

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-200260

(P2004-200260A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

H05K 3/46

F I

H05K 3/46

L

テーマコード(参考)

5E346

H05K 3/46

N

H05K 3/46

X

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-364591(P2002-364591)

(22) 出願日 平成14年12月17日(2002.12.17)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

(74) 代理人 100111811

弁理士 山田 茂樹

(74) 代理人 100121256

弁理士 小寺 淳一

(72) 発明者 小島 弘睦

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号

シャープ株式会社内

最終頁に続く

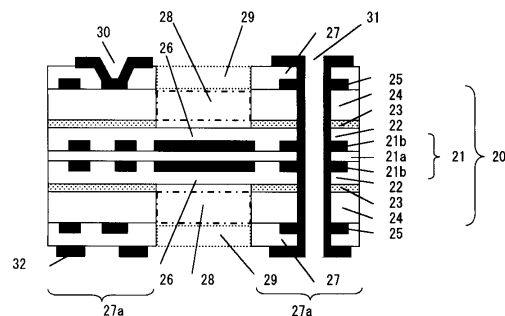
(54) 【発明の名称】フレキシブルリジッドビルドアップ多層配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】フレキシブルリジッドプリント配線板への積層後にビルドアップ層の一部を剥離する必要のない、フレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】フレキシブルリジッドプリント配線板(20)への積層に先だって、ビルドアップ層(27)を加工して、フレキシブルリジッドプリント配線板(20)のケーブル接続部(26)とする部位に対応する部分(29)を除去しておく。ビルドアップ層(27)の材料としてはローフロータイプの樹脂を用いる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレキシブルリジッドプリント配線板に、その一部が露出するように、ビルドアップ層が積層されたフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法であって、フレキシブルリジッドプリント配線板への積層前のビルドアップ層を加工して、フレキシブルリジッドプリント配線板の露出する部位に相当する部位を除去する除去加工工程と、フレキシブルリジッドプリント配線板にビルドアップ層を積層する積層工程と、層間接続のためにビルドアップ層をレーザーによって加工するレーザー加工工程と、レーザー加工工程の後の残留物を薬液によって除去する薬液処理工程とを包含することを特徴とするフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法。

10

【請求項 2】

除去加工工程において、金型加工によってビルドアップ層の部位を除去することを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法。

【請求項 3】

除去加工工程において、ルータ加工によってビルドアップ層の部位を除去することを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法。

【請求項 4】

低流動性の絶縁樹脂層上に金属箔を設けることによってビルドアップ層を作製することを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法。

【請求項 5】

低流動性の絶縁樹脂層に金属メッキを施すことによりビルドアップ層を作製することを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法。

20

【請求項 6】

積層工程の後かつ薬液処理工程の前に、ビルドアップ層とフレキシブルリジッドプリント配線板とを貫通するスルーホールを形成する貫通加工工程を包含し、薬液処理工程において、レーザー加工工程と貫通加工工程の後の残留物を同じ薬液で一度に処理することを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、微細な回路の形成等の為に、フレキシブルリジッドプリント配線板にビルドアップ層が積層されたフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法に関し、特に屈曲性を有する FPC ケーブル部での接続の為に、ビルドアップ層の一部が除去されたフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

フレキシブルリジッドビルドアップ配線板は、通常、フレキシブルリジッドプリント配線板をコア材（内層）として使用し、外層としてビルドアップ絶縁樹脂に銅めっきを施したもの、あるいは、ビルドアップ絶縁樹脂に銅箔が設けられた RCC（ビルドアップ絶縁樹脂付き銅箔の略）のものが主流となっている（以下、ビルドアップ絶縁樹脂に金属めっきあるいは金属箔を付けたものを総称して、ビルドアップ層という）。

40

【0003】

図 1 は、従来のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の一例を示す断面図である。このフレキシブルリジッドビルドアップ配線板は、フレキシブルリジッド配線板 10 をコア材として、このフレキシブルリジッド配線板 10 に外層としてのビルドアップ層 17 が積層されている。フレキシブルリジッド配線板 10 は、FPC（フレキシブル基板）基材 11 と FPC 基材 11 の両面それぞれに設けられたポリイミド系樹脂を主体としたフィルムカバーレイ 12 と、各フィルムカバーレイ 12 の中央部を露出させた状態で、接着剤層 13 を介して各フィルムカバーレイ 12 上に積層されたガラスエポキシ樹脂層 14 とを有している。

