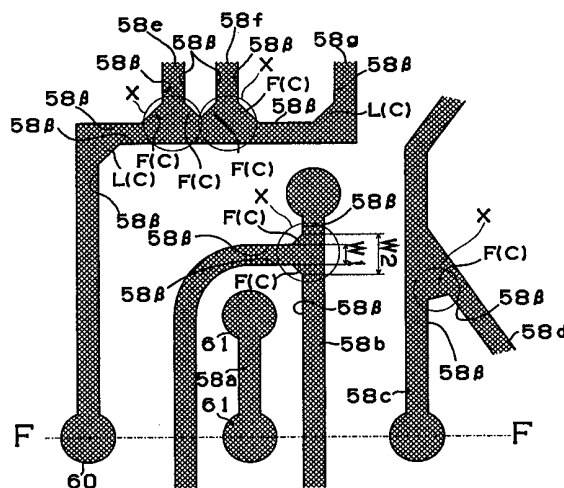


<p>(51) 国際特許分類6 H05K 3/46, 1/02, 3/18</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/60831</p> <p>(43) 国際公開日 1999年11月25日(25.11.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02512</p> <p>(22) 国際出願日 1999年5月13日(13.05.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/155329 1998年5月19日(19.05.98) JP 特願平10/140694 1998年5月22日(22.05.98) JP 特願平10/140695 1998年5月22日(22.05.98) JP 特願平11/94725 1999年4月1日(01.04.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) イビデン株式会社(IBIDEN CO., LTD.)(JP/JP) 〒503-0917 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 広瀬直宏(HIROSE, Naohiro)(JP/JP) 荻谷 隆(KARIYA, Takashi)(JP/JP) 森 要二(MORI, Yoji)(JP/JP) 〒501-0695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1丁目1番地 イビデン株式会社 大垣北工場内 Gifu, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 田下明人, 外(TASHITA, Akihito et al.) 〒460-0013 愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井ビル4階 Aichi, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54)Title: PRINTED CIRCUIT BOARD AND METHOD OF PRODUCTION THEREOF

(54)発明の名称 プリント配線板及びプリント配線板の製造方法



(57) Abstract

A printed circuit board, wherein a fillet (F) is added to a portion which is a crossing (X) of wiring patterns (58b, 58c, 58d) and which forms an angle portion (C) of not larger than 90° to form a wiring pattern (58). The presence of the added fillet (F) prevents a wiring pattern at the crossing (X) from becoming thin and therefore the occurrence of a broken wire, non-concentration of stress on the crossing (X) does not cause broken wire at the wiring patterns and no bubbles remain between the crossing (X) of the wiring patterns and an interlayer resin insulation layer to enhance the reliability of the printed circuit board.

(57)要約

配線パターン58b、58c、58dの交差部Xであって、90°以下の角部Cとなる部位にフィレットFを付加し配線パターン58を形成する。フィレットFを付加させているため、交差部Xにおいて配線パターンが細くなり断線が発生することがない。また、該交差部Xにおいて応力が集中することがないため、配線パターンに断線が生じず、更に、該配線パターンの交差部Xと層間樹脂絶縁層との間に気泡が残ることがないため、プリント配線板の信頼性が高まる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	DE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	EES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノールウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明細書

プリント配線板及びプリント配線板の製造方法

5 技術分野

この発明は、配線パターンが形成されたプリント配線板に関し、特に、多層ビルドアップ配線板に好適に用いることができるプリント配線板及びプリント配線板の製造方法に関するものである。

10 背景技術

現在、多層プリント配線板の高密度化を実現するために、コア基板に絶縁層と導体層とを交互にビルトアップして行く方法が採用されている。ここで、該ビルトアップの方法としては、フルアディティブとセミアディティブとの2種類がある。このセミアディティブによる多層プリント配線板の層間樹脂絶縁層上への導体回路の製造工程について、第32図を参照して説明する。

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

まず、コア基板230の両面に、バイアホールとなる開口250aを有する絶縁層250を形成し、該層間樹脂絶縁層250の表面に均一に無電解めっき銅膜252を形成する(第32図(A))。そして、無電解めっき銅膜252の上にレジストを形成するためのレジストフィルム(図示せず)を接着させた後、該レジストフィルムを露光・現像してめっき用レジスト254を形成する(第32図(B))。その後、電解めっき液にコア基板230を浸漬し、該無電解めっき銅膜252を介して通電することで、レジスト254の非形成部に電解めっき銅膜256を析出させる(第32図(C))。そして、該レジスト254を剥離し、該レジスト254下の無電解めっき銅膜252をエッチングにより剥膜することで、配線パターン258a、258b及びバイアホール260を形成する。同様な工程を繰り返し、更に層間樹脂絶縁層350と配線パターン358及びバイアホール360とを形成する(第32図(E))。

第32図(E)のB-B断面を第33図(B)に示す。現在、多層プリント配線板では、断線防止のため1つの主配線から枝分かれした配線を引き出すという設計を採用する。このため、第33図(A)、第33図(B)に示すよう

- 2 -

にT字状の交差部Xが発生する。

しかしながら、上述した交差部Xにおいて配線パターンが断線することがあった。即ち、第32図(C)を参照して上述したように、該配線パターン258は、レジスト254の非形成部に形成されるが、第33図(A)の交差部Xのように、該交差部の配線パターン258の壁面258β、258βが90°以下で交差(ここでは直角)する角部Cにおいては、めっき液の回り込みが悪くなり、配線パターンが細くなる。このため、断線が生じることがあった。

また、第33図(B)に示すように、該交差部Xにおいては、銅等の金属からなる配線パターン258bが急に曲がっているため、熱収縮を繰り返した際に、該交差部の角部Cに於いて応力が集中し、該配線パターンにクラックCLが入り断線することがあった。

更に、第32図(E)を参照して上述したように該配線パターン258bの上に層間樹脂絶縁層350を塗布した際に、第33図(B)に示すように交差部の角部Cにおいて、配線パターン258bと層間樹脂絶縁層350との間に、気泡Bが残ることがある。ここで、層間樹脂絶縁層350の下層に気泡Bが残ると、プリント配線板を熱収縮させた際に、該気泡Bが膨張し、プリント配線板の故障原因となる。

本発明の更なる背景技術として、多層ビルドアップ配線板は、コア基板の上に層間樹脂絶縁層と配線層とを交互に積層することで形成されている。現在、多層ビルドアップ配線板は、主としてアディティブ法により製造されており、上述した配線層は、電解、又は、無電解めっきにより層間樹脂絶縁層上に形成されたレジストの開口部に形成される。そして、上下の配線層は、層間樹脂絶縁層を貫通するバイアホールにより電氣的に接続されている。この配線層は、バイアホールの受け皿として用いられるバイアホールランド、配線パターン、電源などの高電位が印加されコンデンサの電極の如き役割を果たすベタ部等からなる。ここで、バイアホールランドの大きさ、配線パターンの幅、及び、これらの絶縁間隔は、レジストの解像度、メッキの付き具合等により最小値が決定され、この最小値よりも大きな値でバイアホールランド、配線パターンは製造されている。

パッケージ用の多層ビルドアップ配線板は、上面に実装されるICチップなどの電子部品と、下面に位置するマザーボード等のプリント配線板とを電氣的に接続するコネクタとしての役割を果たす。ここで、該電子部品とプリント配線板との接続部分の高密度化に対応するため、より狭い配線パターンの線幅、

5 絶縁間隔、ランド径が求められている。しかしながら、これらの値を、上述した最小値よりも小さくすると、僅かな工程条件のばらつきにより、所望の配線が形成できず、配線の断線、配線同士の短絡等が発生する確率が高まり、歩留まりが低下する。

10 一方、配線パターンの線幅、絶縁間隔を小さくせずに、上述した高密度化に対応するためには、多層ビルドアップ配線板のビルドアップ層の層数を増やすことによっても可能である。しかし、ビルドアップ層数を増やせば、製造工程が指数関数的に煩雑になるのに加えて、信頼性と共に歩留まりが低下する。

15 ここで本発明の更なる背景技術として、従来技術の多層ビルドアップ配線板においては、配線パターンの厚みの厚い部分と薄い部分とが発生し、抵抗が均一にならないため、電気信号の伝搬に悪影響を与えていた。更に、配線パターン（厚み平均15 μ m）の上層に形成される層間樹脂絶縁層（30 μ m）の厚みが不均一となり、電気特性を一定にできないため、性能を高めることが困難であった。

20 この原因を本発明者が研究したところ、配線パターンの配置される密度により層間樹脂絶縁層の厚みにばらつきが生じていることが判明した。例えば、配線密度が高い部分で、厚みが薄く、密度が低い（回りに信号線がない部分）ところで、厚くなることがある。また、反対に、配線密度が高い部分で、厚みが厚く、密度が低いところで、薄くなることもある。

25 この事実から、第1に、めっき厚によりばらつきが生じているものと考えられる。即ち、配線密度の低い箇所では、電解めっきの際に電界が集中して厚みが厚くなり、反対に、配線密度の高い箇所では、電界が分散するため、信号線の厚みが薄くなるものと考えられる。

- 4 -

更に、第2の理由として、エッチング液の液回りによって、配線パターンの厚みにばらつきが発生しているものと考えられる。現在、より高い性能を得るため、セミアディティブ法により多層ビルドアップ配線板が主に形成される。該セミアディティブ法においては、層間樹脂絶縁層に均一に無電解めっき膜を施した後、レジストパターンを形成し、該無電解めっき膜を介して通電して、レジストの非形成部に電解めっき膜を形成することで導体層を形成する。ここで、電解めっき膜を形成した後、レジストを剥離してから、レジスト下の無電解めっき膜をライトエッチングにより除去する。しかし、このライトエッチングにおいて、配線密度が高い部分では、エッチング液の液回りが悪く配線パターンの厚みが厚くなり、反対に、密度が低いところでは、液回りが良すぎて、配線パターンの厚み薄くなると共に、線幅も狭くなることがある。

本発明の更なる背景技術として、従来技術に係るパッケージ基板では、多層コア基板内の導体層とビルドアップ配線層との接続は、多層コア基板の表面にスルーホールから配線した内層パッドを設け、この内層パッドにバイアホールを接続させて行っていた。即ち、スルーホールのランドに上層へのバイアホール接続用の内層パッドを付加するか、或いは、スルーホールのランドに配線を介してバイアホール接続用の内層パッドを連結していた。

しかしながら、従来技術のランド形状では、内層パッド相互の絶縁を保つためにスルーホール間隔が広がり、多層コア基板へのスルーホールの形成数を制限していた。

一方、パッケージ基板では、表面側のバンプの数よりも裏面のバンプが多く形成されている。これは、裏面の複数のバンプからの配線が統合されながら表面側のバンプへ接続されるためである。例えば、信号線に対して低抵抗であることの要求される電源線は、裏面のバンプ（マザーボード側）にて20本であったものが、表面（ICチップ側）では、1本に統合される。

ここで、コア基板の表側に形成されるビルドアップ配線層と、裏側に形成されるビルドアップ配線層とで、同じペースで配線を統合できることが、上層のビルドアップ配線層と下層のビルドアップ配線層との層数を等しく、即ち、層数を最小にする上で望ましい。しかしながら、上述したように多層コア基板に形成し得るスルーホールのは数は制限される。このため、従来技術の

5 パッケージ基板においては、裏側のビルドアップ配線層において或る程度配線を統合してから、多層コア基板のスルーホールを通して、表側のビルドアップ配線層へ接続していた。即ち、表側のビルドアップ配線層では、配線の密度が下がっているため、本来的に裏側のビルドアップ配線層と同じだけの

10 層数を必要としていない。しかし、表裏のビルドアップ配線層の層数を異ならしめると、非対称性から反りが発生するため、表裏の層数を同じにしていた。即ち、多層コア基板に形成されるスルーホールのは数が制限されるため、裏側のビルドアップ配線層の層数を増やさなければならないのに加えて、該層数の増えた裏側と等しい層数に表側のビルドアップ配線層を形成せねばなら

15 なかった。

即ち、従来技術のプリント配線板（パッケージ基板）においては、ビルドアップ層の層数を増やしている為、上下層の接続の信頼性が低下すると共に、パッケージ基板のコストが上昇し、また、パッケージ基板の厚みや重さが必要以上に大きくなってしまふという問題があった。

20

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、配線パターンに断線を生じせしめないプリント配線板及びプリント配線板の製造方法を提供することにある。

本発明の目的は、高い歩留まりで製造できる高密度のプリント配線板を提供

25 することにある。

本発明の目的は、配線パターン及び層間樹脂絶縁層の厚みの均質性に優れるプリント配線板を提供することにある。

本発明の目的は、コア基板に形成されるスルーホールを高密度化すること

で、ビルドアップ層の層数を減らし得るプリント配線板及びプリント配線板の製造方法を提供することにある。

発明の開示

- 5 請求項 1 は、上記目的を達成するため、絶縁基板又は層間樹脂絶縁層が設けられた基板上に配線パターンを有するプリント配線板において、
前記配線パターンの交差部にフィレットを付加させたことを技術的特徴とする。

- 10 請求項 1 のプリント配線板においては、プリント配線板の配線パターンの交差部にフィレットを付加させているため、該交差部において配線パターンが細くなり断線することがない。また、熱収縮によってもクラックが発生しない。

また、請求項 2 は、絶縁基板又は層間樹脂絶縁層が設けられた基板上に配線パターンを有するプリント配線板において、

- 15 前記配線パターンの交差部であって、 90° 以下の角部にフィレットを付加させたことを技術的特徴とする。

請求項 2 のプリント配線板においては、プリント配線板の配線パターンの交差部であって、 90° 以下の角部にフィレットを付加させているため、該交差部において配線パターンが細くなって断線することがない。また、熱収縮によってもクラックが発生しない。

- 20 請求項 3 のプリント配線板においては、プリント配線板の配線パターンの交差部にフィレットを付加させてあり、該交差部において応力が集中することがないため配線パターンに断線が生じず、更に、該配線パターンの交差部と層間樹脂絶縁層との間に気泡が残ることがないので、プリント配線板の信頼性が高まる。

- 25 請求項 4 は、絶縁基板又は層間樹脂絶縁層が設けられた基板上に配線パターンを形成するための開口部を有するレジストを形成する工程と、

該レジストの開口部に金属層を析出させることにより配線パターンを形成する工程とを備えるプリント配線板の製造方法において、

前記レジストを形成する工程において、配線パターンの交差部であって、 9

- 7 -

0°以下の角部を面取りすること技術的特徴とする。

請求項4のプリント配線板の製造方法においては、配線パターンを形成するための開口部を有するレジストを形成する工程において、配線パターンの交差部であって、90°以下の角部を面取りしてレジストを形成する。そして、該面取り部がフィレットとなるように配線パターンを形成する。ここで、フィレットを付加させてあるため、該交差部において配線パターンが細くなり断線することがない。

請求項5は、絶縁基板又は層間樹脂絶縁層が設けられた基板上に配線パターンを形成するための開口部を有するレジストを形成する工程において、配線パターンの交差部であって、90°以下の角部を面取りしてレジストを形成する工程と、

該レジストの開口部に金属層を析出させることにより配線パターンを形成する工程と、

前記配線パターンの上層に層間樹脂絶縁層を形成する工程と、

前記層間樹脂絶縁層の上層に配線パターンを形成する工程と、を備えることを技術的特徴とする。

請求項5のプリント配線板においては、配線パターンを形成するための開口部を有するレジストを形成する工程において、配線パターンの交差部であって、90°以下の角部となる部位を面取りしてレジストを形成する。そして、該面取り部がフィレットとなるように配線パターンを形成する。その後、層間樹脂絶縁層及び配線パターンを更に形成する。ここで、フィレットを付加させているため、該交差部において配線パターンが細くなり断線することがない。また、フィレットを付加させてあり、交差部において応力が集中することがないため配線パターンに断線が生じず、更に、該配線パターンの交差部と層間樹脂絶縁層との間に気泡が残ることがないので、プリント配線板の信頼性が高まる。

請求項6は、上記目的を達成するため、導体部と配線パターンとが配設されたプリント配線板であって、

配線パターンを、隣接する導体部との距離に応じて幅の狭い部分を設けたことを技術的特徴とする。

請求項6のプリント配線板では、配線パターンに隣接する導体部との距離に応じて幅の狭い部分を設けることで、配線パターンと導体部との絶縁距離を保ち、高密度化が可能となる。ここで、導体部との絶縁距離が保ち得る部位は配線パターンの幅を狭くしないため、断線が生じる可能性が低くなり、歩留まり

5 が高まる。

請求項7は、導体部と配線パターンとが配設されたプリント配線板であって、前記配線パターンを、前記導体部に挟まれた部位の幅を狭くしたことを技術的特徴とする。

請求項7のプリント配線板では、配線パターンを、導体部に挟まれた部位の

10 幅を狭くすることで、配線パターンと導体部との絶縁距離を保ち、高密度化が可能となる。ここで、導体部との絶縁距離が保ち得る部位、即ち、導体部で挟まれていない部分は配線パターンの幅を狭くしないため、断線が生じる可能性が低くなり、歩留まりが高まる。

請求項8のプリント配線板では、1本の配線パターンが導体部に挟まれた際に、該配線パターンの中心側に幅を狭くしてあるため、両導体部からの絶縁距離を保つことができる。

15

請求項9は、請求項7において、2本の前記配線パターンが前記導体部に挟まれた際に、該配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くしたことを技術的特徴とする。

請求項9のプリント配線板では、2本の配線パターンが導体部に挟まれた際に、該配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くしてあるため、両導体部からの絶縁距離を保つことができる。

20

請求項10は、請求項7において、少なくとも3本以上の前記配線パターンが前記導体部に挟まれた際に、

両側を除く中央の配線パターンの少なくとも一部を中心側に幅を狭くし、

25 両側の配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くしたことを技術的特徴とする。

請求項10のプリント配線板では、3本以上の配線パターンが導体部に挟まれた際に、両側を除いた中央の配線パターンの少なくとも一部を中心側に幅を

30 狭くし、両側の配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くしてある

ため、両導体部からの絶縁距離及び配線パターン相互の絶縁距離を保つことができる。

請求項 1 1 のプリント配線板では、導体部の配線パターン側を切り欠いてあるため、配線パターンと両導体部との絶縁距離を保つことができる。

- 5 請求項 1 2 のプリント配線板は、多層ビルドアップ配線板の配線パターンのピッチを狭めることができるため、ビルドアップ層の層数を増やすことなく高密度化を実現できる。

請求項 1 3 のプリント配線板は、バイアホールランド又は実装用パッド間のピッチを狭めることができるため、ビルドアップ層の層数を増やすことなく
10 高密度化を実現できる。

上記目的を達成するため、請求項 1 4 は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板において、

前記導体層を構成する配線パターンの回りにダミー導体を配設したことを技術的特徴とする。

- 15 また、請求項 1 5 は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板において、

前記導体層を構成する複数本の配線パターンの回りにダミー導体を配設したことを技術的特徴とする。

- 請求項 1 4 及び 1 5 の発明では、配線パターンの回りにダミー導体を配設
20 しているため、導体層を電解めっきにより形成する際に、電界の集中が発生せず、配線パターンを所定の厚みに形成することができる。このため、孤立している配線パターンと、密集部分の配線パターンとを均一な厚みに形成することが可能になり、更に、該配線パターン上層の層間樹脂絶縁層の厚みを均一にできるので、プリント配線板の電気特性を高めることができる。なお、
25 本発明でいう配線パターン、ダミー導体は、いわゆるコア基板上に形成されなくてもよいことを、念のため付記しておく。

請求項 1 6 の発明では、ダミー導体の幅を配線パターンの最小の幅の 1 ～ 3 倍にしてあるため、電界の集中が発生せず、配線パターン及びダミー導体

を所定の厚みに形成することができる。

請求項 17 の発明では、ダミー導体と配線パターンとの間隔を、配線パターンの最小の幅の 1 ～ 3 倍にしてあるため、電界の集中が発生せず、配線パターン及びダミー導体を所定の厚みに形成することができる。

5 請求項 18 は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板において、

前記導体層を構成する孤立ランドの回りにダミー導体を配設したことを技術的特徴とする。

10 請求項 18 の発明では、孤立ランドの回りにダミー導体を配設してあるため、導体層を電解めっきにより形成する際に、電界の集中が発生せず、孤立ランドを所定の厚みに形成することができる。このため、孤立しているランドと、密集部分のランドとを均一な厚みに形成することが可能になり、プリント配線板の電気特性を高めることができる。

15 請求項 19 の発明では、孤立ランドの回りをダミー導体で囲んであるため、孤立ランドが外部からのノイズ等の影響を受けるのを軽減できる。

請求項 20 の発明では、ダミー導体の幅を、ランドの径の $1/6 \sim 3$ 倍にしてあるため、電界の集中が発生せず、ランド及びダミー導体を所定の厚みに形成することができる。

20 請求項 21 の発明では、ダミー導体と孤立ランドとの最小間隔を、ランド径の $1/6 \sim 3$ 倍にしてあるため、電界の集中が発生せず、ランド及びダミー導体を所定の厚みに形成することができる。

請求項 22 は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板において、

25 前記導体層にダミー導体を配設すると共に、該ダミー導体とダミー導体との交差部にフィレットを形成したことを技術的特徴とする。

請求項 22 の発明では、ダミー導体とダミー導体との交差部にフィレットを形成してあるため、ダミー導体相互を適正に接続することができる。

請求項 2 3 は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板において、

前記導体層にダミー導体を配設すると共に、該ダミー導体とダミー導体との交差部であって、直角又は鋭角部分にフィレットを形成したことを技術的
5 特徴とする。

請求項 2 3 の発明では、ダミー導体とダミー導体との交差部であって、直角又は鋭角部分にフィレットを形成してあるため、直角及び鋭角部分がなくなり、角部に起因する応力集中によるクラックが発生しない。

請求項 2 4 のプリント配線板においては、層間樹脂絶縁層と導体層とが交
10 互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなるプリント配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールに円形のランドが形成され、該ランドにバイアホールが接続されていることを技術的特徴とする。

請求項 2 4 のプリント配線板においては、スルーホールのランド上にバイ
15 アホールを設け、該ランドにバイアホール接続用のパッドを付加しないため、コア基板に配設するスルーホールの数を増やすことができる。

請求項 2 5 のプリント配線板では、スルーホールの半径が $175 \mu\text{m}$ 以下で $125 \mu\text{m}$ 以上である。 $175 \mu\text{m}$ を越えるとコア基板へのスルーホールの配設数が少なくなり、 $125 \mu\text{m}$ 未満では、ドリルによる形成が困難なためである。他方、ランドの半径がスルーホールの半径よりも $75 \mu\text{m} \sim 175 \mu\text{m}$ 大きい。これは、技術的に可能な最小値は、バイアホール径 $25 \mu\text{m}$ 、ランドに対するバイアホール用開口の誤差 ± 12.5 (合計 25) μm 、通孔に対するランドの誤差 $25 \mu\text{m}$ であり、これらの合計が $75 \mu\text{m}$ だからである。他方、経済的に量産し得る最小値は、バイアホール径 $35 \mu\text{m}$ 、ランド
25 に対するバイアホール用開口の誤差 ± 20 (合計 40) μm 、通孔に対するランドの誤差 $100 \mu\text{m}$ であり、これらの合計が $175 \mu\text{m}$ であるからである。即ち、スルーホールの半径よりも $75 \mu\text{m} \sim 175 \mu\text{m}$ 大きくランド

を形成することで、ランド上にバイアホールを配設することが技術的及び経済的に可能となる。

請求項 26 のプリント配線板の製造方法においては、

- (a) 多面取り用の基板にドリルでスルーホール用の通孔を穿設する工程、
- 5 (b) 前記通孔内に金属膜を形成する工程、
- (c) 前記通孔の開口部にランドを形成する工程、
- (d) 前記基板に層間樹脂絶縁層となる樹脂を塗布する工程、
- (e) 前記ランドに対して位置合わせを行い、前記ランドの上に $35\ \mu\text{m}$ 以下の開口を前記樹脂に形成する工程、
- 10 (f) 前記開口に金属膜を形成しバイアホールとする工程、を含み、前記ランドの半径を、前記通孔の半径と、前記通孔に対するランドの誤差範囲と、開口径と、前記ランドに対する開口の誤差範囲とを合わせた値以上であって、 $700\ \mu\text{m}$ 以下に設定したことを技術的特徴とする。

- 請求項 26 の発明では、ランドの半径を、通孔の径と、通孔に対するランドの誤差範囲と、開口径と、前記ランドに対する開口の誤差範囲とを合わせた値以上に設定することで、ランドの上にバイアホールを形成することが可能になる。ここで、ランド径を $700\ \mu\text{m}$ 以下にすることで、従来技術のランドにバイアホール配設用のランドを付加する構成と比較して、スルーホールの配設密度を高めることができる。

- 20 請求項 27 の発明では、ランドの半径を $200\sim 350\ \mu\text{m}$ に設定してある。これは、技術的可能な最小値は、スルーホール半径 $125\ \mu\text{m}$ 、バイアホール径 $25\ \mu\text{m}$ 、ランドに対するバイアホール用開口の誤差が ± 12.5 (合計 25) μm 、通孔に対するランドの誤差 $25\ \mu\text{m}$ であり、これらの合計が $200\ \mu\text{m}$ である。他方、経済的に量産し得る最小値は、スルーホール
- 25 半径 $175\ \mu\text{m}$ 、バイアホール径 $35\ \mu\text{m}$ 、バイアホール用開口の誤差 ± 20 (合計 40)、通孔に対するランドの誤差 $100\ \mu\text{m}$ であり、これらの合計 (半径) が $350\ \mu\text{m}$ である。この値に設定することで、技術的に可能で

あり、経済性の高い範囲でランドの上にバイアホールを配設することが可能となる。

5 なお、上記プリント配線板においては、基板上にめっきレジストを形成し、この開口部に金属層を析出させて配線パターンとするフルアディティブ法や、
5 或いは、基板上に金属層を設けた後、めっきレジストを形成し、この開口部にさらに金属層を析出させ、めっきレジストを除去した後、めっきレジスト下の金属層を除去して配線パターンとするセミアディティブ法を採用できる。

