속용 도전 패드가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

### 청구항 5

경질 기재로 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판을 일체화하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판으로서,

단부에 위치하는 복수의 제 1 접속 패드와, 상기 제 1 접속 패드에 각각 접속되는 복수의 제 1 도체층을 갖는 플렉시블 기판과,

상기 플렉시블 기판의 하방에 배치된 리지드 기판으로서, 플렉시블 기판의 단부에 대응하여 형성된 프레임형상 패턴과, 상기 프레임형상 패턴에 둘러싸인 영역에 형성된 복수의 제 2 접속 패드와, 상기 제 2 접속 패드의 바로 아래에 각각 배치된 복수의 비아콘택 (via contact) 과, 상기 비아콘택에 접속된 제 2 도체층을 갖는 리지드 기판과,

상기 제 1 도체층과 상기 프레임형상 패턴 사이에 위치하여 형성되고, 또한 상기 제 1 도체층으로부터 상기 프레임형상 패턴을 전기적으로 절연하는 커버레이와,

상기 제 1 접속 패드와 상기 제 2 접속 패드를 압착 접속하도록 형성된 이방성의 도전 접착제층을 갖는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

**청구항 6**

경질 기재를 적층하여 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판이 일체화되어 이루어지는 플렉스리지드 배선판으로서,

상기 리지드 기판은, 단부에 노치(notch) 부를 갖는 제 1 층 리지드 기판과 상기 제 1 층 리지드 기판의 하방에 배치된 제 2 층 리지드 기판으로 이루어지고, 상기 제 2 층 리지드 기판은, 상기 제 1 층 리지드 기판의 상기 노치부로부터 노출되도록 형성된 프레임형상 패턴과, 상기 프레임형상 패턴에 둘러싸인 영역에 형성된 복수의 제 2 접속 패드와, 상기 제 2 접속 패드의 바로 아래에 각각 형성되는 복수의 비아콘택과, 상기 비아콘택과 접속하는 제 2 도체층을 갖는 것이고,

상기 플렉시블 기판은, 상기 제 1 층 리지드 기판의 상기 노치부에 끼워 맞춰지는 선단부와, 상기 선단부에 형성된 복수의 제 1 접속 패드와, 상기 제 1 접속 패드에 각각 접속하는 복수의 제 1 도체층을 갖는 것이고,

상기 제 1 도체층과 상기 프레임형상 패턴 사이에 위치하며 상기 제 1 도체층으로부터 프레임형상 패턴을 전기적으로 절연하는 커버레이를 형성하고, 상기 제 1 접속 패드와 상기 제 2 접속 패드가 압착 접속되도록 이방성의 도전 접착제층을 형성한 것임을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

**청구항 7**

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 1 접속 패드 및 상기 제 2 접속 패드의 폭, 및 인접 패드간의 클리어런스(clearance)는, 실질적으로 동일하게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

**청구항 8**

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 2 층 리지드 기판의 프레임형상 패턴에 둘러싸인 노출 영역에는, 복수의 관통구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

**청구항 9**

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 1 접속 패드 및 제 2 접속 패드는 그 표면에 니켈/금의 도금층이 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판.

**청구항 10**

경질 기재를 적층하여 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판이 일체화되어 이루어지는 플렉스리지드 배선판의 제조 방법으로서,

복수의 제 1 접속 패드 및 상기 제 1 접속 패드에 각각 접속되는 복수의 제 1 도체층을 갖는 플렉시블 기판을 준비하는 공정과,

단부에 노치부를 갖는 제 1 층 리지드 기판을 준비함과 함께, 상기 노치부로부터 노출되는 프레임형상 패턴, 상기 프레임형상 패턴에 둘러싸인 복수의 제 2 접속 패드, 상기 제 2 접속 패드의 바로 아래에 각각 형성된 복수의 비아콘택, 및 상기 비아콘택에 접속되는 제 2 도체층을 갖는 제 2 층 리지드 기판을 준비하는 공정과,

상기 제 1 층 리지드 기판과 상기 제 2 층 리지드 기판을 적층하여 리지드 기판으로 하는 공정과,

상기 플렉시블 기판의 상기 제 1 도체층과 상기 제 2 리지드 기판의 프레임형상 패턴 사이에 커버레이를 형성하여, 상기 프레임형상 패턴을 상기 제 1 도체층으로부터 전기적으로 절연하는 공정과,

상기 플렉시블 기판의 제 1 접속 패드와 상기 리지드 기판의 제 2 접속 패드 사이에, 이방성의 도전 접착제층을 형성하는 공정과,

상기 플렉시블 기판의 선단부를 상기 리지드 기판의 노치부에 끼워 맞춰, 상기 이방성의 도전 접착제를 통해 제 1 접속 패드와 제 2 접속 패드를 압착 접속하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판의 제

조 방법.

## 명세서

### <1> 기술분야

<2> 본 발명은, 플렉시블 기판과 리지드 기판으로 이루어지는 배선판, 특히 리지드부에 있어서의 플렉시블 기판과 리지드 기판과의 중첩 일체화 부분의 접속 구조에 특징을 갖는 플렉스리지드 배선판에 대해서 제안하는 것이다.

### <3> 배경기술

<4> 최근 폴더식 휴대전화 등과 같은 휴대용 전자기기에는, 플렉시블 기판과 리지드 기판을 접속하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판이 사용되고 있다. 이러한 배선판은, 도 12 에 나타내는 바와 같이 유연성이 없는 경질의 리지드부와, 유연성이 있는 플렉스부를 플렉시블 기판을 사이에 두고 연결함과 함께, 리지드부에서는, 적층되어 있는 플렉시블 기판 표면 및 리지드 기판 표면의 패턴층을, 도금 스루홀 도체층을 통해 전기적으로 접속하는 것이 일반적이다 (예를 들어, 일본 공개특허공보 평5-90756호 참조).

<5> 또한, 다층 리지드 기판체의 단부에 플렉시블 기판의 선단 전극이 끼워지는 노치 (notch) 부를 형성하여, 플렉시블 기판의 선단부를 리지드 기판체의 양 최외측 사이에 끼워, 리지드 기판체의 전극과 플렉시블 기판의 전극을 전기적으로 접속하는 플렉스리지드 기판이 존재한다 (예를 들어, 일본 공개특허공보 평7-170076호 참조).

<6> 그러나, 플렉시블 기판과 리지드 기판을 도금 스루홀을 통해 전기적 접속하는 종래 기술에 있어서는, 1GHz 이상의 고주파 영역이 되면 신호의 전파 지연이 발생하거나, 고속 신호의 전달이 불안정해지기도 한다. 특히, 5GHz 이상의 고주파 영역이 되면, 그 경향이 현저히 나빠지는 문제가 있었다.

<7> 또한, 히트 사이클 (heat cycle) 조건 하에서의 신뢰성 시험에 있어서, 전기적 접속성이 저하되는 경향도 나타났다. 즉, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 도금 스루홀을 통해 전기적으로 접속하는 구조에 관해서는, 스루홀의 도체층이 도금에 의해 형성되기 때문에 도체층의 두께에 편차가 생겨 접속 단자에 따라서는 접속되지 않은, 이른바 오픈 단자가 발생한다는 문제 등이 있었다.

<8> 또, 종래의 플렉스리지드 기판은, 최외측의 리지드 기판 상에 플렉시블 기판을 이방성의 접착제로 고정하는 형태나, 플렉시블 기판을 양 최외측의 리지드 기판 사이에 끼워 유지하는 형태이기 때문에, 플렉스리지드 기판의 박형화에 일정 한계가 생기는 문제도 있다.

### <9> 발명의 개시

<10> 본 발명의 목적은, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 도체층의 전기적 특성이나 신뢰성이 뛰어나고, 고주파 영역에서의 전기 신호의 지연이 작으며, 또 신호 전달의 안정성 확보에 유리한 접속 구조를 갖는, 종래에 비해 박형의 플렉스리지드 배선판을 제공하는 것에 있다.

<11> 발명자들은, 상기 목적의 실현을 위해 예의 연구한 결과, 리지드 기판과 플렉시블 기판의 전기적 접속을 종래 기술처럼 도금 스루홀을 통해 실시하는 것이 아니라, 리지드 기판과 플렉시블 기판의 전기적 접속을 접속용 전극 패드를 포함하는 부분의 도체층 사이에 개재시킨 이방성 도전 접착제층을 통해 실시함으로써, 기가 레벨에서의 전기 신호의 지연을 억제하여, 전기 신호의 안정성을 확보할 수 있음을 알아내어, 이하의 내용을 요지로 하는 발명을 완성시켰다.

<12> 즉, 본 발명은,

<13> (1) 경질 기재로 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판을 중첩하여 일체화함과 함께, 전기적으로 접속하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판에 있어서,

<14> 적어도 일방의 표면에, 접속용 전극 패드가 형성된 도체층을 갖는 리지드 기판과, 적어도 일방의 표면에, 상기 리지드 기판의 접속용 전극 패드에 대향하는 위치에 접속용 전극 패드가 형성된 도체층을 갖는 플렉시블 기판을, 적어도 접속용 전극 패드를 포함하는 부분의 도체층 사이에 이방성 도전 접착제층을 개재시켜, 전기적으로 접속하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판이다.

<15> 본 발명에 있어서, 상기 플렉시블 기판 또는 상기 리지드 기판 중 어느 하나는, 표면에 커버레이 (coverlay) 를 갖고, 그 커버레이에는, 상기 접속용 전극 패드를 노출시키는 개구가 형성되고, 그 개구 내에 상기 이방성 도전 접착제가 충진되어 있는 구조를 갖는다.

- <16> 본 발명에 있어서, 상기 플렉시블 기판 상의 커버레이의 개구로부터 노출되는 접속용 전극 패드는, 인접하는 개구의 이간 거리가  $20\sim 500\mu\text{m}$  이고 복수개 형성할 수 있다.
- <17> 또, 본 발명에 있어서는, 상기 플렉시블 기판은, 표면에서부터 이면에 도달하는 관통구멍에 도전성 물질을 충전하여 이루어지는 비아홀을 갖고, 그 비아홀 바로 위에 상기 접속용 전극 패드를 형성할 수 있다.
- <18> 또, 본 발명의 상기 구성에 있어서, 단순히 플렉시블 기판 및 리지드 기판이라고 할 때는, 단층 및 다층 모두를 포함한다.
- <19> 상기 (1) 에 기재된 발명에 의하면, 플렉시블 기판과 리지드 기판이, 적어도 대향 배치된 접속용 전극 패드를 포함하는 부분의 도체층 사이에 개재시킨 이방성 도전 접착제층에 의해서 접합, 일체화되기 때문에, 플렉시블 기판의 접속용 전극 패드와 리지드 기판의 접속용 전극 패드가 전기적 접속되고, 고주파 영역에서의 지연을 작게 할 수 있음과 함께, 고속 신호를 빠르게 안정화시켜, 우수한 전기 접속성 및 접속 안정성을 얻을 수 있다.
- <20> 즉, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 전기적 접속을 종래 기술과 같이 도금 스루홀을 통해 실시하면, 도금 스루홀 내에서 신호가 확산되기 때문에 취출 신호에 지연이 생기지만, 본 발명과 같이, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 전기적 접속을 이방성 도전 접착제층을 통해 실시하면, 신호 확산을 방지할 수 있기 때문에 신호 지연을 작게 억제하고, 고속 신호를 빠르게 안정화시킬 수 있는 것이다.
- <21> 또한, 플렉시블 기판에는 접속용 전극 패드가 복수 형성되고, 이들 접속용 전극 패드가 노출되는 인접하는 개구 간 거리, 즉, 2 개의 인접하는 개구 중 일방의 개구의 가장자리로부터 타방의 개구의 가장자리부까지의 거리(이간 거리)를  $20\sim 500\mu\text{m}$  의 범위 내로 한 경우에는, 이방성 도전 접착제에 의한 플렉시블 기판과 리지드 기판의 국소적인 전기적 접속을 확실하게 할 수 있고, 또한 소형화를 꾀할 수 있다.
- <22> 그리고, 플렉시블 기판은, 표면에서부터 이면에 도달하는 관통구멍에 도전성 물질을 충전하여 이루어지는 비아홀을 갖고, 그 비아홀 바로 위에 접속용 전극 패드를 형성함으로써, 플렉시블 기판의 층간 접속부의 위치와 리지드 기판의 층간 접속부의 위치를 일치시킬 수 있고, 이들 층간 접속부끼리를 중첩하여 도통시킨 스택 구조를 형성함으로써 배선 길이를 짧게 할 수 있어, 큰 전력이 필요한 전자부품의 실장에 적합한 것이다.
- <23> 또한, 본 발명은,
- <24> (2) 경질 기재로 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판을 일체화하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판으로서,
- <25> 단부에 위치하는 복수의 제 1 접속 패드와, 이들 제 1 접속 패드에 각각 접속되는 복수의 제 1 도체층을 갖는 플렉시블 기판과,
- <26> 플렉시블 기판의 하방에 배치된 리지드 기판으로서, 플렉시블 기판의 단부에 대응하여 형성된 프레임형상 패턴과, 그 프레임형상 패턴에 둘러싸인 복수의 제 2 접속 패드와, 이들 제 2 접속 패드의 바로 아래에 각각 배치된 복수의 비아콘택(via contact)과, 이들 비아콘택에 접속된 제 2 도체층을 갖는 리지드 기판과,
- <27> 상기 제 1 도체층과 상기 프레임형상 패턴 사이에 위치하여 형성되고, 또한 제 1 도체층으로부터 프레임형상 패턴을 전기적으로 절연하는 커버레이와,
- <28> 상기 제 1 접속 패드와 상기 제 2 접속 패드를 압착 접속하도록 형성된 이방성의 도전 접착제층,
- <29> 을 갖는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판이다.
- <30> 또 본 발명은,
- <31> (3) 경질 기재를 적층하여 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판이 일체화되어 이루어지는 플렉스리지드 배선판으로서,
- <32> 상기 리지드 기판은, 단부에 노치부를 갖는 제 1 층 리지드 기판과, 그 제 1 층 리지드 기판의 하방에 배치된 제 2 층 리지드 기판으로 이루어지고,
- <33> 상기 제 2 층 리지드 기판은, 상기 제 1 층 리지드 기판의 상기 노치부로부터 노출되도록 형성된 프레임형상 패턴과, 그 프레임형상 패턴에 둘러싸인 영역에 형성된 복수의 제 2 접속 패드와, 이들 제 2 접속 패드의 바로 아래에 각각 형성되는 복수의 비아콘택과, 이들 비아콘택과 접속하는 제 2 도체층을 갖는 것이고,