50

【0004】

フレキシブルリジッドプリント配線板10のFPC基材11は、ベースフィルム11aの両面に銅めっき等で導体11bをそれぞれ形成して構成されている。フレキシブルリジッドプリント配線板10は、FPC基材11の両面をそれぞれ被覆するフィルムカバーレイ12と、各フィルムカバーレイ12の中央部を露出させた状態で、接着剤層13を介して各フィルムカバーレイ12上に積層されたガラスエポキシ樹脂層14と、各ガラスエポキシ樹脂14に、回路を形成するように設けられた銅めっき等の導体15を有している。このようなフレキシブルリジッドプリント配線板10は、FPC基材11の両面それぞれに1層の配線構造を有する。

【0005】

フレキシブルリジッドプリント配線板10の各ガラスエポキシ樹脂層14上には、導体15を覆うようにビルドアップ層17が積層されて、さらに最外層に導体18が銅箔あるいは銅めっきにより形成され、フレキシブルリジッドビルドアップ配線板が構成されている。フレキシブルリジッドビルドアップ配線板は、FPC基材11の両面それぞれに2層の積層配線構造を有する。

10

【0006】

フレキシブルリジッドプリント配線板10におけるガラスエポキシ樹脂層14が積層されていない各フィルムカバーレイ12中央部には、FPCが接続されるケーブル接続部16が形成されている。各ケーブル接続部16上には、ビルドアップ層17が積層されず、結果として、ガラスエポキシ樹脂層14から露出した状態になっている。

20

【0007】

このような構成のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板は、通常、フォトビア法あるいはレーザー法によって製造される。特開平11-26945号公報には、フォトビア法によるフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法が開示されている。

【0008】

フォトビア法によってフレキシブルリジッドビルドアップ配線板を製造する場合、まず、フレキシブルリジッドプリント配線板10を準備する。フレキシブルリジッドプリント配線板10は、ベースフィルム11aの両面に導体11bを設けてFPC基材11とし、そのFPC基材11の両面にポリイミド系樹脂を主体とするフィルムカバーレイ12を積層し、各フィルムカバーレイ12の中央部を露出させた状態で、接着剤層13を介して各フィルムカバーレイ12上にガラスエポキシ樹脂層14を積層して作製する。

30

【0009】

フレキシブルリジッドプリント配線板10を準備した後、各ガラスエポキシ樹脂層14の外層側に導体15によって回路を形成する。

【0010】

次に、各ガラスエポキシ樹脂層14のうち、各側部にて挟まれた中央部のみを、金型打ち抜きによって選択的に除去して、図2(a)に示すように、フレキシブルリジッドプリント配線板10の各ケーブル接続部16をそれぞれ露出させる。このような状態とした後、図2(b)に示すように、各ガラスエポキシ樹脂層14上の導体15をエッチングするとともに、各ケーブル接続部16を埋めるように、フレキシブルリジッドプリント配線板10上にビルドアップ層17を積層する。各ビルドアップ層17は、感光性を有する樹脂によって構成し、各ビルドアップ層17の表面は平坦に形成しておく。

40

【0011】

その後、各ビルドアップ層17に紫外線を選択的に照射して、ビルドアップ層17のリジッド部17cに70~150 μ m程度の直径をもつブラインドバイアホール19が形成されるように、かつ、ガラスエポキシ樹脂層14に近接した側縁部17aのみが除去されて中央部17bが残存するように、各ビルドアップ層17を選択的に薬液処理する。このとき、各中央部17bによって被膜されているケーブル接続部16上は、薬液処理によって損傷する恐れがない。次に、銅箔あるいは銅めっきにより導体18を形成し、ソルダーレジスト形成、表面処理を順次実施し、さらに、各ケーブル接続16の上に残ったビルドア