10 本発明では、上記層間樹脂絶縁層として無電解めっき用接着剤を用いることが望ましい。この無電解めっき用接着剤は、硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、酸あるいは酸化剤に難溶性の未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。

酸、酸化剤で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に蛸つぼ状のアンカーからなる粗化面を形成できる。

15 上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された前記耐熱性樹脂粒子としては、①平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、③平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、
20 ④平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる疑似粒子、⑤平均粒径が $0.1\sim 0.8\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が $0.8\mu\text{m}$ を越え、 $2\mu\text{m}$ 未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、⑥平均粒径が $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末を用いることが望ましい。これらは、より複雑なアンカーを形成できるからである。

25 粗化面の深さは、 $R_{\text{max}}=0.01\sim 20\mu\text{m}$ がよい。密着性を確保するためである。特にセミアディティブ法では、 $0.1\sim 5\mu\text{m}$ がよい。密着性を確保しつつ、無電解めっき膜を除去できるからである。

前記酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂としては、「熱硬化性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」又は「感光性樹脂および熱可塑性樹

脂からなる樹脂複合体」からなることが望ましい。前者については耐熱性が高く、後者についてはバイアホール用の開口をフォトリソグラフィーにより形成できるからである。

前記熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂などを使用できる。また、感光化する場合は、メタクリル酸やアクリル酸などと熱硬化基をアクリル化反応させる。特にエポキシ樹脂のアクリレートが最適である。

エポキシ樹脂としては、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型、などのノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変成した脂環式エポキシ樹脂などを使用することができる。

熱可塑性樹脂としては、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリスルホン（PSF）、ポリフェニレンスルホン（PPS）、ポリフェニレンサルファイド（PPES）、ポリフェニルエーテル（PPE）、ポリエーテルイミド（PI）などを使用できる。

熱硬化性樹脂（感光性樹脂）と熱可塑性樹脂の混合割合は、熱硬化性樹脂（感光性樹脂）／熱可塑性樹脂＝95／5～50／50がよい。耐熱性を損なうことなく、高い靱性値を確保できるからである。

前記耐熱性樹脂粒子の混合重量比は、耐熱性樹脂マトリックスの固形分に対して5～50重量%、望ましくは10～40重量%がよい。

耐熱性樹脂粒子は、アミノ樹脂（メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂）、エポキシ樹脂などがよい。

なお、接着剤は、組成の異なる2層により構成してもよい。

なお、多層ビルドアップ配線板の表面に付加するソルダーレジスト層としては、種々の樹脂を使用でき、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のアクリレート、ノボラック型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをアミン系硬化剤やイミダゾール硬化剤などで硬化させた樹脂を使用できる。

- 15 -

一方、このようなソルダーレジスト層は、剛直骨格を持つ樹脂で構成されるので剥離が生じることがある。このため、補強層を設けることでソルダーレジスト層の剥離を防止することもできる。

ここで、上記ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとしては、フェノールノボラックやクレゾールノボラックのグリシジルエーテルを、アクリル酸やメタクリル酸などと反応させたエポキシ樹脂などを用いることができる。

上記イミダゾール硬化剤は、25℃で液状であることが望ましい。液状であれば均一混合できるからである。

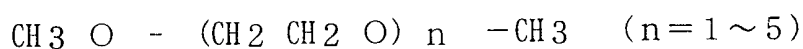
このような液状イミダゾール硬化剤としては、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール（品名：1B2MZ）、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール（品名：2E4MZ-CN）、4-メチル-2-エチルイミダゾール（品名：2E4MZ）を用いることができる。

このイミダゾール硬化剤の添加量は、上記ソルダーレジスト組成物の総固形分に対して1～10重量%とすることが望ましい。この理由は、添加量がこの範囲内であれば均一混合がしやすいからである。

上記ソルダーレジストの硬化前組成物は、溶媒としてグリコールエーテル系の溶剤を使用することが望ましい。

このような組成物を用いたソルダーレジスト層は、遊離酸が発生せず、銅パッド表面を酸化させない。また、人体に対する有害性も少ない。

このようなグリコールエーテル系溶媒としては、下記構造式のもの、特に望ましくは、ジエチレングリコールジメチルエーテル（DMDG）およびトリエチレングリコールジメチルエーテル（DMTG）から選ばれるいずれか少なくとも1種を用いる。これらの溶剤は、30～50℃程度の加温により反応開始剤であるベンゾフェノンやミヒラーケトンを完全に溶解させることができるからである。



このグリコールエーテル系の溶媒は、ソルダーレジスト組成物の全重量に

対して10～70wt%がよい。

以上説明したようなソルダーレジスト組成物には、その他に、各種消泡剤やレベリング剤、耐熱性や耐塩基性の改善と可撓性付与のために熱硬化性樹脂、解像度改善のために感光性モノマーなどを添加することができる。

- 5 例えば、レベリング剤としてはアクリル酸エステル重合体からなるものがよい。また、開始剤としては、チバガイギー製のイルガキュアI907、光増感剤としては日本化薬製のDET X-Sがよい。

- 10 さらに、ソルダーレジスト組成物には、色素や顔料を添加してもよい。配線パターンを隠蔽できるからである。この色素としてはフタロシアニングリーンを用いることが望ましい。

- 15 添加成分としての上記熱硬化性樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂を用いることができる。このビスフェノール型エポキシ樹脂には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂とビスフェノールF型エポキシ樹脂があり、耐塩基性を重視する場合には前者が、低粘度化が要求される場合（塗布性を重視する場合）には後者がよい。

添加成分としての上記感光性モノマーとしては、多価アクリル系モノマーを用いることができる。多価アクリル系モノマーは、解像度を向上させることができるからである。例えば、多価アクリル系モノマーとして、日本化薬製のDPE-6A、共栄社化学製のR-604を用いることができる。

- 20 また、これらのソルダーレジスト組成物は、25℃で0.5～10Pa・s、より望ましくは1～10Pa・sがよい。ロールコータで塗布しやすい粘度だからである。

図面の簡単な説明

- 25 第1図は、本発明の第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。

第2図は、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。

第3図は、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。

- 第4図は、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。
- 第5図は、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。
- 第6図は、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。
- 第7図は、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。
- 5 第8図は、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。
- 第9図は、第4図の(M)に示す工程のコア基板のC矢視図である。
- 第10図は、第4図の(O)に示す工程のコア基板のE矢視図である。
- 第11図は、第1実施例の改変例に係る配線パターンの形成されたコア基板の平面図である。
- 10 第12図は、第1実施例の配線パターンを示す説明図である。
- 第13図は、本発明の第2実施例に係る多層ビルドアップ配線板の断面を示す図である。
- 第14図の(A)は、第13図に示す多層ビルドアップ配線板のA-A横断面図であり、第14図の(B)は、配線パターンの例を示す平面図である。
- 15 第15図は、配線パターンの例を示す平面図である。
- 第16図は、第2実施例の配線パターンの例を示す平面図である。
- 第17図は、本発明の第3実施例に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。
- 第18図は、第17図のX-X横断面図である。
- 20 第19図の(A)は、第18図中のA部拡大図であり、第19図の(B)は、第18図中のB部拡大図である。
- 第20図の(C)は、第18図中のC部拡大図であり、第20図の(C')は、孤立ランドの拡大図である。
- 第21図は、第18図中のD部の拡大図である。
- 25 第22図は、信号線及びダミー導体の拡大図である。
- 第23図は、本発明の第4実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。
- 第24図は、第4実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。
- 第25図は、第4実施例に係る多層プリント配線板の製造工程図である。

第26図は、第4実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

第27図は、第4実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

第28図は、第4実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

第29図は、第4実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

- 5 第30図は、本発明の第4実施例に係るプリント配線板の製造方法の断面図である。

第31図は、第30図に示すコア基板のB-B断面図である。

第32図は、従来技術に係る多層プリント配線板の製造方法の工程図である。

- 10 第33図の(A)は、従来技術の多層プリント配線板の配線パターンを示す図であり、第33図の(B)は、第32図の(E)のB-B断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例に係る多層プリント配線板の製造方法について図を参照して説明する。

- 15 ここでは、第1実施例に係る多層プリント配線板の製造方法に用いるA. 無電解めっき用接着剤、B. 層間樹脂絶縁剤、C. 樹脂充填剤の組成について説明する。

A. 無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物（上層用接着剤）

〔樹脂組成物①〕

- 20 クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）3.15重量部、消泡剤（サンプロコ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得る。

〔樹脂組成物②〕

- 25 ポリエーテルスルフォン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーポール）の平均粒径1.0 μ mのものを7.2重量部、平均粒径0.5 μ mのものを3.09重量部、を混合した後、さらにNMP30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得る。

〔硬化剤組成物③〕

- 19 -

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得る。

B. 層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物（下層用接着剤）

5 〔樹脂組成物①〕

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）4重量部、消泡剤（サンプロコ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得る。

10 〔樹脂組成物②〕

ポリエーテルスルホン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーボール）の平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ のものを 14.49重量部、を混合した後、さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得る。

〔硬化剤組成物③〕

15 イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得る。

C. 樹脂充填剤調製用の原料組成物

20 本発明で使用される充填剤は、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂から選ばれる少なくとも1種以上のビスフェノール型エポキシ樹脂およびイミダゾール硬化剤、無機粒子からなるものが望ましい。

無機粒子の粒子径は、 $0.1\sim 5.0\mu\text{m}$ が望ましい。また、無機粒子の配合量は、重量比でエポキシ樹脂の $1.0\sim 2.0$ 倍がよい。

無機粒子としては、シリカ、アルミナ、ムライト、SiCなどがよい。

25 充填剤が充填されるスルーホールの内壁は、粗化層が形成されていることが望ましく、その凹凸の高さは、 $R_{\text{max}}=0.01\sim 5\mu\text{m}$ が望ましい。

〔樹脂組成物①〕

30 ビスフェノールA型エポキシモノマー（油化シェル製、エピコート828）100重量部、表面に平均粒径 $1.5\mu\text{m}$ の Al_2O_3 球状粒子 150重量部、N-メチルピロリドン（NMP）30重量部、レベリング剤（サンプロコ製、ペレノー

- 20 -

ルS 4) 1.5 重量部を攪拌混合し、その混合物の粘度を $23 \pm 1^\circ\text{C}$ で45,000~49,000cps に調整する。

〔硬化剤組成物②〕

イミダゾール硬化剤 (四国化成製、2E4MZ-CN) 6.5 重量部。

5 引き続き、プリント配線板の製造について第1図乃至第9図を参照して説明する。

(1) 第1図(A)に示すように厚さ1mmのガラスエポキシ樹脂またはBT (ビスマレイミドトリアジン) 樹脂からなる基板30の両面に $12\ \mu\text{m}$ の銅箔32がラミネートされている銅張積層板30Aを出発材料とする。まず、この銅張積層板30Aをドリル削孔し、通孔内に無電解めっき33を析出させてスルーホール36を形成する(第1図(B))。そして、銅箔32をパターン状にエッチングすることにより、第1図(C)に示すようコア基板30に導体層34を形成する。

15 (2) この基板30を水洗いし、乾燥した後、酸化浴(黒化浴)として、NaOH (10g/l), NaClO_2 (40g/l), Na_3O_4 (6g/l)、還元浴として、NaOH (10g/l), NaBH_4 (6g/l)を用いた酸化-還元処理により、第1図(D)に示すように導体層34及びスルーホール36の表面に粗化層38を設ける。

20 (3) 上述したCの樹脂充填剤調製用の原料組成物を混合混練して樹脂充填剤を得る。

(4) このコア基板30のスルーホール36に熱硬化性樹脂からなる充填剤40を充填する。これと同時に、コア基板30の表面へ充填剤40を塗布する(第2図(E)参照)。

25 (5) 充填剤を熱硬化させ、#400のベルト研磨紙(三共理化学製)を用いたベルトサンダー研磨により、スルーホールランド36a及び導体層34の表面に樹脂充填剤が残らないように研磨し、次いで、前記ベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのバフ研磨をSiC砥粒にて行う。このような一連の研磨を基板の他方の面についても同様に行う。

30 次いで、 100°C で1時間、 150°C で1時間の加熱処理を行って樹脂充填剤40を硬化させる。

このようにして、スルーホール36等に充填された樹脂充填剤40の表層部およびスルーホールランド36aなどの上面の粗化層を除去して、基板30の両面を平滑化する。

- 5 (6) 前記(5)の処理で露出したスルーホールランド36a、導体層34上面に第2図(G)に示すように、厚さ $2.5\mu\text{m}$ のCu-Ni-P合金からなる粗化層(凹凸層)42を形成し、さらに、粗化層42の表面に厚さ $0.3\mu\text{m}$ のSn層(図示せず)を設けることができる。

- 10 その形成方法は以下のものである。基板30を酸性脱脂してソフトエッチングし、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 $8\text{g}/\text{l}$ 、硫酸ニッケル $0.6\text{g}/\text{l}$ 、クエン酸 $15\text{g}/\text{l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $29\text{g}/\text{l}$ 、ホウ酸 $31\text{g}/\text{l}$ 、界面活性剤 $0.1\text{g}/\text{l}$ 、 $\text{pH}=9$ からなる無電解めっき浴にてめっきを施し、導体層34上面およびスルーホールのランド36a上面にCu-Ni-P合金の粗化層42を形成する。ついで、ホウフッ化スズ $0.1\text{mol}/\text{l}$ 、チオ尿素 $1.0\text{mol}/\text{l}$ 、
15 温度 50°C 、 $\text{pH}=1.2$ の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層42の表面に厚さ $0.3\mu\text{m}$ のSn層を設けることができる。なお、このCu-Ni-P合金の粗化層42の代わりに、スルーホールランド36a、導体層34表面を、第二銅錯体と有機酸とを配合したエッチング液により粗化することも可能であり、酸化還元処理で粗化することも可能である。

- 20 (7) 上述した組成物Bの層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度 $1.5\text{Pa}\cdot\text{s}$ に調整して層間樹脂絶縁剤(下層用)を得る。

次いで、上述した組成物Aの無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度 $7\text{Pa}\cdot\text{s}$ に調整して無電解めっき用接着剤溶液(上層用)を得る。

- 25 (8) 前記(6)の基板30(第2図(G))の両面に、第2図(H)に示すように前記(7)で得られた粘度 $1.5\text{Pa}\cdot\text{s}$ の層間樹脂絶縁剤(下層用)44を調製後24時間以内にロールコートで塗布し、水平状態で20分間放置してから、 60°C で30分の乾燥(プリバーク)を行う。次いで、前記(7)で得られた粘度 $7\text{Pa}\cdot\text{s}$ の感光性の接着剤溶液(上層用)46を調製後24時間以内に塗布し、
30 水平状態で20分間放置してから、 60°C で30分の乾燥(プリバーク)を行い、厚

- 22 -

さ35 μ mの接着剤層50を形成する。

(9) 前記(8)で接着剤層50を形成した基板30の両面に、85 μ m ϕ の黒円が印刷されたフォトマスクフィルム(図示せず)を密着させ、超高圧水銀灯により500mJ/cm²で露光する。これをDMTG溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板を超高圧水銀灯により3000mJ/cm²で露光し、100℃で1時間、120℃で1時間、その後150℃で3時間の加熱処理(ポストバーク)をすることにより、第3図(I)に示すようにフォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた85 μ m ϕ の開口(バイアホール形成用開口)48を有する厚さ35 μ mの層間樹脂絶縁層(2層構造)50を形成する。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層を部分的に露出させることも可能である。

(10) 開口48が形成された基板30を、クロム酸に19分間浸漬し、層間樹脂絶縁層50の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、第3図(J)に示すように当該層間樹脂絶縁層50の表面を粗化面51とし、その後、中和溶液(シプレイ社製)に浸漬してから水洗いする。

さらに、粗面化処理(粗化深さ3 μ m)した該基板30の表面に、パラジウム触媒(アテック製)を付与することにより、層間樹脂絶縁層50の表面およびバイアホール用開口48の内壁面に触媒核を付ける。

(11) 以下に示す組成の無電解銅めっき水溶液中に基板を浸漬して、第3図(K)に示すように粗面全体に厚さ0.6 μ mの無電解銅めっき膜52を形成する。

[無電解めっき水溶液]

EDTA	150	g/l
硫酸銅	20	g/l
HCHO	30	ml/l
NaOH	40	g/l
α 、 α' -ピピリジル	80	mg/l
PEG	0.1	g/l

[無電解めっき条件]

70℃の液温度で30分

(12) 第3図(L)に示すようにコア基板30の無電解銅めっき膜52上に

市販の感光性ドライフィルム54 α を張り付け、配線パターン形成用のパターン53b及びバイアホール・ランド形成用の黒円パターン53aの描かれたマスク53を載置して、100 mJ/cm²で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、第4図(M)に示すように厚さ15 μ mのめっきレジスト54を設ける。

- 5 第4図(M)のC矢視図、即ち、めっきレジスト54の形成されたコア基板30の平面図を第9図に示す。第9図中のD-D線は、第4図(M)の切断端に相当する線である。めっきレジスト54には、ランド又はバイアホールを形成するための円形の開口部54aと、配線パターンを形成するための線状の開口部54bとが形成されている。そして、該配線パターンを形成する開口部54bの交差部X'であって、該開口部の側壁54 β の交差角度が90°以下の角部Cには面取りがなされている。同様に、配線パターンを形成する開口部54bが曲がっている部位であって、該部位の側壁54 β の交差角度が90°以下の角部Lも面取りされている。

- 10 (13) ついで、レジスト非形成部分(開口部54a、54b)に以下の条件で電解銅めっきを施し、第4図(N)に示すように厚さ15 μ mの電解銅めっき膜56を形成する。

[電解めっき水溶液]

- | | |
|----------------------------|---------|
| 硫酸 | 180 g/l |
| 硫酸銅 | 80 g/l |
| 20 添加剤(アトテックジャパン製、カパラシドGL) | 1 ml/l |

[電解めっき条件]

- | | |
|-------|---------------------|
| 電流密度 | 1 A/dm ² |
| 時間 | 30分 |
| 25 温度 | 室温 |

- (14) 第4図(O)に示すようにめっきレジスト54を5%KOHで剥離除去した後、めっきレジスト54下の無電解めっき膜52を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、無電解銅めっき膜52と電解銅めっき膜56からなる厚さ18 μ mの配線パターン58b、バイアホール60及びランド61を形成する。
- 30

上述したコア基板30を70℃で800g/lのクロム酸に3分間浸漬して、配線パターン58b、ビアホール60、ランド61の形成されていない無電解めっき用接着剤層50の表面を1μmエッチング処理し、表面のパラジウム触媒を除去する。

- 5 第4図(O)のE矢視図、即ち、コア基板30の平面図を第10図に示す。第10図中のF-F線は、第4図(O)の切断端に相当する線である。コア基板30には、配線パターン58a、58b、58c、58d、58e、58f、58g、ビアホール60及びランド61が形成されている。配線パターン58bの交差部Xであって、該配線パターンの側壁58βの交差角度が90°以下の角部CにフィレットFが付加されている。更に、配線パターン(信号線)58cと配線パターン(信号線)58dとの交差部Xであって、該配線パターン58cの側壁58βと配線パターン58dの側壁58βとの交差角度が90°以下の角部CにはフィレットFが付加されている。更に、配線パターン(信号線)58dと配線パターン(信号線)58e及び配線パターン(信号線)58fとの交差部Xであって、該配線パターンの側壁58βの交差角度が90°以下の角部CにフィレットFが付加されている。ここで、該配線パターン(信号線)58e及び配線パターン(信号線)58fに付加された隣接するフィレットFは、一部が重なりあっている。更に、配線パターン58gが曲がっている部位であって、該部位の側壁54βの交差角度が90°以下(ここでは直角)の角部LにもフィレットFが付加されている。

- この第1実施例では、配線パターン58の交差部XにフィレットFを付加させるように、第9図を参照して上述したレジスト54の角部を面取りしてめっき液の回り込みを良くしてあるので、第33図(A)を参照して上述したように従来技術において発生していた、該交差部Xにおいて配線パターンが細くなることによる断線の発生を防ぐことができる。更に、配線パターン58の交差部XにフィレットFを付加させているため、プリント配線板が熱収縮を繰り返した際に発生する応力集中による断線の発生を防ぎ得る。ここで、配線パターンの線幅は、50μm以下、望ましくは15~50μmに形成され、フィレットFの幅は75~100μmに形成されている。フィレットFの幅を70μm以上にする事で、プリント配線板が熱収縮を繰り返した際に発生する応力集

中による断線の発生を防ぎ得る。このため、線幅を70 μm 以上に設定する場合には、フィレットの付加は不要である。

(15) 引き続きプリント配線板の製造工程の説明を続ける。配線パターン58を形成した基板30を、硫酸銅8 g/l、硫酸ニッケル0.6 g/l、クエン酸15 g/l、次亜リン酸ナトリウム29 g/l、ホウ酸31 g/l、界面活性剤0.1 g/lからなる $\text{pH}=9$ の無電解めっき液に浸漬し、第5図(P)に示すように該配線パターン58及びバイアホール60の表面に厚さ3 μm の銅-ニッケル-リンからなる粗化層62を形成する。なお、この粗化層62の代わりに、導体回路58及びバイアホール60の表面を、エッチング液又は酸化還元処理で粗化することも可能である。

ついで、ホウフッ化スズ0.1 mol/l、チオ尿素1.0 mol/l、温度50 $^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH}=1.2$ の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層62の表面に0.3 μm の厚さのSn層を設ける。(Sn層については図示しない)。

(16) (2) ~ (14) の工程を繰り返すことにより、さらに上層の層間樹脂絶縁層及び導体回路を形成する。即ち、基板30の両面に、層間樹脂絶縁剤(下層用)をロールコートで塗布し、絶縁材層144を形成する(第5図(Q))。この際、上述したように配線パターン58の交差部XにフィレットFを付加させてあるため、第33図(B)を参照して上述した従来技術のプリント配線板と異なり、配線パターン58の交差部Xと層間樹脂絶縁層(絶縁材層)144との間に気泡が残ることがないので、プリント配線板の信頼性が高まる。更に、この絶縁剤層144の上に無電解めっき用接着剤(上層用)をロールコートをを用いて塗布し、接着剤層146を形成する。

絶縁剤層144および接着剤層146を形成した基板30の両面に、フォトマスクフィルムを密着させ、露光・現像し、開口(バイアホール形成用開口)148を有する層間樹脂絶縁層150を形成した後、該層間樹脂絶縁層150の表面を粗面とする(第5図(R)参照)。その後、該粗面化処理した該基板30の表面に、無電解銅めっき膜152を形成する(第6図(S)参照)。引き続き、無電解銅めっき膜152上にめっきレジスト154を設けた後、レジスト非形成部分に電解銅めっき膜156を形成する(第6図(T)参照)。そして、めっきレジスト154をKOHで剥離除去した後、めっきレジスト15

4 下の無電解めっき膜 152 を溶解除去し導体回路（図示せず）、ランド 161 及びバイアホール 160 を形成する。さらに、該導体回路、ランド 161 及びバイアホール 160 の表面に粗化層 162 を形成し、多層プリント配線板を完成する（第 7 図（U）参照）。なお、この上層の導体回路を形成する工程に
5 においては、Sn 置換は行わなかった。

（17）そして、上述した多層プリント配線板にはんだバンプを形成する。先ず、基板 30 にソルダーレジスト組成物を $20\ \mu\text{m}$ の厚さで塗布し、 70°C で 20 分間、 70°C で 30 分間の乾燥処理を行った後、 $1000\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線で露光し、DMTG 現像処理する。

10 さらに、 80°C で 1 時間、 100°C で 1 時間、 120°C で 1 時間、 150°C で 3 時間の条件で加熱処理し、第 7 図（V）に示すようにパッド部分に対応する開口部 71 を設けた（開口径 $200\ \mu\text{m}$ ）ソルダーレジスト層（厚み $20\ \mu\text{m}$ ）70 を形成する。

（18）次に、塩化ニッケル $2.31 \times 10^{-1}\ \text{mol}/\text{l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $2.8 \times 10^{-1}\ \text{mol}/\text{l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.85 \times 10^{-1}\ \text{mol}/\text{l}$ 、からなる $\text{pH}=4.5$ の無電解ニッケルめっき液に該基板 30 を 20 分間浸漬して、開口部 71 に厚さ $5\ \mu\text{m}$ のニッケルめっき層 72 を形成した。さらに、その基板を、シアン化金カリウム $4.1 \times 10^{-2}\ \text{mol}/\text{l}$ 、塩化アンモニウム $1.87 \times 10^{-1}\ \text{mol}/\text{l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.16 \times 10^{-1}\ \text{mol}/\text{l}$ 、
20 次亜リン酸ナトリウム $1.7 \times 10^{-1}\ \text{mol}/\text{l}$ からなる無電解金めっき液に 80°C の条件で 7 分 20 秒間浸漬して、ニッケルめっき層上に厚さ $0.03\ \mu\text{m}$ の金めっき層 74 を形成することで、バイアホール 160 に半田パッドを形成する。その後、ソルダーレジスト 70 の補強層 78 を被覆する。

（20）そして、ソルダーレジスト層 70 の開口部 71 に、はんだペーストを
25 印刷して、 200°C でリフローすることによりはんだバンプ 76 を形成し、はんだバンプを有するプリント配線板を製造する。

引き続き、第 1 実施例の改変例に係るプリント配線板の配線パターンについて第 11 図を参照して説明する。第 10 図を参照して上述した第 1 実施例のプリント配線板においては、三角形のフィレット F を付加したが、この第 2 実施

例のフィレットは、曲線状にフィレットFを付加している。即ち、配線パターン58bの交差部Xであって、該配線パターンの側壁58βの交差角度が90°以下の角部CにはフィレットFが付加されている。更に、配線パターン（信号線）58cと配線パターン（信号線）58dとの交差部Xであって、側壁58βの交差角度が90°以下の角部CにフィレットFが付加されている。更に、配線パターン（信号線）58dと配線パターン（信号線）58e及び配線パターン（信号線）58fとの交差部Xであって、該配線パターンの側壁58βの交差角度が90°以下の角部CにフィレットFが付加されている。更に、配線パターン58gが曲がっている部位であって、該部位の側壁54βの交差角度が90°以下の角部LにもフィレットFが付加されている。