- <34> 상기 플렉시블 기판은, 제 1 층 리지드 기판의 상기 노치부에 끼워 맞춰지는 선단부와, 그 선단부에 형성된 복수의 제 1 접속 패드와, 이들 제 1 접속 패드에 각각 접속하는 복수의 제 1 도체층을 갖는 것이고,
- <35> 상기 제 1 도체층과 프레임형상 패턴 사이에 위치하며 상기 제 1 도체층으로부터 프레임형상 패턴을 전기적으로 절연하는 커버레이를 형성하고, 또,
- <36> 상기 제 1 접속 패드와 제 2 접속 패드가 압착 접속되도록 이방성의 도전 접착제층을 형성한 것,
- <37> 을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판이다.
- <38> 상기 (2) 및 (3) 에 기재된 발명에 있어서, 플렉시블 기판 및 리지드 기판에 각각 형성되는 제 1 접속 패드 및 제 2 접속 패드의 폭 및 인접 패드간 클리어런스는 실질적으로 동일하게 형성되고, 그것에 의해, 양 패드가 서로 균일하게 접속된다.
- <39> 또한, 본 발명에 있어서, 제 2 층 리지드 기판에 형성한 프레임형상 패턴에 둘러싸인 영역에, 과잉의 도전성 접착제가 빠져나갈 통로로서 복수의 관통구가 형성되고, 그것에 의해 도전 접착제층 내의 보이드 발생을 저감할 수 있다.
- <40> 또, 플렉시블 기판의 제 1 접속 패드 및 리지드 기판의 제 2 접속 패드의 각각의 표면에는 니켈/금의 도금층이 형성되고, 그것에 의해 도전성 접착제에 의한 국소적인 전기적 접속을 확실하게 실시할 수 있다.
- <41> 또, 본 발명은,
- <42> (4) 경질 기재를 적층하여 이루어지는 리지드 기판과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판이 일체화되어 이루어지는 플렉스리지드 배선판의 제조 방법으로서,
- <43> 복수의 제 1 접속 패드 및 이들 제 1 접속 패드에 각각 접속되는 복수의 제 1 도체층을 갖는 플렉시블 기판을 준비하는 공정과,
- <44> 단부에 노치부를 갖는 제 1 층 리지드 기판을 준비함과 함께, 상기 노치부로부터 노출되는 프레임형상 패턴, 그 프레임형상 패턴에 둘러싸인 영역에 형성된 복수의 제 2 접속 패드, 이들 제 2 접속 패드의 바로 아래에 각각 형성된 복수의 비아콘택, 이들 비아콘택에 접속되는 제 2 도체층을 갖는 제 2 층 리지드 기판을 준비하는 공정과,
- <45> 상기 제 1 층 리지드 기판과 제 2 층 리지드 기판을 적층하여 리지드 기판으로 하는 공정과,
- <46> 상기 플렉시블 기판의 제 1 도체층과 상기 제 2 리지드 기판의 프레임형상 패턴 사이에 커버레이를 형성하여, 상기 프레임형상 패턴을 제 1 도체층으로부터 전기적으로 절연하는 공정과,
- <47> 상기 플렉시블 기판의 제 1 접속 패드와 상기 리지드 기판의 제 2 접속 패드 사이에, 이방성의 도전 접착제층을 형성하는 공정과,
- <48> 상기 플렉시블 기판의 선단부를 상기 리지드 기판의 노치부에 끼워 맞춰, 상기 이방성의 도전 접착제를 통하여 제 1 접속 패드와 제 2 접속 패드를 압착 접속하는 공정,
- <49> 을 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉스리지드 배선판의 제조 방법이다.
- <50> 상기 (2)~(4) 에 기재된 발명에 의하면, 신호 전달의 안정성 확보에 유리한 접속 구조를 갖는 종래 기술에 비해 보다 박형의 플렉스리지드 배선판을 제공할 수 있다.
- <51> 도면의 간단한 설명
- <52> 도 1(a)~(g) 는 본 발명의 실시예 1 에 관련된 플렉스리지드 배선판을 제조하는 공정의 일부를 나타내는 도면이다.
- <53> 도 2(a)~(e) 는 마찬가지로, 실시예 1 에 관련된 플렉스리지드 배선판을 제조하는 공정의 일부를 나타내는 도면이다.
- <54> 도 3 은 마찬가지로, 실시예 1 에 관련된 플렉스리지드 배선판을 제조하는 공정의 일부를 나타내는 도면이다.
- <55> 도 4 는 본 발명의 실시예 1 에 관련된 플렉스리지드 배선판을 나타내는 도면이다.



- <56> 도 5(a) 는 접속용 전극 패드 사이의 신호 지연을 나타내는 펄스 전압 파형도 (1GHz) 이고, 도 5(b) 는 접속용 전극 패드 사이의 신호 지연을 나타내는 펄스 전압 파형도 (5GHz) 이다.
- <57> 도 6 은 본 발명의 실시예 11 에 관련된 플렉스리지드 배선판의 분해 사시도이다.
- <58> 도 7 은 마찬가지로, 플렉스리지드 배선판의 일부 파단 사시도이다.
- <59> 도 8 은 마찬가지로, 플렉스리지드 배선판의 제 2 접속 패턴의 평면도이다.
- <60> 도 9 는 마찬가지로, 플렉스리지드 배선판을 제조하는 공정의 일부를 나타내는 도면이다.
- <61> 도 10 은 다층화 리지드 기판과 플렉시블 기판을 일체화하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판의 단면도이다.
- <62> 도 11 은 이방성의 도전 접착제에 의한 도전성 패드 사이의 전기적 접속을 설명하기 위한 플렉스리지드 배선판의 개략적 단면도이다.
- <63> 도 12 는 종래 기술에 관련된 플렉스리지드 배선판의 단면 구조를 나타내는 개략도이다.
- <64> 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- <65> 본 발명의 플렉스리지드 배선판은, 플렉시블 기판의 접속용 전극 패드 및 리지드 기판의 접속용 전극 패드를 포함하는, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 중첩 영역 내에 개재시킨 이방성 도전 접착제층을 프레스함으로써, 이 이방성 도전 접착제층에 국소적으로 도전성을 부여시켜, 접속용 전극 패드 사이의 전기적 접속을 확보함과 함께, 다른 부분에서는 절연성 접착제로서 기능하도록 한 것을 특징으로 한다. 그리고, 이러한 구성으로 함으로써, 고주파 영역에서의 신호 지연을 작게 억제함과 함께, 고속 신호를 빠르게 안정화시킬 수 있으며, 거기에 추가하여 전기 접속성 및 접속 안정성이 우수한 플렉스리지드 배선판을 제공한다.
- <66> 본 발명에 있어서, 상기 플렉스리지드 배선판은, 하나의 플렉시블 기판에 대하여 복수의 리지드 기판을 다층 모양으로 중첩한 형태로 하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 리지드 기판의 층수를 필요에 따라 증감시킴으로써, 예를 들어 이 배선판을 휴대전화 등에 내장시키는 경우에 실장부품이나 케이싱 형상에 용이하게 맞출 수 있도록 되기 때문이다.
- <67> 상기 리지드 기판 및 상기 플렉시블 기판의, 각각의 한면 또는 양면에 형성되며, 적어도 리지드 기판과 플렉시블 기판의 중첩 영역에는 접속용 전극 패드를 형성하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 플렉시블 기판에 중첩되는 리지드 기판의 층수를 용이하게 늘릴 수 있고, 또 양자간에 전기적, 또한 물리적으로 확실하게 접속시킬 수 있으며, 게다가 접속용 전극 패드의 형성 정밀도를 높일 수 있기 때문이다.
- <68> 본 발명에 있어서, 상기 리지드 기판은, 상기 플렉시블 기판의 복수 지점에서 접속되고, 각 리지드 기판은, 도체층 및 수지 절연층으로 이루어지는 다층 또는 단층으로 형성해도 되며, 이렇게 해서 개별적으로 형성된 각 리지드 기판을, 이방성 도전 접착제층을 통해 플렉시블 기판의 한면 또는 양면에 대하여 중첩 일체화할 수도 있다.
- <69> 상기 플렉시블 기판은, 비아홀을 형성한 것이 바람직하며, 그리고 이 비아홀의 거의 바로 위에 위치하여 접속용 전극 패드를 형성하는 것이 바람직하다.
- <70> 비아홀, 접속용 전극 패드 및 도전체를 사용한 상기 층간 접속 구조에 있어서, 리지드 기판의 층간 접속부의 위치와 플렉시블 기판의 층간 접속부의 위치를 일치시키고, 이들 층간 접속부끼리를 중첩하여 도통시킨 스택 구조부로 하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 이른바 스택 구조로 함으로써 배선 길이를 짧게 할 수 있어, 큰 전력이 필요한 전자부품의 실장에 적합한 것으로 되기 때문이다.
- <71> 본 발명에서의 플렉시블 기판으로는, 적절한 굴곡성을 갖는 것이면 되고, 예를 들어, 플라스틱 기판, 금속 기판, 필름 기판 등을 사용할 수 있고, 구체적으로는, 유리 에폭시 기판, 유리 폴리이미드 기판, 알루미늄 기판, 철 기판, 폴리이미드 필름 기판, 폴리에틸렌 필름 기판 등을 사용할 수 있다.
- <72> 특히, 폴리이미드계 필름을 기재로 한 것이 바람직하게 사용되고, 양면 또는 한면에 도체 회로를 갖는 플렉시블 회로판이 바람직하다.
- <73> 상기 플렉시블 기판의 두께는, 5~100 $\mu$ m 정도로 한다. 그 이유는, 5 $\mu$ m 미만의 두께로 하면 전기적 절연성이 저하되고, 100 $\mu$ m 를 초과하면 가요성이 저하되기 때문이다.



- <74> 상기 플렉시블 기판에 형성하는 도체 회로는, 기판의 한면 또는 양면에 형성되고, 예를 들어, 절연 필름의 표면에 도금 처리에 의해, 또는 금속박이 부착된 절연 필름의 금속박을 에칭 처리함으로써 형성된다. 또, 접속용 전극 패드는, 도체 회로의 일부로서 형성되는 것이 바람직하다.
- <75> 상기 플렉시블 기판에 형성하는 도체 회로의 두께는  $3\sim 75\mu\text{m}$  정도로 한다. 그 이유는,  $3\mu\text{m}$  미만의 두께로 하면 접속 신뢰성이 부족하게 되고, 한편,  $75\mu\text{m}$  를 초과하면 굴곡 신뢰성이 저하되기 때문이다.
- <76> 이 접속용 전극 패드는, 비아홀의 랜드로서 형성할 수 있고, 이러한 비아홀을 통하여 후술하는 바와 같이 플렉시블 기판의 양면에 접속되는, 상이한 리지드 기판의 전기적 접속을 피할 수 있다.
- <77> 상기 플렉시블 기판에 형성되는 접속용 전극 패드는, 그 형상, 크기, 및 개수는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 직경을  $50\sim 500\mu\text{m}$  의 원형으로 하고,  $20\sim 500\mu\text{m}$  의 이간 거리로 복수 배치하는 것이 바람직하다. 그 이유는,  $20\mu\text{m}$  에서는 접속 신뢰성에 문제가 있을 수 있고,  $500\mu\text{m}$  를 초과하면 고밀도 실장에 불리해지기 때문이다.
- <78> 상기 플렉시블 기판의 표층에는, 도체 회로간의 전기적 절연을 위해 커버레이를 형성하는 것이 바람직하며, 주로, 광경화성 수지나 열경화성 수지 등의 절연성 수지로 형성되고, 예를 들어 폴리이미드계 접착제나 에폭시계 접착제 등으로 형성하는 것이 바람직하다.
- <79> 상기 커버레이의 두께는, 플렉시블 기판에 형성된 접속용 전극 패드의 두께의 1.4 배 이하인 것이 바람직하다. 그 이유는, 커버레이의 두께가 접속용 전극 패드 두께의 1.4 배 이하이면, 이방성 도전 접착제가 접속용 전극 패드에 접속되기 쉬워지고, 이방성 도전 접착제 중의 도전성 입자가 균일하게 집산하기 쉬워지기 때문이다. 한편, 커버레이의 두께가 접속용 전극 패드 두께의 1.4 배를 초과하면, 이방성 도전 접착제와 접속용 전극 패드 사이가 전기적으로 미접촉 상태가 되기 쉽다. 즉, 이방성 도전 접착제가 접속용 전극 패드에 미접촉하기 쉽고, 또한, 이방성 도전 접착제 중의 도전성 입자가 불균일하게 집산되는 경우가 있다.
- <80> 예를 들어, 도체 회로의 두께가  $18\mu\text{m}$  이고, 그 도체 회로의 일부로서 접속용 전극 패드가 형성되는 경우에는, 커버레이의 두께는  $25\mu\text{m}$  이하인 것이 바람직하고, 예를 들어,  $20\mu\text{m}$  또는  $13\mu\text{m}$  등의 두께로 하는 것이 보다 바람직하다.
- <81> 이러한 커버레이에는, 상기 접속용 전극 패드에 대응한 위치에 있어서, 그 접속용 전극 패드의 직경과 동등하거나 또는 그보다도 큰 직경을 갖는 개구가 형성되고, 그 개구에는 이방성 도전 접착제가 충전된다.
- <82> 이렇게 커버레이에 개구를 형성하고, 그 개구 내에 이방성 도전 접착제를 충전하면, 플렉시블 기판과 리지드 기판을 중첩 일체화할 때에 양자의 위치를 맞추기가 용이해질 뿐만 아니라, 대향 배치된 접속용 전극 패드 사이의 이방성 도전 접착제층에 압력이 집중하여, 그 압력이 집중된 이방성 도전 접착제층이 국소적으로 도전성을 갖게 되기 때문에, 접속용 전극 패드 사이의 전기적 접속을 확실히 실시할 수 있다.
- <83> 또한, 기판 표면에 커버레이를 형성하면, 리지드 기판을 축으로 하고 플렉시블 기판을 지지부로 하여 위치를 맞추고, 리지드 기판을 플렉시블 기판을 향하여 프레스하는 경우에, 리지드 기판에 대한 프레스압이 지나치게 크더라도 리지드 기판보다 유연한 플렉시블 기판 및 커버레이의 존재에 의해 과부하를 완화할 수 있다. 한편, 프레스압이 지나치게 작은 경우에도, 이방성 도전 접착제층이 플렉시블 기판의 커버레이 내에 충전되기 쉽게 되어 있기 때문에 전기적 접속을 양호하게 유지할 수 있다.
- <84> 그리고, 플렉시블 기판에만 커버레이를 형성하고, 리지드 기판에는 커버레이를 형성하지 않도록 할 수도 있다. 이러한 실시형태에서는, 리지드 기판의 표면에 접속용 전극 패드가 노출되어 있으면, 이 노출된 접속용 전극 패드에 의해 플렉시블 기판 및 그 위에 형성되어 있는 커버레이에 대한 프레스압이 전달되기 쉬워짐과 함께, 접속용 전극 패드 사이의 이방성 도전 접착제층 중의 도전성 입자가 집합하기 쉬워지므로, 전기적 접속을 보다 확실하게 할 수 있다.
- <85> 상기 커버레이에 형성하는 개구의 직경은,  $50\sim 450\mu\text{m}$  의 범위인 것이 바람직하다. 그 이유는, 개구 직경이  $50\mu\text{m}$  미만이면 이방성 도전 접착제가 충전되기 어렵고,  $450\mu\text{m}$  를 초과하면, 이방성 도전 접착제에 함유되는 도전성 입자가 응집하기 어려워지기 때문이다. 개구 직경이,  $100\sim 300\mu\text{m}$  인 경우가 이방성 도전 접착제의 충전에는 바람직하다.
- <86> 상기 개구 직경과 접속용 전극 패드와의 클리어런스는,  $10\sim 100\mu\text{m}$  의 범위인 것이 바람직하다. 그 이유는, 클리어런스가  $10\mu\text{m}$  미만이면 위치를 맞추기가 어렵고,  $100\mu\text{m}$  를 초과하면, 인접하는 개구끼리 서로 접촉하는 경

우가 있어 원하는 개구 형상을 얻을 수 없기 때문이다.