50

アップ層 17 の中央部 17 b を除去して、各ケーブル接続部 16 の全てを露出させる。これにより、図 1 に示すフレキシブルリジッドビルドアップ配線板が得られる。

【0012】

このようなフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の作製方法において、近年、レーザーを用いたビルドアップ層のブラインドバイアホール形成が、レーザー装置の高速化、安定化により、主流となりつつある。レーザー法によってブラインドバイアホール 19 を形成する場合、ビルドアップ層 17 のリジッド部 17 c の所定位置に対してレーザー光を照射する。また、ケーブル接続部 16 上のビルドアップ層 17 を、積層後に剥離して、ケーブル接続部 16 を露出させる。なお、このようなビルドアップ層 17 のリジッド部 17 c 上のブラインドバイアホール形成のレーザー光としては、炭酸ガスレーザー、UV-YAG レーザー等が主に使用される。

【0013】

【特許文献 1】特開平 11 - 26945 号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

一般に、リジッドビルドアップ配線板の場合のビルドアップ層は、内層回路への埋め込み性を良好にする為に、積層時の加圧・加熱によって樹脂が回路間に完全に流動し（以下、流動をフローと称す）、絶縁性を確保する事が必須条件となっている。一方、フレキシブルリジッドビルドアップ配線板の場合のビルドアップ層においては、上記必須条件に加えて、ケーブル接続部 16 を開口させる為に、ケーブル接続部 16 上のフローしたビルドアップ層を何らかの方法で後に剥離する工程が必要となる。この剥離工程は、コスト、作業時間共に多大なものとなっているのが現状であり、省略できることが望ましい。

【0015】

剥離工程を省略するためには、内層回路への樹脂の埋め込み性を確保する条件に加えて、ケーブル接続部 16 上に樹脂がフローせずに開口した状態にするという条件が求められる。ところが、通常のビルドアップ層に使用される樹脂では、この要求を満足する事が出来ず、従来の製造方法を踏襲するならば、新たにフローの制御出来る樹脂の開発が必要となる。

【0016】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、フレキシブルリジッドプリント配線板への積層後にビルドアップ層の一部を剥離する必要のない、フレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、フレキシブルリジッドプリント配線板に、その一部が露出するように、ビルドアップ層が積層されたフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法は、フレキシブルリジッドプリント配線板への積層前のビルドアップ層を加工して、フレキシブルリジッドプリント配線板の露出する部位に相当する部位を除去する除去加工工程と、フレキシブルリジッドプリント配線板にビルドアップ層を積層する積層工程と、層間接続のためにビルドアップ層をレーザーによって加工するレーザー加工工程と、レーザー加工工程の後の残留物を薬液によって除去する薬液処理工程とを包含するものとする。

【0018】

この製造方法では、フレキシブルリジッドプリント配線板に積層する前に、ビルドアップ層を加工して配線板を露出させるための部位を除去しておく。したがって、フレキシブルリジッドプリント配線板からビルドアップ層の一部を剥離する工程は不要である。しかも、ビルドアップ層の材料として、特にフロー制御の容易な樹脂を用いる必要がなく、従来のローフロータイプの樹脂を使用することができる。

【0019】

除去加工工程では、金型加工を採用することができるし、ルータ加工を採用することもで

10

20

30

40

50

きる。

【0020】

ビルドアップ層は、低流動性の絶縁樹脂層上に金属箔を設けることによっても、低流動性の絶縁樹脂層に金属メッキを施すことによっても、作製することができる。

【0021】

また、積層工程の後かつ薬液処理工程の前に、ビルドアップ層とフレキシブルリジッドプリント配線板とを貫通するスルーホールを形成する貫通加工工程を包含し、薬液処理工程において、レーザー加工工程と貫通加工工程の後の残留物を同じ薬液で一度に処理するようにすることもできる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のいくつかの実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、各実施形態は例示にすぎず、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

【0023】

<第1の実施形態>

図3は、本発明のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法の一工程を示す断面図である。本実施形態では、図1に示すフレキシブルリジッドビルドアップ配線板と同様のフレキシブルリジッドビルドアップ配線板を製造する。