10 改変例のフィレットは応力が集中し難い利点があり、他方、図10に示す態様のフィレットは、フィレットを付加するための処理（マスクのパターン形成処理）が容易である利点がある。

15 上述した第1実施例のプリント配線板においては、プリント配線板の配線パターンの交差部Xであって、90°以下の角部CにフィレットFを付加させているため、該交差部において応力集中による断線が発生しない。また、配線パターンの交差部において発生した該応力が、層間樹脂絶縁層50、150にクラックを発生させることがない。更に、該配線パターン58の交差部Xと層間樹脂絶縁層150との間に気泡が残ることがないため、プリント配線板の信頼性が高まる。

20 更に、配線パターン58が第12図(A)、第12図(B)に示すようにX字、K字状に交差する場合にも交差部にフィレットFを付加することができる。

25 以下、本発明の第2実施例に係る多層ビルドアップ配線板について図を参照して説明する。

第13図は、本発明の第2実施例に係る多層ビルドアップ配線板の断面を示している。多層コア基板30の表面及び裏面にビルドアップ配線層90A、90Bが形成されている。該ビルトアップ層90A、90Bは、バイアホール60、バイアホールランド61及び配線パターン58の形成された層間樹脂絶縁層50と、バイアホール160、ランド161及び配線パターン（図示せず）

- 28 -

の形成された層間樹脂絶縁層150とからなる。該バイアホールランド61には、上層のバイアホール160が接続されている。

表面（上面）側には、ICチップの bumps（図示せず）へ接続するための半田 bumps 76U が形成され、裏面（下面）側には、マザーボードの bumps（図示せず）へ接続するための半田 bumps 76D が形成されている。多層ビルドアップ配線板内では、ICチップへ接続する半田 bumps 76U からの配線パターンが、基板の外周方向へ向けて配線され、マザーボード側へ接続する半田 bumps 76D へ接続されている。表側のビルトアップ層90Aと裏側のビルトアップ層90Bとは、コア基板30に形成されたスルーホール36を介して接続されている。

第13図中の多層ビルドアップ配線板のA-A断面を、第14図(A)に示す。第14図(A)中のX-X線が、第13図の切断端に相当する。第2実施例の多層ビルドアップ配線板では、バイアホールランド61及びバイアホール60は、直径140~200 μm に形成されている。一方、配線パターン58は、隣接する導体部（バイアホール、バイアホールランド）との距離に応じて幅30 μm の狭い部分（以下と狭幅部称する）58bと、幅40~50 μm の通常の線幅部分（以下、通常幅部と称する）58aが形成されている。

即ち、バイアホールランド61、61に挟まれた2本の配線パターン58が、当該バイアホールランド61、61に挟まれている部分を狭幅部58bとし、当該2本の配線パターン58のバイアホールランドとの絶縁間隔（ここでは、40 μm ）が保ち得る部位は、通常幅部58aとして40~50 μm に形成してある。ここで、該2本のバイアホールランド61は、それぞれバイアホールランド61との反対側に幅を狭くして、両バイアホールランド61からの絶縁距離を保たせてある。他方、バイアホール60とバイアホールランド61との間に配設されている配線パターン58は、最も近接する部分でもバイアホール60及びバイアホールランド61との絶縁間隔（40 μm ）を保ち得るため、全て通常幅部58aとして形成されている。

第2実施例の多層ビルドアップ配線板においては、配線パターン58を、導体部（バイアホールランド61）に挟まれた部位（狭幅部）58aの幅を狭くすることで、配線パターン58と導体部との絶縁距離を保ち高密度化する。こ

のため、ビルドアップ層の層数を増やすことなく高密度化を実現できる。ここで、導体部との絶縁距離が保ち得る部位、即ち、バイアホールランド61で挟まれていない部分（通常幅部）58aは幅を狭くしないため、後述する製造工程において断線が生じる可能性が下がり、歩留まりの低下を防止できる。

5 更に、第14図(B)、第15図(C)、第15図(D)、第16図を参照して、第2実施例の配線パターン58の形状について説明を続ける。第14図(B)中では、導体部（バイアホールランド又は実装用パッド（以下パッドをいう）61）に挟まれた1本の配線パターン58が、配線パターンの中心側に幅を狭くした狭幅部58bが設けられている。即ち、配線パターン58の中心
10 側に幅を狭くすることで、両導体部（バイアホールランド又はパッド61）からの絶縁距離を保ってある。

第15図(C)では、導体部（バイアホールランド又はパッド）61に3本の配線パターンが挟まれた際に、中央の配線パターン58を中心側に幅を狭くし、両側の配線パターン58をそれぞれ導体部（バイアホールランド又はパ
15 ッド）61との反対側に幅を狭く形成してある。即ち、中央の配線パターンを中心側に幅を狭くし、両側の配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くすることで、両導体部からの絶縁距離及び配線パターン相互の絶縁距離を保ってある。

第15図(D)では、第15図(C)と同様に3本の配線パターン58に狭
20 幅部58aを設けると共に、導体部（バイアホールランド又はパッド61）の配線パターン側を切り欠いてある。即ち、バイアホールランド又はパッド61の配線パターン側を切り欠くことで、配線パターンとバイアホールランド又はパッド61との絶縁距離を保ってある。この第15図(D)に示す例では、第15図(C)に示すように配線パターンの幅を狭くするだけでは、40 μ mの
25 絶縁間隔を保ち得ない場合のみに用いる。即ち、バイアホールランド又はパッド61の径は、第13図中に示す上層バイアホール160の下端面の直径が140 μ mである際には、該直径よりも50 μ m大きな190 μ mに形成される。これは、バイアホールランド又はパッド61に対して、上層バイアホール160の位置誤差が $\pm 25\mu$ m程度あるので、最も偏位したとしても該バイアホ
30 ル160がバイアホールランド又はパッド61上に形成し得るようにするため

である。このため、第15図(D)に示す例の様に、バイアホールランド又はパッド61の一部を切り欠くと、上層バイアホール160との接続が適切に行えなくなることもあり、歩留まりが低下するからである。

5 また、第16図に示すように4本以上の配線パターン58が導体部61に挟まれた際に、両側を除いた中央の配線パターンの少なくとも一部を中心側に幅を狭くし、両側の配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くし、両導体部61からの絶縁距離及び配線パターン58相互の絶縁距離を保つことができる。

10 第13図を参照して上述した第2実施例に係る多層ビルドアップ配線板の製造方法は、第1図～第8図を参照して上述した第1実施例と同様であるため説明を省略する。ここで、第4図(N)、第4図(O)に示すように、配線パターン58を形成する際に、第14図(A)～第15図(D)、第16図を参照して上述したように、第2実施例の多層ビルドアップ配線板においては、配線パターン58を、バイアホールランド61等の導体部に挟まれた部位(狭幅部)58aのみの幅を狭くしてある。即ち、バイアホールランド61で挟まれていない部分(通常幅部)58aは幅を狭くしないため、上述した工程において断線が生じる可能性が低くなり、歩留まりが高まる。

20 更に、上述した例では、配線パターンを無電解めっきにて形成する例を挙げたが、配線パターンを銅箔エッチングにより形成する際にも、上述した第2実施例の配線パターンの形状を応用できる。更に、上述した第2実施例では、バイアホールランド又はパッド61に挟まれた配線パターンの一部を細くする例を挙げたが、バイアホール、ベタ層に挟まれた、或いは、近接する配線パターンの一部を同様に細くするこのも勿論可能である。

25 以下、本発明の第3実施例に係るプリント配線板及びその製造方法について図を参照して説明する。

先ず、本発明の第3実施例に係るプリント配線板10の構成について、第17図及び第18図を参照して説明する。第17図は、多層プリント配線板10にICチップ90を載置し、ドータボード94へ取り付けた状態を示し

ている。

第17図に示すようにプリント配線板10では、コア基板30内にスルーホール36が形成され、該コア基板30の両面には導体回路34が形成されている。また、該コア基板30の上には、下層側層間樹脂絶縁層50が配設され、下層側層間樹脂絶縁層50には、バイアホール60、配線パターン58S、ランド58R、及び、ダミー導体58Dからなる導体層の形成されている。該下層層間樹脂絶縁層50の上には、上層層間樹脂絶縁層150が配置され、層間樹脂絶縁層150には、バイアホール160、信号線158S及びダミー導体158Dからなる導体層が形成されている。

10 プリント配線板10の上面側には、ICチップ90のランド92へ接続するための半田バンプ76Uが配設されている。半田バンプ76Uはバイアホール160及びバイアホール60を介してスルーホール36へ接続されている。一方、下面側には、ドーターボード94のランド96に接続するための半田バンプ76Dが配設されている。該半田バンプ76Dは、バイアホール160及びバイアホール60を介してスルーホール36へ接続されている。

15 第17図のX-X横断面、即ち、下層層間樹脂絶縁層50の表面に形成された導体層の平面図を第18図に示す。第18図のE-E断面が第17図に相当する。第18図に示すように層間樹脂絶縁層50上には、導体層として、配線パターン58Sと、ランド58Rと、孤立ランド58RS、ダミー導体58D、ダミー導体58DSとが形成されている。

20 図中で、Aで囲んだ部位を拡大して第19図(A)に示す。第3実施例では、孤立した配線パターン58Sの回りにダミー導体58Dを配設してある。一方、第18図中のBで囲んだ部位を拡大して第19図(B)に示す。ここでは、3本の配線パターン58Sの回りにダミー導体58Dを配設してある。

25 第3実施例のプリント配線板では、配線パターン58Sの回りにダミー導体58Dを配設しているので、後述するように導体層を電解めっきにより形成する際に、電界の集中が発生せず、また、後述するライトエッチングにおい

てオーバエッチングにならず、配線パターン58Sを所定の厚み(15 μ m)及び幅(37 μ m)に形成することができる。また、孤立している信号線と、密集部分の信号線とを均一な厚みに形成することが可能になるので、該信号線上層の層間樹脂絶縁層150の厚みを均一にでき、プリント配線板の電気特性を高めることができる。

5 なお、ダミー導体58Dの幅は、配線パターン58Sの最小幅(37 μ m)の1~3倍(37~111 μ m)にしてある。かかる幅であれば、配線パターン58S及びダミー導体58Dに電界の集中が発生せず、当該信号線及びダミー導体を所定の厚みに形成することができる。一方、ダミー導体58D
10 と配線パターン58Sとの最小間隔D1を、信号線38の1~3倍(37~111 μ m)にしてある。このため、電界の集中が発生せず、配線パターン及びダミー導体を所定の厚みに形成することができる。

 第18図中のCで囲んだ部位を拡大して第20図(C)に示す。孤立ランド58RSは、ダミー導体58DSで囲まれている。第3実施例のプリント
15 配線板では、孤立ランド58RSを囲むようにダミー導体58DSを配設している。後述するように導体層を電解めっきにより形成する際に、電界の集中が発生せず、また、後述するライトエッチングにおいてオーバエッチングにならず、孤立ランド58RSを所定の厚み(15 μ m)及び径(133
20 μ m)に形成することができる。このため、孤立しているランド58DSと、密集部分のランド58Dとを均一な厚みに形成することが可能になり、更に、該配線パターン上層の層間樹脂絶縁層150の厚みを均一にできるので、プリント配線板の電気特性を高めることができる。

 なお、孤立ランド58RSの回りのダミー導体58DSの最小幅は、ランド径(133 μ m)の1/6~3倍(22~399 μ m)にしてあるため、
25 電界の集中が発生せず、ランド及びダミー導体を所定の厚みに形成することができる。また、ダミー導体58DSと孤立ランドと58RSの最小間隔D2を、ランド径の1/6~3倍(22~399 μ m)にしてあるため、電界

の集中が発生せず、ランド及びダミー導体を所定の厚みに形成することができる。更に、孤立ランド58RSの回りをダミー導体58DSで囲んであるため、孤立ランド58RSが外部からのノイズ等の影響を受けるのを軽減できる。

- 5 第20図(C')は、第20図(C)に示す孤立ランドとは異なる孤立ランドを示している。第20図(C')に示す例では、ダミー導体58DSが、ビアホール60に接続され、コア基板30側(第17図参照)のアースラインへと接続されている。この例では、ダミー導体58DSがアースに接続されているため、孤立ランド58RSが外部からのノイズ等の影響を受けるのを防ぐことができる。

- 10 第18図中のDで囲んだ部位を拡大して第21図に示す。第3実施例のプリント配線板10では、ダミー導体58Dとダミー導体58Dとの交差部であって、直角部にフィレットF2が、鋭角部分にフィレットF1を形成してある。このため、ダミー導体相互を適正に接続することができる。また、直角及び鋭角部分がなくなり、角部に起因する応力集中によるクラックが発生
- 15 することがない。即ち、導体層の一部に角部があると、ヒートサイクルにおいて熱応力が集中し、係る角部を起点として層間樹脂絶縁層にクラックが発生することがあるが、第3実施例のプリント配線板においては、係るクラックの発生を防止できる。

- 20 第22図(E)は、配線パターン58Sと孤立ランド58RSとが近接している場合を示している。係る場合には、配線パターン58S及び孤立ランド58RSを共にダミー導体58Dで囲むことができる。一方、第22図(F)は、配線パターン58Sの近傍に電源層用のプレーン層58Hが存在している場合を示している。係る場合には、特に配線パターン58Sとプレーン層58Hとの間に、ダミー導体を配置する必要はない。

25 上述した第3実施例に係るプリント配線板の製造方法については、上記第1実施例と同様であるため説明を省略する。

第3実施例のプリント配線板においては、第4図を参照して上述した第1実施例と同様に、無電解銅めっき膜52の上に電解銅めっき膜56を形成することで、導体層及びバイアホール60を形成する。この導体層として、第18図を参照して上述したように配線パターン58Sと、ランド58Rと、
5 孤立ランド58RSと、ダミー導体58Dと、ダミー導体58DSとが形成されている。ここで、第3実施例では、孤立している配線パターン58S及び孤立ランド58RSの回りに、ダミー導体58D、58DSを配置しているため、上記電解めっきにおいて、電界の集中が発生せず、配線パターン58S、ランド58R及び孤立ランド58RSを均一の厚みに形成することができる。
10

無電解めっき膜52をライトエッチングにより除去する際に、第3実施例では、孤立している配線パターン58Sの回りに、ダミー導体58Dを配置しているため、エッチング液の液回りが均一となり、配線パターン58Sを均一の厚み(15 μ m)及び幅(37 μ m)に形成することができる。

15

以下、本発明の第4実施例に係るプリント配線板について図を参照して説明する。

第30図は、本発明の第4実施例に係るプリント配線板の断面を示している。多層コア基板30の表面及び裏面にビルドアップ配線層90A、90Bが形成されている。該ビルトアップ層90A、90Bは、バイアホール60及び導体回路58の形成された層間樹脂絶縁層50と、バイアホール160及び導体回路158の形成された層間樹脂絶縁層150とからなる。

表面側には、ICチップの bumps (図示せず) へ接続するための半田 bumps 76Uが形成され、裏面側には、マザーボードの bumps (図示せず) へ接続するための半田 bumps 76Dが形成されている。プリント配線板内では、ICチップへ接続する半田 bumps 76Uからの導体回路が、マザーボード側へ接続する半田 bumps 76Dへ接続されている。表側のビルトアップ層90
25

Aと裏側のビルトアップ層90Bとは、コア基板30に形成されたスルーホール36を介して接続されている。

該スルーホール36の開口にはランド36aが形成され、該ランド36aに、上層側のバイアホール60が接続され、該バイアホール60に接続された導体回路58に、上層のバイアホール160が接続され、バイアホール160へ接続された導体回路158に半田バンプ76U、76Dが形成されている。

第30図中のプリント配線板のコア基板30のB-B断面を第31図に示す。ここで、スルーホール36の開口に形成されるランド36aは、円形に形成され、第30図を参照して上述したように該ランド36aへ直接バイアホール60が接続されている。このように接続することで、ランド36a直上の領域を従来技術の内層パッドとして機能せしめることでデッドスペースを無くし、しかも、ランド36aからバイアホール60へ接続するための内層パッド226bを付加しないので、スルーホール36のランド36aの形状を円形とすることができる。その結果、多層コア基板30中に設けられるスルーホール36の配置密度を向上させることによりスルーホールの数を増やすことができる。

また、上述したようにプリント配線板では、裏面の複数のバンプからの配線が統合されながら表面側のバンプへ接続されるが、スルーホールを必要な密度で形成することで、表側及び裏側に形成されるビルドアップ配線層90A、90Bで、同じペースで配線の統合を行える。これにより、表側及び裏側に形成されるビルドアップ配線層90A、90Bの層数を減らすことができる。

第4実施例のプリント配線板では、ランド36aの半径を、通孔16の径TWと、ランド36aに対する通孔16に対するランド36aの誤差範囲と、開口(バイアホール)60の径BWと、開口60の誤差範囲 2α とを合わせた値以上に設定することで、ランド36aの上にバイアホール60を形成し

である。一方、ランド36aの直径RWを700 μ m以下にすることで、従来技術のランドにバイアホール配設用のランドを付加する構成と比較して、スルーホールの配設密度を高めてある。

具体的数値として、スルーホール用通孔16の半径は、175 μ m以下で
5 125 μ m以上であることが望ましい。175 μ mを越えるとコア基板へのスルーホールの配設数が少なくなり、125 μ m未満では、ドリルによる形成が困難なためである。他方、ランド36aの半径がスルーホール用通孔16の半径よりも75 μ m~175 μ m大きいことが望ましい。これは、技術的に可能な最小値は、バイアホール60の径25 μ m、ランド36aに対する
10 バイアホール用開口の誤差 ± 12.5 (合計25) μ m、通孔16に対するランド36aの誤差25 μ mであり、これらの合計が75 μ mだからである。他方、経済的に量産し得る最小値は、バイアホール60の径35 μ m、バイアホール用開口60の誤差 ± 20 (合計40) μ m、通孔16に対するランド36aの誤差100 μ mであり、これらの合計が175 μ mである。
15 即ち、スルーホールの半径よりも75 μ m~175 μ m大きくランドを形成することで、ランド上にバイアホールを配設することが技術的及び経済的に可能となる。

引き続き、第4実施例に係るプリント配線板の製造方法について第23図乃至第30図を参照して説明する。

20 第4実施例のプリント配線板の製造方法に用いるA. 無電解めっき用接着剤、B. 層間樹脂絶縁剤、C. 樹脂充填剤の組成は、第1実施例と同様であるため説明を省略する。

(1) 第23図(A)に示すように基板30の両面に18 μ mの銅箔32がラミネートされている銅張積層板30Aを出発材料とする。まず、この銅張積層板30Aをドリル削孔し、直径(TW)300 μ mの通孔16を形成す
25 る(第23図(B))。スルーホール用通孔16の直径は、350 μ m以下で250 μ m以上であることが望ましい。350 μ mを越えるとコア基板へ

- 37 -

のスルーホールの配設数が少なくなり、 $250\mu\text{m}$ 未満では、ドリルによる形成が困難なためである。次に、基板全体に無電解めっき処理を施し、通孔16の内壁に無電解めっき銅膜18を析出し、スルーホール36を形成する（第23図（C））。引き続き、パターン状にエッチングすることでスルー
5 ホールのランド36a、導体回路34、位置合わせマーク33（第31図参照）を形成する（第23図（B））。ここで、ランド36aは、直径（RW） $600\mu\text{m}$ に形成する。

（2）この基板30を水洗いし、乾燥した後、酸化-還元処理により、第24図（E）に示すように導体回路34、スルーホール36及びランド36a
10 の表面に粗化層38を設ける。

（3）上述したCの樹脂充填剤調製用の原料組成物を混合混練して樹脂充填剤を得る。

（4）コア基板30にマスクを用いて印刷を行い、充填剤40をスルーホール36内へ充填すると共に、基板30の表面へ塗布する（第24図（F）参
15 照）。その後充填剤40を熱硬化させる。

（5）上記（4）の処理を終えた基板30を、ベルトサンダーにより、スルーホール36のランド36a及び導体回路34の表面に樹脂充填剤が残らないように研磨した。次いで、加熱処理を行って樹脂充填剤40を硬化した。上面の粗化層を除去して、基板30の両面を第24図（G）に示すように平
20 滑化した。

（6）上記（5）の処理で露出したスルーホールランド36a、導体回路34上面に第24図（H）に示すように、粗化層（凹凸層）42を形成した。

（7）組成物Bの層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度 $1.5\text{Pa}\cdot\text{s}$ に調整して層間樹脂絶縁剤（下層用）を得た。

25 次いで、組成物Aの無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度 $7\text{Pa}\cdot\text{s}$ に調整して無電解めっき用接着剤溶液（上層用）を得た。

（8）上記（6）の基板30（第24図（H））の両面に、第25図（I）

に示すように上記（7）で得られた粘度1.5 Pa・sの層間樹脂絶縁剤（下層用）44を塗布し、乾燥を行う。次いで、上記（7）で得られた粘度7 Pa・sの感光性の接着剤溶液（上層用）46を塗布し、乾燥を行い、厚さ35 μmの接着剤層50を形成する。

- 5 （9）上記（8）で接着剤層50を形成した基板30の両面に、フォトマスクフィルム（図示せず）を密着させ、露光する。これをスプレー現像し、さらに、当該基板を露光し、加熱処理（ポストバーク）をすることにより、第25図（J）に示すようにフォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた直径（BW）30 μmφの開口（バイアホール形成用開口）48を有する
- 10 厚さ35 μmの層間樹脂絶縁層（2層構造）50を形成する。

なお、この開口48を形成する際のフォトマスクフィルムの位置合わせは、第31図中に示す位置合わせマーク33を基準に行う。上述したスルーホール用の通孔16を形成は、ドリルで機械的に形成するため、位置精度を高めることが困難である。このため、該通孔に形成されるランド36aは、当該

15 通孔に対して90 μm（±45 μm）の位置精度で形成してある。該ランド36aは、上述したように光学的に形成しているため、位置精度が比較的高い。このため、該ランド36aに対する開口48の位置精度は、2倍以上に設定することで±15 μmに設定してある。ここでは、第31図中に示す位置決めマーク33は、ランド36aと同時に多面取り用のコア基板30に対して

20 上述した必要精度が得られるだけ設け、該位置決めマーク33を基準にフォトマスクフィルムの位置合わせを行うことで、位置精度を高める。例えば、ランドを形成する際には、1枚の多面取り基板（例えば36基板分）の4隅の位置合わせの基準（位置決めマーク）に対して位置合わせしたのに対して、開口48を形成する際には、分割される幾つかの基板（例えば8基板

25 分）の4隅に配設された位置合わせの基準（位置決めマーク）に対して、位置合わせすることで必要な精度を達成する。

ここで、ランド36aの半径がスルーホール用通孔16の半径よりも14

0 μm 以上大きく形成することで、ランド36 a上に開口48を形成することができる。これは、技術的に可能な最小値は、ビアホール60の径25 μm 、ランドに対するビアホール用開口の誤差 ± 12.5 (合計25) μm 、通孔16に対するランド36 aの誤差25 μm であり、これらの合計が
5 75 μm だからである。他方、ランド36 aは175 μm 程度大きく形成することで、多層プリント配線板を高い歩留まりで形成できる。即ち、経済的に量産し得る最小値は、ビアホール60の径35 μm 、ビアホール用開口60の誤差 ± 20 (合計40) μm 、通孔16に対するランド36 aの誤差100 μm であり、これらの合計が175 μm であるからである。第4実
10 施例のプリント配線板では、スルーホールの半径よりも140 μm ~175 μm 大きくランドを形成することで、ランド上にビアホールを配設することが技術的及び経済的に可能となる。

なお、ここでは、エッチングにより開口48を形成しているが、レーザ光を用いても同様に開口を形成することができる。

15 (10) 開口48が形成された基板30をクロム酸に浸漬し、第25図(K)に示すように当該層間樹脂絶縁層50の表面を粗化面51とし、その後、中和溶液に浸漬してから水洗いする。

さらに、層間樹脂絶縁層50の表面およびビアホール用開口48の内壁面に触媒核を付ける。

20 (11) 無電解銅めっき水溶液中に基板を浸漬して、第26図(L)に示すように粗面全体に厚さ0.6 μm の無電解銅めっき膜52を形成する。

(12) 市販のレジストフィルムを貼り付けた後、マスクを載置して、露光・現像処理し、第26図(M)に示すように厚さ15 μm のめっきレジスト54を設ける。

25 (13) 電解銅めっきを施し、厚さ15 μm の電解めっき銅膜56を形成する(第27図(N))。

(14) めっきレジスト56を5%のKOHで剥離除去した後、そのめっき

- 40 -

レジスト56下の無電解めっき膜52を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、第27図(O)で示すように無電解銅めっき膜52と電解銅めっき膜56からなる厚さ15 μ mの導体回路58及びバイアホール60を形成する。さらに、導体回路58、バイアホール60間の無電解めっき用接着剤層表面を1 μ mエッチング処理し、表面のパラジウム触媒を除去する。

(15) 導体回路58を形成した基板30を無電解めっき液に浸漬し、第28図(P)に示すように該導体回路58及びバイアホール60の表面に厚さ3 μ mの銅-ニッケル-リンからなる粗化層62を形成する。なお、この粗化層62の代わりに、導体回路58及びバイアホール60の表面を、エッチング液又は酸化還元処理で粗化することも可能である。

ついで、Cu-Sn置換反応させ、粗化層62の表面に0.3 μ mの厚さのSn層を設けることができる(Sn層については図示しない)。

(16) (2)~(15)の工程を繰り返すことにより、さらに上層の層間樹脂絶縁層150とバイアホール160及び導体回路158を形成する(第28図(Q))。

(17) 上記(16)で得た配線板の両面に、市販のソルダーレジスト組成物を20 μ mの厚さで塗布する。次いで、乾燥処理を行った後、露光・現像処理した。そしてさらに、加熱処理し、パッド部分71が開口した(開口径200 μ m)ソルダーレジスト層(厚み20 μ m)70を形成する(第29図(R)参照)。

(18) 引き続き、ソルダーレジスト層を補強用の樹脂組成物をソルダーレジストの開口群の周囲に塗布し、厚さ40 μ mの補強層78を形成する。

(19) 次に、ソルダーレジスト層70を形成した基板30を、無電解ニッケルめっき液に浸漬して、開口部71に厚さ5 μ mのニッケルめっき層72を形成した。さらに、その基板30を、無電解金めっき液に浸漬して、ニッケルめっき層72上に厚さ0.03 μ mの金めっき層74を形成する(第29図(S))。