- <87> 또한, 인접하는 2 개의 개구의 이간 거리 (2 개의 개구의 개구 둘레 가장자리를 연결하는 선분의 최소값) 가 20 ~500 $\mu$ m 정도의 범위인 것이 바람직하다. 그 이유는, 이간 거리가 20 $\mu$ m 미만이면, 이방성 도전 접착제를 구성하는 수지가 지나치게 집합하기 때문에 그 부분에 있어서의 수지의 열팽창율에 대한 신장율이 달라진다. 그 때문에, 열변화에 따른 응력이 집중하기 쉬워져 크랙 등이 발생할 우려가 있다. 또한, 이방성 도전 접착제를 구성하는 수지를 집합시켰다고 해도, 그 인접하는 도체층으로 입자가 유출되거나, 도전성 입자를 원하는 밀도로 집합시키기가 어려워지기 때문에, 원하는 전기적 접속을 확보하는 것이 어렵게 되기 때문이다. 한편, 이간 거리가 500 $\mu$ m 를 초과하면, 이방성 도전 접착제를 구성하는 수지가, 접합부분에서의 금속 입자 등이 집중되어 있는 부분과 금속 입자 등이 분산되어 있는 부분의 비율에 있어서, 분산되어 있는 부분이 지나치게 많아진다. 그 때문에 수지의 열팽창율에 대한 신장율이 달라지기 때문에, 열변화에 따른 응력이 집중하기 쉬워져 크랙 등이 발생한다. 또한, 기관의 고밀도화라는 요구를 만족할 수 없으므로, 휴대용 전자기기의 소형화를 저해하기 때문이다.
- <88> 따라서, 인접하는 개구의 이간 거리가 상기 범위 내이면, 이방성 도전 접착제에 의한 플렉스 기관과 리지드 기관의 국소적인 전기적 접속을 확보하고, 소형화의 요구도 만족시킬 수 있다.
- <89> 본 발명을 구성하는 리지드 기관은, 「유연성이 있는」 플렉시블 기관과 반대로 「유연성이 없는」 기관이고, 그 형태, 층수, 형성 방법 등에는 관계없이, 경질이고 용이하게 변형되지 않는 기관이다.
- <90> 본 발명의 플렉스리지드 기관을 구성하는 리지드 기관에 있어서, 기관을 구성하는 절연성 수지 기재로는, 유리포(布) 에폭시 수지 기재, 유리포 비스말레이미드트리아진 수지 기재, 유리포 폴리페닐렌에테르 수지 기재, 아라미드 부직포-에폭시 수지 기재, 아라미드부직포-폴리이미드 수지 기재에서 선택되는 경질 기재가 사용되는 것이 바람직하고, 유리포 에폭시 수지 기재가 가장 바람직하다.
- <91> 상기 절연성 수지 기재의 두께는, 50~600 $\mu$ m 정도가 바람직하다. 그 이유는, 50 $\mu$ m 미만의 두께로 하면, 강도가 저하되어 취급이 어려워짐과 함께, 전기적 절연성에 대한 신뢰성이 낮아지고, 600 $\mu$ m 를 초과하는 두께로 하면 미세한 비아홀의 형성 및 도전성 물질의 충전이 어려워짐과 함께, 기관 자체가 두꺼워지기 때문이다.
- <92> 또한, 절연성 수지 기재의 한면 또는 양면에 부착되는 구리박의 두께는, 5~75 $\mu$ m 정도가 바람직하다. 그 이유는, 후술하는 레이저 가공을 사용하여 절연성 수지 기재에 비아홀 형성용 개구를 형성할 때에, 5 $\mu$ m 미만이면 관통되어 버리고, 반대로 75 $\mu$ m 를 초과하면, 에칭에 의해 미세한 선폭의 도체 회로 패턴을 형성하기 어렵기 때문이다.
- <93> 상기 절연성 수지 기재 및 구리박으로는, 특히, 에폭시 수지를 유리포에 함침시켜 B 스테이지로 한 프리프레그와, 구리박을 적층하여 가열 프레스함으로써 얻어지는 한면 또는 양면 구리 부착형 적층판을 사용할 수 있다. 그 이유는, 구리박이 후술하는 바와 같이 에칭된 후의 취급 중에 있어서, 배선 패턴이나 비아홀의 위치가 어긋나는 일이 없어, 위치 정밀도가 우수하기 때문이다.
- <94> 상기 절연성 수지 기재의 한면 또는 양면에 형성되는 도체 회로는, 두께가 5~75 $\mu$ m 인 구리박을, 반경화 상태를 유지시킨 수지 접착제층을 사이에 두고 가열 프레스한 후, 적절하게 에칭 처리함으로써 형성되는 것이 바람직하다. 이 때 형성되는 도체 회로의 두께는, 5~50 $\mu$ m 사이에서 형성되는 것이 바람직하다.
- <95> 상기 절연성 수지 기재 상에 형성되는 도체 회로는, 기재 표면에 부착된 구리박 상에 에칭 보호 필름을 부착하고, 소정 회로 패턴의 마스크로 피복한 후, 에칭 처리하여, 전극 패드 (비어랜드) 를 포함한 도체 회로를 형성하는 것이 바람직하다.
- <96> 이 처리 공정에서는, 우선, 구리박의 표면에 감광성 드라이 필름 레지스트를 부착한 후, 소정의 회로 패턴을 따라서 노광, 현상 처리하여 에칭 레지스트를 형성하고, 에칭 레지스트가 형성되지 않은 부분의 금속층을 에칭하여 전극 패드를 포함한 도체 회로 패턴을 형성한다.
- <97> 에칭액으로는, 황산-과산화수소, 과황산염, 염화제2구리, 염화제2철의 수용액으로부터 선택되는 적어도 1 종의 수용액이 바람직하다.
- <98> 상기 절연성 수지 기재에 형성하는 비아홀은, 레이저 조사에 의해 개구하는 것이 바람직하다. 특히, 절연성 수지 기재의 표면에 투명한 보호 필름, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 필름을 부착하고, 그 필름의 상방으로부터 탄산 가스 레이저를 조사함으로써, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 필름을 관통하여 절연성 수지

기재의 표면에서 구리박에 도달하는 개구를 형성하는 것이 바람직하다.

- <99> 이러한 비아홀의 구경은, 50~250 $\mu\text{m}$  정도인 것이 바람직하다. 그 이유는, 50 $\mu\text{m}$  미만이면, 디스미어(desmear)나 구리 도금이 곤란하고, 한편, 250 $\mu\text{m}$ 를 초과하면, 레이저 가공성이 저하되기 때문이다.
- <100> 또한, 레이저 조사에 의해 형성된 개구의 측면 및 저면에 잔류하는 수지 잔류물을 제거하기 위해 디스미어 처리하는 것이 바람직하다.
- <101> 이 디스미어 처리는, 산소 플라즈마 방전 처리, 코로나 방전 처리, 자외선 레이저 처리 또는 엑시머레이저 처리 등에 의해 실시하는 것이 바람직하다.
- <102> 상기 레이저 조사에 의해 형성된 개구에 충전되는 도전성 물질로서, 도전성 페이스트나 전해 도금 처리에 의해 형성되는 금속 도금이 바람직하다.
- <103> 충전 공정을 단순하게 하여 제조 비용을 저감시키고, 수율을 향상시키기 위해서는 도전성 페이스트의 충전이 바람직하고, 접속 신뢰성의 면에서는 전해 도금 처리에 의해 형성되는 금속 도금, 예를 들어, 구리, 주석, 은, 각종 땀납, 강/주석, 구리/은 등의 금속 도금이 바람직하고, 특히 전해 구리 도금이 가장 바람직하다.
- <104> 상기 도전성 물질은, 절연성 기재를 관통하여 도체 회로에 도달하는 개구 내에 충전될 뿐만 아니라, 개구의 외측으로 소정 높이까지 돌출 형성할 수도 있고, 그 돌출 높이는 5~30 $\mu\text{m}$ 의 범위가 바람직하다. 그 이유는, 5 $\mu\text{m}$  미만이면 접속 불량률을 초래하기 쉽고, 30 $\mu\text{m}$ 를 초과하면 저항치가 높아짐과 함께, 가열 프레스 공정에 있어서 열변형했을 때에 절연성 기판의 표면을 따라서 지나치게 확산되므로, 파인 패턴을 형성할 수 없기 때문이다.
- <105> 본 발명에 있어서는, 리지드 기판의 최외층 표면에 접속용 전극 패드가 형성되고, 플렉시블 기판에 형성한 접속용 전극 패드와 마찬가지로, 그 형상, 크기, 및 개수는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 직경 150~450 $\mu\text{m}$ 의 원형으로 하고, 20~500 $\mu\text{m}$ 의 이간 거리로 복수 배치하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 이간 거리를 20 $\mu\text{m}$  미만으로 하면 접속 신뢰성에 문제가 있을 수 있고, 500 $\mu\text{m}$ 를 초과하면 고밀도 실장에 불리해지기 때문이다.  
또한, 이방성 도전 접착제가 신뢰성 시험의 영향을 받아, 접속 신뢰성이 저하되는 경우가 있기 때문이다.
- <106> 상기 플렉시블 기판의 표층에 커버레이를 형성하는 대신에, 리지드 기판의 최외층 표면에 도체 회로 사이의 전기적 절연을 위해 커버레이 또는 솔더 레지스트층을 형성할 수 있다.
- <107> 그 커버레이는, 플렉시블 기판에 형성한 것과 동일하게, 주로 감광성의 솔더 레지스트 등과 같은 절연성 수지로 형성되고, 그 두께는, 리지드 기판에 형성된 접속용 전극 패드 두께의 1.4 배 이하인 것이 바람직하다.
- <108> 예를 들어, 리지드 기판에 형성한 도체 회로의 두께가 18 $\mu\text{m}$ 이고, 그 도체 회로의 일부로서 접속용 전극 패드가 형성되는 경우에는, 커버레이의 두께는 25 $\mu\text{m}$  이하인 것이 바람직하고, 예를 들어, 20 $\mu\text{m}$  또는 13 $\mu\text{m}$  등의 두께로 하는 것이 보다 바람직하다.
- <109> 이러한 커버레이에는, 상기 접속용 전극 패드에 대응한 위치에 있어서, 그 접속용 전극 패드의 직경과 동등하거나, 또는 그보다도 큰 직경을 갖는 개구가 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <110> 상기 커버레이에 형성하는 개구의 직경은, 50~300 $\mu\text{m}$ (플렉시블에서는 50~450 $\mu\text{m}$ )의 범위인 것이 바람직하다.  
그 이유는, 개구 직경이 50 $\mu\text{m}$  미만이면 이방성 도전 접착제의 충전성이 저하되기 때문이고, 300 $\mu\text{m}$ 를 초과하면, 이방성 도전 접착제에 함유되는 도전성 입자가 응집하기 어려워지기 때문이다.
- <111> 상기 개구 직경과 접속용 전극 패드와의 클리어런스는, 10~100 $\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 바람직하다. 그 이유는, 클리어런스가 10 $\mu\text{m}$  미만이면 위치를 맞추기가 어렵고, 100 $\mu\text{m}$ 를 초과하면, 인접하는 개구끼리 서로 접촉하는 경우가 있어 원하는 개구 형상을 얻을 수 없기 때문이다.
- <112> 또한, 인접하는 2 개의 개구의 이간 거리(2 개의 개구의 개구 둘레 가장자리를 연결하는 선분의 최소값)가 20~500 $\mu\text{m}$  정도의 범위인 것이 바람직하다. 그 이유는, 20 $\mu\text{m}$  미만이면 크랙 등이 발생할 우려가 있음과 함께, 원하는 전기적 접속을 확보하기가 어려워지기 때문이다. 한편, 500 $\mu\text{m}$ 를 초과해도, 크랙 등이 발생할 우려가 있음과 함께, 기판의 고밀도화라는 요구를 만족할 수 없으므로, 휴대용 전자기기의 소형화를 저해하기 때문이다. 또한, 신뢰성 시험의 영향을 받아, 접속 신뢰성이 저하되는 경우가 있기 때문이다.
- <113> 본 발명에 있어서, 미리 층간 접속된 리지드 기판과 미리 층간 접속된 플렉시블 기판의 전기적 접속은, 다음의 (1)~(4)와 같은 각종 형태를 채용할 수 있고, 이들 접속형태를 임의로 조합함으로써 기판 재료를 유효하게 사

용할 수 있음과 함께, 자유로운 배선 접속 구조로 할 수 있다.

