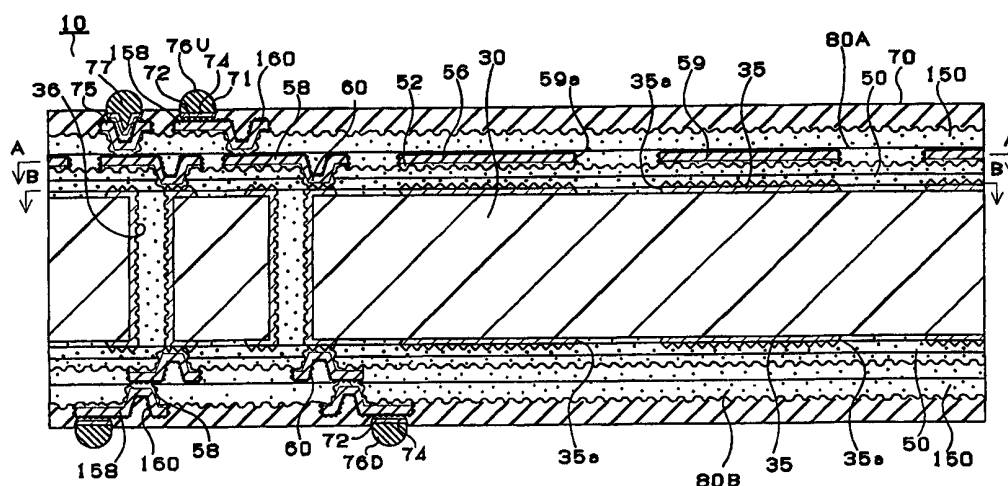


|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) 国際特許分類6</b><br><b>H05K 3/46, 3/38</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>A1</b> | <b>(11) 国際公開番号</b><br><b>WO00/18202</b><br><br><b>(43) 国際公開日</b><br>2000年3月30日(30.03.00)                                                      |
| <b>(21) 国際出願番号</b><br>PCT/JP99/04895<br><br><b>(22) 国際出願日</b><br>1999年9月8日(08.09.99)<br><br><b>(30) 優先権データ</b><br>特願平10/283437      1998年9月17日(17.09.98)      JP<br>特願平10/324535      1998年10月28日(28.10.98)      JP<br>特願平10/362961      1998年12月21日(21.12.98)      JP<br>特願平11/315      1999年1月5日(05.01.99)      JP<br><br><b>(71) 出願人</b> (米国を除くすべての指定国について)<br>イビデン株式会社(IBIDEN CO., LTD.)(JP/JP)<br>〒503-0917 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu, (JP)<br><b>(72) 発明者 ; および</b><br><b>(75) 発明者 / 出願人</b> (米国についてのみ)<br>広瀬直宏(HIROSE, Naohiro)(JP/JP)<br>袁 本鎮(EN, Honjin)(JP/JP)<br>〒501-0695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1丁目1番地<br>イビデン株式会社 大垣北工場内 Gifu, (JP)<br><b>(74) 代理人</b><br>弁理士 田下明人, 外(TASHITA, Akihito et al.)<br>〒460-0013 愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号<br>堀井ビル3階 Aichi, (JP) |           | <b>(81) 指定国</b> 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)<br><br><b>添付公開書類</b><br>国際調査報告書 |

**(54)Title: MULTILAYER BUILD-UP WIRING BOARD**

**(54)発明の名称** 多層ビルドアップ配線板



**(57) Abstract**

The insulation of an interlayer resin insulating layer (50) is not degraded since the mesh hole (35a) of an upper solid layer (35) is aligned with the mesh hole (59a) of an upper solid layer (59). The diameter of the mesh holes is preferably 75 to 300  $\mu\text{m}$ . If the diameter is below 75  $\mu\text{m}$ , it is difficult to align the holes; if the diameter is over 300  $\mu\text{m}$ , the insulation of the interlayer resin insulating layer degrades. The distance between the holes is preferably 100 to 2000  $\mu\text{m}$ . If the distance is below 100  $\mu\text{m}$ , the solid layers do not produce their functions; if the distance is over 2000  $\mu\text{m}$ , the insulation of the interlayer resin insulating layer degrades.