- 41 -

(20) そして、ソルダーレジスト層70の開口部71に、はんだペーストを印刷して、200℃でリフローすることによりはんだバンプ76U、76Dを形成し、はんだバンプを有するプリント配線板を製造する(第30図)。

請求の範囲

1. 基板上に配線パターンを有するプリント配線板において、
前記配線パターンの交差部にフィレットを付加させたことを特徴とするプリント配線板。
- 5 2. 基板上に配線パターンを有するプリント配線板において、
前記配線パターンの交差部であって、 90° 以下の角部にフィレットを付加させたことを特徴とするプリント配線板。
3. 前記配線パターンの上層に層間樹脂絶縁層及び上層の配線パターンを設けたことを特徴とする請求項1又は2のプリント配線板。
- 10 4. 配線パターンを形成するための開口部を有するレジストを基板上に形成する工程と、
該レジストの開口部に金属層を析出させることにより配線パターンを形成する工程とを備えるプリント配線板の製造方法において、
前記レジストを形成する工程において、配線パターンの交差部であって、 90° 以下の角部を面取りすること特徴とするプリント配線板の製造方法。
- 15 5. 配線パターンを形成するための開口部を有するレジストを基板上に形成する工程において、配線パターンの交差部であって、 90° 以下の角部を面取りしてレジストを形成する工程と、
該レジストの開口部に金属層を析出させることにより配線パターンを形成する工程と、
- 20 前記配線パターンの上層に層間樹脂絶縁層を形成する工程と、
前記層間樹脂絶縁層の上層に配線パターンを形成する工程と、を備えることを特徴とするプリント配線板の製造方法。
- 25 6. 導体部と配線パターンとが配設されたプリント配線板であって、
配線パターンを、隣接する導体部との距離に応じて幅の狭い部分を設けたことを特徴とするプリント配線板。
7. 導体部と配線パターンとが配設されたプリント配線板であって、
前記配線パターンを、前記導体部に挟まれた部位の幅を狭くしたことを特徴とするプリント配線板。
- 30 8. 1本の前記配線パターンが前記導体部に挟まれた際に、該配線パターンの

中心側に幅を狭くしたことを特徴とする請求項7のプリント配線板。

9. 2本の前記配線パターンが前記導体部に挟まれた際に、該配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くしたことを特徴とする請求項7のプリント配線板。

- 5 10. 少なくとも3本以上の前記配線パターンが前記導体部に挟まれた際に、
両側を除く中央の配線パターンの少なくとも一部を中心側に幅を狭くし、
両側の配線パターンをそれぞれ導体部との反対側に幅を狭くしたことを特徴
とする請求項7のプリント配線板。

- 10 11. 導体部の配線パターン側を切り欠くことを特徴とする請求項7～9のい
ずれか1に記載のプリント配線板。

12. 前記プリント配線板は、多層ビルドアップ配線板であることを特徴とす
る請求項7～10のいずれか1に記載のプリント配線板。

13. 前記導体部は、バイアホールランド又は実装用パッドであることを特徴
とする請求項6～12のいずれか1に記載のプリント配線板。

- 15 14. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板にお
いて、

前記導体層を構成する配線パターンの回りにダミー導体を配設したことを
特徴とするプリント配線板。

- 20 15. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板にお
いて、

前記導体層を構成する複数本の配線パターンの回りにダミー導体を配設し
たことを特徴とするプリント配線板。

16. 前記ダミー導体の幅を、前記配線パターンの最小の幅の1～3倍にし
たことを特徴とする請求項14又は15のプリント配線板。

- 25 17. 前記ダミー導体と前記配線パターンとの間隔を、前記配線パターンの
最小の幅の1～3倍にしたことを特徴とする請求項14～16のいずれか1
に記載のプリント配線板。

18. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板にお

いて、

前記導体層を構成する孤立ランドの回りにダミー導体を配設したことを特徴とするプリント配線板。

5 19. 前記孤立ランドの回りをダミー導体で囲んだことを特徴とする請求項18のプリント配線板。

20. 前記ダミー導体の最小の幅を、前記孤立ランドの径の $1/6 \sim 3$ 倍にしたことを特徴とする請求項18又は19のプリント配線板。

10 21. 前記ダミー導体と前記孤立ランドとの最小間隔を、当該孤立ランドの径の $1/6 \sim 3$ 倍にしたことを特徴とする請求項18～20のいずれか1に記載のプリント配線板。

22. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板において、

前記導体層にダミー導体を配設すると共に、該ダミー導体とダミー導体との交差部にフィレットを形成したことを特徴とするプリント配線板。

15 23. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなるプリント配線板において、

前記導体層にダミー導体を配設すると共に、該ダミー導体とダミー導体との交差部であって、直角又は鋭角部分にフィレットを形成したことを特徴とするプリント配線板。

20 24. 層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなるプリント配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールに円形のランドが形成され、該ランドにバイアホールが接続されていることを特徴とするプリント配線板。

25 25. 前記スルーホールの半径が $175 \mu\text{m}$ 以下で $125 \mu\text{m}$ 以上であり、前記ランドの半径が前記スルーホールの半径よりも $75 \mu\text{m} \sim 175 \mu\text{m}$ 大きいことを特徴とする請求項24のプリント配線板。

26. (a) 多面取り用の基板にドリルでスルーホール用の通孔を穿設する工程、

(b) 前記通孔内に金属膜を形成する工程、

(c) 前記通孔の開口部にランドを形成する工程、

5 (d) 前記基板に層間樹脂絶縁層となる樹脂を塗布する工程、

(e) 前記ランドに対して位置合わせを行い、前記ランドの上に $35\mu\text{m}$ 以下の開口を前記樹脂に形成する工程、

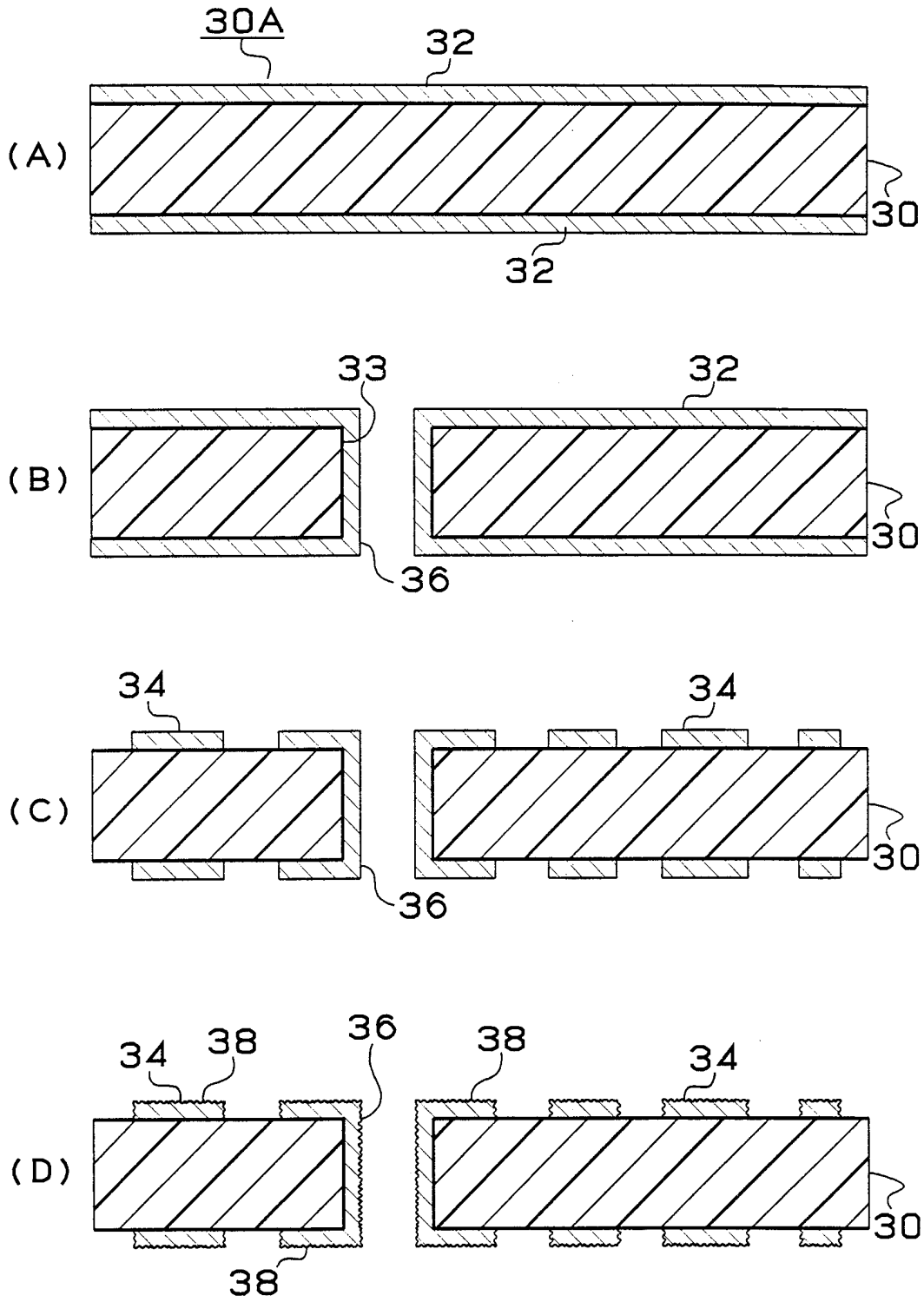
(f) 前記開口に金属膜を形成しビアホールとする工程、

10 を含み、前記ランドの半径を、前記通孔の半径と、前記通孔に対するランドの誤差範囲と、開口径と、前記ランドに対する開口の誤差範囲とを合わせた値以上であって、 $700\mu\text{m}$ 以下に設定したことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

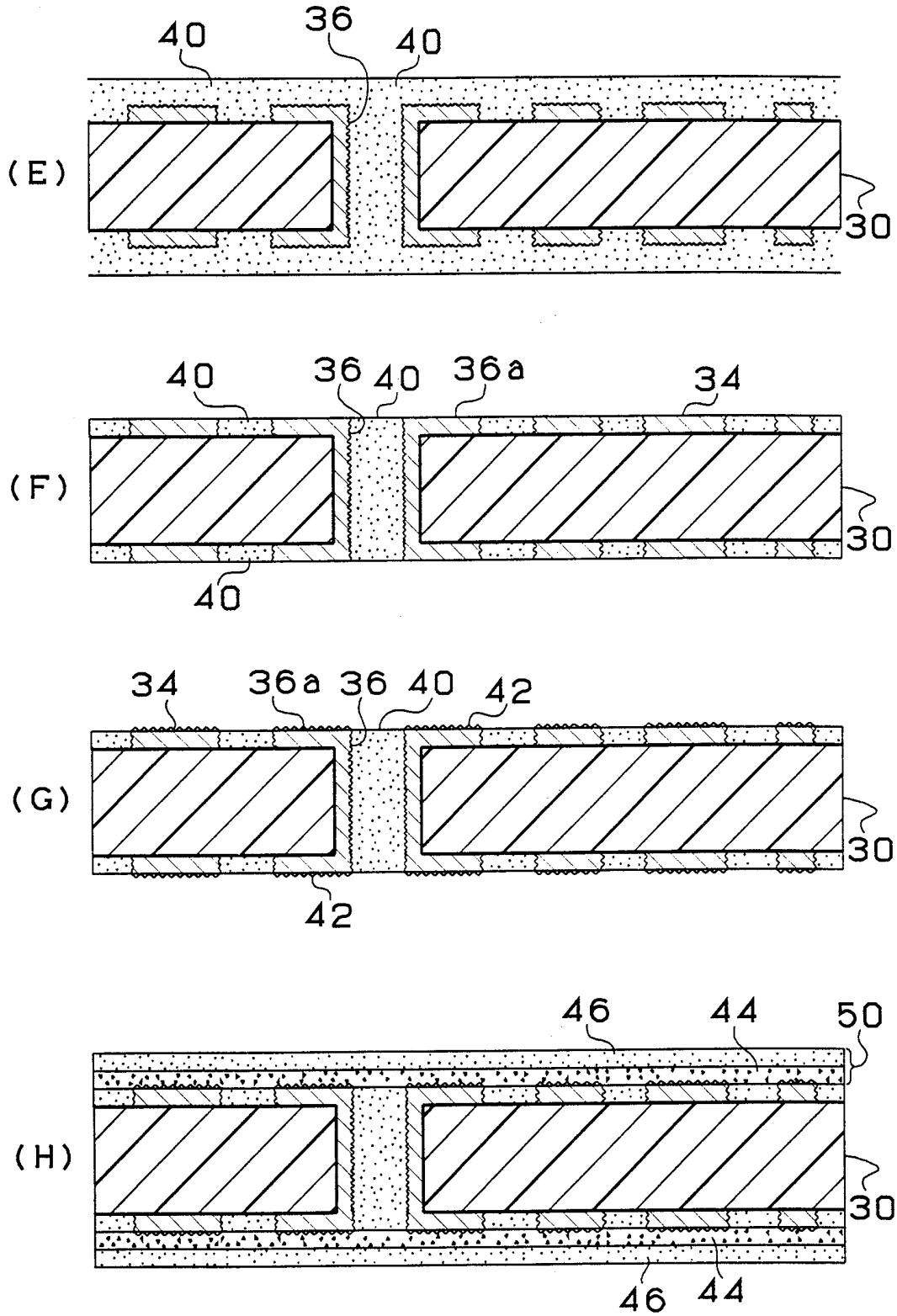
27. 前記ランドの半径を $200\mu\text{m}$ ~ $350\mu\text{m}$ に設定したことを特徴とする請求項26のプリント配線板の製造方法。

1/33

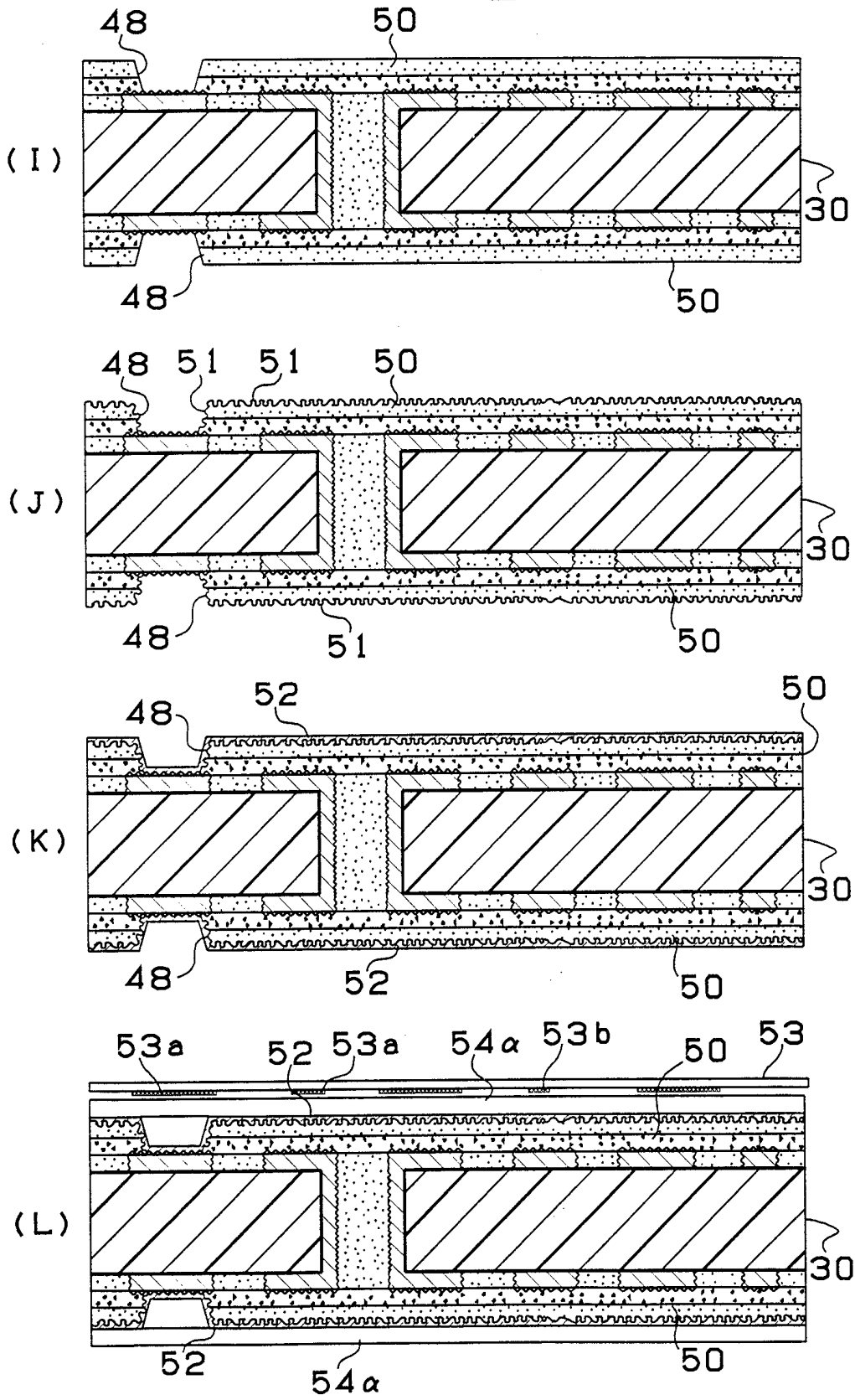
第1図



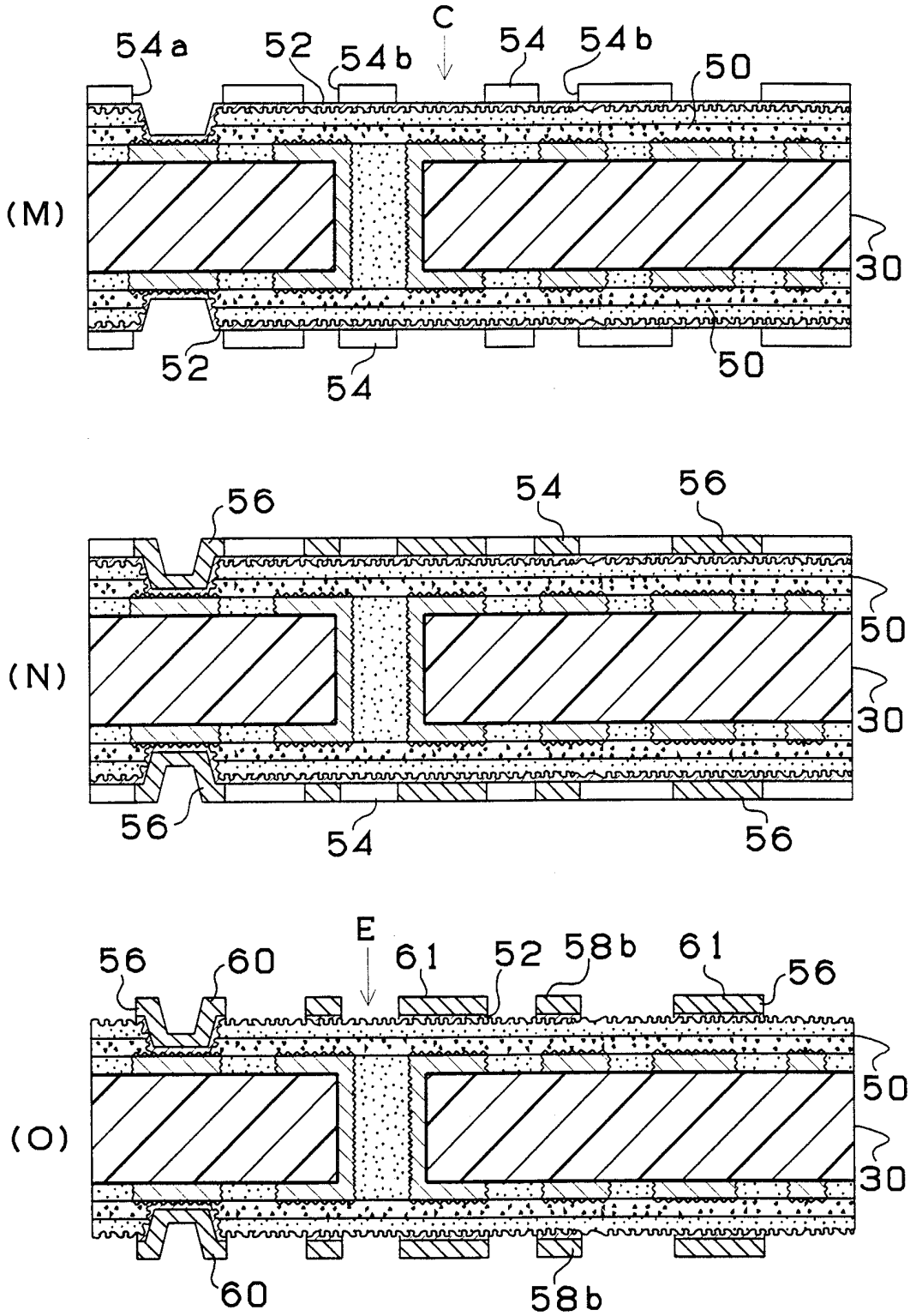
2/33
第2図



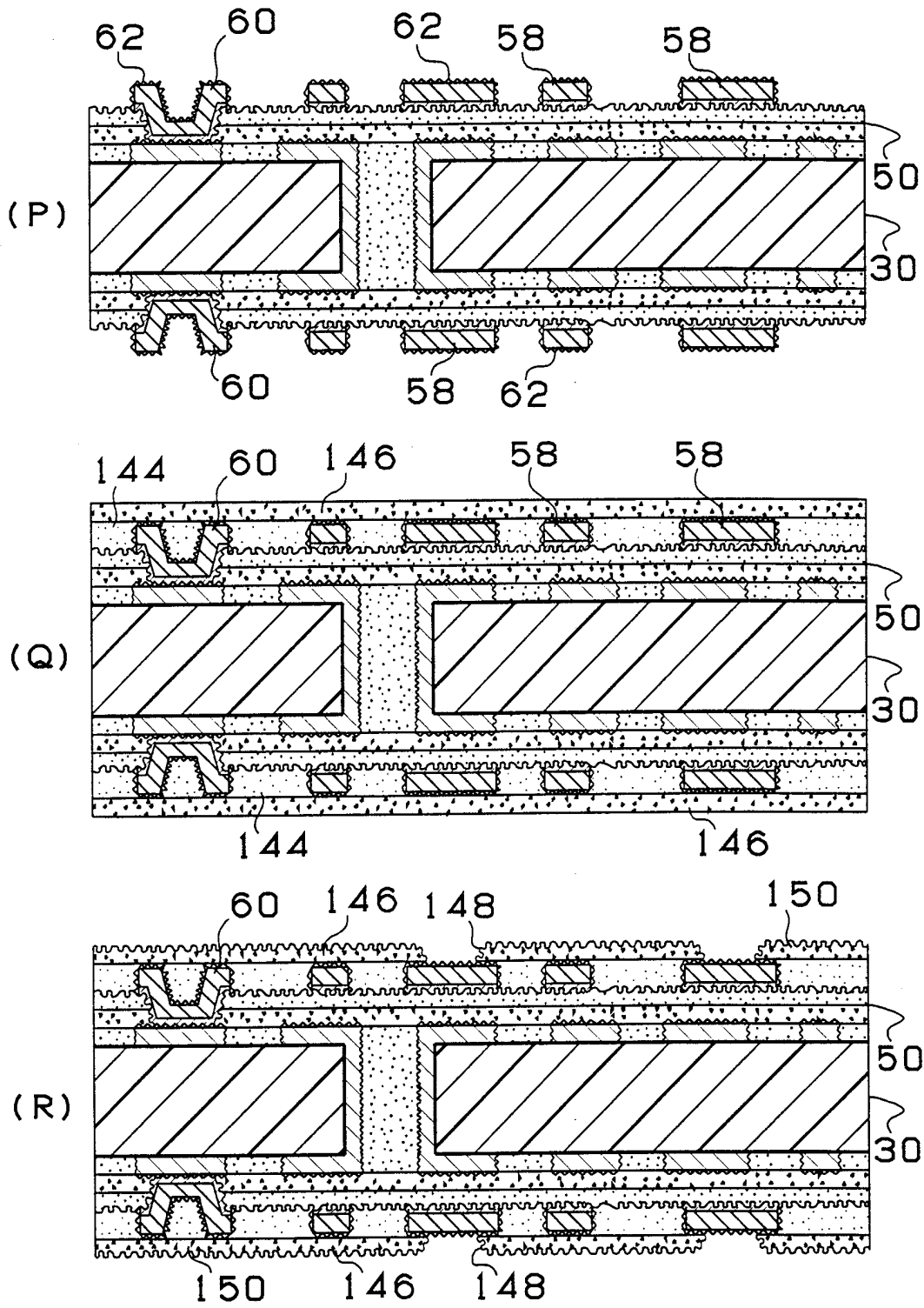
第3図



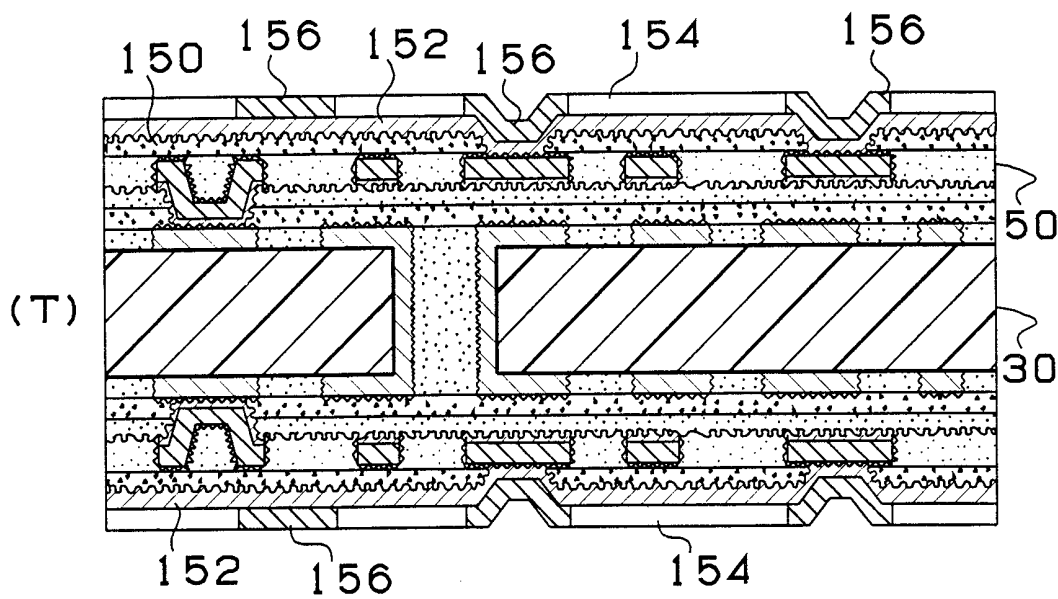
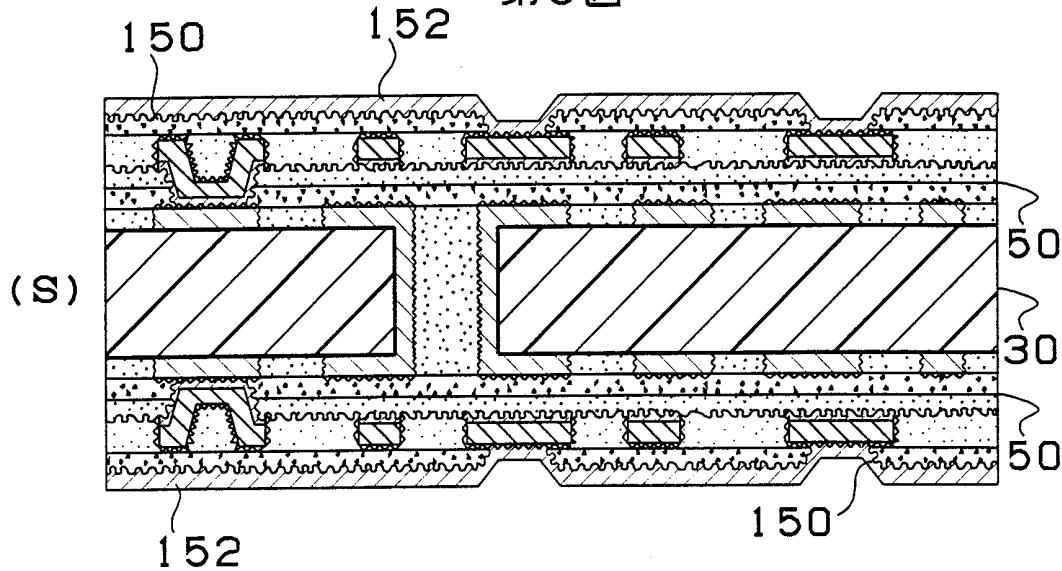
第4図