- <114> (1) 리지드 기관의 한면에 플렉시블 기관을 접속하는 경우, 즉, 리지드 기관의 한쪽의 최외층 표면에 층간 접속부로서의 접속용 전극 패드를 형성하고, 플렉시블 기관의 한쪽의 표면에도 층간 접속부로서의 접속용 전극 패드를 형성하여, 이들 전극 패드끼리를 이방성 도전 접착제를 통해 전기적으로 접속시킨다.
- <115> (2) 다음으로, 리지드 기관의 양면에 각각 상이한 플렉시블 기관을 접속하는 경우, 즉, 리지드 기관의 양쪽 최외층 표면에 층간 접속부로서의 접속용 전극 패드를 각각 형성함과 함께, 층간 접속부로서의 접속용 전극 패드를 형성한 플렉시블 기관을 리지드 기관의 양쪽 최외층에 형성한 접속용 전극 패드에 대면 배치시키고, 이들 대면 배치된 접속용 전극 패드 사이를 이방성 도전 접착제를 통해 전기적으로 접속시킨다.
- <116> (3) 플렉시블 기관의 양면에 각각 상이한 리지드 기관을 접속하는 경우, 즉, 플렉시블 기관의 양면에 층간 접속부로서의 접속용 전극 패드를 형성함과 함께, 이들 전극 패드에 대하여, 한쪽의 최외층 표면에 층간 접속부로서의 접속용 전극 패드가 형성된 리지드 기관의 그 전극 패드를 각각 대면 배치시키고, 대면 배치된 접속용 전극 패드끼리를 이방성 도전 접착제를 통해 전기적으로 접속시킨다.
- <117> (4) 플렉시블 기관의 복수 지점에 있어서 상이한 리지드 기관이 전기적 접속되는 형태로, 이들 리지드 기관은, 각 리지드 기관을 구성하는 도체층 및 수지 절연층의 층수를 임의로 하여 미리 형성되고, 이들 개별적으로 형성된 리지드 기관과 플렉시블 기관의 대향 배치된 접속용 전극 패드를 이방성 도전 접착제를 통해 전기적으로 접속시킨다.
- <118> 상기 (1)~(4)의 여러 접속 형태 중에서 특히, (4)에 기재된 바와 같은, 플렉스 기관의 복수 지점에 있어서 리지드 기관이 접속되는 일 형태에 대해 설명한다.
- <119> 예를 들어, 플렉시블 기관의 일방의 단부에 있어서, 그 양면에 대하여 미리 층간 접속된 리지드 기관이 접합되고 (일방의 「리지드부」라고 한다), 플렉시블 기관의 타방의 단부에 있어서도, 그 양면에 대하여 미리 층간 접속된 다른 리지드 기관이 접합되어 있는 (타방의 「리지드부」라고 한다) 형태가 대표적이다.
- <120> 이러한 접속 형태에서는, 플렉시블 기관의 양단부 사이의 부분은 리지드 기관의 접촉이 없는 부분 (「플렉스부」라고 한다)이고, 이 플렉스부에는, 일방의 리지드부와 타방의 리지드부를 전기적으로 접속하는 도체 회로가 형성되어 있으며, 이러한 도체 회로는 통상 커버레이로 불리는 절연층에 의해 피복되어 있다.
- <121> 각 리지드부를 구성하는 플렉시블 기관의 한쪽면의 소정 영역, 예를 들어, 가늘고 긴 직사각형상의 기관의 짧은 변을 따르는 표면 영역에는, 도체 회로의 일부로서 복수의 접속용 전극 패드가 미리 형성됨과 함께, 플렉시블 기관 상에는 접속용 전극 패드가 외측으로 노출되는 개구를 갖는 절연층이 형성되고, 그 절연층 상에는 이방성 도전 접착제층이 형성되어 있다. 한편, 도체 회로나 절연층이 미리 적층 형성되고, 또한 층간 접속된 리지드 기관의 외측 표면의 소정 영역에도, 플렉시블 기관에 형성한 접속용 전극 패드에 대응하는 복수의 접속용 전극 패드가 미리 형성되어 있다.
- <122> 상기 플렉시블 기관에 형성한 접속용 전극 패드와 상기 리지드 기관에 형성한 접속용 전극 패드를 대향 배치시킨 상태에서, 양자를 적층하고, 가열 프레스함으로써, 리지드부에 있어서의 복수의 접속용 전극 패드쌍은, 플렉시블 기관 상의 이방성 도전 접착제층을 통해 전기적으로 접속됨과 함께, 접속용 전극 패드 이외의 표면 영역에 있어서는 이방성 도전 접착제층에 의해 접착되도록 일체화된다.
- <123> 상기 접속용 전극 패드는, 리지드 기관의 최외층을 구성하는 회로 기관의 1개 또는 2개에 대하여, 도금 처리 또는 에칭 처리에 의해 도체 회로를 형성할 때에 그 도체 회로의 일부로서 형성될 수 있지만, 최외층을 구성하는 회로 기관의 절연 수지층 상에 단독으로 형성되어도 되고, 그 절연 수지층을 관통하여 하층의 도체 회로와의 전기적 접속을 실시하는 비아홀 랜드로서 형성할 수도 있다.
- <124> 본 발명에 있어서, 상기 리지드 기관에 형성되는 접속용 전극 패드의 형성 영역이 반드시 리지드 기관 최외층의 절연 수지층 표면의 전역일 필요는 없고, 충분한 접속 강도가 얻어지는 임의의 위치이면 된다.
- <125> 예를 들어, 직사각형상의 기관의 짧은 변 또는 긴 변을 따른 둘레 가장자리의 표면 영역이나, 기관의 둘레 가장자리로부터 중앙을 향하는 표면 영역이어도 된다.
- <126> 이러한 접속용 전극 패드의 형성 영역을 임의의 위치로 할 수 있기 때문에, 전자기기 케이스체의 디자인, 또는 그 케이스체 내에 수용되는 다른 리지드 기관이나 전자부품 등의 레이아웃에 따라서, 원하는 방향으로 배선을 끌어 낼 수 있어, 매우 유리한 배선 접속 구조를 얻을 수 있다.



- <127> 본 발명에 있어서, 리지드 기판과 플렉시블 기판을 서로 접착·고정시키고, 또 리지드 기판과 플렉시블 기판에 형성한 접속용 전극 패드를 전기적으로 접속하는 「이방성 도전 접착제」란, 절연성 수지 중에 도전성 입자가 분산되고, 가압에 의해 도통이 발생하는 수지 접착제를 말한다.
- <128> 이러한 이방성 도전 접착제로는, 예를 들어, 열경화성의 에폭시 수지 중에  $6\mu\text{m}\phi$  의 니켈 입자 표면에 금 도금 하여 이루어지는 입자를 도전성 입자로서 분산시킨 것이 사용된다.
- <129> 상기 수지로는, 열경화성의 에폭시 수지 등이 사용된다.
- <130> 또한, 상기 도전성 입자로는, 금 도금된 니켈 입자 이외에, 수지 입자에 금 도금한 것, 니켈 입자, 은 입자 등에 절연성 수지를 코팅한 입자 등 여러 형태가 사용된다.
- <131> 상기 도전성 입자의 평균 입자직경으로는  $3\sim 15\mu\text{m}$  범위의 것을 사용하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 평균 입자직경이  $5\mu\text{m}$  미만이면, 수지 중으로 균일하게 분산시키기 어렵고, 한편,  $15\mu\text{m}$  를 초과하면, 내마이크레이션 성이 저하되기 때문이다.
- <132> 이렇게 수지 중에 도전성 입자가 분산되어 이루어지는 이방성 도전 접착제층의 두께는,  $15\sim 55\mu\text{m}$  정도가 바람직하다. 그 이유는,  $15\mu\text{m}$  미만의 두께이면 도체 패턴을 충분하게 매립할 수 없기 때문이고, 한편,  $55\mu\text{m}$  를 초과하는 두께이면, 수지의 플로우가 커져 접착 에어리어가 넓어지기 때문이다.
- <133> 또, 본 발명에서의 리지드 기판 및 플렉시블 기판에 형성하는 각 접속용 전극 패드의 표면에는, 통상적인 방법에 따라서 니켈-금 도금층을 형성할 수 있고, 그것에 의해 이방성 도전 접착제 층의 도전성 입자와 각 접속 패드의 전기적 접속을 확실하게 실시할 수 있다.
- <134> 이하, 본 발명에 관련된 플렉스리지드 배선판을, 실시예에 기초하여 상세히 설명한다.
- <135> (실시예 1)
- <136> (A) 플렉시블 기판의 제조 공정
- <137> (1) 본 발명에 관련된 플렉스리지드 배선판을 제조함에 있어서, 그것을 구성하는 플렉시블 기판 (100A) 을 제작하는 출발 재료로서, 두께  $25\mu\text{m}$  의 폴리이미드계 수지로 이루어지는 절연성 필름 (11) 의 양면에, 두께  $30\mu\text{m}$  의 구리박 (12) 이 라미네이트된 적층 필름 (신닛테츠화학 제조: 에스파넥스 SB) 을 사용하였다 (도 1(a) 참조).
- <138> (2) 적층 필름의 구리박 상에 레지스트층을 형성하고, 감광, 현상 처리에 의해 직경  $300\mu\text{m}$  의 원형 개구를 형성하여, 염화제2구리 수용액을 사용한 에칭 처리에 의해 구리박을 개구하였다. 그 개구에 대하여 탄산 가스 레이저 등의 레이저를 조사하여, 수지층을 관통하여 이면의 구리박에 도달하는 개구 (14) 를 형성하였다 (도 1(b) 참조).
- <139> (3) 상기 (2) 에서 형성한 개구 (14) 내에, 전해 구리 도금 처리에 의해 완전히 구리 도금을 충전하여 비아홀 (16) 을 형성한 후, 레지스트층을 박리하였다 (도 1(c) 참조).
- <140> (4) 상기 절연성 필름 (11) 의 양면에 라미네이트된 구리박 (12) 상에 레지스트층을 형성하고, 노광, 현상 처리를 거쳐, 염화제2구리 수용액을 사용한 에칭 처리에 의해, 두께  $30\mu\text{m}$  의 배선 패턴 (18) 및 직경  $250\mu\text{m}$ , 두께  $30\mu\text{m}$  의 접속용 전극 패드 (20) 를 형성하였다 (도 1(d) 참조).
- <141> (5) 상기 접속용 전극 패드 (20) 를 형성한 영역을 포함하는 배선 패턴 (18) 상에 감광성 에폭시 수지 (히타치가세이 제조: FR-5538 EA) 를 도포하여,  $80^{\circ}\text{C}$  에서 3 시간 건조시킨 후 (도 1(e) 참조), 자외선에 의해 노광하고, 디메틸렌글리콜디에틸에테르를 사용하여 현상 처리함으로써, 각 접속용 전극 패드 (20) 가 노출되는 직경  $300\mu\text{m}$  의 개구 (22) 를 갖고, 배선 패턴 (18) 과 거의 같은  $30\mu\text{m}$  두께의 커버레이 (24) 를 형성하였다 (도 1(f) 참조).
- <142> 또, 상기 개구 (22) 는, 플렉시블 기판의 폭 방향을 따르는 16 군데에 형성되고, 인접하는 개구 (22) 가 이간되는 거리는  $100\mu\text{m}$  로 하였다.
- <143> (6) 상기 (5) 에서 형성된 커버레이 (24) 를 형성한 영역 및 커버레이 (24) 를 형성하지 않은 영역을 덮고, 리지드 기판과 중첩하는 영역과 같은 정도의 크기인 이방성 도전 필름 (SONY 케미컬사 제조 CP9472KS) 을 부착하여 이방성 도전 접착제층 (26) 을 형성하여, 플렉시블 기판 (100A) 으로 하였다 (도 1(g) 참조).
- <144> 이 이방성 도전 접착제층 (26) 은, 이방성 도전 필름을 압착시키는 것에 의해 형성해도 되지만, 이방성 도전 접

착제층 (26) 이 위치가 어긋나지 않을 정도로 이방성 도전 필름을 가(假)압착시키는 것에 의해 형성해도 된다.

<145> 또한, 이방성 도전 수지를 도포함으로써 이방성 도전 접착제층 (26) 을 형성해도 된다. 이 때, 형성된 이방성 도전 접착제층 (26) 을 완전히 경화시켜도 되고, 반경화 상태인 B 스테이지로 해도 된다.

<146> (B) 리지드 기판의 제조 공정

<147> (1) 유리 에폭시 수지로 이루어지는 경질 기판 (30) 의 양면에, 12 $\mu$ m 의 구리박 (32) 이 라미네이트된 두께 0.11mm 의 양면 구리 부착형 적층판 (마쓰시다전공 제조: R-1766, 도 2(a) 참조) 의 한면에 염화제2구리 수용액을 사용하여 레이저 조사용 개구를 형성하고, 또 탄산 가스 레이저를 사용하여 직경 250 $\mu$ m 의 구리 도금 충전용 개구 (34) 를 형성하였다 (도 2(b) 참조).

<148> (2) 그리고, 개구 (34) 의 내벽에 Pd 촉매를 부여하여, 다음과 같은 도금 용액 조성 및 도금 조건 하에 무전해 구리 도금 처리를 실시한 후, 또 전해 구리 도금 처리를 실시함으로써, 개구 (34) 의 내부를 구리 도금으로 충전하여, 비아홀 (36) 을 형성하였다 (도 2(c) 참조).

<149> (무전해 구리 도금 용액)

<150> 황산구리 10g/리터

<151> HCHO 8g/리터

<152> NaOH 5g/리터

<153> 롯셀염 45g/리터

<154> 온도 30℃

<155> (전해 구리 도금 용액)

<156> 황산 180g/리터

<157> 황산구리 80g/리터

<158> 첨가제 (상품명: 카파라시드 GL, 아토탉자판 제조) 1ml/리터

<159> (도금 조건)

<160> 전류 밀도 2A/dm<sup>2</sup>

<161> 시간 30분

<162> 온도 25℃

<163> (3) 상기 구리 도금이 충전된 기판의 양면을 염화제2구리 수용액을 사용하여 에칭함으로써 표면 및 이면에 각각 배선 패턴 (38) 을 형성함과 함께, 배선 패턴 (38) 의 일부를 접속용 전극 패드 (40) 에 형성하였다 (도 2(d) 참조).

<164> 이 때 리지드 기판에 있어서, 플렉시블 기판이 접합되는 면에는 커버레이층을 형성하지 않은 상태, 즉 배선 패턴을 포함한 도체부분이 노출된 상태로 하였다. 그리고, 기판을 루터로 가공하여, 리지드 기판 (200A) 으로 하였다 (도 2(e)) 참조).

<165> (C) 적층 공정

<166> 상기 (A) 에서 제조한 플렉시블 기판 (100A) 의 양면에 대하여, 상기 (B)에서 제조한 리지드 기판 (200A) 을 대향 배치시키고 (도 3 참조), 180℃, 40kg/cm<sup>2</sup> 로 가열 프레스하여, 이방성 도전 접착제층 (26) 중의 도전성 입자를 플렉시블 기판 (100A) 의 접속용 전극 패드 (20) 와 리지드 기판 (200A) 의 접속용 전극 패드 (40) 가 대향하고 있는 영역에 집합시켰다.

<167> 이 때, 플렉시블 기판 (100A) 의, 접속용 전극 패드 (20) 근방에서는 도전성 입자가 국소적으로 집합되어 있지만, 커버레이 (24) 나 다른 배선 패턴 (18) 의 표층에서는 도전성 입자가 분산되어 있었다.

<168> 이것에 의해, 플렉시블 기판 (100A) 과 리지드 기판 (200A) 이, 각각 형성한 접속용 전극 패드 (20) 와 접속용

전극 패드 (40) 사이에 개재시킨 이방성 도전 접착제층 (26) 을 통하여 전기적으로 접속됨과 함께, 그 밖의 부분에서는 물리적으로 접촉되어 이루어지는 플렉스리지드 배선판 (300A) 를 얻었다 (도 4 참조).