(57)要約

上層のベタ層35と上層のベタ層59とのメッシュ穴35a、59aを重ねる位置に形成してあるため、層間樹脂絶縁層50の絶縁性が低下することがない。ここで、メッシュ穴の直径が75～300 $\mu$ mであることが望ましい。これは、75 $\mu$ m未満であると、上下のメッシュ穴を重ねることが難しくなり、300 $\mu$ mを越えると、層間樹脂絶縁層の絶縁性が低下するからである。また、各メッシュ穴間の距離が100～2000 $\mu$ mであることが望ましい。これは、100 $\mu$ m未満では、ベタ層の機能を果たし得なくなり、2000 $\mu$ mを越えると、層間樹脂絶縁層の絶縁劣化が発生するからである。

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        | EE エストニア   | LC セントルシア         | SD スーダン       |
| AM アルメニア        | ES 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 レント            | 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          | SW 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・ビサウ | MG マダガスカル         | TZ タンザニア      |
| BS バルルース        | 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       |
| CJ コートジボアール     | 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 ヴィエトナム     |
| 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

## 多層ビルドアップ配線板

## 5 技術分野

この発明は、層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層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多層ビルドアップ配線板に関し、特に、電源用導体層（電源層）又は接地用導体層（グランド層）として形成されるプレーン層を備える多層ビルドアップ配線板に関するものである。

10

## 背景技術

複数層の導体層（導体回路）をそれぞれ層間樹脂絶縁層にて絶縁してなる多層ビルドアップ配線板において、一層分の導体回路をグランド層、或いは、電源層として用いることが、ノイズの低減等の目的で行われている。係る多層ビルドアップ配線板においては、第9図（C）に示すように、接地用導体層（グランド層）或いは、電源用導体層（電源層）を構成するプレーン層559を、メッシュ穴559aを有するメッシュパターンに形成することが多い。ここで、メッシュ穴559aを設けるのは、プレーン層559が樹脂との接続性の低い銅で形成されているため、プレーン層の上層に配設される層間樹脂絶縁層（図示せず）と下層に配設される樹脂製コア基板（図示せず）との接続性を、該メッシュ穴559aにて層間樹脂絶縁層とコア基板とを直接接触させることで改善する。また、該メッシュ穴559aを通して、層間樹脂絶縁層に吸収された水分等からなるガスを発散し易くするためである。

このメッシュ穴559aの形成位置に関しては、種々の提案がなされている。たとえば、特開平1-163634号においては、第9図（B）に示すように上側のプレーン層559の通孔559aと下側のプレーン層559Bのメッシュ穴559aとの位置をずらすことで、上側のプレーン層559の通孔559aと、下側のプレーン層559Bのメッシュ穴559aとが重ならなくなることで、基盤の表面に窪みができないようにする技術が提案されている。

導体層と導体層とを分離する層間樹脂絶縁層には、高い絶縁性が要求される。  
ここで、本発明者は、層間樹脂絶縁層の絶縁性と上下のプレーン層に形成され  
た通孔の相対位置関係との間に相関性があることを発見した。そして、通孔の  
位置を調整ながら多層ビルドアップ配線板を形成し層間樹脂絶縁層の絶縁性を  
5 測定した結果、第9図(B)に示すように上側のプレーン層559の通孔55  
9aと下側のプレーン層559Bのメッシュ穴559aとをずらすと、層間樹  
脂絶縁層の絶縁性が著しく低下するとの結論を得た。

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、その目的は、  
プレーン層を有し、層間樹脂絶縁層の絶縁劣化の少ない多層ビルドアップ配線  
10 板を提供することにある。

一方、このメッシュ孔の形成位置に関しては、種々の提案がなされている。  
たとえば、特開平10-200271号においては、第23図に示すように図  
中Cで示すチップを搭載する領域に対向する領域内には、プレーン層559に  
メッシュ孔を配設せず、チップ搭載領域の外側にのみメッシュ孔559aを配  
15 設することで、当該チップ搭載領域に凹凸ができないようにし、多層プリント  
配線板のチップ搭載領域をフラットに形成する技術が提案されている。