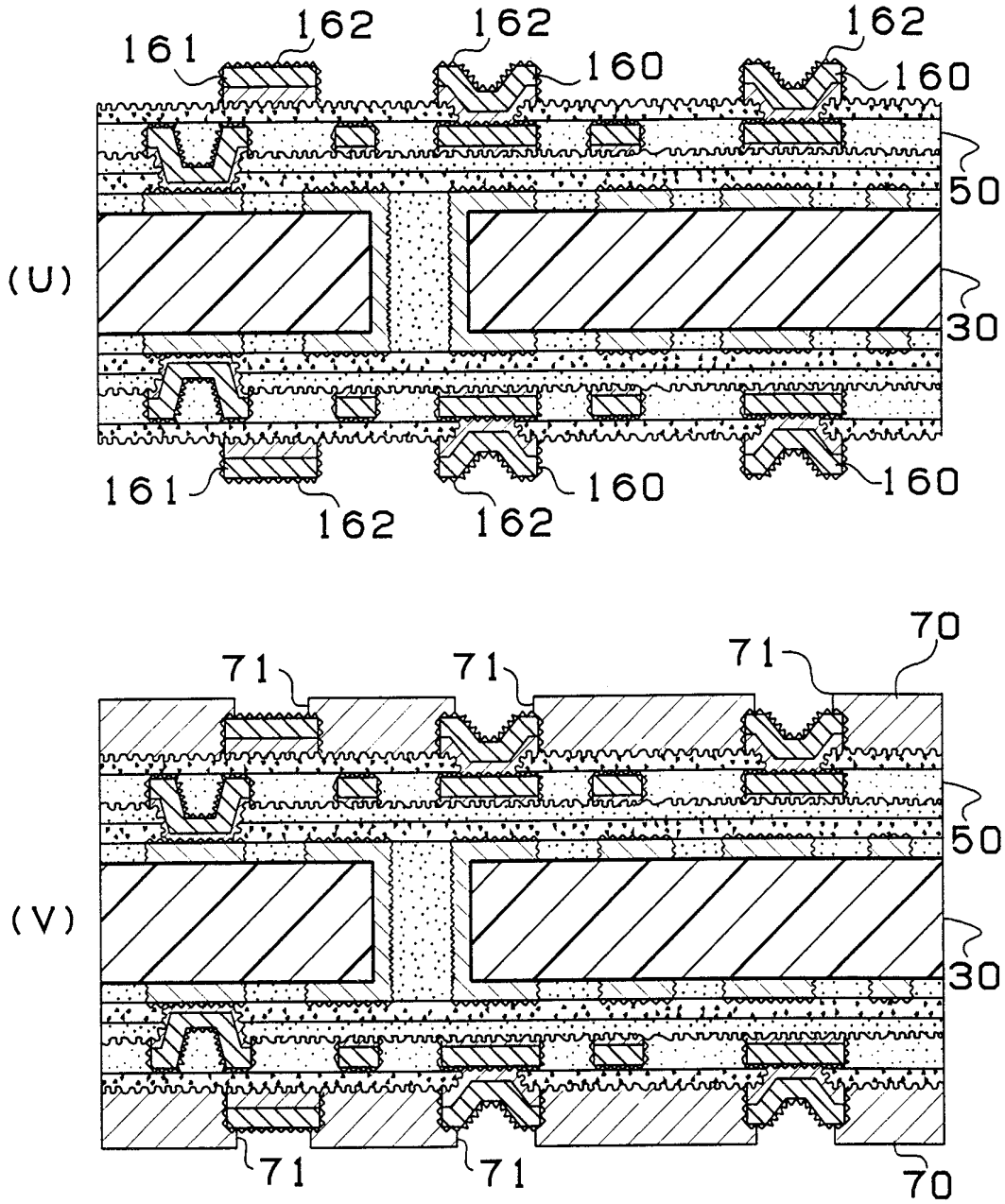
第5図



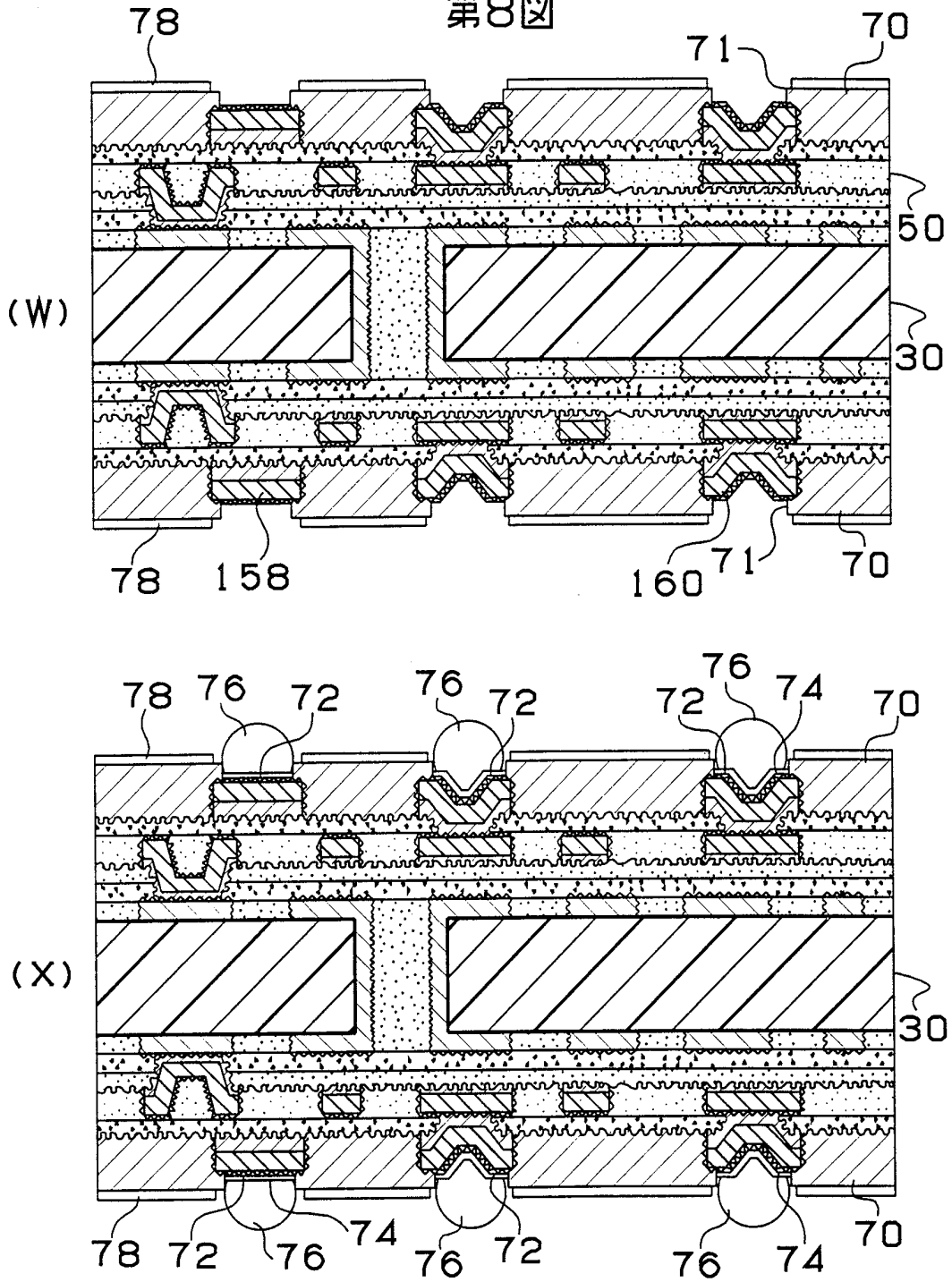
第6図



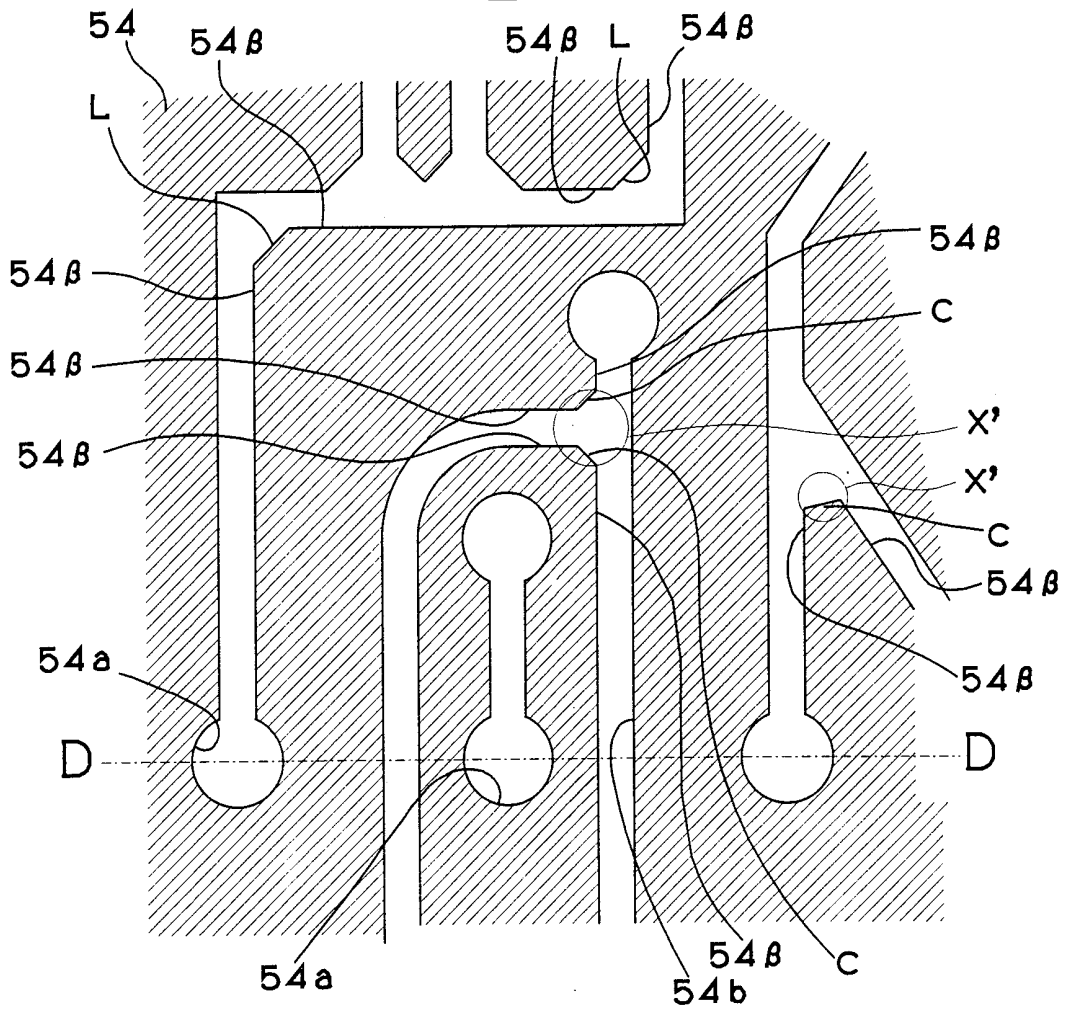
第7図



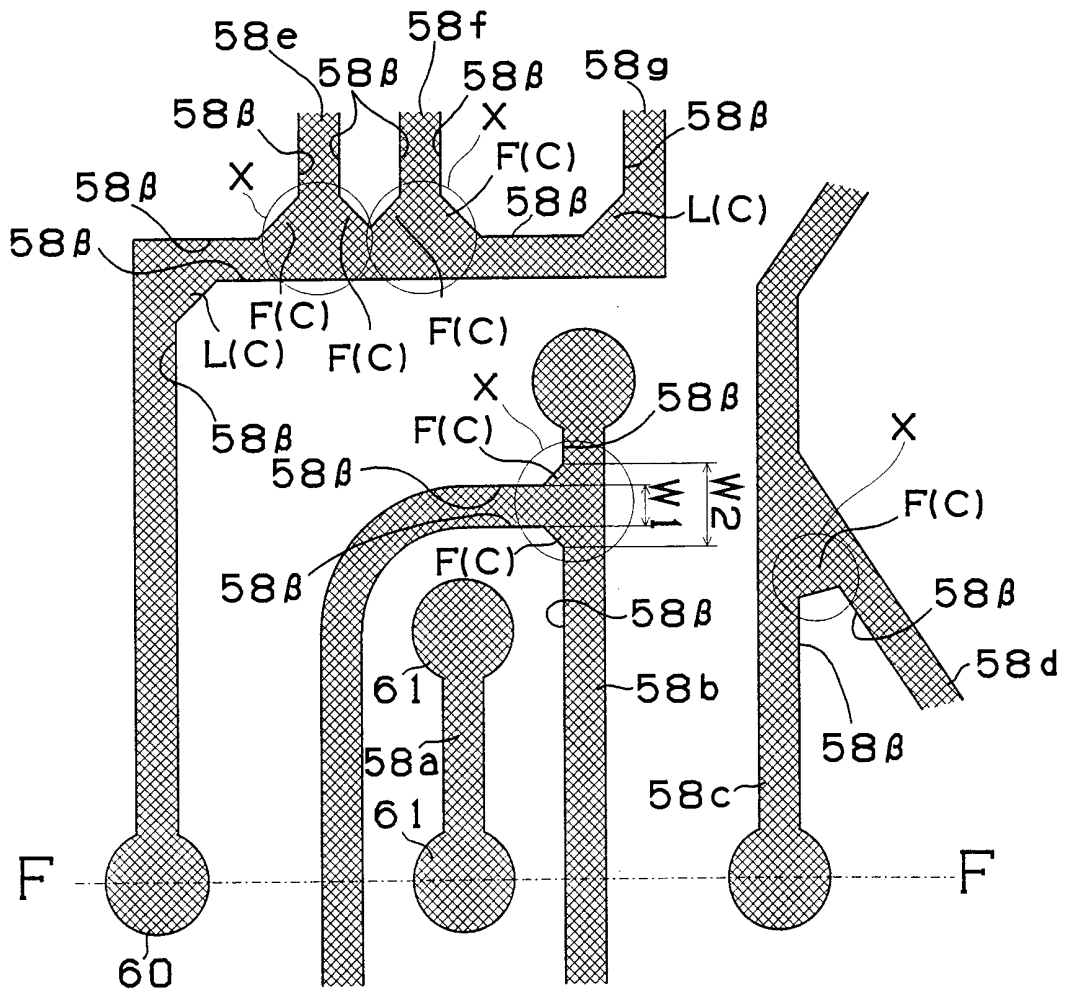
第8図



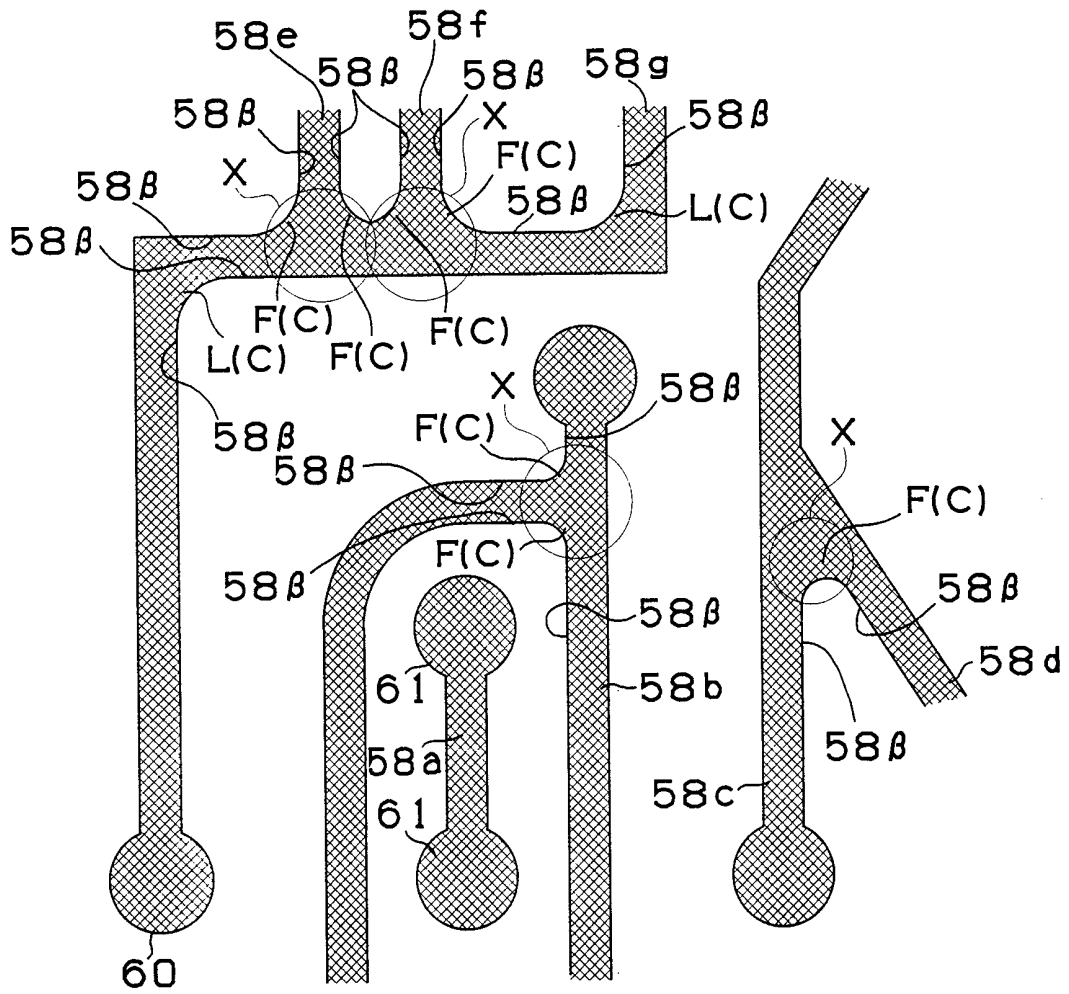
第9図



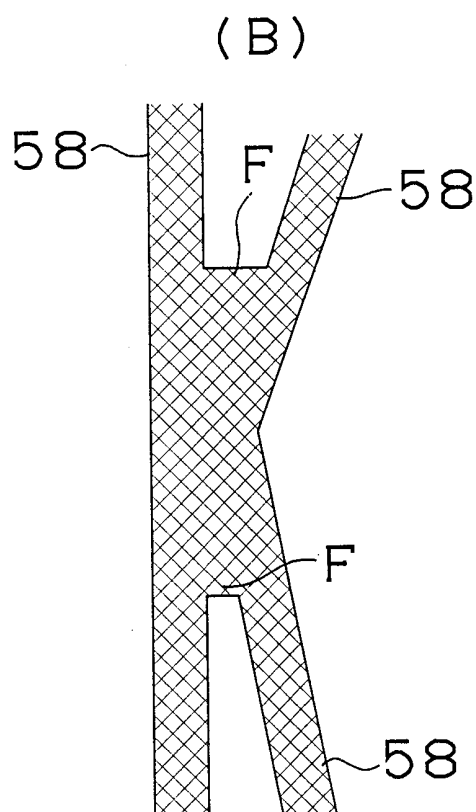
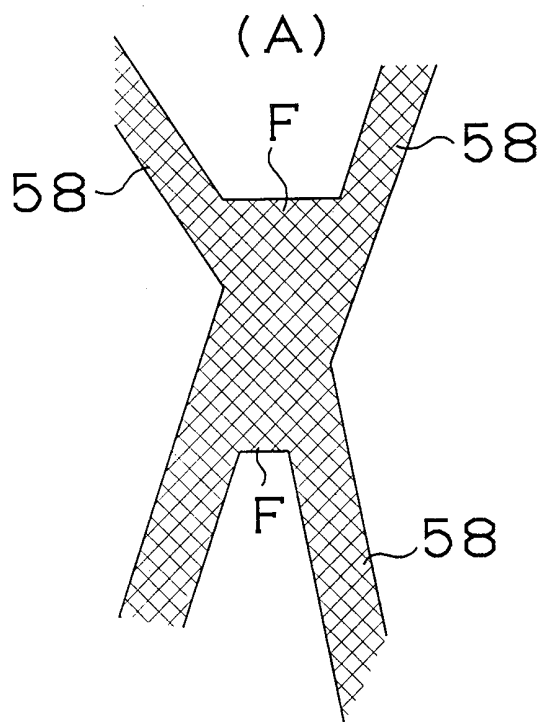
第10図