- <169> (실시예 2)
- <170> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 커버레이 (24) 를 두께가 25 $\mu\text{m}$  가 되도록 형성한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <171> (실시예 3)
- <172> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 커버레이 (24) 를 두께가 40 $\mu\text{m}$  가 되도록 형성한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <173> (참고예 1)
- <174> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 커버레이 (24) 를 두께가 50 $\mu\text{m}$  가 되도록 형성한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <175> (실시예 4)
- <176> 플렉시블 기판 (100A) 상에는 커버레이층을 형성하지 않고, 리지드 기판 (200A) 의 접속용 전극 패드를 제외한 배선 패턴을 보호하는 커버레이를 두께 30 $\mu\text{m}$  로 형성한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <177> (실시예 5)
- <178> 리지드 기판 (200A) 의 접속용 전극 패드를 제외한 배선 패턴을 보호하는 커버레이의 두께를 25 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 4 와 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <179> (실시예 6)
- <180> 리지드 기판 (200A) 의 접속용 전극 패드를 제외한 배선 패턴을 보호하는 커버레이의 두께를 40 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 4 와 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <181> (실시예 7)
- <182> 플렉시블 기판 (100A) 상에는 커버레이를 형성하지 않고, 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 접속용 전극 패드에 대응하여 형성한 개구의 이간 거리를 20 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <183> (실시예 8)
- <184> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 접속용 전극 패드에 대응하여 형성한 개구의 이간 거리를 300 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <185> (실시예 9)
- <186> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 접속용 전극 패드에 대응하여 형성한 개구의 이간 거리를 400 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <187> (실시예 10)
- <188> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 접속용 전극 패드에 대응하여 형성한 개구의 이간 거리를 500 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <189> (참고예 2)
- <190> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 접속용 전극 패드에 대응하여 형성한 개구의 이간 거리를 10 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.
- <191> (참고예 3)
- <192> 플렉시블 기판 (100A) 에 형성한 접속용 전극 패드에 대응하여 형성한 개구의 이간 거리 550 $\mu\text{m}$  로 한 것 외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 플렉스리지드 배선판을 제조하였다.



- <193> (비교예 1)
- <194> 리지드 기판과 플렉시블 기판을 접합함과 함께, 그 접합부에 있어서, 적층하는 플렉시블 기판 및 리지드 기판 표면의 배선 패턴층을 도금 스루홀의 도체층을 통하여 전기적으로 접속하는, 종래 기술에 관련된 플렉스리지드 기판을, 일본 공개특허공보 평5-90756호에 준한 방법으로 다음의 (1)~(3)에 따라서 제조하였다.
- <195> (1) 도 12에 나타난 바와 같이, 플렉시블 기판 상에, 서브트랙팅법에 의해 내층 회로 (610) 및 도체 회로 (612)를 형성하고, 이어서, 그 도체 회로 상에 편칭 가공한 커버레이 필름을 위치를 맞춰서 가접착한 후, 다단 프레스에 의해 가열 프레스함으로써, 내층 회로 기판 및 플렉시블부가 되는 플렉시블 기판 (600)을 제작하였다.
- <196> (2) 유리 에폭시 양면 구리 부착형 기판의 한쪽 면에 서브트랙팅법에 의해 별도의 내층 회로 (610)를 형성하고, 이어서 외형 가공함으로써, 다층 리지드부의 하나의 도체층을 형성하는 리지드 기판 (620)을 제작하였다.
- <197> (3) 상기 (1), (2)에서 제작한 플렉시블 기판 (600)과 복수의 리지드 기판 (620)을 프리프레그 (622)를 사이에 두고 적층 고정하고, 가열 프레스에 의해 일체화하였다.
- <198> 다음으로, 얻어진 기판에 구멍을 뚫은 다음, 무전해 도금을 실시함으로써, 내층 회로 (610)와 외층 회로 (614)를 도금 스루홀 (624)을 통해 전기적으로 접속하고, 또 리지드부의 다른 면에 도체 회로 (626)를 형성함으로써, 플렉스리지드 배선판 (650)으로 하였다.
- <199> 이상에서 설명한 실시예 1~10, 참고예 1~3 및 비교예 1에 따라서 제조된 플렉스리지드 배선판에 대해, 전기적 특성 및 전기 접속성을 평가하기 위한 각 시험을 다음과 같이 실시하였다.
- <200> (1) 파형 측정 시험
- <201> 실시예 1 및 비교예 1에 관해서, 임의 파형 제네레이터 (테크트로닉스사 제조 AWG710)와 디지털 샘플링 오실로스코프 (테크트로닉스사 제조 11801B)를 조합하여 사용함으로써, 접속용 전극 패드 사이의 펄스 전압 파형의 변화를 측정하였다. 그 측정 결과를 도 5에 나타낸다.
- <202> (2) 절연 시험 1
- <203> 실시예 1~7, 참고예 1 및 비교예 1에 관해서, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 접속부분에서의 절연 저항 (초기 절연 저항)을 측정 후, -65℃에서 3분 방치하고, 이어서 125℃에서 3분 방치하는 시험을 1 사이클로 한 냉열 사이클을 1000 사이클 실시하여, 그 시험 후의 플렉시블 기판과 리지드 기판의 접속부분에서의 절연 저항을 측정하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

<204>	배선 패턴의 두께 (μm)	커버레이의 두께 (플렉시블 기판 측) (μm)	커버레이의 두께 (리지드 기판측) (μm)	초기 절연 저항 (Ω)	신뢰성 시험 후의 절연 저항 (Ω)
실시예 1	30	30	-	$10.1 \times 10^{13}$	$10.9 \times 10^9$
실시예 2	30	25	-	$10.9 \times 10^{13}$	$11.2 \times 10^9$
실시예 3	30	40	-	$10.4 \times 10^{13}$	$11.0 \times 10^9$
참고예 1	30	50	-	$8.5 \times 10^{13}$	$9.4 \times 10^9$
실시예 4	30	-	30	$10.5 \times 10^{13}$	$11.2 \times 10^9$
실시예 5	30	-	25	$10.2 \times 10^{13}$	$10.3 \times 10^9$
실시예 6	30	-	40	$10.4 \times 10^{13}$	$10.1 \times 10^9$
실시예 7	30	-	-	$10.2 \times 10^{13}$	$10.5 \times 10^9$
비교예 1	30	-	-	$10.2 \times 10^{11}$	$10.2 \times 10^8$

(3) 절연 시험 2

실시에 1, 7~10 및 참고예 2, 3 에 관해서, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 접속부분에서의 절연 저항 (초기 절연 저항) 을 측정 한 후, 신뢰성 시험 (HHTB: 85℃, 85%, 50V 인가) 한 후에, 플렉시블 기판과 리지드 기판의 접속부분에서의 절연 저항을 측정하였다. 그 결과를 표 2 에 나타낸다.

표 2

	인접하는 개구간 이간 거리 ( $\mu\text{m}$ )	초기 절연 저항 ( $\Omega$ )	신뢰성 시험 후의 절연 저항 ( $\Omega$ )
실시에 1	100	$10.9 \times 10^{13}$	$10.9 \times 10^9$
실시에 7	20	$10.2 \times 10^{13}$	$10.3 \times 10^9$
실시에 8	300	$10.7 \times 10^{13}$	$10.5 \times 10^9$
실시에 9	400	$10.8 \times 10^{13}$	$10.5 \times 10^9$
실시에 10	500	$10.1 \times 10^{13}$	$10.0 \times 10^9$
참고예 2	10	$5.4 \times 10^{12}$	$2.3 \times 10^8$
참고예 3	550	$7.8 \times 10^{13}$	$9.4 \times 10^8$

이상과 같은 시험 결과로부터, 본 발명처럼 이방성 도전 접착제를 통해 플렉시블 기판과 리지드 기판을 접속하는 경우에는, 도금 스루홀을 통해 접속되는 경우에 비하여 고주파 대역에서의 노이즈 성분이 적어지는 것을 알 수 있었다.

이 이유는, 다음과 같이 설명할 수 있다. 즉, 고주파수 대역일수록, 표피 효과에 의해 표면일수록 전류 밀도가 높아진다. 그 때문에, 스루홀이나 비아홀의 경우에는 도체의 겉면 및 뒷면의 양쪽 표면에 전류가 흐르게 되지만, 이방성 도전 접착제층인 경우에는 그 표면에만 전류가 흐르게 된다.

따라서, 전류량이 저하되어 전류량에 의존하는 자체 강도도 저하되고, 자체 강도에 의존하는 인덕턴스도 저하시킬 수 있는 것으로 추정된다.

또한, 신호 파형의 반사파에 의한 간섭의 영향을 도 5 에 나타낸다. 이 도면으로부터, 본 발명과 같이 이방성 도전 접착제를 통해 플렉시블 기판과 리지드 기판을 접속하는 (실시에 1) 쪽이, 도금 스루홀을 사용하는 경우 (비교예 1) 보다도, 반사파의 간섭에 의한 파형의 일그러짐이 적고, 신호 지연도 적은 것을 알 수 있다.

또한, 표 1 및 표 2 에서 알 수 있듯이, 본 발명에 관련된 플렉스리지드 배선판은, 리지드 기판과 플렉시블 기판의 접합 지점에 있어서, 초기 절연 저항치가  $10 \times 10^{13} (\Omega)$  정도이고, 신뢰성 시험 후의 절연 저항치도  $10 \times 10^9 (\Omega)$  정도이기 때문에, 확실한 도통을 얻을 수 있고, 우수한 전기 접속성을 얻을 수 있다.

(실시에 11)

도 6 은, 본 발명의 실시에 11 에 관련된 플렉스리지드 배선판의 분해 사시도이다.

이 플렉스리지드 배선판 (47) 은, 예를 들어, 경질 기재로 이루어지는 리지드 기판으로서의 제 2 층 리지드 기판 (58) 과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판 (46) 이 접합·일체화되어 이루어진다.

상기 플렉시블 기판 (46) 은, 단부에 위치하는 복수의 제 1 접속 패드 (51) 와, 이들 제 1 접속 패드 (51) 에 각각 접속된 복수의 제 1 도체층 (50) 을 갖는다.

또한, 리지드 기판으로서의 제 2 층 리지드 기판 (58) 은, 플렉시블 기판 (46) 의 하방에 배치되고, 단부에 형성된 프레임형상 패턴 (53) 과, 그 프레임형상 패턴 (53) 에 둘러싸인 영역에 형성된 복수의 제 2 접속 패드 (54) 와, 이들 제 2 접속 패드 (54) 의 바로 아래에 각각 형성된 복수의 비아콘택 (55) 과, 이들 비아콘택 (55) 에 각각 접속된 제 2 도체층 (57) 을 갖는다.

상기 플렉시블 기판 (46) 에 형성한 제 1 도체층 (50) 과, 제 2 층 리지드 기판 (58) 에 형성한 프레임형상 패턴 (53) 사이에 위치하며, 제 1 도체층 (50) 으로부터 프레임형상 패턴 (53) 을 전기적으로 절연하는 커버레이

(59)가 배치됨과 함께, 제 1 접속 패드 (51)와 제 2 접속 패드 (54)를 압착, 접속하는 이방성의 도전 접착제층 (60)이 배치되어 있다.

- <219> 여기서, 커버레이 (59)는, 플렉시블 기관 (46)의 하면에 부착하거나 또는 도포할 수 있다. 또한, 커버레이 (59)는, 선단부 (52)의 제 1 접속 패드 (51)를 노출시키도록 플렉시블 기관 (46)의 하면에 형성한 제 1 도체층 (50)의 표면에 부착하거나 또는 도포해도 된다.
- <220> 상기 커버레이 (59)는, 폴리이미드 수지를 주성분으로 하는 접착제를 사용하고, 제 1 도체층 (50)으로부터 프레임형상 패턴 (53)을 전기적으로 절연하는 수단이면, 제 1 도체층 (50)을 선단부 (52)의 경계까지 덮는 형상 패턴을 채용할 수 있다.
- <221> 또, 커버레이 (59)는, 선단부 (52)로 연장시켜서 프레임형상 패턴 (53)과 겹쳐지는 패턴으로 형성할 수도 있다.
- <222> 상기 플렉시블 기관 (46)은, 폴리이미드 수지를 주성분으로 하는 필름형 기관을 사용할 수 있다. 단, 본 발명은, 플렉시블 기관 (46)의 소재를 폴리이미드 수지에 한정하는 것이 아니라, 예를 들어, 두께 약 50 $\mu$ m의 유리 에폭시 기재에 양면에 구리박 층을 형성한 기관을 사용해도 된다.
- <223> 또, 본 발명에 관련된 플렉스리지드 배선판 (47)은, 복수의 경질 기재를 적층하여 이루어지는 리지드 기관 (45)과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기관 (46)을 일체화한 구성으로 할 수도 있다.
- <224> 즉, 본 발명에 있어서의 리지드 기관 (45)은, 예를 들어, 단부에 노치부 (48)를 갖는 제 1 층 리지드 기관 (49)과, 제 1 층 리지드 기관 (49)의 하부에 배치된 제 2 층 리지드 기관 (58)을 적층함으로써 형성된다.
- <225> 상기 제 2 층 리지드 기관 (58)은, 제 1 층 리지드 기관 (49)에 형성된 노치부 (48)로부터 노출되는 프레임형상 패턴 (53)과, 그 프레임형상 패턴 (53)에 둘러싸인 영역에 형성된 복수의 제 2 접속 패드 (54)와, 이들 제 2 접속 패드 (54)의 바로 아래에 각각 형성하는 복수의 비아콘택 (55)과, 이들 비아콘택 (55)에 접속되는 제 2 도체층 (57)으로 구성된다.
- <226> 한편, 상기 플렉시블 기관 (46)은, 제 1 층 리지드 기관 (49)에 형성한 노치부 (48)에 끼워 맞춰지는 선단부 (52)와, 그 선단부 (52)에 형성한 복수의 제 1 접속 패드 (51)와, 이들 제 1 접속 패드 (51)에 각각 접속되는 복수의 제 1 도체층 (50)으로 구성된다.
- <227> 또, 상기 플렉시블 기관 (46)에 형성한 제 1 도체층 (50)과, 제 2 층 리지드 기관 (58)에 형성한 프레임형상 패턴 (53)사이에 위치하고, 제 1 도체층 (50)으로부터 프레임형상 패턴 (53)을 전기적으로 절연하는 커버레이 (59)가 배치됨과 함께, 제 1 접속 패드 (51)와 제 2 접속 패드 (54)를 압착, 접속하는 이방성의 도전 접착제층 (60)이 배치된다.
- <228> 또, 본 발명에 있어서의 리지드 기관 (45)은, 유리포 에폭시 수지 기재, 유리포 비스말레이미드트리아진계 등의 경질 기재로 이루어지는 절연성 수지 기관에, 금속의 도체층을 패턴닝한 제 1 층 리지드 기관 (49)과 제 2 층 리지드 기관 (58)을 접착제에 의해 적층하여 제조할 수 있다.
- <229> 또한, 본 발명에 있어서의 플렉시블 기관 (46)은, 굴곡성을 갖는 플라스틱 기관이나, 필름 기관 등의 가요성 기재의 표면에, 복수의 제 1 도체층 (50)이 평행하게 패턴닝됨과 함께, 선단부 (52)에서는 제 1 도체층 (50)에 접속되는 제 1 접속 패드 (51)가 각각 형성되어 있다.
- <230> 상기 제 1 층 리지드 기관 (49)은, 금형 펀칭 또는 다이싱소우 절단에 의해 단부에 노치부 (48)가 형성되어 있다. 또한, 제 1 층 리지드 기관 (49)의 표면에 형성된 도체층 (도시 생략)은, 비아콘택 (도시 생략)을 통하여, 이면에 접속하는 제 2 층 리지드 기관 (58)에 형성된 제 2 도체층 (57)에 전기적으로 접속된다.
- <231> 상기 제 2 층 리지드 기관 (58)의 표면에는, 복수의 제 2 도체층 (57)과, 복수의 제 2 접속 패드 (54)와, 상기 제 2 도체층 (57)을 둘러싸는 틀 모양의 프레임형상 패턴 (53)이 패턴닝되어 있다.
- <232> 상기 프레임형상 패턴 (53)은, 제 1 층 리지드 기관 (49)에 형성한 노치부 (48)로부터 노출되도록 배치되고, 그 프레임형상 패턴 (53)상에는 절연성의 커버레이 (59)가 접촉하도록 배치되어 있다. 제 2 접속 패드 (54)는, 그 바로 아래에 형성된 비아콘택 (55) 및 이면에 형성된 도시하지 않은 도체층을 통하여 제 2 도체층 (57)에 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 프레임형상 패턴 (53)으로부터 독립하고 전기적으로 절연되어

있다.