上述したように、メッシュ孔を介して層間樹脂絶縁層のガスが抜けるため、  
上記技術のようにチップ搭載領域にメッシュ孔を穿設しないと、該チップ搭載  
領域下の層間樹脂絶縁層から水分が発散しなくなり、また、層間樹脂絶縁層が  
20 剥離したり、当該部分で層間樹脂絶縁層の絶縁抵抗が低下していた。

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、その目的は、  
層間樹脂絶縁層の絶縁劣化が少ないと共にチップ搭載領域をフラットに形成で  
きる多層ビルドアップ配線板を提供することにある。

一方、ICチップ等を載置するためのパッケージ基板を構成する多層ビルド  
25 アップ配線板は、スルーホールを形成したコア基板に、層間樹脂絶縁層と導体  
層とを交互にビルドアップし、上面にICチップへの接続用バンプを配設し、  
下面側にマザーボードに接続するためのバンプを配設することにより形成され  
ている。そして、上下の導体層間の接続は、バイアホールを形成することによ  
り行い、コア基板の上層のバイアホールと下層のバイアホールとは、スルーホ

ールを介して接続が取られている。

しかしながら、バイアホールは、層間樹脂絶縁層に非貫通孔を設けることにより形成されているため、一定の大きさの多層ビルドアップ配線板に形成できるバイアホールの数は、物理的に制限があり、多層ビルドアップ配線板内の高密度化を阻む原因の一つになっている。

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、配線の高密度化を図り得る多層ビルドアップ配線板を提供することにある。

一方、樹脂基板を用いた多層ビルドアップ配線板に関する技術として、例えば、特公平4-55555号公報には、回路形成がされたガラスエポキシ基板にエポキシアクリレート層を層間樹脂絶縁層として形成し、続いて、フォトリソグラフィの手法を用いてバイアホール用開孔を設け、表面を粗化した後、めっきレジストを設けて、めっきにより導体回路およびバイアホールを形成する方法が提案されている。

従来、上記方法により導体回路およびバイアホールを形成した後、これら導体回路等を被覆するCu-Ni-P合金からなる粗化層を無電解めっきにより形成し、その上に層間樹脂絶縁層を形成していた。

しかし、製造されたプリント配線枚をヒートサイクル試験等へ供すると、そのうちの幾つかは、金属からなる上層導体回路と樹脂からなる層間樹脂絶縁層との熱膨張の差に起因して、上層導体回路の角部から層間樹脂絶縁層にクラックが発生してその上面および下層導体回路にまで達し、多層ビルドアップ配線板として用いることができないという問題があった。

これは、上層導体回路の角部がとがった形に近いものとなりやすいため、上層導体回路の温度の変化における膨張、収縮により、角部に応力が集中し、その結果、クラックが発生するものと考えられる。

本発明は、このような従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、形成された導体回路角部の温度変化に起因する応力の集中を防止することができ、樹脂絶縁層にクラックが発生するのを防止することができるように構成された配線基板および多層ビルドアップ配線板を提供すること

にある。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、請求項1の多層ビルドアップ配線板では、

- 5 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなる多層ビルドアップ配線板において、

前記導体層として複数のプレーン層（これらは、電源用導体層もしくは接地用導体層として機能する）を形成し、

- 10 少なくとも一部が重なるように前記複数のプレーン層にメッシュ穴を形成したことを技術的特徴とする。

また、請求項2の多層ビルドアップ配線板では、

層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層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多層ビルドアップ配線板において、

- 15 前記コア基板の少なくとも片面に形成される導体層としてプレーン層（これらは、電源用導体層もしくは接地用導体層として機能する）を形成し、

前記層間樹脂絶縁層間に形成される導体層の少なくとも一つにプレーン層を形成するとともに、

少なくとも一部が重なるように前記コア基板のプレーン層及び前記層間樹脂絶縁層間のプレーン層にメッシュ穴を形成したことを技術的特徴とする。

- 20 請求項3では、請求項1又は2において、前記メッシュ穴の直径を75～300  $\mu\text{m}$ で、各メッシュ穴間の距離を100～1500  $\mu\text{m}$ にしたことを技術的特徴とする。