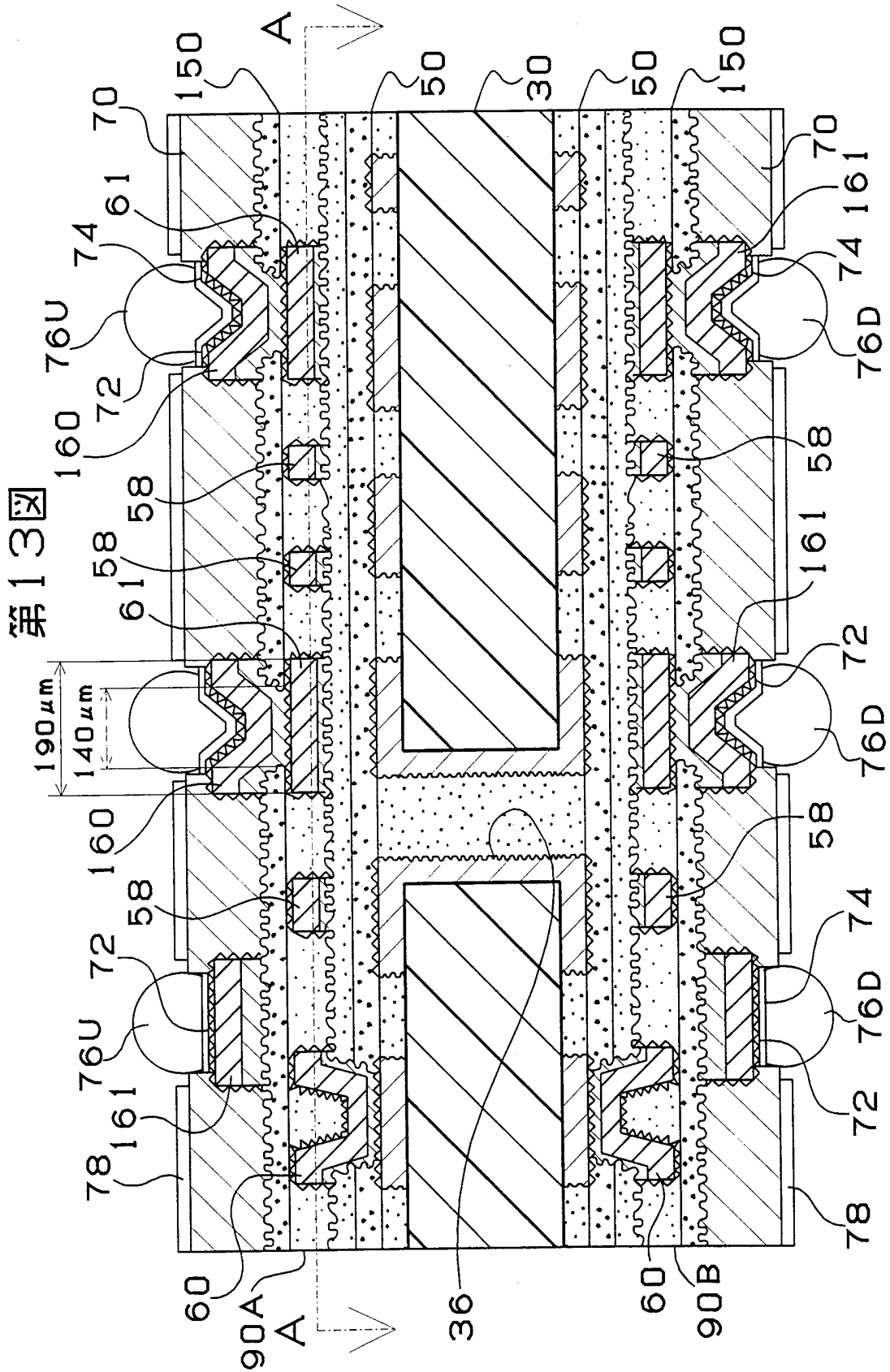


第11図



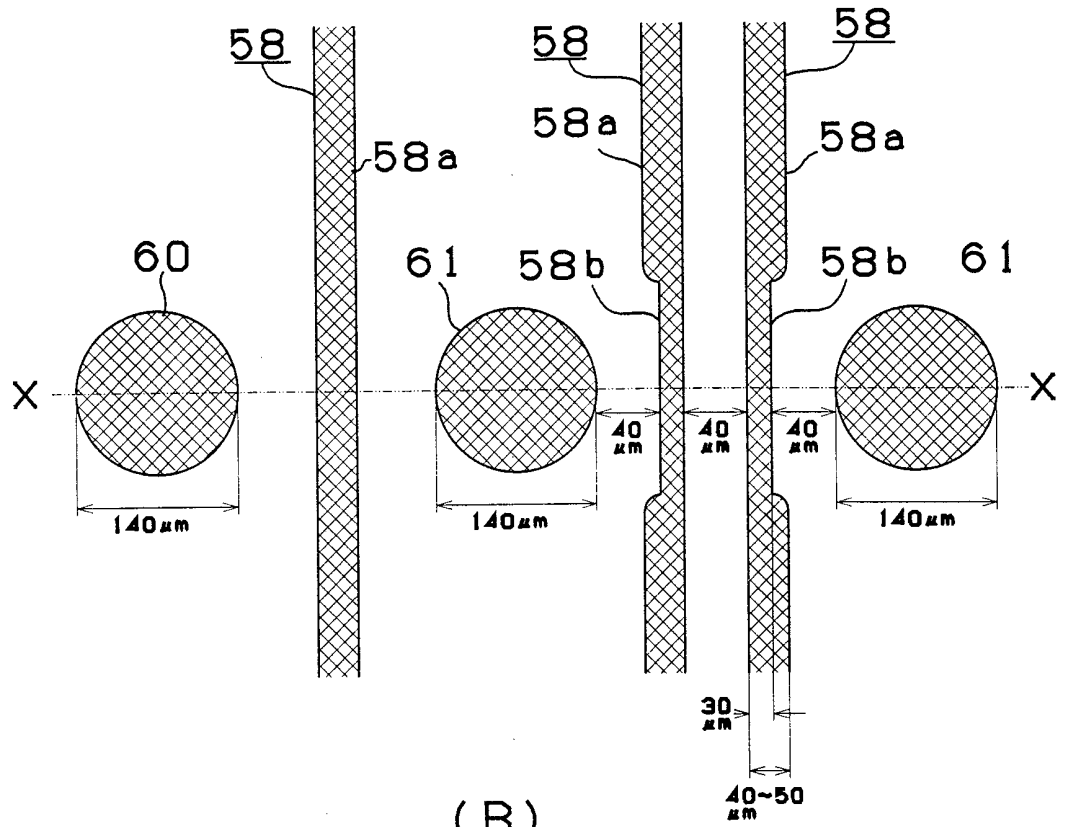
第12図



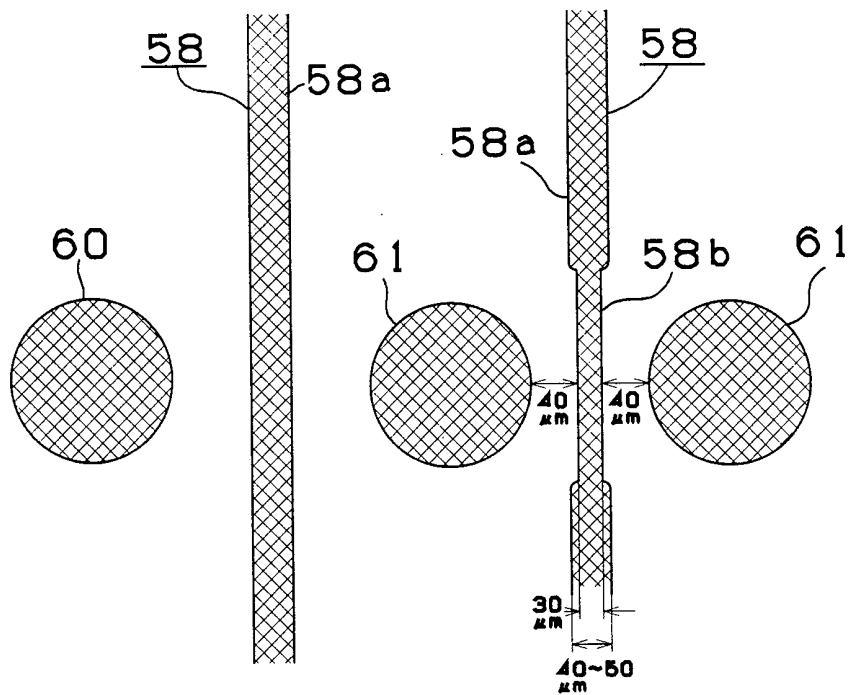


第14図

(A)

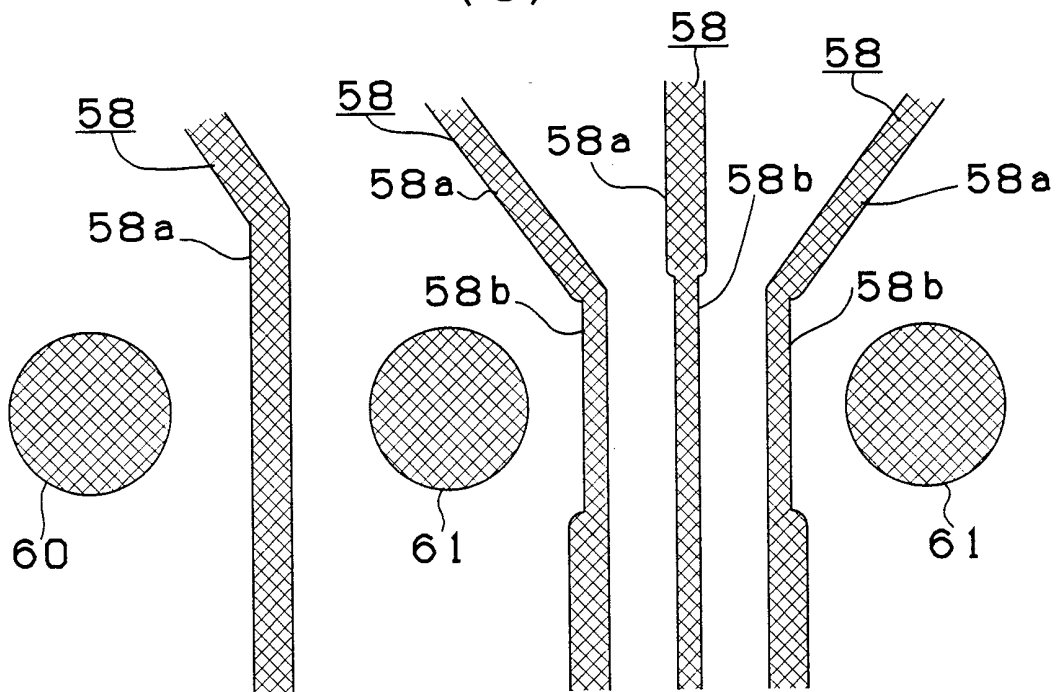


(B)

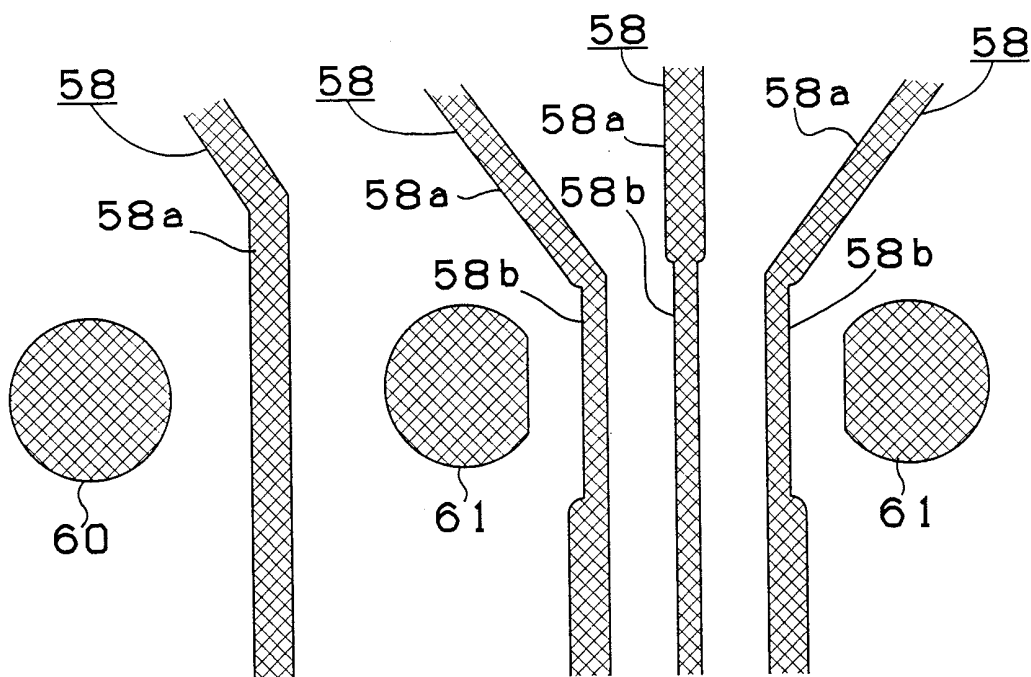


第15図

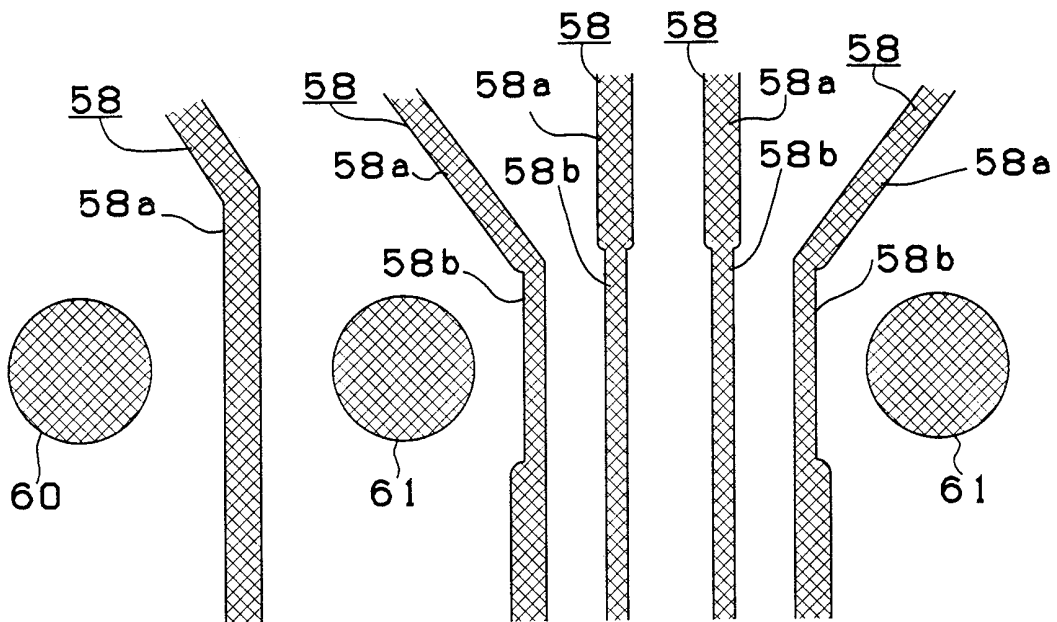
(C)



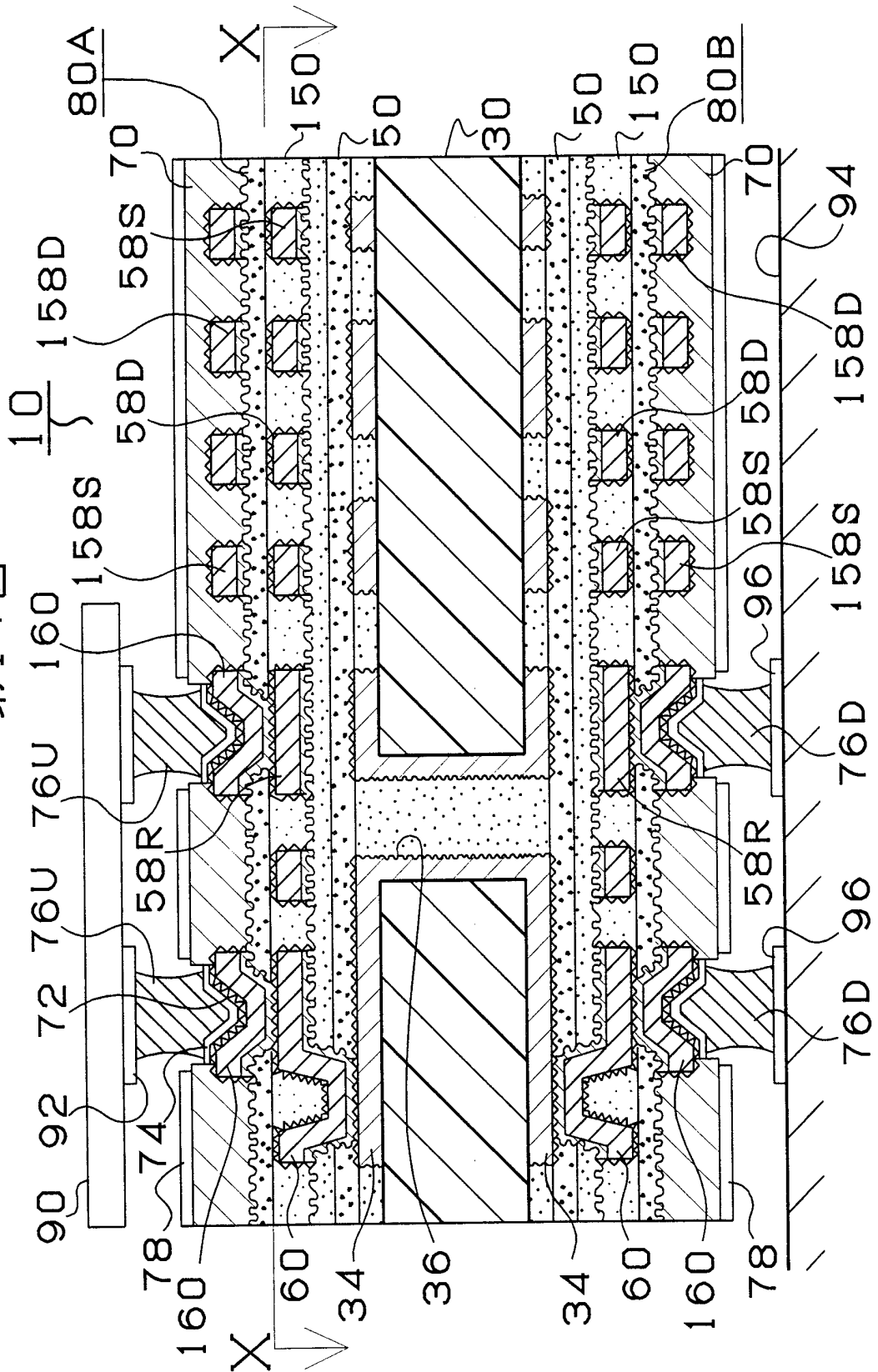
(D)



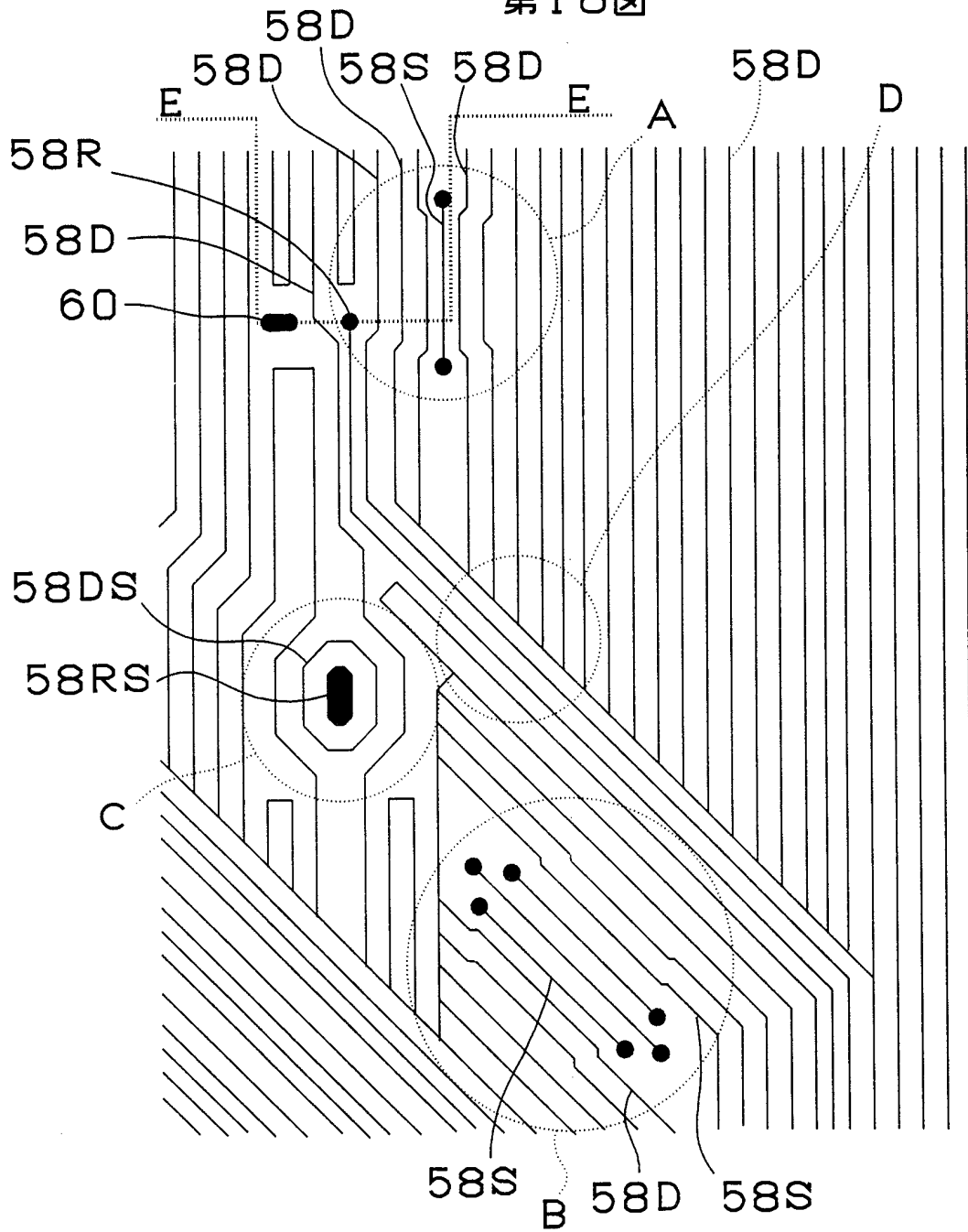
第16図



第17図

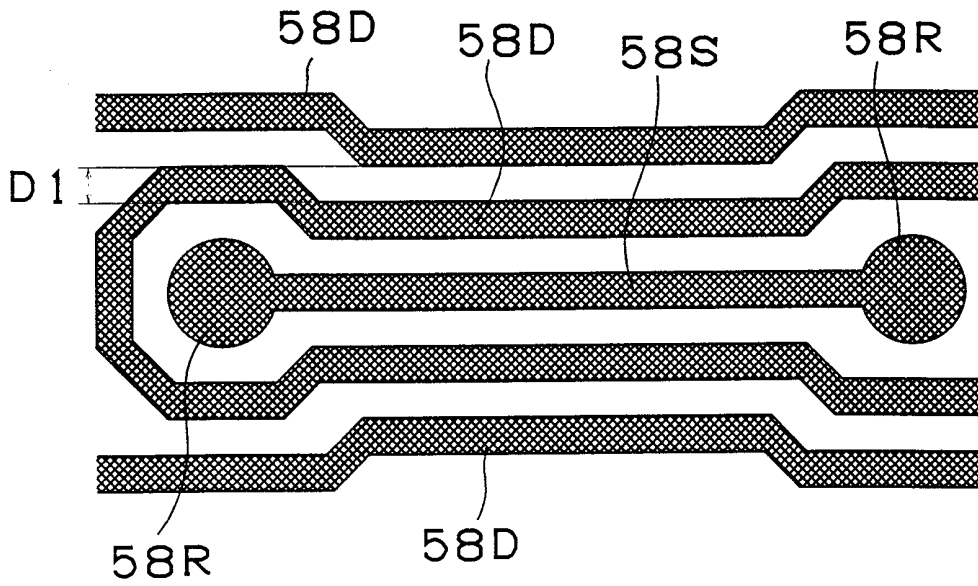


第18図

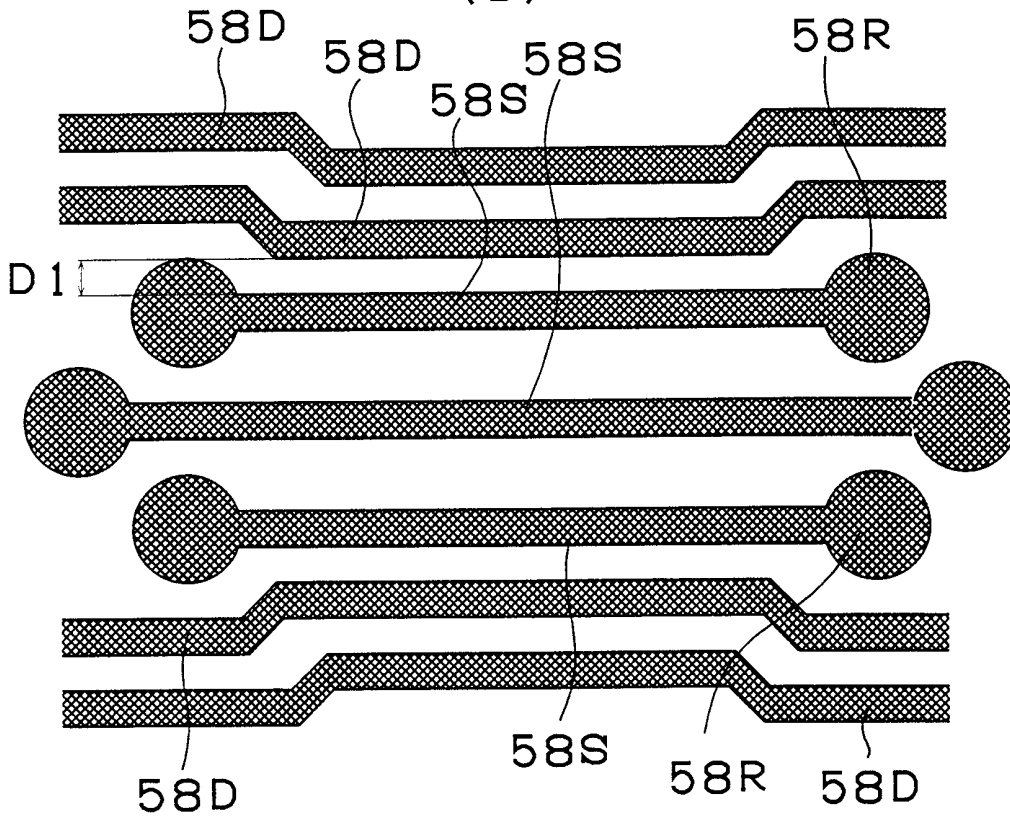


第19図

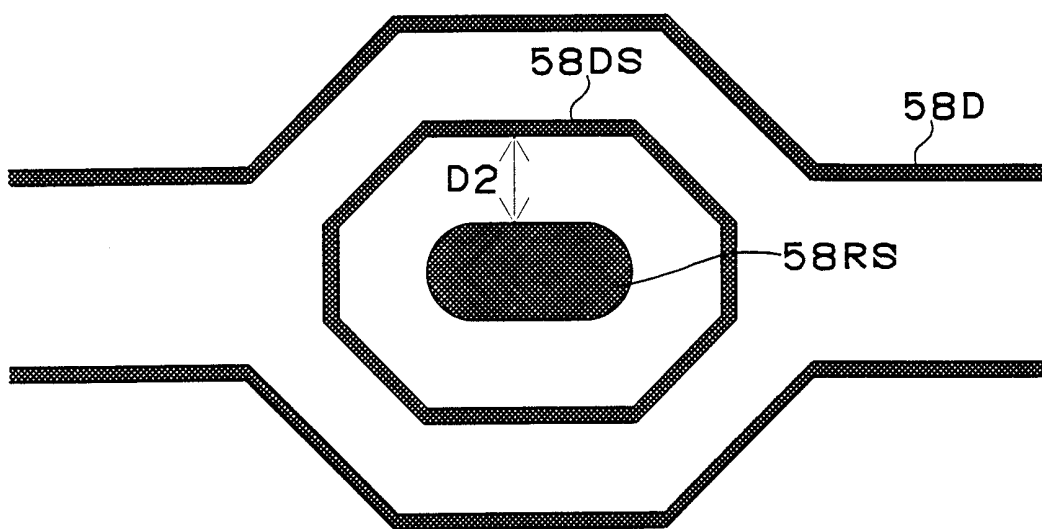
(A)