【0024】

まず、フレキシブルリジッドプリント配線板20を準備する。フレキシブルリジッドプリント配線板20は、ベースフィルム21aの両面それぞれに導体21bを設けてFPC基材21とし、このFPC基材21の両面それぞれにポリイミド系樹脂を主体とするフィルムカバーレイ22を積層し、各フィルムカバーレイ22の中央部を露出させた状態で、各フィルムカバーレイ22上に接着剤層23を介してガラスエポキシ樹脂層24を積層して作製する。

【0025】

ここで、フレキシブルリジッドプリント配線板20のFPCケーブル部上に相当するガラスエポキシ樹脂層24の部分は、積層前に、金型あるいはルーターにてくり貫いておく。図3において鎖線で示した領域28が、ガラスエポキシ樹脂層24のくり貫かれた部分に該当する。図4にガラスエポキシ樹脂層24の平面図を示す。このように、ガラスエポキシ樹脂層24のうち、FPCケーブル上に位置する領域28を、FPC基材21への積層前に加工して除去しておく。

【0026】

フレックスリジッドプリント配線板20の作成後、各ガラスエポキシ樹脂層24の表面に導体25によって回路を形成する。

【0027】

次に、ビルドアップ樹脂及び銅箔からなるRCCにてビルドアップ層27を形成する。このビルドアップ層27も、積層前に、FPCケーブル部上に相当する部分を金型にてくり貫いておく。図3の断面図において点線で示した領域29が、ビルドアップ層27のくり貫かれた部分に該当する。図5にビルドアップ層27の平面図を示す。このように、ビルドアップ層27のうち、FPCケーブル上に位置する領域29を、フレキシブルリジッドプリント配線板20への積層前に加工して除去しておく。そして、金型加工したビルドアップ層27をフレックスリジッドプリント配線板20に積層する2回目の積層工程を行う。

【0028】

領域29をあらかじめ除去しておくことにより、後にFPC加工を行う際に発生する樹脂くずを低減できる。また、金型にて瞬時に加工できる為に、ビルドアップ層27の加工時間も短縮できる。

【0029】

ビルドアップ層27の材料としては、ローフロータイプの樹脂を採用することができる。

10

20

30

40

50

したがって、従来技術におけるビルドアップ層に見られたFPCケーブル部上の樹脂フローは発生しない。また、この段階において、FPCケーブル部は露出した状態を呈するので、後工程におけるFPC部上のビルドアップ層の剥離作業は一切必要とせず、加工時間及びコストを低減出来る。

【0030】

ビルドアップ層27の積層後、レーザー加工により、ビルドアップ層27のリジッド部27aに70~150 μ m程度の直径をもつブラインドバイアホール30を形成する。このレーザー加工には、炭酸ガスレーザー加工装置を使用し、ブラインドバイアホール30の信頼性を十分に確保できるように、レーザー条件はバイアホールでの熔融熱によるピア形状不良の少ないサイクルモードでの2ショット加工とする。レーザー加工工程の後、スルーホール仕様の製品に関しては、引き続いてNC加工を実施して所定のスルーホール31を形成する。

10

【0031】

その後、層間接続部での樹脂残りを除去する薬液処理を行う。この薬液処理工程では、レーザー加工工程にて処理されたブラインドバイアホール30のピア底部の樹脂残り及びスルーホール31の層内のスミアを除去する。その際、レーザー条件及びスルーホールのドリル条件を最適化しておくことにより、両方の部分を同一の薬液処理にて加工できる。薬液処理としては、過マンガン酸によるデスミア処理が有効である。

【0032】

薬液処理工程の後、ブラインドバイアホール30とスルーホール31の一括銅めっきを行う。そして、最外層部32の回路形成、ソルダーレジスト形成、表面処理を順次実施して、フレキシブルリジッドプリント配線板を完成する。

20

【0033】

以下、本発明の他の実施形態について説明するが、各実施形態においても、ガラスエポキシ樹脂層24およびビルドアップ層27に対して、それぞれ積層前にくり貫き加工を施しておく。以下、第1の実施形態との相違点についてのみ述べる。なお、各実施形態の製造方法の一工程の断面は図3と同様である。