- 25 請求項1では、上下のプレーン層のメッシュ穴を少なくとも一部が重なるように形成してあるため、層間樹脂絶縁層の絶縁性が著しく低下することがなくなる。

ここで、メッシュ穴の直径が75～300  $\mu\text{m}$ であることが望ましい。これは、直径が75  $\mu\text{m}$ 未満であると、上下のメッシュ穴を重ねることが難しくなり、他方、300  $\mu\text{m}$ を越えると、電源用導体層（電源層）あるいは接地用導体層（グランド層）として機能しないからである。また、各メッシュ穴

間の距離が100～1500 $\mu$ mであることが望ましい。これは、距離が100 $\mu$ m未満では、プレーン層の面積が小さくなり、機能を果たし得なくなり、他方、1500 $\mu$ mを越えると、層間樹脂絶縁層の絶縁劣化の程度が著しく大きくなるからである。

- 5 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。

- 10 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、表面に蛸つば状のアンカーからなる粗化面を形成できる。

- 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 $\mu$ m以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒径が2 $\mu$ 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2～10 $\mu$ mの耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が2 $\mu$ m以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、  
15 ④平均粒径が2～10 $\mu$ mの耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が2 $\mu$ 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0.1～0.8 $\mu$ mの耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が0.8 $\mu$ mを越え、2 $\mu$ m未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、⑥平均粒径が0.1～1.0 $\mu$ mの耐熱性粉末樹脂粉末を用いることが望ましい。これ  
20 らは、より複雑なアンカーを形成できるからである。

粗化面の深さは、 $R_{max}=0.01\sim20\mu$ 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、0.1～5 $\mu$ 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、  
25 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、  
5    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（P  
10    I）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。  
15   

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  
20    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。

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  
25    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にあれば均一混合がしやすいからである。

10 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。

15 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。

20 
$$\text{CH}_3\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n-\text{CH}_3 \quad (n=1\sim5)$$

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。

25 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。

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。

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。

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  
5 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D  
10 PE-6A、共栄社化学製のR-604を用いることができる。

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。ロールコートで塗布しやすい粘度だからである。

15 上記目的を達成するため、請求項4は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備え、導体層間がバイアホールで接続された多層ビルドアップ配線板において、

前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、前記チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にスルーホール又はバイアホールのランド及びバイ  
20 アホールが接続するパッドを配設したことを技術的特徴とする。

請求項4の発明では、プレーン層のうち最上層のチップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域にメッシュ孔を形成すると共に、当該メッシュ孔のうち、少なくとも一部の孔の内にスルーホール又はバイアホールのランド及び  
25 バイアホールが接続するパッドをメッシュ穴の周縁と間隔をもって設けるため、これらのランドの外周に設けられたメッシュ孔にてプレーン層の上層に配設される層間樹脂絶縁層と下層に配設される層間樹脂絶縁層（又は樹脂製コア基板）とを、直接接触させるので、接着性を高めることができる。また、これらランドの外周に設けられたメッシュ孔を通して、層間樹脂絶縁層に吸収され

た水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層の絶縁性を高めることが可能になる。更に、該チップ搭載領域のメッシュ孔内にランド及びバイアホールを形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域を平坦にできる。

また、請求項5は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備え、導体層間がバイアホールで接続された多層ビルドアップ配線板において、

前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、前記チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にバイアホールのランドを配設したことを技術的特徴とする。

請求項5の発明では、プレーン層のうち最上層のチップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域にメッシュ孔を形成すると共に、当該メッシュ孔のうちの少なくとも一部の孔内にバイアホールのランドをメッシュ穴の周縁と間隔をもって設けるため、該バイアホールのランドの外周に設けられたメッシュ孔にてプレーン層の上層に配設される層間樹脂絶縁層と下層に配設される層間樹脂絶縁層（又は樹脂製コア基板）とを、直接接触させるので、接着性を高めることができる。また、該バイアホールのランドの外周に設けられたメッシュ孔を通して、層間樹脂絶縁層に吸収された水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層の絶縁性を高めることが可能になる。更に、該チップ搭載領域のメッシュ孔内にバイアホールを形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域を平坦にできる。

請求項6は、層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備えた多層ビルドアップ配線板において、

前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、前記チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にベタ状導体層を配設したことを技術的特徴とする。