- <233> 상기 비아콘택 (55) 은, 레이저 조사에 의해 형성된, 예를 들어 구경  $60\mu\text{m}$  의 비관통구멍에 금속 도금을 충전함으로써 형성되고, 이들 비관통구멍에서 돌출되는 금속 도금층의 정상부를 평탄화 처리함으로써, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (54) 의 정상부를 균일하게 접속시킬 수 있다.
- <234> 상기 제 2 접속 패드 (54) 는, 인접하는 프레임형상 패턴 (53) 의 변(邊)부에서 약  $10\sim 125\mu\text{m}$  의 클리어런스를 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 제 2 접속 패드 (54) 상호의 클리어런스도 약  $10\sim 125\mu\text{m}$  의 범위에서 대략 균등폭으로 설정할 수 있다.
- <235> 이들 제 2 접속 패드 (54) 와, 그것에 대향하는 제 1 접속 패드 (51) 는, 서로 균일하게 접속되도록, 양 패드의 폭, 패드간 클리어런스를 대략 동일하게 형성하는 것이 바람직하다. 보다 바람직한 실시형태로는, 양 접속 패드의 폭을 약  $125\mu\text{m}$ , 각 접속 패드의 클리어런스를 약  $125\mu\text{m}$ , 접속 패드의 길이를 약  $2\text{mm}$  로 설정하는 것이 바람직하다.
- <236> 상기 이방성의 도전 접착제 (60) 는, 제 2 접속 패드 (54) 및 프레임형상 패턴 (53) 의 표면에 가(假)고정시키는 것이 바람직하다. 이 도전 접착제 (60) 는, 후 공정에서 전자부품 실장 리플로를 실시하기 때문에, 전자부품 탑재시에 사용되는 땀납보다도 고용점 (예를 들어,  $T_g: 171^\circ\text{C}$ ) 이고, 플렉시블 기판 (46) 및 제 2 층 리지드 기판 (58) 보다도 저흡수성 (예를 들어,  $0.7\%$ ) 인 동시에, 저열팽창성 (예를 들어,  $48\text{ppm}$ ) 인 재료를 선택하는 것이 바람직하다.
- <237> 상기 도전 접착제 (60) 는, 예를 들어, 이방성 도전 접착 필름 (Anisotropic Conductive Film Adhesion) 「AFC」 이라고 불리고, 히타치가세이공업으로부터 상품명 「아니솔무 AC-213」 로 공급되고 있는 것을 사용할 수 있다. 단, 본 발명은 예시한 도전 접착제 (60) 에 한정되는 것이 아니라, 다른 동등한 재료도 사용할 수 있다.
- <238> 상기 프레임형상 패턴 (53) 은, 플렉시블 기판 (46) 과 제 2 층 리지드 기판 (58) 을 압접하였을 때에, 압축된 도전 접착제 (60) 의 흐름을 균일하게 함과 함께, 노치부 (48) 로부터 외측으로 도전 접착제가 유출 (팽출) 되는 것을 저지하여, 도전성 입자에 의한 제 1 접속 패드 (46) 와 제 2 접속 패드 (54) 의 전기적 접속을 확실하게 하는 데에 있어서 유효하다.
- <239> 본 발명에 있어서의 플렉시블 기판 (46) 은, 도 7 에 있어서 일부 파단 사시도로 나타낸 바와 같이, 그 선단부 (52) 의 경계까지 이면에 배치된 지지부재 (61) 에 의해 지지되고, 리지드 기판 (45) 의 단부에 형성된 노치부 (48) 에 선단부 (52) 가 끼워져 있다.
- <240> 상기 플렉시블 기판 (46) 은, 굴곡성을 갖기 때문에 조립 공정에서는 지지부재 (61) 에 의해 보강되는 것이 바람직하고, 그것에 의해 플렉시블 기판 (46) 의 조립이 용이해지고, 최종 제품에 조립된 상태에서는 지지부재 (61) 에 의해 선단부 (52) 에 가해지는 응력을 저감하는 데에 유효하다.
- <241> 플렉시블 기판 (46) 은, 도시는 바와 같이 플렉시블 기판 (46) 의 하면에 지지부재 (61) 를 부착하여 노치부 (48) 에 끼워도 되고, 도시는 배치와는 반대로, 플렉시블 기판 (46) 의 상면에 지지부재 (61) 를 부착하여 노치부 (48) 에 끼워도 된다.
- <242> 예를 들어, 플렉시블 기판 (46) 은, 표리의 도체층을 패터닝하여 표리의 도체층 사이를 필드 비아로 충전 접속하는 경우라도, 지지부재 (61) 를 플렉시블 기판 (46) 의 상면 또는 하면 중 어느 일방에 부착하여 노치부 (48) 에 끼우는 것이 가능하다.
- <243> 단, 본 발명은, 예시한 지지부재 (61) 의 길이를 노치부 (48) 근방으로 연장시키는 구성에 한정되는 것은 아니다. 즉, 지지부재 (61) 가 플렉시블 기판 (46) 을 보강하고 굴곡시키지 않고서도 노치부 (48) 에 끼울 수 있을 정도의 길이, 예를 들어, 지지부재 (61) 의 단부가 노치부 (48) 로부터 수밀리미터 떨어진 길이라도, 지지부재 (61) 에 의해 플렉시블 기판 (46) 을 끼우는 것의 작업성을 향상시킬 수 있다.
- <244> 도 7 에 나타낸 바와 같이, 플렉시블 기판 (46) 의 이면에 패터닝된 제 1 도체층 (50) 은, 틀 모양의 프레임형상 패턴 (53) 에 둘러싸인 제 2 접속 패드 (54) 에 제 1 접속 패드 (51) (도 6 참조) 및 도전 접착제 (60) (도 6 참조) 를 통해 전기적으로 접속되어 있다.
- <245> 또, 최종 제품에 조립된 상태에 있어서, 플렉시블 기판 (46) 의 굴곡 빈도가 적은 경우에는, 플렉스리지드 배선관 (47) 으로 전자부품을 실장한 후에 지지부재 (61) 를 제거해도 된다.

- <246> 본 발명에 관련된 플렉스리지드 배선판 (47) 은, 전자부품을 실장하기 전에 조립할 수 있음과 함께, 크기가 다른 리지드 기판 (45) 과 플렉시블 기판 (46) 을 별도로 대면적의 기판으로부터 제조할 수 있기 때문에, 양 기판의 생산성을 향상시킬 수 있다.
- <247> 도 8 에 나타내는 바와 같이, 리지드 기판 (45) 의 단부에 형성되는 프레임형상 패턴 (53) 은, 리지드 기판 (45) 의 표면에 직사각형상의 틀 모양 패턴으로 형성한다. 단, 본 발명은 프레임형상 패턴 (53) 이 도시한 직사각형에 한정되지 않고, 예를 들어 복수의 제 2 접속 패드 (54) 를 둘러싸는 원형, 타원형, 사다리꼴과 같은 틀 모양 패턴으로 대체할 수도 있다.
- <248> 상기 제 2 층 리지드 기판 (58) 은, 비관통 스택업 비어를 형성하여, 복수의 제 2 접속 패드 (54) 가 비아콘택 (55) 을 통해 프레임형상 패턴 (53) 을 우회하여, 프레임형상 패턴 (53) 으로부터 떨어진 제 2 도체층 (57) (도 6 참조) 에 전기적으로 접속되어 있다.
- <249> 상기 제 2 접속 패드 (54) 는, 사방에 모서리부를 갖는 직사각형으로 패터닝한다. 제 1 접속 패드 (51) 도 동일하게 직사각형으로 패터닝하고, 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 사이에 끼인 영역을 확보한다.
- <250> 상기 도전 접착제 (60) 는, 플렉시블 기판 (46) 과 제 2 층 리지드 기판 (58) 이 압접될 때에 유동하여, 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 사이에 끼인 영역에 도전성 입자가 국소적으로 집중하고, 한편, 양 패드의 주변 영역으로는 도전성 입자가 확산되기 때문에, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (54) 사이가 전기적으로 접속된다.
- <251> 또한, 상기 프레임형상 패턴 (53) 은, 플렉스리지드 배선판 (47) 의 조립시에, 제 2 접속 패드 (54) 를 덮는 이방성의 도전 접착제 (60) 의 흐름을 프레임형상 패턴 (53) 에 의해 둘러싸인 영역 내로 가두어 균일하게 할 수 있어, 제 1 및 제 2 접속 패드의 전기적 접속을 확실하게 할 수 있다.
- <252> 여기서, ACF 접합에 의한 전기적 접속은, 도전성 입자의 전계 집중에 의해 절연 파괴가 진행되어, ACF 접합의 수명이 도전성 입자 사이의 평균 거리에 의해 결정된다.
- <253> 그래서, 실시예 11 에서는, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (52) 의 정상부 사이에 끼인 도전성 입자에 의해 도전성을 확보하면서, 프레임형상 패턴 (53) 에 둘러싸인 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (52) 의 주변으로 도전성 입자를 균일하게 유동시켜, 프레임형상 패턴 (53) 에 둘러싸인 절연 영역 중의 도전성 입자간 평균 거리를 증가시킬 수 있다.
- <254> 그리고, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (52) 를 각각 파인 피치로 형성한 경우, 양 접속 패드 (51, 52) 에서는, 각각의 에지부분에서의 전계 집중의 영향을 받는 도전성 입자 근방의 전계 강도가 상승하더라도, 도전성 입자가 균일하게 분산되어 있기 때문에, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (52) 로 이루어지는 도체 통로의 절연 수명이 종래에 비해 대폭 향상된다.
- <255> 따라서, ACF 접합에 의한 전기적 특성의 향상 및 절연 수명을, 종래에 비하여 고밀도인 패턴 및 고전압이 인가되는 프린트 배선판에 적용할 수 있다.
- <256> 그리고, 상기 제 2 층 리지드 기판 (58) 은, 프레임형상 패턴 (53) 에 의해 둘러싸인 영역 내에 복수의 관통구 (62) 를 형성하고 있기 때문에, 도전 접착제 (60) 의 보이드 발생을 저감시킬 수 있다. 이들 관통구 (62) 는, 도시한 바와 같이, 제 2 도전 패드 (54) 상호의 클리어런스 영역 및 제 2 도전 패드 (54) 와 프레임형상 패턴 (53) 의 내변과의 클리어런스 영역에 형성한다.
- <257> 또, 본 발명에 있어서, 상기 관통구 (62) 의 형성 영역은 프레임형상 패턴 (53) 에 둘러싸인 영역 내에 노출된 제 2 층 리지드 기판 (58) 에 한정되는 것이 아니라, 도전 접착제 (60) 의 보이드 발생을 저감시켜, 제 1 및 제 2 도전 패드의 접속 신뢰성을 확보하는 관통구 (62) 를, 제 2 도전 패드 (54) 상호의 클리어런스 영역에만 형성해도 된다.
- <258> 이하, 본 발명의 실시예 11 에 관련된 플렉스리지드 배선판을 제조하는 방법의 일례에 대해 도 6~9 를 참조하여 설명한다.
- <259> 즉, 경질 기재를 적층하여 이루어지는 리지드 기판 (58) 과, 가요성 기재로 이루어지는 플렉시블 기판 (46) 을 일체화하여 이루어지는 플렉스리지드 배선판을 제조하기 위해서는, 복수의 제 1 접속 패드 (51) 및 이들 제 1 접속 패드 (51) 에 각각 접속되는 복수의 제 1 도체층 (50) 을 갖는 플렉시블 기판 (46) 을 준비함과 함께, 단



부에 노치부 (48) 를 갖는 제 1 층 리지드 기판 (49) 을 준비하고, 또한 제 1 층 리지드 기판 (49) 에 형성된 노치부 (48) 에 대응하는 위치에, 그 노치부 (48) 로부터 노출되도록 형성한 프레임형상 패턴 (53) 과, 그 프레임형상 패턴 (53) 에 의해 둘러싸인 영역에 형성된 복수의 제 2 접속 패드 (54) 와, 이들 제 2 접속 패드 (54) 의 바로 아래에 각각 형성한 복수의 비아콘택 (55) 과, 이들 비아콘택 (55) 에 각각 접속되는 제 2 도체층 (57) 을 갖는 제 2 층 리지드 기판 (58) 을 준비한다.

<260> 이와 같이 미리 준비한 제 1 층 리지드 기판 (49) 과 제 2 층 리지드 기판 (58) 을 적층하여 리지드 기판 (45) 을 형성한 후, 플렉시블 기판 (46) 의 제 1 도체층 (50) 과 상기 제 2 리지드 기판 (58) 의 프레임형상 패턴 (53) 사이에 커버레이 (59) 를 형성하여, 프레임형상 패턴 (53) 을 제 1 도체층 (50) 으로부터 전기적으로 절연한다.