【0034】

<第2の実施形態>

本実施形態では、フレックスリジッドプリント配線板20への積層前にビルドアップ層27をくり貫く処理に、ルータ加工を採用する。第1の実施形態で採用した金型加工では、加工部周辺の樹脂にクラックが発生するおそれがある。その様子を図6に示す。ルータ加工を採用する事で、ビルドアップ層27に対する機械的なストレスが少なくなり、クラック32は発生しなくなる。特に、ビルドアップ層27を複雑な形状に加工する製品の場合には、本実施形態の方法が有効である。

30

【0035】

<第3の実施形態>

本実施形態では、ビルドアップ層27を、ビルドアップ樹脂と銅箔がラミネートされたRCCとする。本実施形態の製造方法では、樹脂と銅箔とのアンカー効果が強く働く為に、銅箔を剥離させる場合のピール強度の信頼性は高くなる。一方、レーザー加工は、コン

40

【0036】

<第4の実施形態>

本実施形態では、ビルドアップ層27を、ビルドアップ樹脂上に薬液処理して、銅めっきを施すことにより作製する。具体的には、ビルドアップ樹脂に過マンガン酸デスミア等の薬液処理を施し、樹脂上に凹凸をつけた後、銅めっきを行う。その為、樹脂と銅めっきとのピール強度は、RCCに比べて低い傾向を示す。しかし、レーザー加工は、樹脂をダイレクト法にて加工できる為に、加工性がコンフォーマル法に比べて容易で、マスクエッチング工程も不要となる。

【0037】

50

< 第 5 の実施形態 >

本実施形態では、ブラインドバイアホール 30 とスルーホール 31 を別々に薬液処理する。ブラインドバイアホール 30 のレーザー加工後の樹脂残存量と、スルーホール 31 のスミア量が異なる場合に、本実施形態を採用する。

【0038】

製造工程としては、ブラインドバイアホール 30 をレーザー加工後、すぐに過マンガン酸液を中心とした薬液処理にてブラインドバイアホール 30 のビア底部の樹脂残を取り除く。この段階において、FPC ケーブル部 26 も同様に犯される為に、FPC ケーブル部 26 が無くなり、21b の回路が露出しないよう制御しながら、薬液処理を行う。その後、NC 加工にて、貫通スルーホール 31 を形成する。そして、再度、過マンガン酸液を中心とした薬液処理を行う。この時の薬液処理条件は、貫通スルーホール 31 のスミア除去と FPC ケーブル部 26 の露出防止を兼ね備えた条件とする。

10

【0039】

< 第 6 の実施形態 >

本実施形態では、ブラインドバイアホール 30 のみを薬液処理する。この処理は、過マンガン酸液を中心とした薬液によって、ブラインドバイアホール 30 のビア底部の樹脂残存量と FPC ケーブル部 26 の露出防止を兼ねた最適条件にて行う。

【0040】

【発明の効果】

フレキシブルリジッドプリント配線板に、その一部が露出するように、ビルドアップ層が積層されたフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の製造方法において、本発明のように、フレキシブルリジッドプリント配線板への積層前のビルドアップ層を加工して、フレキシブルリジッドプリント配線板の露出する部位に相当する部位を除去する除去加工工程と、フレキシブルリジッドプリント配線板にビルドアップ層を積層する積層工程と、層間接続のためにビルドアップ層をレーザーによって加工するレーザー加工工程と、レーザー加工工程の後の残留物を薬液によって除去する薬液処理工程とを包含するようにすると、フレキシブルリジッドプリント配線板からビルドアップ層の一部を剥離する工程が不要になって、製造効率が向上する上、ケーブル部の損傷の可能性がなくなり、信頼性の高いフレキシブルリジッドビルドアップ配線板が得られる。しかも、一般のローフロー樹脂をビルドアップ層に使用することが可能であり、ブラインドバイアホールや貫通スルーホールの形成も容易である。

20

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】フレキシブルリジッドビルドアップ配線板の一例を示す概略断面図である。