請求項6の発明では、プレーン層のうち最上層のチップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域にメッシュ孔を形成すると共に、当該メッシュ孔

のうち少なくとも一部の孔内にベタ状導体層をメッシュ穴の周縁と間隔をもって設けるため、該ベタ状導体層の外周に設けられたメッシュ孔にてプレーン層の上層に配設される層間樹脂絶縁層と下層に配設される層間樹脂絶縁層（又は樹脂製コア基板）とを、直接接触させるので、接着性を高めることができる。

- 5    また、該ベタ状導体層の外周に設けられたメッシュ孔を通して、層間樹脂絶縁層に吸収された水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層の絶縁性を高めることが可能になる。更に、該チップ搭載領域のメッシュ孔内にベタ状導体層を形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域を平坦にできる。

- 10    また、請求項7は、スルーホールを有する基板上に層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備えた多層ビルドアップ配線板において、

- 15    前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、該チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にスルーホールのランドを配設したことを技術的特徴とする。

- 20    請求項7の発明では、プレーン層のうち最上層のチップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域にメッシュ孔を形成すると共に、当該メッシュ孔のうち少なくとも一部の孔内にスルーホールのランドをメッシュ穴の周縁と間隔をもって設けるため、該ランドの外周に設けられたメッシュ孔にてプレーン層の上層に配設される層間樹脂絶縁層と下層に配設される層間樹脂絶縁層（又は樹脂製コア基板）とを、直接接触させるので、接着性を高めることができる。
- 25    また、該ランドの外周に設けられたメッシュ孔を通して、層間樹脂絶縁層に吸収された水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層の絶縁性を高めることが可能になる。更に、該チップ搭載領域のメッシュ孔内にランドを形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域を平坦にできる。

なお、本発明では、前記プレーン層は、チップ搭載領域と少なくとも1層以上の層間樹脂絶縁層を介して対向していればよい。

上述した課題を解決すべく、請求項8は、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多層配線層が、コア

基板上に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記 1 のバイアホールを複数の配線路により形成したことを技術的特徴とする。

- 請求項 8 の多層ビルドアップ配線板では、1 のバイアホールが複数の配線路  
5 からなるため、バイアホールの数倍の配線路を層間樹脂絶縁層に通すことができ、多層ビルドアップ配線板の配線の高密度化を図ることができる。

また、請求項 9 は、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多層配線層が、コア基板上に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

- 10 前記 1 のバイアホールを 2 本の配線路により形成したことを技術的特徴とする。

請求項 9 の多層ビルドアップ配線板では、1 のバイアホールが 2 本の配線路からなるため、バイアホールの 2 倍の配線路を層間樹脂絶縁層に通すことができ、多層ビルドアップ配線板の配線の高密度化を図ることができる。

- 15 また、請求項 10 は、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多層配線層が、コア基板上に形成され、前記導体層がコア基板に形成されたスルーホールによりそのコア基板の裏面側の導体層と電氣的に接続されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板の 1 のスルーホールに複数の配線路を配設し、

- 20 前記複数の配線路を配設したスルーホールの直上に、当該各配線路とそれぞれ接続する複数の配線路からなるバイアホールを配設したことを技術的特徴とする。

- 請求項 10 の多層ビルドアップ配線板では、1 のスルーホールに複数の配線路を配設してあるので、スルーホールの数倍の配線路をコア基板に通すことができ、また、該スルーホールの直上に配設されたバイアホールが、複数の配線路  
25 からなるため、バイアホールの数倍の配線路を層間樹脂絶縁層に通すことができる。このため、多層ビルドアップ配線板の配線の高密度化を図ることができる。更に、スルーホールの直上にバイアホールを形成してあるため、配線長が短くなり、多層ビルドアップ配線板の高速化に対応できる。

また、コア基板の片面にビルドアップ配線層を設けた場合でも、1のスルーホールに複数の配線路を配設してあるので、スルーホールの数倍の配線路をコア基板に通すことができビルドアップ層を設けた側の反対側の配線の自由度が向上する。

- 5 請求項11は、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多層配線層が、コア基板の両面に形成され、前記コア基板の両面の導体層同士がコア基板に形成されたスルーホールにより電氣的に接続されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板の1のスルーホールに複数の配線路を配設し、