<261> 그리고, 플렉시블 기판 (46) 의 제 1 접속 패드 (51) 와 리지드 기판 (45) 의 제 2 접속 패드 (54) 사이에 이방성의 도전 접착제층 (60) 을 개재시킨 후, 플렉시블 기판 (46) 의 선단부를 리지드 기판 (45) 의 노치부 (48) 에 끼움으로써, 이방성의 도전 접착제 (60) 를 통하여 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (54) 를 압착 접속하는 것에 의해 플렉스리지드 배선판이 제조된다.

<262> 이러한 플렉스리지드 배선판의 제조 공정에 있어서, 제 2 층 리지드 기판 (58) 과 플렉시블 기판 (46) 사이에 개재되는 이방성의 도전 접착제 (60) 는, 커버레이 (59) 와 커버레이 (59) 사이에 끼인 제 2 접속 패드 (54) 를 덮을 수 있는 범위에 형성하여, 제 2 층 리지드 기판 (58) 에 밀착하도록 도전 접착제 (60) 를 가고정한다. 이 경우, 도전 접착제 (60) 는, 제 2 층 리지드 기판 (58) 상에 형성된 프레임형상 패턴 (53), 그 프레임형상 패턴 (53) 상의 커버레이 (59), 및 프레임형상 패턴 (53) 에 둘러싸인 제 2 도전 패드 (54) 의 표면에도 밀착하여 가고정된다.

<263> 그리고, 프레스 기대 (64) 상에 탑재한 제 2 층 리지드 기판 (58) 과, 그 제 2 층 리지드 기판 (58) 에 적층되는 플렉시블 기판 (46) 을 중첩하고, 프레스 금형 (63) 에 의해 가압 및 가열하여 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 의 정상부를 접합한다.

<264> 이 경우, 제 1 도체층 (50) 은 제 1 접속 패드 (51) 로부터 연장되거나 또는 접속되어 있지만, 프레임형상 패턴 (53) 과 중첩되는 영역에는 커버레이 (59) 가 배치되어 있기 때문에, 제 1 도체층 (50) 끼리 전기적으로 접속되는 일이 없다는 점에서 유리하다.

<265> 또한, 플렉시블 기판 (46) 은, 쿠션 (65) 을 사이에 두고 프레스 금형 (63) 에 의해 가압 및 가열되므로 프레임형상 패턴 (53) 에 둘러싸인 영역이 휘기 때문에, 제 1 접속 패드 (51) 를 제 2 접속 패드 (54) 에 근접시켜 양 접속 패드의 정상부를 접합할 수 있다는 점에서도 유리하다.

<266> 마찬가지로, 커버레이 (59) 가 프레임형상 패턴 (53) 과 제 1 도체층 (50) 사이에 끼워져 있으므로, 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 사이에 커버레이 (59) 의 두께에 상당하는 간극이 생기지만, 플렉시블 기판 (46) 이 휘기 때문에, 제 1 접속 패드 (51) 를 제 2 접속 패드 (54) 에 근접시켜 양 접속 패드의 정상부를 접합할 수 있다.

<267> 본 발명은, 상기 서술한 제 1 층 리지드 기판 (49) 과 제 2 층 리지드 기판 (58) 을 적층하여 이루어지는 리지드 기판 (45) 에 대하여 플렉시블 기판 (46) 을 끼운 실시형태에 한정되는 것이 아니라, 도 10 에 나타낸, 프리프레그로 이루어지는 절연층에 구리박 패턴을 형성하여 이루어지는 제 1 층 리지드 기판 (58), 하층 리지드 기판 (58a~58d) 으로 이루어지는 다층 리지드 기판의 단부에 플렉시블 기판 (46) 을 끼운 형태로 할 수도 있다.

<268> 도 10 에 나타낸 바와 같이, 이러한 실시형태에서는, 제 1 층 리지드 기판 (49) 의 내부에 저항 소자 (66) 를 형성하고, 그 저항 소자 (66) 의 단자로부터 비아콘택을 통하여 상층의 도체층에 전기적으로 접속할 수 있다.

<269> 또한, 수지가 부착된 구리박층 (RCC: 68) 은, 하층 리지드 기판 (58d) 의 바닥부에 위치하여, 그 하층 리지드 기판 (58d) 의 이면에 형성된 도체층과 수지가 부착된 구리박층 (68) 내의 도체층을, 유전체층을 사이에 두고 적층함으로써 커패시터 (67) 를 형성할 수 있다.

<270> 이러한 플렉스리지드 배선판은, 전자부품을 표면 실장하기 전에, 제 1 층 리지드 기판 (49), 제 2 층 리지드 기판 (58), 하층 리지드 기판 (58a~58d), 및 수지가 부착된 구리박층 (68) 을 적층한 다음, 제 1 층 리지드 기판 (49) 의 노치부에 플렉시블 기판 (51) 을 끼우고, 도전 접착제를 통해 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드

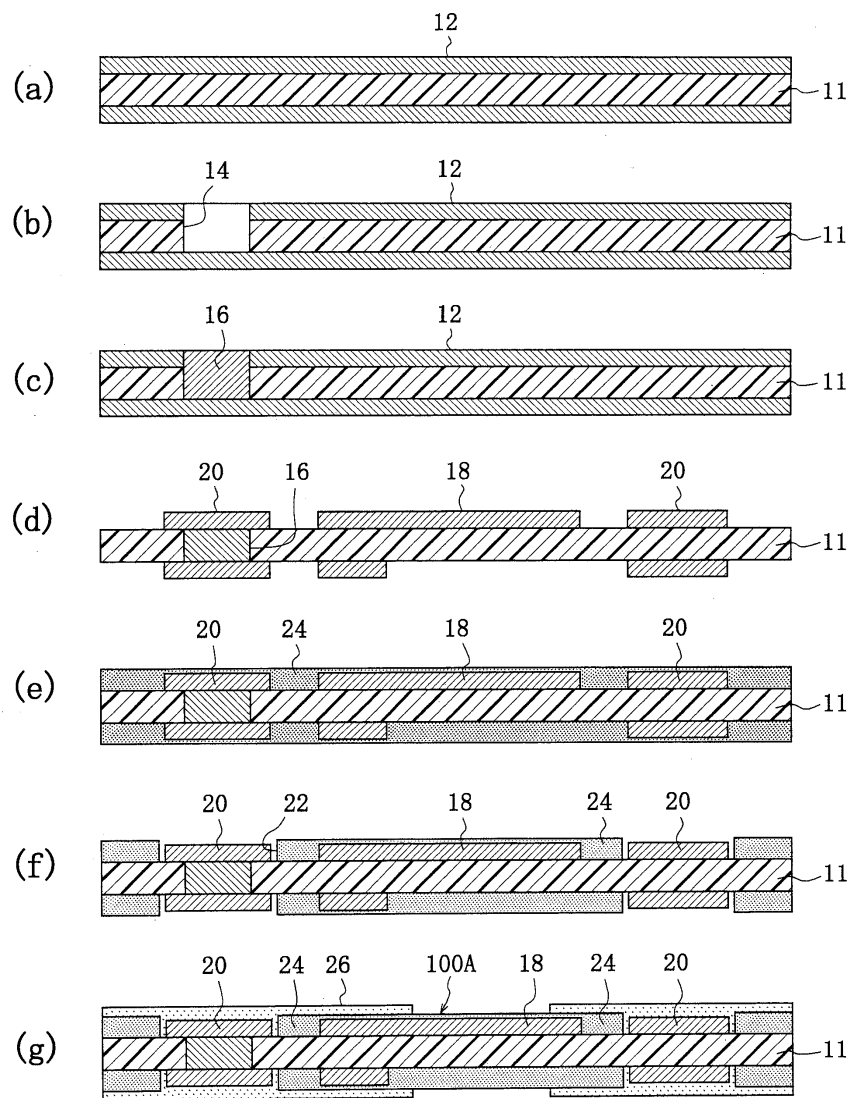
(54) 를 열압착시키는 것이 바람직하다.

- <271> 도면 중의 플렉시블 기판 (46) 은, 동층의 제 1 층 리지드 기판 (49) 의 두께와 대략 동일하거나 또는 그보다도 얇은 기판을 사용하더라도, 쿠션을 통하여 열압착할 수 있기 때문에, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (54) 를 확실하게 접속할 수 있다.
- <272> 따라서, 상기 플렉스리지드 기판은, 표면에 플렉시블 기판 (46) 이 돌출되는 일이 없이, 전체적으로 박형화된 전자부품 탑재 기판을 제공할 수 있다.
- <273> 게다가, 플렉시블 기판 (46) 은 제 1 층 리지드 기판 (49) 의 노치부에 끼워져 있기 때문에, 플렉시블 기판 (46) 이 굴곡했을 때에 상하 좌우의 응력에 대하여 기계적인 강도가 증가된다.
- <274> 또, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (54) 는, 도 11 에 나타내는 도전 접착제 (60) 를 통해 전기적으로 접속하기 때문에, 전기적 특성이 종래에 비하여 우수하고, 신뢰성도 향상시킬 수 있다.
- <275> 그리고, 제 1 접속 패드 (51) 와 제 2 접속 패드 (54) 의 표면에는, 통상적인 방법에 따라서 니켈-금 도금층을 형성할 수 있고, 그것에 의해 이방성 도전 접착제 중의 도전성 입자와 각 접속 패드의 전기적 접속을 확실하게 실시할 수 있다.
- <276> 다음으로, 도 11 을 참조하여 이방성의 도전 접착제를 사용한 접속 원리에 대해 설명한다.
- <277> 이 도전 접착제 (60) 는, 에폭시계의 접착제, 도전성 입자 (69) 를 주성분으로 하는 겔상 또는 시트상의 혼합물이다.
- <278> 상기 도전성 입자 (69) 는, 대략 구형상의 니켈 또는 플라스틱으로 이루어지는 탄성부재 (70) 의 표면에 금 도금을 실시한 입자형상물이고, 그 입경은, 약  $2\sim 10\mu\text{m}$  의 범위이다. 도전 접착제 (60) 는, 상층의 플렉시블 기판 (46) 과 하층의 제 2 층 리지드 기판 (58) 사이의 접합 영역 (72) 에 끼워지고, 쿠션 (65) (도 9 참조) 및 프레스 금형 (63) (도 9 참조) 에 의해 가열하면서 상하로부터 가압된다.
- <279> 또한, 도전 접착제 (60) 는, 가열 및 가압되었을 때, 복수의 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 의 정상부로부터 패드 주변으로 유동하고, 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 의 정상부 사이에 끼이고 상하로 구부러진 복수의 도전성 입자 (69) 가 접합 영역 (72) 에서 양 패드 사이의 전기적 접속을 확보한다. 도면 중의 도트가 집합한 단면에는, 1 개 또는 2 개의 도전성 입자 (69) 가 존재한다.
- <280> 한편, 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 의 주변으로 유동한 도전성 입자 (69) 는 에폭시계의 접착제 중에서 부유하여, 도전성 입자 (69) 끼리 접촉하지 않기 때문에 절연 영역 (73) 을 형성한다.
- <281> 따라서, 도전 접착제 (60) 는, 상하로 대향하는 제 1 접속 패드 (51) 및 제 2 접속 패드 (54) 사이에서 전기적인 접속을 도전 영역에서 확보할 수 있음과 함께, 인접하는 제 1 또는 제 2 도전 패드 사이에서는 전기적인 절연을 확보할 수 있다.
- <282> 그리고, 도전 접착제 (60) 는, 에폭시계의 접착제를 함유하고 있기 때문에, 유동한 후에 상온에서 경화시켜 플렉시블 기판 (46) 과 제 2 층 리지드 기판 (58) 을 접착할 수 있다. 따라서, 플렉시블 기판 (46) 과 제 2 층 리지드 기판 (58) 사이에서 기계적인 접합 강도를 보다 높일 수 있다.
- <283> 또, 도전 접착제 (60) 는, 가소 성분을 첨가하여 재접합시킬 수도 있고, 플렉스리지드 배선판을 상온에서부터 가열하여 도전 접착제 (60) 를 연화시켜서 플렉시블 기판 (46) 을 제 2 층 리지드 기판 (58) 으로부터 떨어뜨리고, 별체의 교환용 플렉시블 기판과 재접합시킬 수 있다.
- <284> 또, 본 발명의 각 실시예에 있어서 기재된 작용 및 효과는 본 발명으로부터 생기는 가장 바람직한 작용 및 효과를 열거한 것에 불과하며, 본 발명에 의한 작용 및 효과는, 본 발명의 실시형태에 기재된 것에 의해 한정되지는 않는다.
- <285> 산업상이용가능성
- <286> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은, 리지드 기판과 플렉시블 기판을, 리지드 기판에 형성한 접속용 전극 패드와 플렉시블 기판에 형성한 접속용 전극 패드 사이에 개재시킨 이방성 도전 접착제를 통해 접합함으로써, 기가 레벨에서의 전기 신호의 지연을 억제하여 전기 신호의 안정성을 확보함과 함께, 전기 접속성이나 접속 신뢰성이 우수하고, 박형화에 유리한 플렉스리지드 기판을 제공한다.