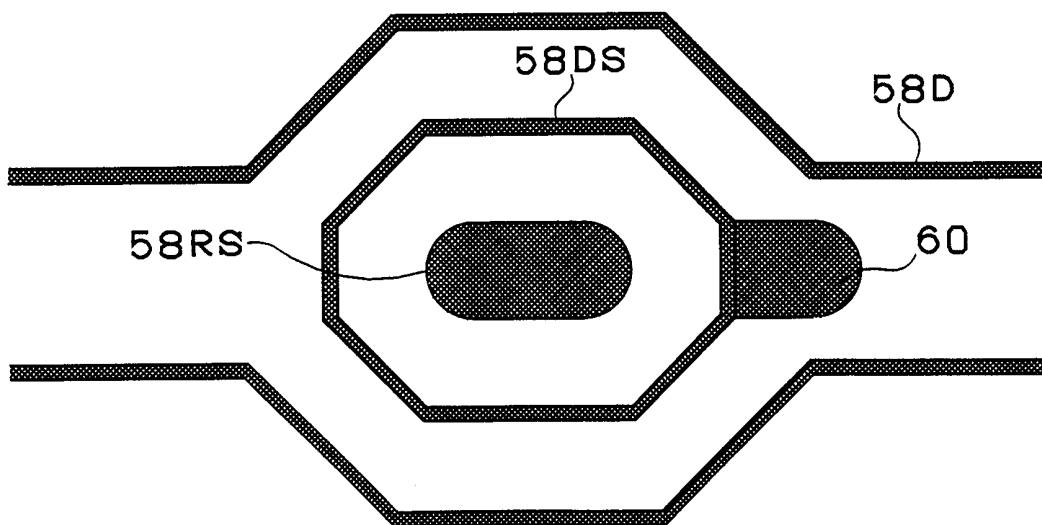
(B)



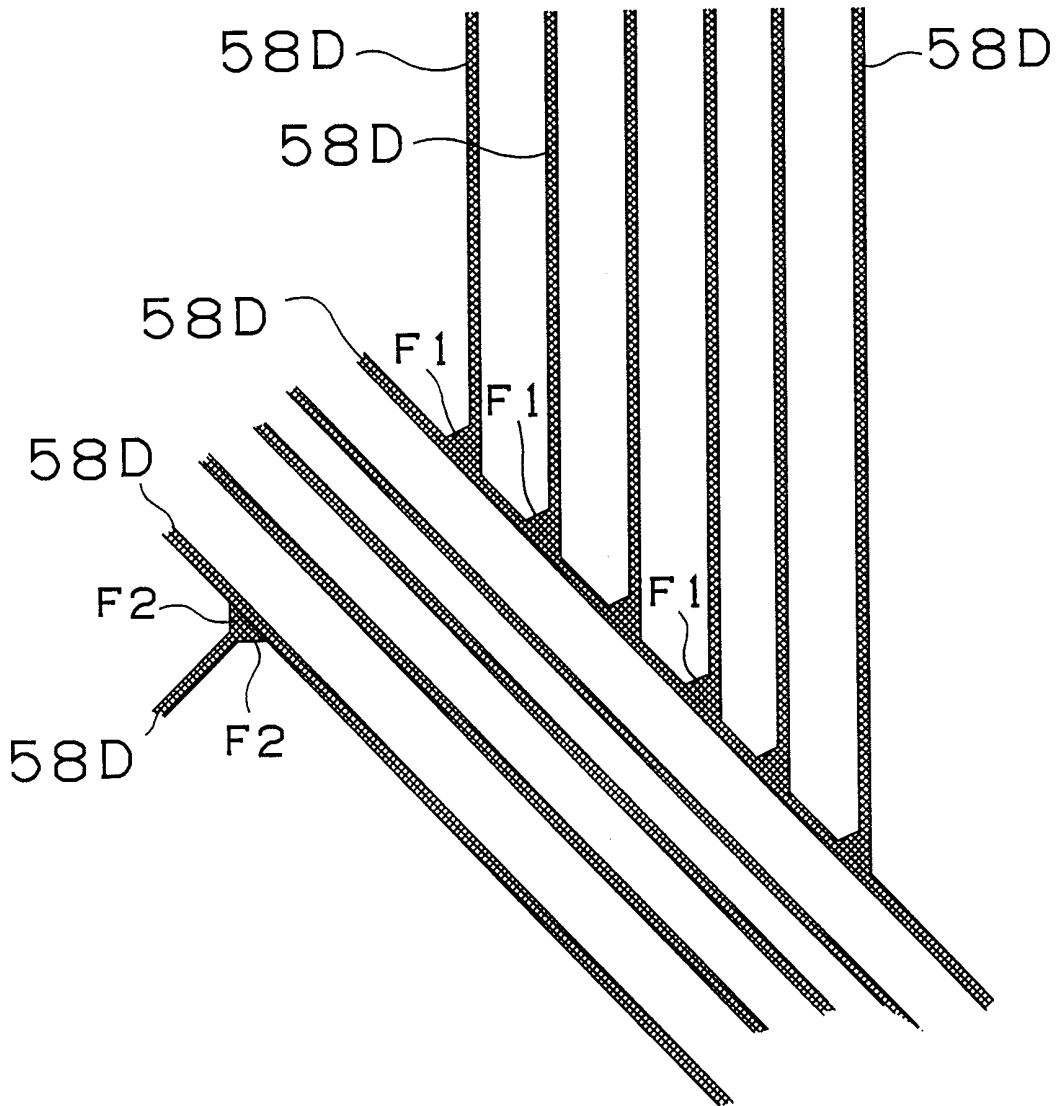
第20図
(C)



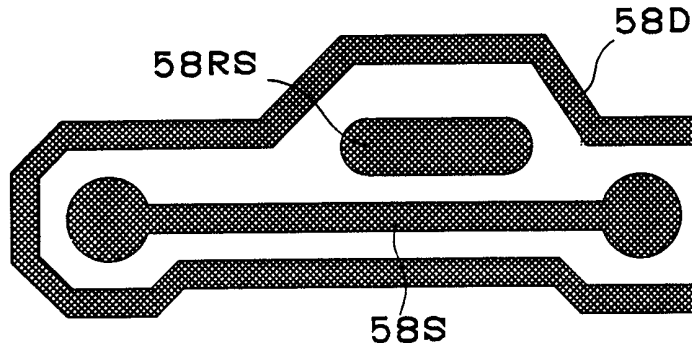
(C')



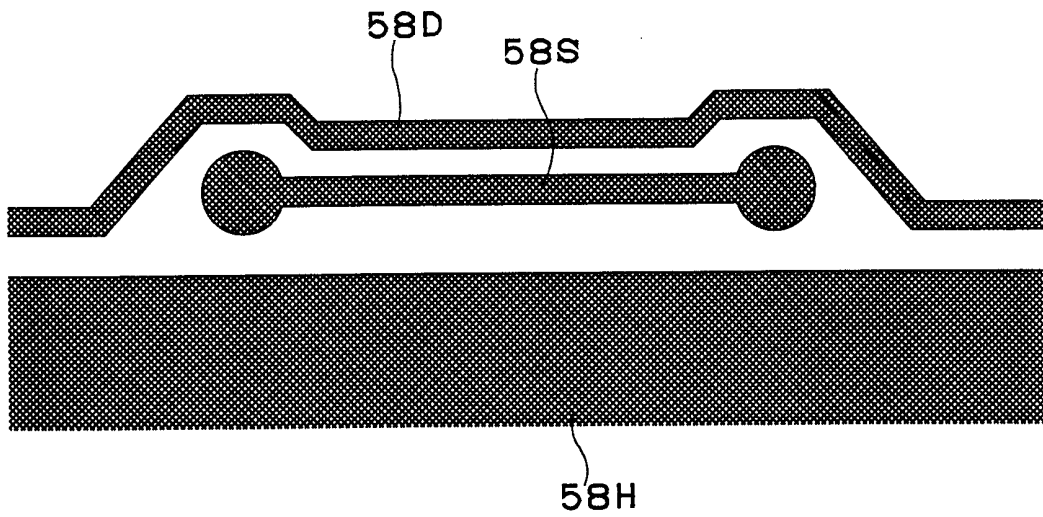
第21図



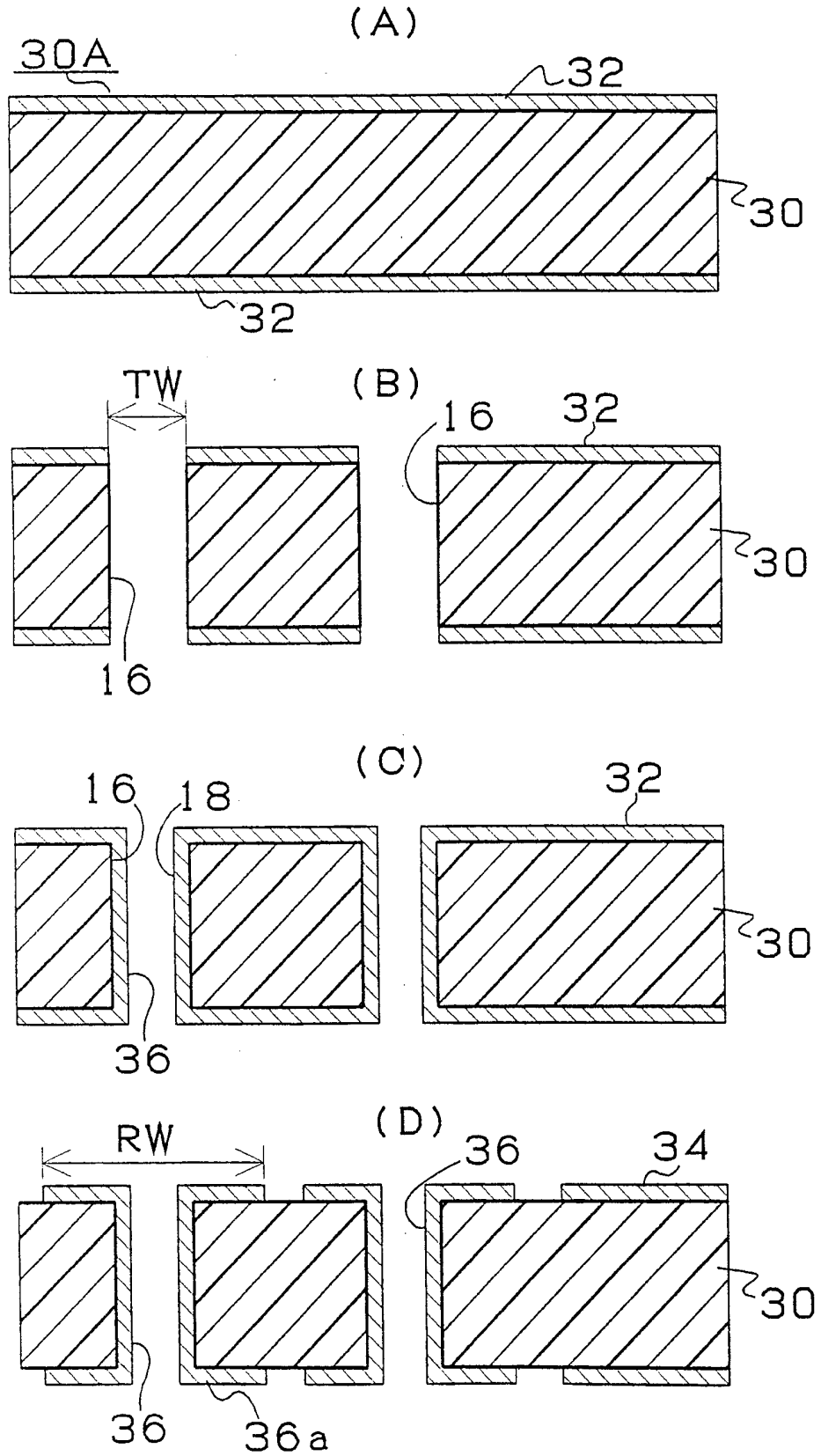
第22図
(E)



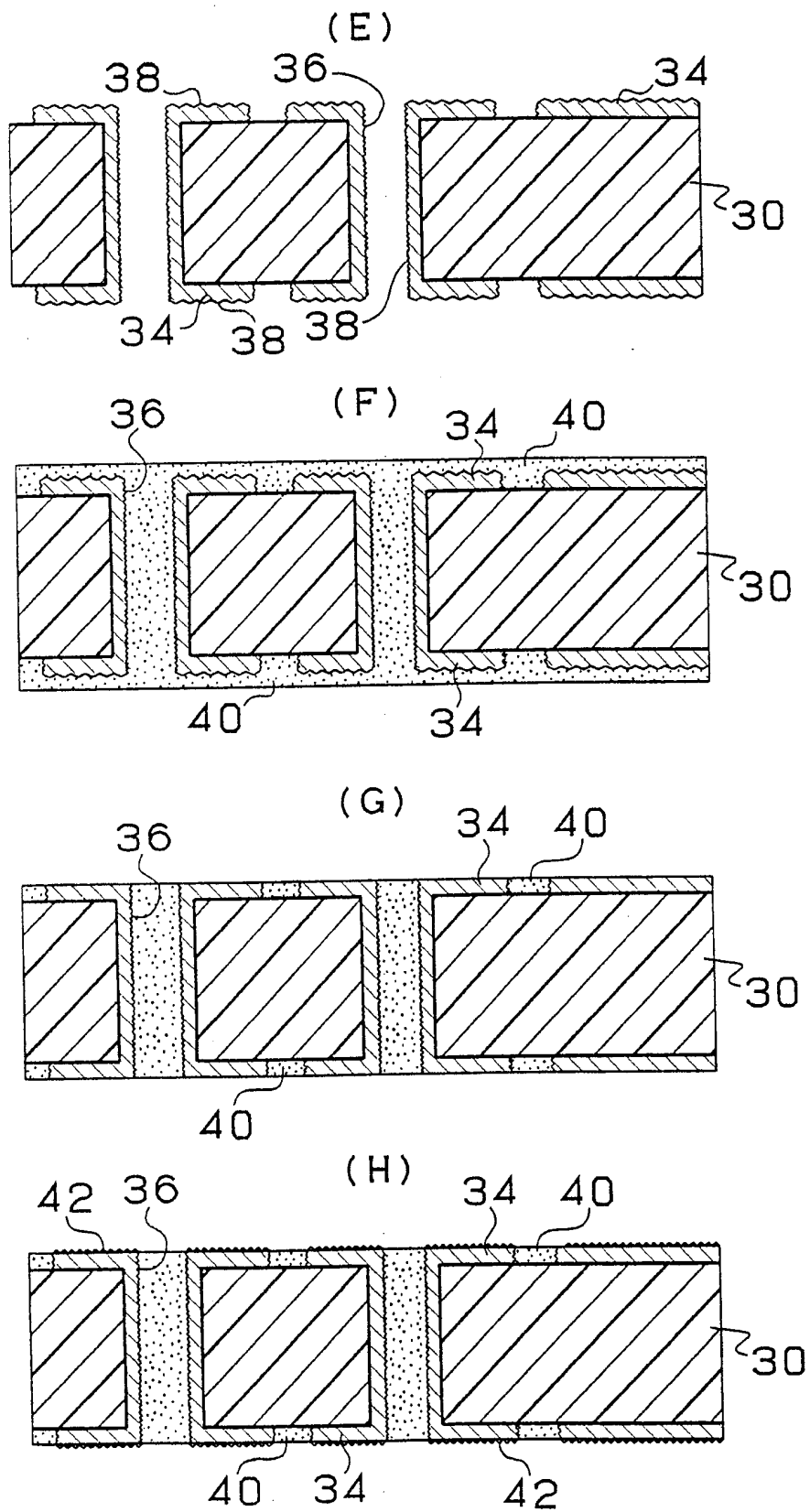
(F)



第23図

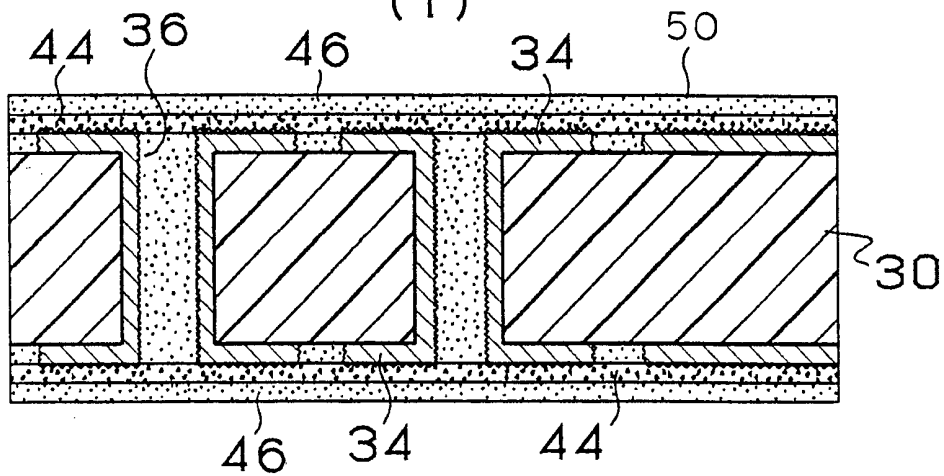


第24図

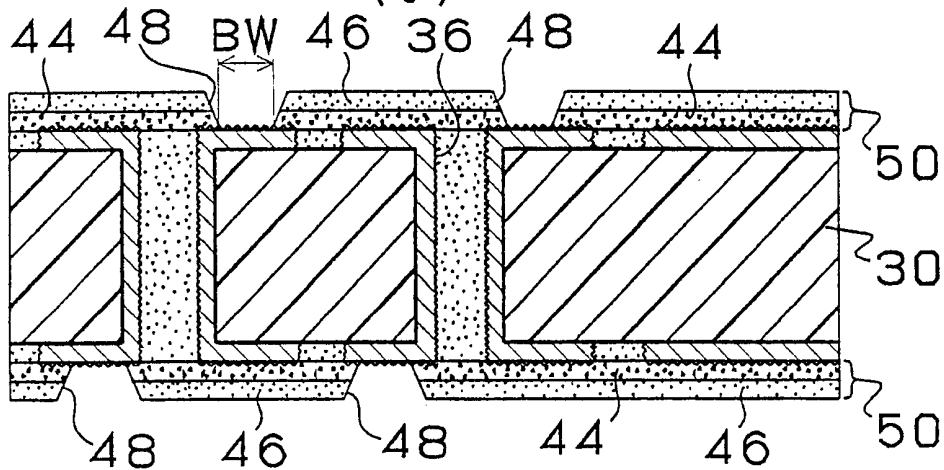


第25図

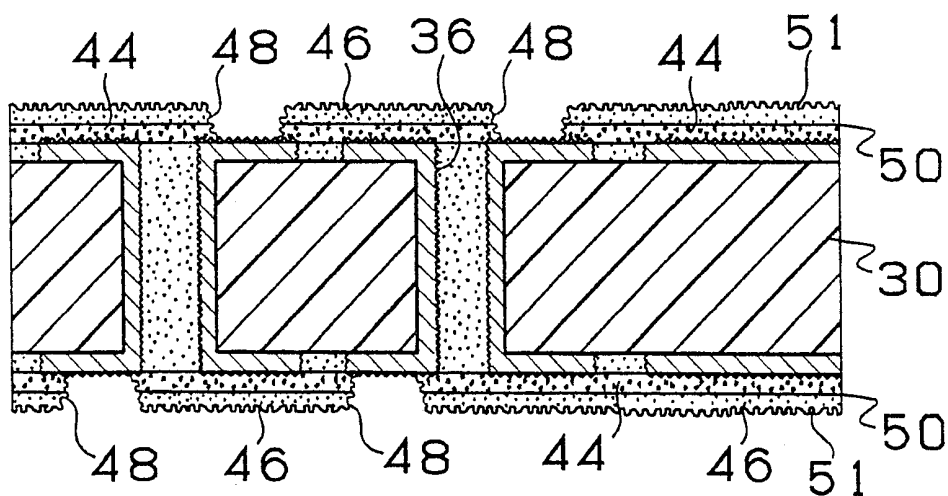
(I)



(J)

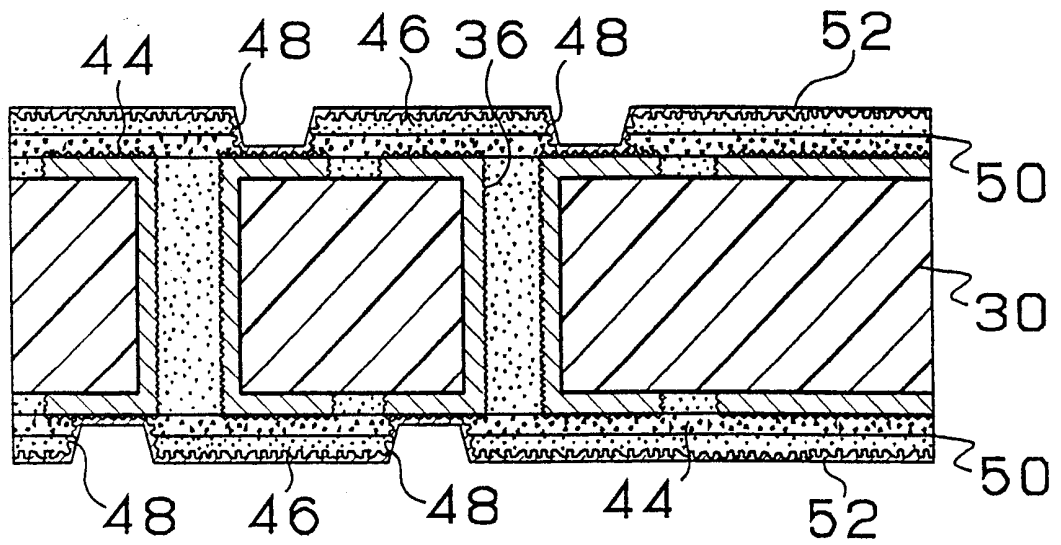


(K)

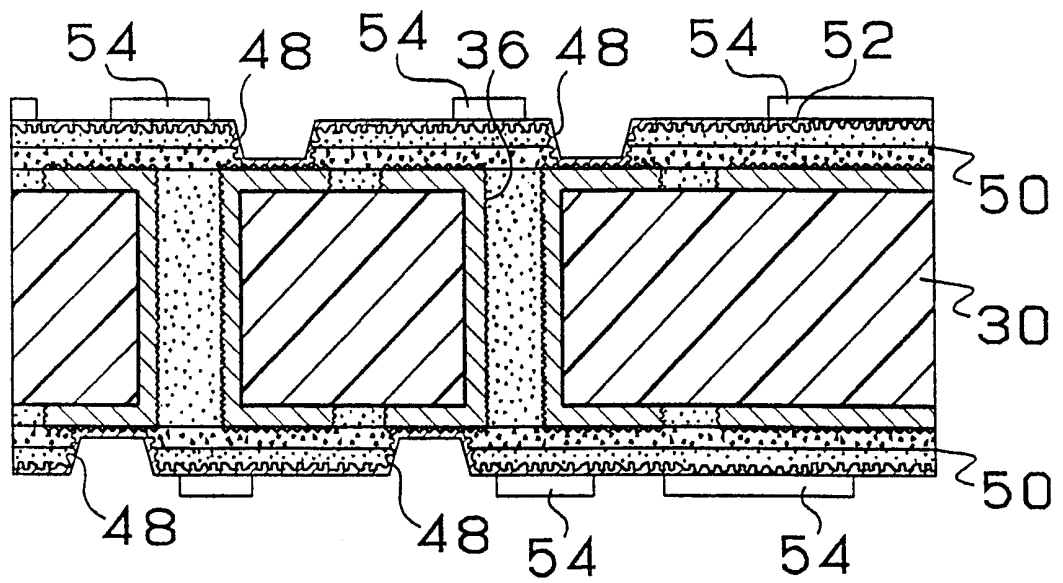


第26図

(L)

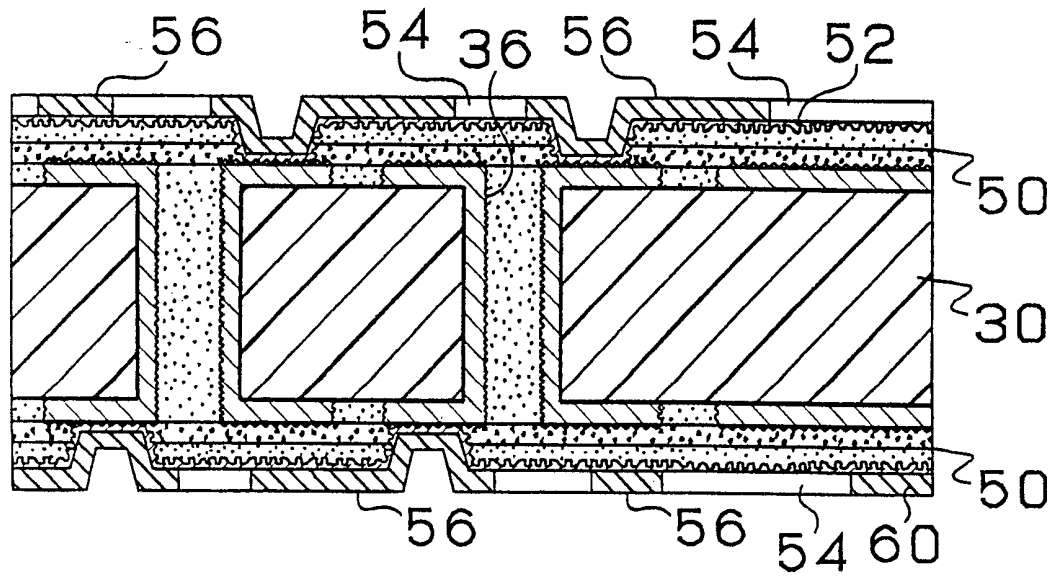


(M)