- 10 前記複数の配線路を配設したスルーホールの直上に、当該各配線路とそれぞれ接続する複数の配線路からなるバイアホールを配設したことを技術的特徴とする。

- 請求項11の多層ビルドアップ配線板では、1のスルーホールに複数の配線路を配設してあるので、スルーホールの数倍の配線路をコア基板に通すことができ、また、該スルーホールの直上に配設されたバイアホールが、複数の配線路からなるため、バイアホールの数倍の配線路を層間樹脂絶縁層に通すことができる。このため、多層ビルドアップ配線板の配線の高密度化を図ることができる。更に、スルーホールの直上にバイアホールを形成してあるため、配線長が短くなり、多層ビルドアップ配線板の高速化に対応できる。
- 15

- 20 ここで、1のスルーホールに複数の配線路を配設してあるので、スルーホールの数倍の配線路をコア基板に通すことができる。このため、コア基板の表側に形成される多層配線層と、裏側に形成される多層配線層とで、同じペースで配線を統合できるので、上層の多層配線層と下層の多層配線層との層数を等しくすることにより、層数を最小にできる。

- 25 請求項12は、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多層配線層が、コア基板の両面に形成され、前記コア基板の両面の導体層同士がコア基板に形成されたスルーホールにより電氣的に接続されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板のスルーホールには、充填剤が充填されるとともに該充填剤の

スルーホールからの露出面を覆う導体層が形成され、

該スルーホール及び該導体層が複数に分割され、

前記分割された導体層で覆われたスルーホールの直上に、該分割された導体層とそれぞれ接続された配線路からなるバイアホールを配設したことを技術的

5 特徴とする。

請求項 1 2 の多層ビルドアップ配線板は、コア基板に設けたスルーホールに充填剤が充填され、さらに、この充填剤のスルーホールからの露出面を覆う導体層が形成され、この導体層にバイアホールを接続させることで、ビルドアップ配線層とスルーホールの接続を行う構造とした点に特徴がある。

10 本構成によれば、スルーホール直上の領域を内層パッドとして機能せしめることでデッドスペースが無くなり、しかも、スルーホールからバイアホールに接続するための内層パッドを配線する必要もないので、スルーホールのランド形状を真円とすることができる。その結果、多層コア基板中に設けられるスルーホールの配置密度が向上し、スルーホール数を増やすことができ、このスルーホールを介して裏側のビルドアップ配線層の信号線を表面のビルドアップ層に接続できるのである。この数を増大させたスルーホールに複数の配線路を配設し、バイアホールに複数の配線路を配設することで、多層ビルドアップ配線板の高密度化を図ることができる。

一方、請求項 1 2 に係る上記多層ビルドアップ配線板において、スルーホールに充填される充填剤は金属粒子と、熱硬化性または熱可塑性の樹脂からなることが好ましい。

請求項 1 2 の多層ビルドアップ配線板でスルーホールに充填される充填剤は、金属粒子、熱硬化性の樹脂および硬化剤からなるか、あるいは金属粒子および熱可塑性の樹脂からなることが好ましく、必要に応じて溶剤を添加してもよい。

25 このような充填剤は、金属粒子が含まれていると、その表面を研磨することにより金属粒子が露出し、この露出した金属粒子を介してその上に形成される導体層のめっき膜と一体化するため、PCT (pressure cooker test) のような過酷な高温多湿条件下でも導体層との界面で剥離が発生しにくくなる。また、この充填剤は、壁面に金属膜が形成されたスルーホールに充填されるので、金属

イオンのマイグレーションが発生しない。

金属粒子としては、銅、金、銀、アルミニウム、ニッケル、チタン、クロム、  
すず／鉛、パラジウム、プラチナなどを使用できる。なお、この金属粒子の粒  
子径は、 $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ がよい。この理由は、 $0.1 \mu\text{m}$ 未満であると、銅  
5 表面が酸化して樹脂に対する濡れ性が悪くなり、一方、 $50 \mu\text{m}$ を超えると、  
印刷性が悪くなるからである。また、この金属粒子の配合量は、全体量に対し  
て $30 \sim 90 \text{wt}\%$ がよい。この理由は、 $30 \text{wt}\%$ より少ないと、フタめっ  
きの密着性が悪くなり、一方、 $90 \text{wt}\%$ を超えると、印刷性が悪化するから  
である。