【図 2】従来の製造方法を示す概略断面図である。

【図 3】本発明の各実施形態の製造方法を示すフレキシブルリジッドビルドアップ配線板の概略断面図である。

【図 4】各実施形態の製造方法におけるガラスエポキシ樹脂層加工工程を示す概略平面図である。

【図 5】各実施形態の製造方法におけるビルドアップ層加工工程を示す概略平面図である。

40

【図 6】ビルドアップ層にクラックが生じた様子を示す概略平面図である。

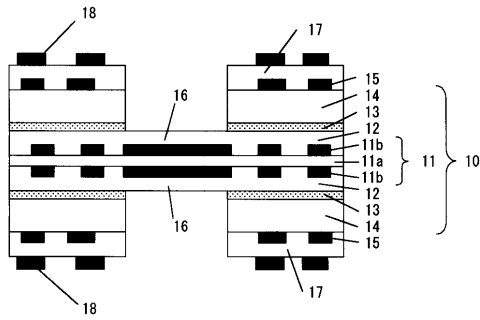
【符号の説明】

- | | |
|---------|-------------------|
| 10、20 | フレキシブルリジッドプリント配線板 |
| 11a、21a | ベースフィルム |
| 11b、21b | 導体 |
| 12、22 | フィルムカバーレイ |
| 13、23 | 接着剤層 |
| 14、24 | ガラスエポキシ樹脂層 |
| 15、25 | 内層導体 |
| 16、26 | FPC ケーブル接続部 |

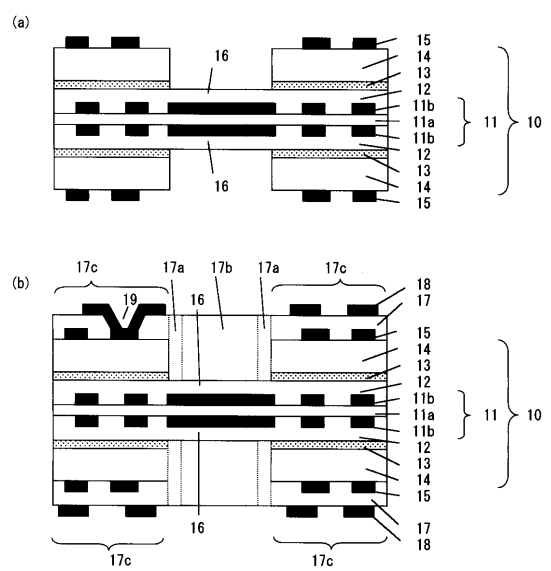
50

- 17、27 ビルドアップ層
- 18 外層導体
- 19、30 ブラインドバイアホール
- 28 ガラスエポキシ樹脂層くり貫き部
- 29 ビルドアップ層くり貫き部
- 31 貫通スルーホール
- 32 ビルドアップ層の樹脂クラック

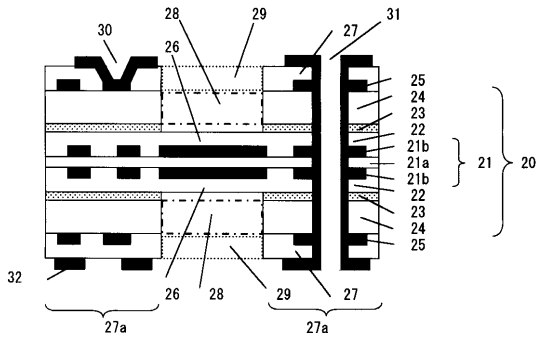
【図1】



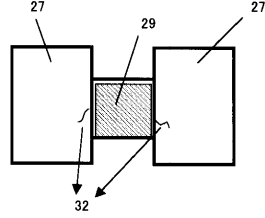
【図2】



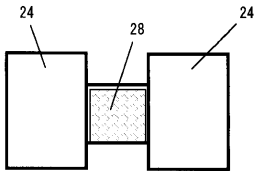
【 図 3 】



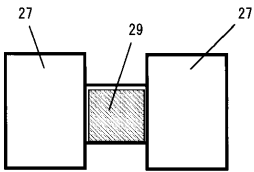
【 図 6 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E346 AA06 AA12 AA15 AA22 AA43 CC04 CC09 CC10 CC32 DD02
DD12 DD22 DD32 DD33 EE33 EE44 FF01 FF03 GG14 GG15
GG17 GG28 HH33