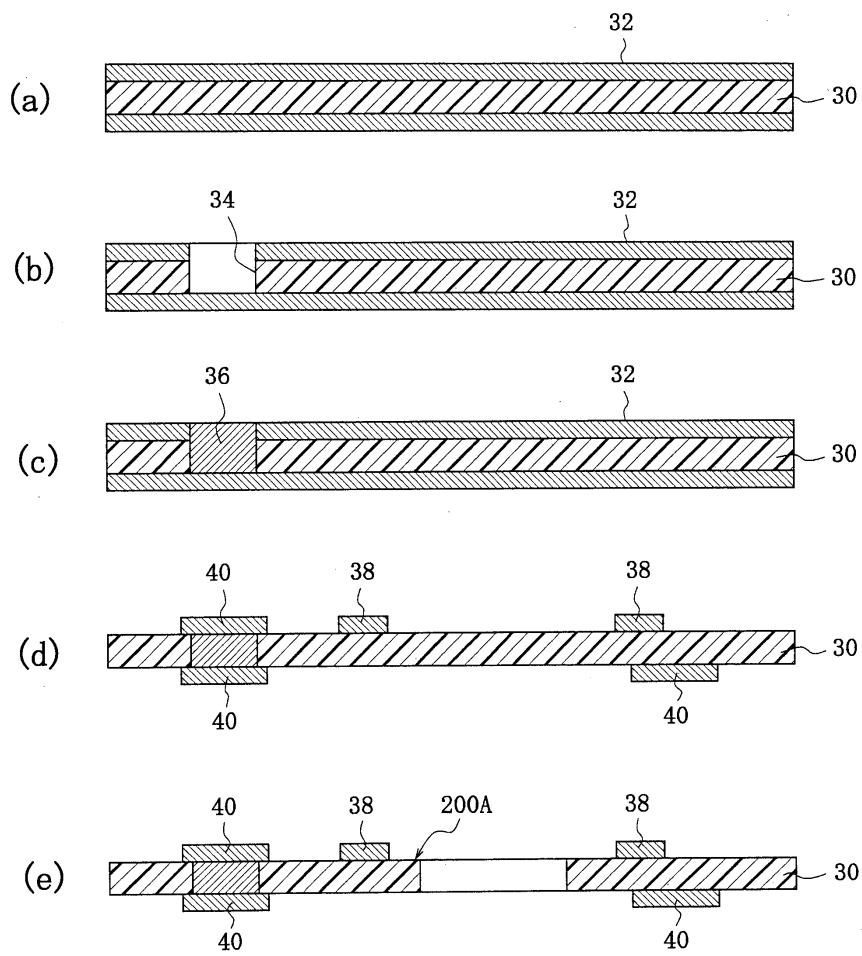


도면

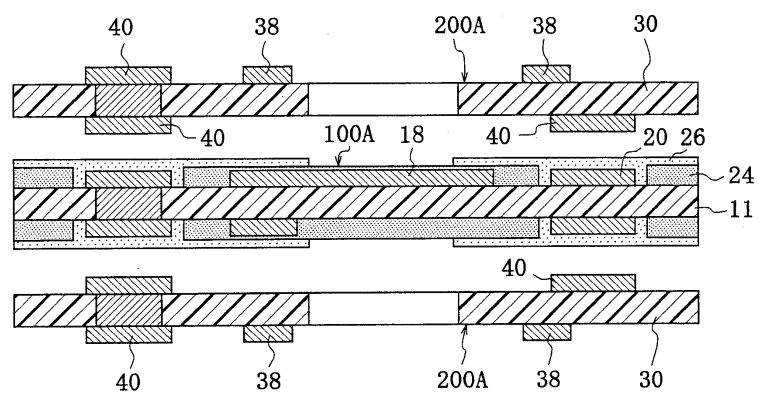
도면1



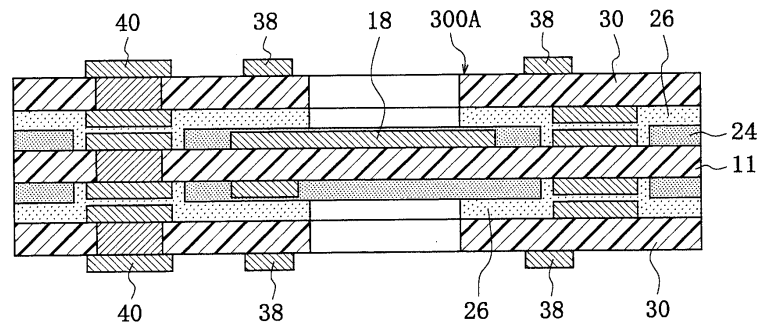
도면2



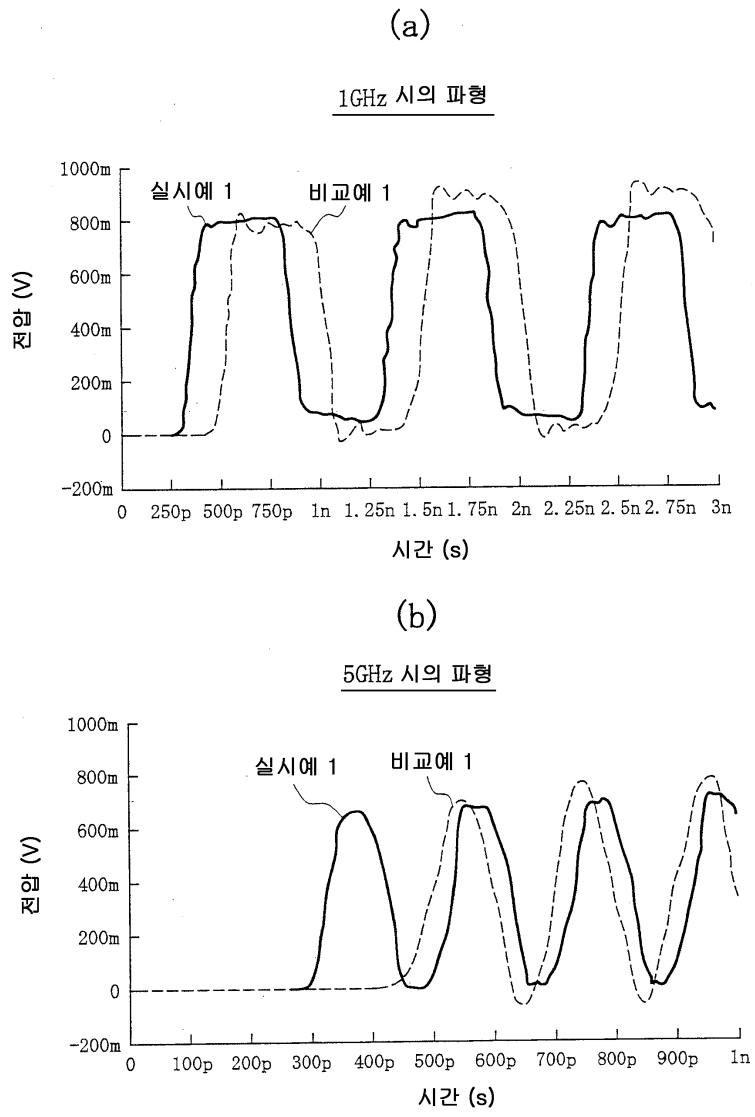
도면3



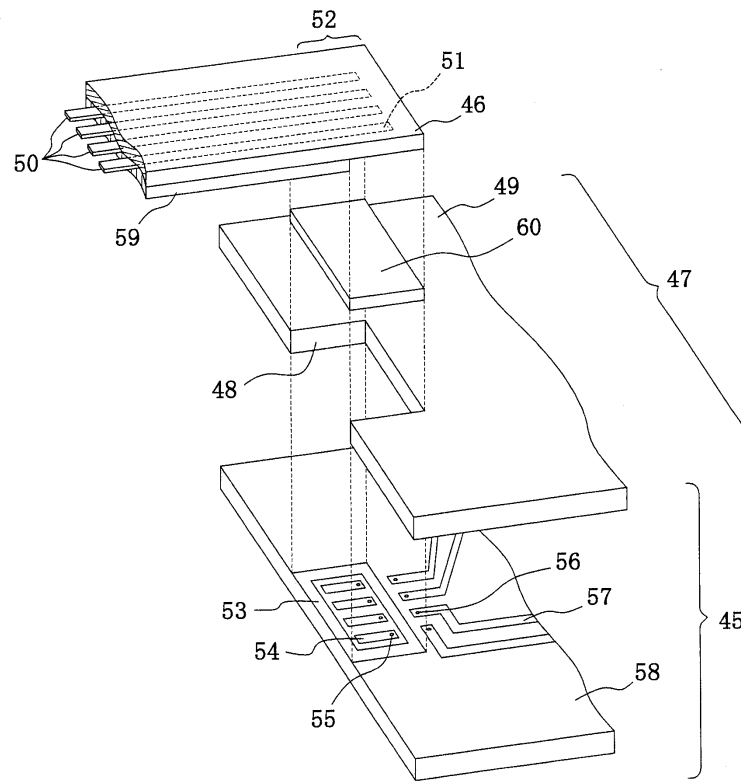
도면4



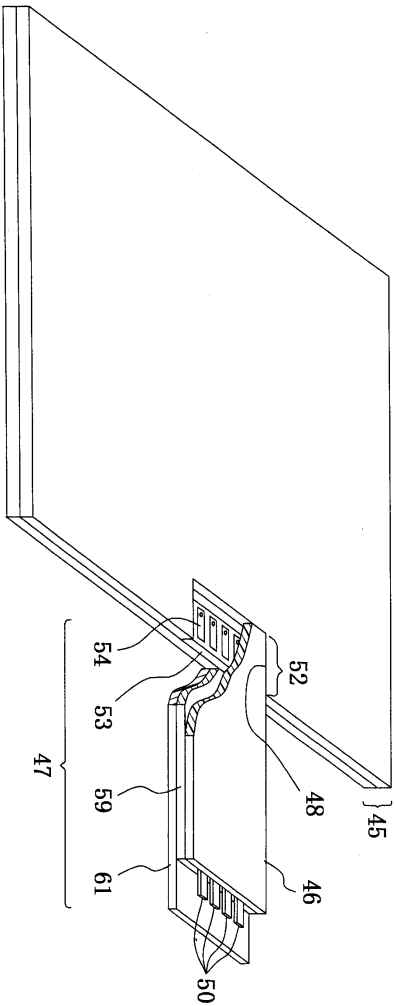
도면5



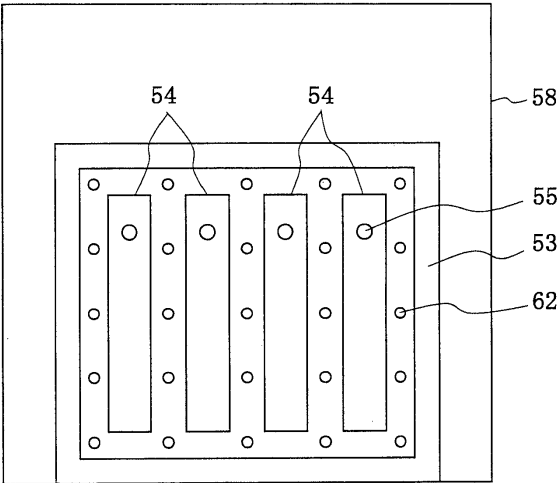
도면6



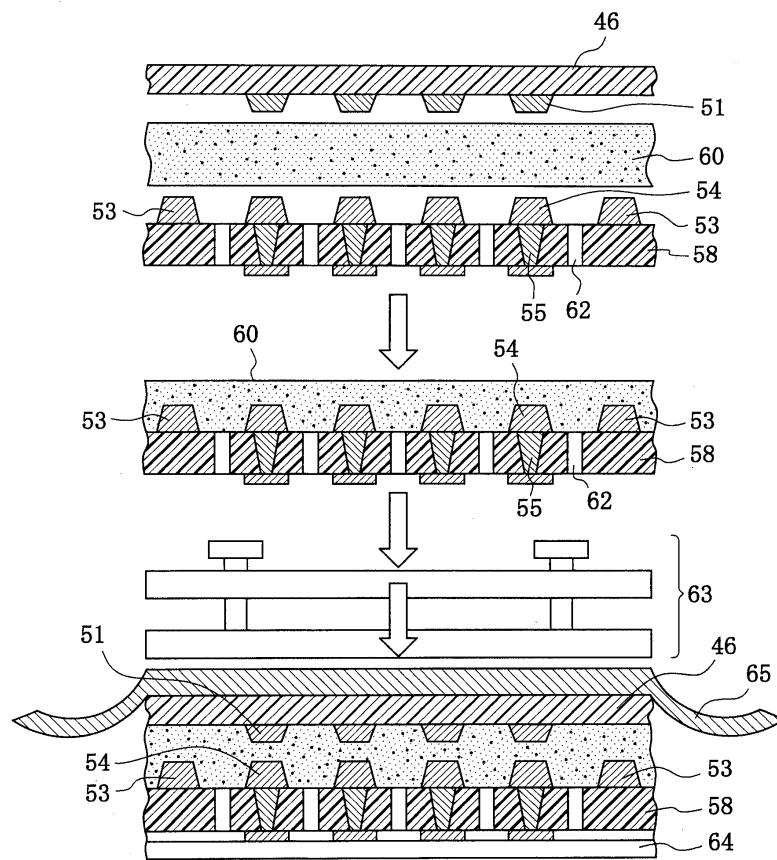
도면7



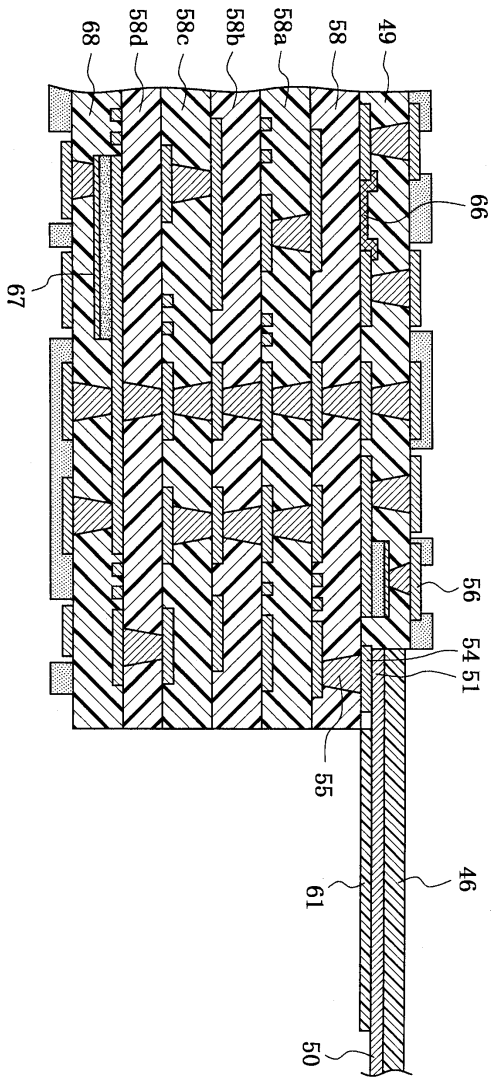
도면8



도면9

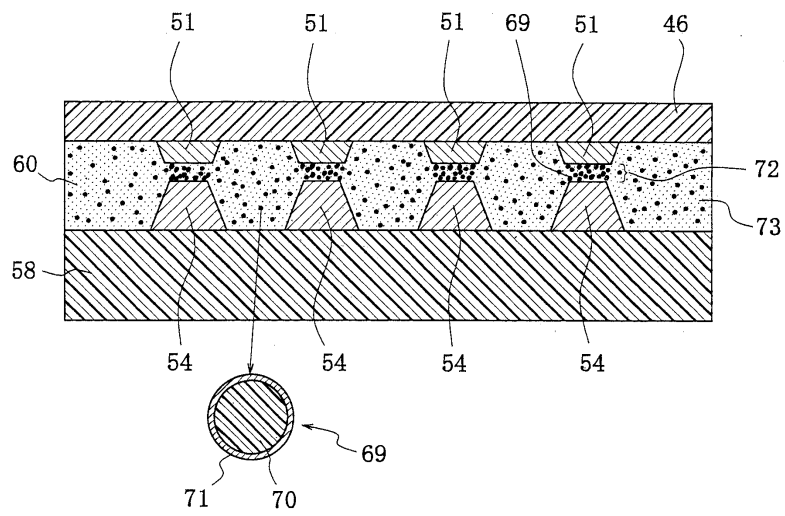


도면10





도면11



도면12