- 10 使用される樹脂としては、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型などの  
エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリテトラフルオロエチレ  
ン（PTFE）等のフッ素樹脂、ビスマレイミドトリアジン（BT）樹脂、F  
EP、PFA、PPS、PEN、PES、ナイロン、アラミド、PEEK、P  
EKK、PETなどを使用できる。

- 15 硬化剤としては、イミダゾール系、フェノール系、アミン系などの硬化剤を  
使用できる。

溶剤としては、NMP（ノルマルメチルピロリドン）、DMDG（ジエチレン  
グリコールジメチルエーテル）、グリセリン、水、1－又は2－又は3－のシク  
ロヘキサノール、シクロヘキサノン、メチルセロソルブ、メチルセロソルブア  
セテート、メタノール、エタノール、ブタノール、プロパノールなどが使用で  
20 きる。

この充填剤は、非導電性であることが望ましい。非導電性の方が硬化収縮が  
小さく、導体層やバイアホールとの剥離が起こりにくいからである。

- 25 発明者らは、上記目的の実現に向け鋭意研究した結果、以下に示す内容を要  
旨構成とする発明に想到した。

即ち、請求項13の配線基板は、第一の金属膜上に上記第一の金属膜よりも  
薄い第二の金属膜が積層された二層構造の導体層を含む導体回路を有する配線  
基板であって、上記導体層を構成する第二の金属膜の側面が上記第一の金属膜  
の側面よりも外側に張り出していることを特徴とする。

また、請求項 1 4 の多層ビルドアップ配線板は、樹脂基板上に、樹脂絶縁層と導体回路とがそれぞれ 1 層以上形成された構造を有する多層ビルドアップ配線板であって、上記導体回路の少なくとも 1 層が第一の金属膜上に上記第一の金属膜よりも薄い第二の金属膜が積層された二層構造の導体層を含み、上記導  
5 体層を構成する第二の金属膜の側面が上記第一の金属膜の側面よりも外側に張り出していることを特徴とする。

請求項 1 3 の構成によれば、上記第一の金属膜上に形成された第二の金属膜の側面が上記第一の金属膜の側面よりも外側に張り出しているので、これら導体層の上に樹脂絶縁層が形成された場合、この張り出した部分の構造に起因し  
10 て、温度の変化等が生じた際にも、上記導体層の角部に応力が集中せず、その結果、上記樹脂絶縁層にクラックが発生するのを防止することができる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図 (A)、第 1 図 (B)、第 1 図 (C)、第 1 図 (D) は、本発明の第 1  
15 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第 2 図 (E)、第 2 図 (F)、第 2 図 (G)、第 2 図 (H) は、本発明の第 1 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第 3 図 (I)、第 3 図 (J)、第 3 図 (K)、第 3 図 (L) は、本発明の第 1 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

20 第 4 図 (M)、第 4 図 (N)、第 4 図 (O) は、本発明の第 1 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第 5 図 (P)、第 5 図 (Q) は、本発明の第 1 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

25 第 6 図は、本発明の第 1 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

第 7 図 (A) は、第 6 図の A-A 断面図であり、第 7 図 (B) は、第 6 図の B-B 断面図である。

第 8 図 (A) は、本発明の実験例に係る多層ビルドアップ配線板の断面図であり、第 8 図 (B) 及び第 8 図 (B) は、メッシュ穴の配置を示す説明図であ

る。

第9図(A)は、第1比較例に係る多層ビルドアップ配線板の断面図であり、第9図(B)は、第1比較例のメッシュ穴の配置を示す説明図であり、第9図(C)は、従来技術のプレーン層の平面図である。

- 5 第10図は、実験例及び第1比較例に係る多層ビルドアップ配線板の層間樹脂絶縁層の絶縁試験のグラフである。

第11図(A)、第11図(B)、第11図(C)、第11図(D)は、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

- 10 第12図(E)、第12図(F)、第12図(G)、第12図(H)は、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第13図(I)、第13図(J)、第13図(K)、第13図(L)は、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第14図(M)、第14図(N)、第14図(O)、第14図(P)は、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