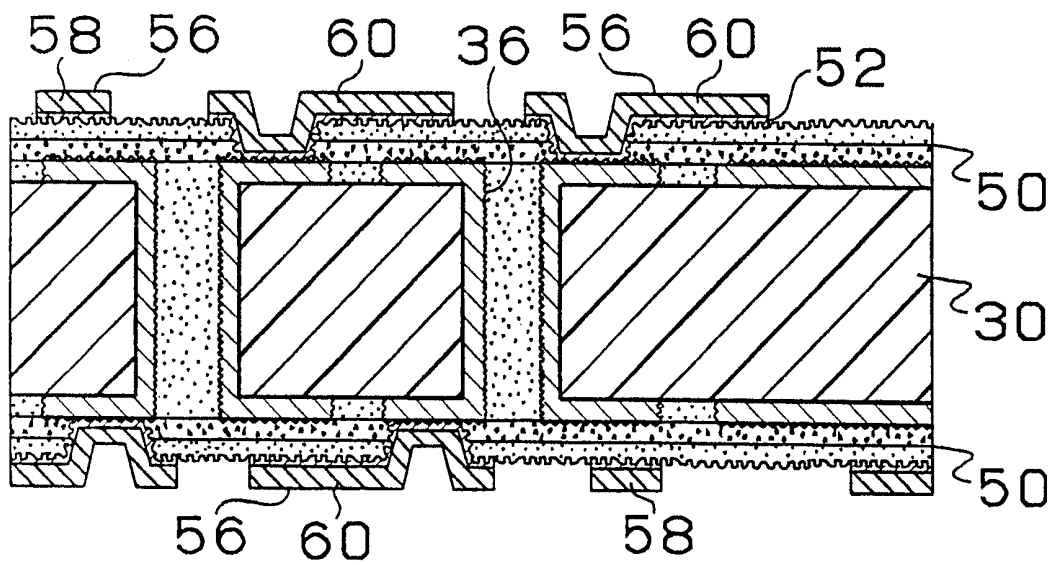


第27図

(N)

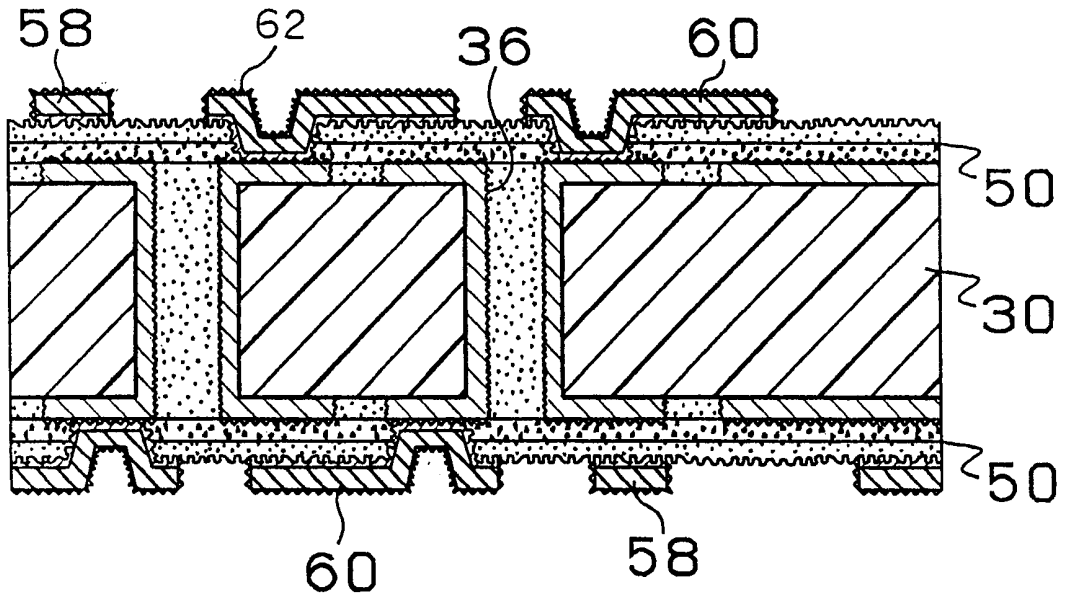


(O)

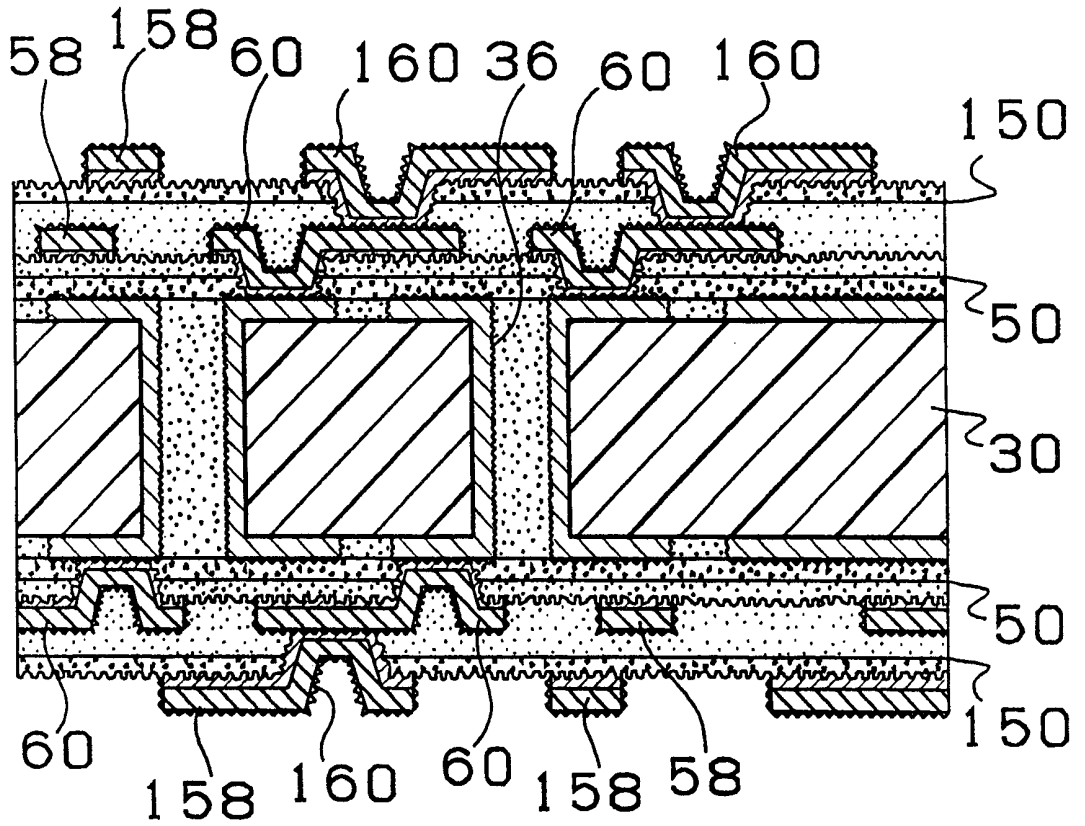


第28図

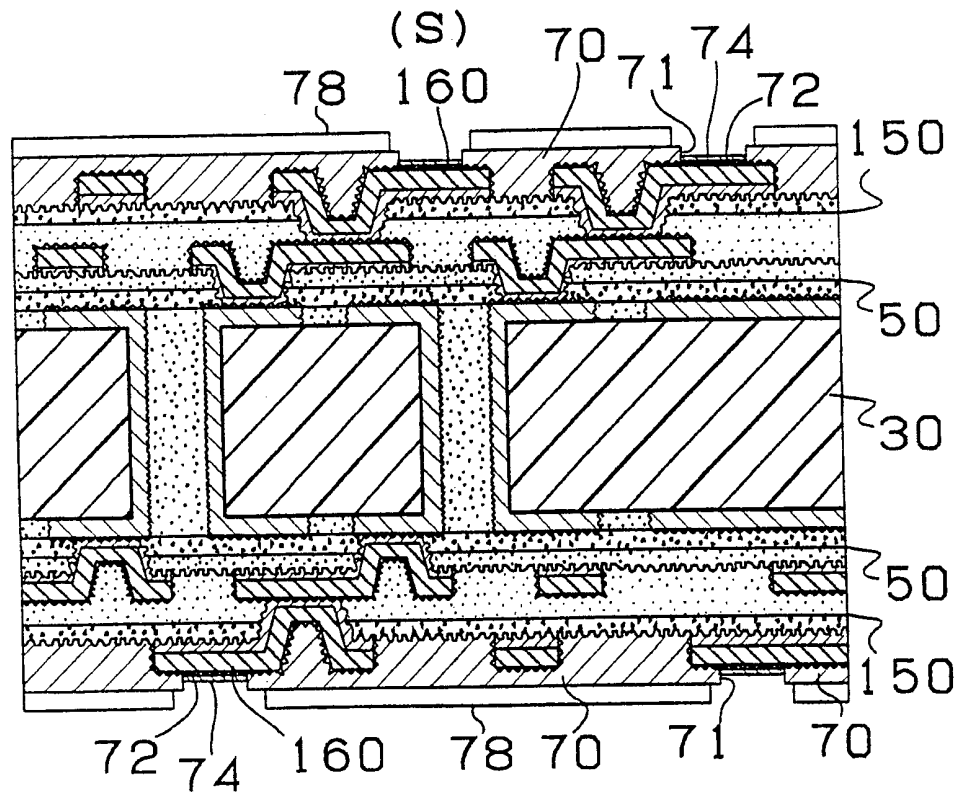
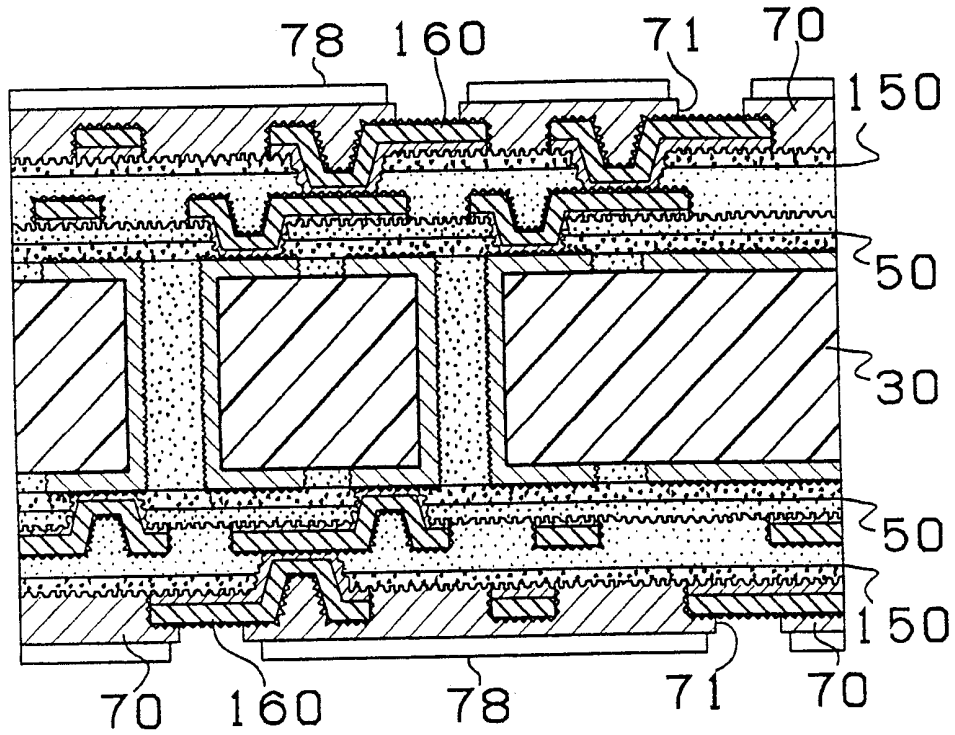
(P)



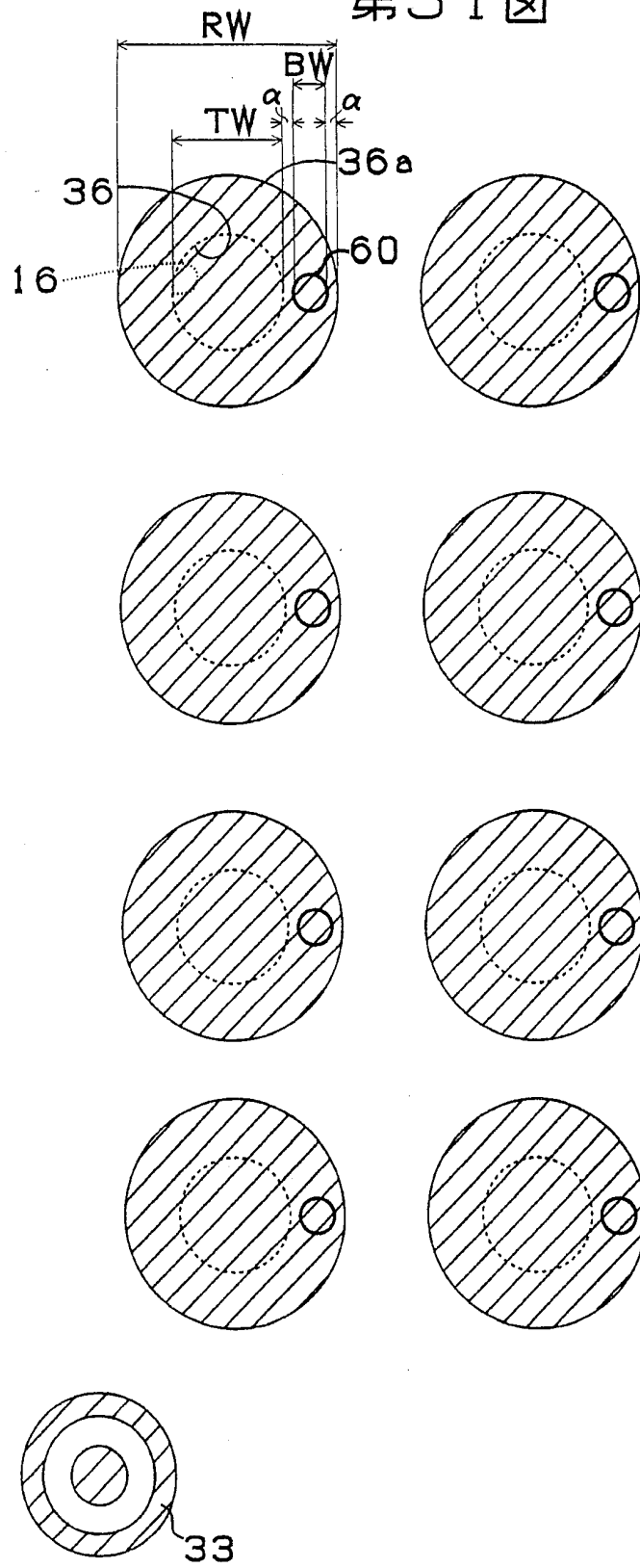
(Q)



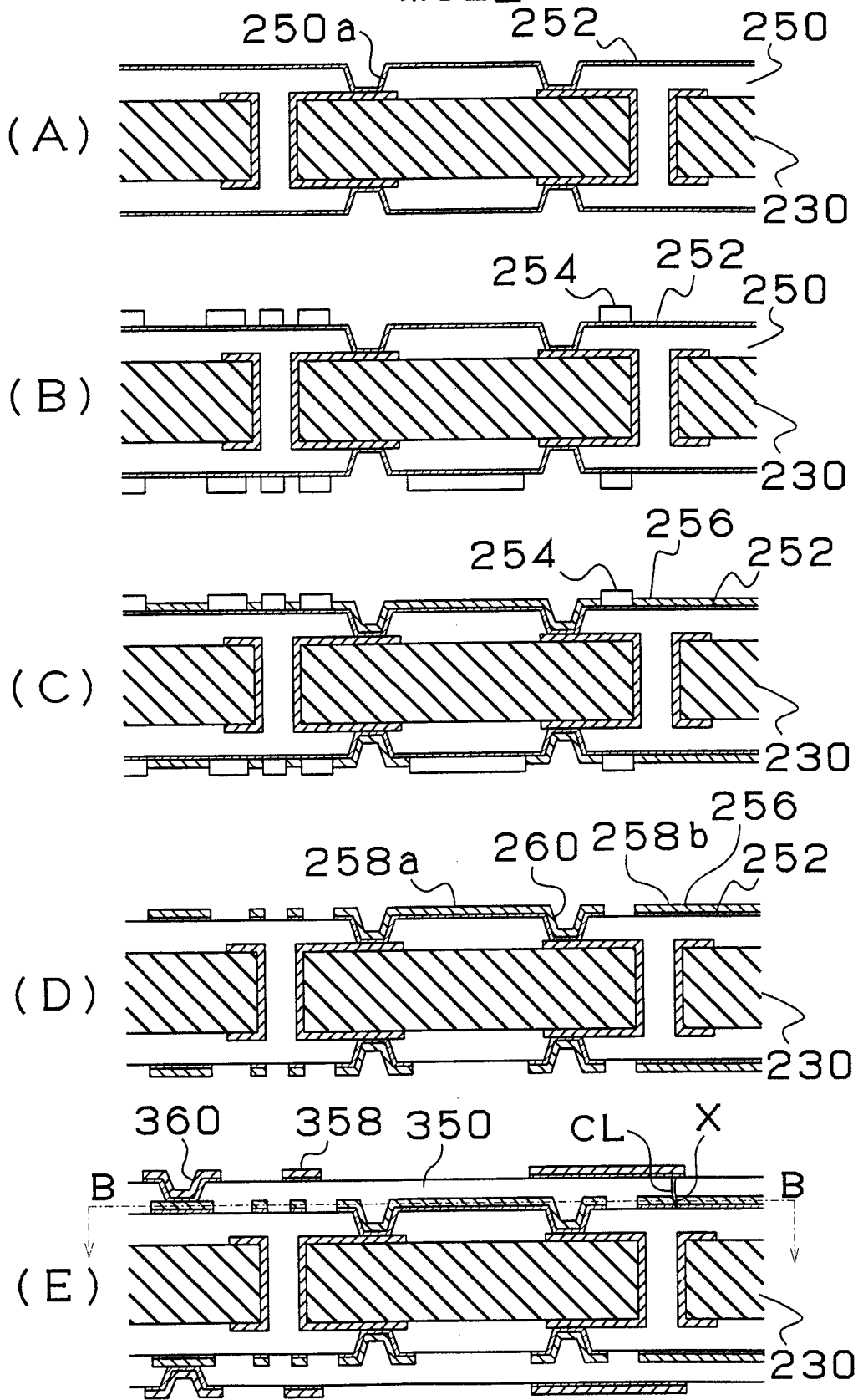
第29図
(R)



第31図

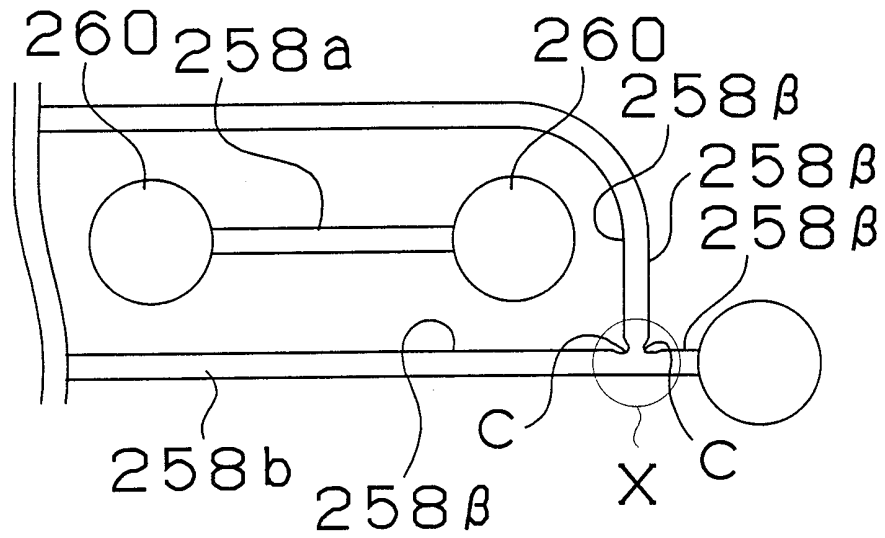


第32図

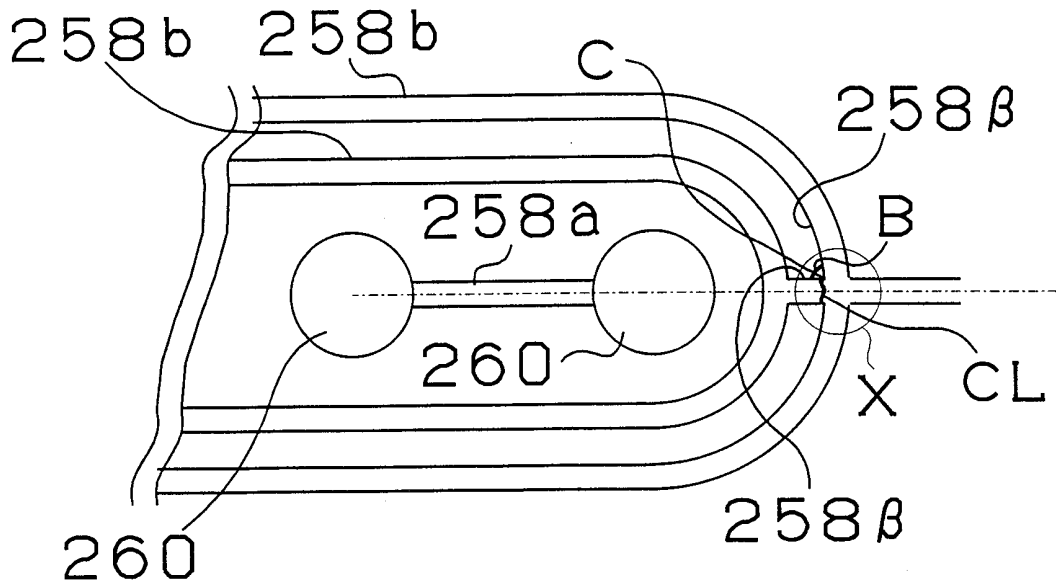


第33図

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H05K3/46, H05K1/02, H05K3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05K3/46, H05K1/02, H05K3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 3-244181, A (Fujitsu Ltd.),	1, 2
Y	30 October, 1991 (30. 10. 91), Claims ; Figs. 1, 2 (Family: none)	3-5
Y	JP, 9-8460, A (Ibiden Co., Ltd.), 10 January, 1997 (10. 01. 97), Par. Nos. [0012] to [0029] ; Fig. 1 (Family: none)	3-5, 12
X	JP, 60-164389, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 August, 1985 (27. 08. 85), Claims ; Fig. 1 (Family: none)	6-8, 11-13
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62-121766 (Laid-open No. 64-26873) (Sharp Corp.), 15 February, 1989 (15. 02. 89), Claims ; Figs. 1 to 7 (Family: none)	6-8, 11-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
6 August, 1999 (06. 08. 99)Date of mailing of the international search report
17 August, 1999 (17. 08. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02512

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 51-74274, A (Fujitsu Ltd.), 28 June, 1976 (28. 06. 76), Claims ; Figs. 1, 2 (Family: none)	6-13
Y	JP, 8-213763, A (Tsuyoshi Hashimoto), 20 August, 1996 (20. 08. 96), Claims 1 to 6 ; Figs. 1 to 3 (Family: none)	14-21
Y	JP, 5-335780, A (Sony Corp.), 17 December, 1993 (17. 12. 93), Claims 1 to 4 ; Par. Nos. [0016] to [0034] ; Figs. 1 to 11 (Family: none)	14-21
X	JP, 10-41610, A (Ibiden Co., Ltd.), 13 February, 1998 (13. 02. 98), Claims 1 to 6 ; Par. Nos. [0042] to [0053] ; Figs. 1 to 12 (Family: none)	24 25-27
Y	JP, 8-264956, A (International Business Machines Corp.), 11 October, 1996 (11. 10. 96), Par. Nos. [0007], [0016], [0021] ; Figs. 3 to 9 (Family: none)	25-27
Y	JP, 9-289380, A (Kyocera Corp.), 4 November, 1997 (04. 11. 97), Par. No. [0016] ; Fig. 1 (Family: none)	25-27

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ^o H05K 3/46, H05K 1/02, H05K 3/18		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ^o H05K 3/46, H05K 1/02, H05K 3/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-1999 日本国登録実用新案公報 1994-1999 日本国実用新案登録公報 1996-1999		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 3-244181, A (富士通株式会社), 30. 10月. 1991 (30. 10. 91), 特許請求の範囲, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1,2 3-5
Y	JP, 9-8460, A (イビデン株式会社), 10. 1月. 19 97 (10. 01. 97), 段落【0012】-【0029】, 図1 (ファミリーなし)	3-5, 12
X	JP, 60-164389, A (松下電器産業株式会社), 27. 8月. 1985 (27. 08. 85), 特許請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	6-8, 11-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	06. 08. 99	国際調査報告の発送日
		17.08.99
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	3S 7128
日本国特許庁 (ISA/JP)	市川 裕司	印
郵便番号100-8915		
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101	内線 3390

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願62-121766号(日本国実用新案登録出願公開64-26873号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(シャープ株式会社), 15. 2月. 1989(15. 02. 89), 実用新案登録請求の範囲, 第1-7図(ファミリーなし)	6-8, 11-13
X	JP, 51-74274, A(富士通株式会社), 28. 6月. 1976(28. 06. 76), 特許請求の範囲, 第1図, 第2図(ファミリーなし)	6-13
Y	JP, 8-213763, A(橋本 毅), 20. 8月. 1996(20. 08. 96), 請求項1-6, 図1-3(ファミリーなし)	14-21
Y	JP, 5-335780, A(ソニー株式会社), 17. 12月. 1993(17. 12. 93), 請求項1-4, 段落【0016】-【0034】, 図1-11(ファミリーなし)	14-21
X	JP, 10-41610, A(イビデン株式会社), 13. 2月. 1998(13. 02. 98), 請求項1-6, 段落【0042】-【0053】, 図1-12(ファミリーなし)	24 25-27
Y	JP, 8-264956, A(インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション), 11. 10月. 1996(11. 10. 96), 段落【0007】, 段落【0016】, 段落【0021】, 図3-9(ファミリーなし)	25-27
Y	JP, 9-289380, A(京セラ株式会社), 4. 11月. 1997(04. 11. 97), 段落【0016】, 図1(ファミリーなし)	25-27