- 15 第15図(Q)、第15図(R)、第15図(S)は、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第16図は、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

- 20 第17図は、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

第18図(A)は、第17図のD-D断面図であり、第18図(B)は、第18図(A)のメッシュ孔の拡大図であり、第18図(C)は、改変例に係るメッシュ孔の拡大図である。

- 25 第19図は、第2実施形態の第1改変例に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

第20図(A)は、第19図のF-F断面図であり、第20図(B)は、第20図(A)に示すメッシュ孔の拡大図であり、第20図(C)は、改変例に係るメッシュ孔の拡大図である。

第21図(A)は、第2実施形態の第2改変例に係る多層ビルドアップ配線

板のプレーン層の平面図であり、第21図(B)は、第21図(A)に示すメッシュ孔の改変例の拡大図である。

第22図(A)は、第2実施形態の第3改変例に係る多層ビルドアップ配線板のプレーン層の平面図であり、第22図(B)は、該多層プリント配線板の  
5 断面図であり、第22図(C)は、改変例に係る多層プリント配線板の断面図である。

第23図は、従来技術に係る多層ビルドアップ配線板のプレーン層の平面図である。

第24図(A)、第24図(B)、第24図(C)、第24図(D)、第24図  
10 (E)は、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第25図(F)、第25図(G)、第25図(H)、第25図(I)、第25図  
(J)は、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第26図(K)、第26図(L)、第26図(M)、第26図(N)、第26図  
15 (O)は、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第27図(P)、第27図(Q)、第27図(R)、第27図(S)は、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第28図(T)、第28図(U)、第28図(V)は、本発明の第3実施形態  
20 に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第29図(W)、第29図(X)、第29図(Y)は、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第30図(ZA)、第30図(ZB)、第30図(ZC)は、本発明の第3実  
25 施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

第31図は、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

第32図は、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板にICチップを載置させた状態を示す断面図である。

第33図(A)は、第31図のA-A横断面図であり、第33図(B)は、第3実施形態の多層ビルドアップ配線板のバイアホールの説明図であり、第33図(C)は、第31図のC-C横断面図であり、第33図(D)は、第3実施形態の多層ビルドアップ配線板のスルーホールの説明図である。

- 5 第34図(A)、第34図(B)は、第3実施形態の第1改変例に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

第35図(A)は、第3実施形態の第1改変例に係る多層ビルドアップ配線板の断面図であり、第35図(B)は、第1改変例のスルーホール及びランドの平面図である。

- 10 第36図は、本発明の第4実施形態に係る配線基板の一例を模式的に示す断面図である。

第37図(A)、第37図(B)、第37図(C)、第37図(D)、第37図(E)は、第4実施形態に係る配線基板の製造工程の一例を示す断面図である。

- 15 第38図(A)、第38図(B)、第38図(C)、第38図(D)は、第4実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程の一部を示す断面図である。

第39図(A)、第39図(B)、第39図(C)、第39図(D)は、第4実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程の一部を示す断面図である。

第40図(A)、第40図(B)、第40図(C)、第40図(D)は、第4実施形態の多層ビルドアップ配線板の製造工程の一部を示す断面図である。

- 20 第41図(A)、第41図(B)、第41図(C)、第41図(D)は、第4実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程の一部を示す断面図である。

第42図(A)、第42図(B)、第42図(C)は、第4実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程の一部を示す断面図である。

- 25 第43図(A)、第43図(B)は、第4実施形態で得られた多層ビルドアップ配線板の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ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。

5 5 10 15 20 25

まず、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板10の構成について、第6図を参照して説明する。該多層ビルドアップ配線板10では、コア基板30の表面及び裏面にグランド層を形成するプレーン層35が形成されている。また、表面側プレーン層35及び裏面側プレーン層35の上には、ビルドアップ配線層80A、80Bが形成されている。該ビルトアップ層80Aは、バイアホール60、導体回路58及び電源層をなすプレーン層59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。また、ビルドアップ配線層80B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。

15 20 25

上面側には、集積回路チップ（図示せず）のランド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（図示せず）のランド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。

20 25

第6図のA-A断面、即ち、層間樹脂絶縁層50の表面に形成されたプレーン層59の平面を第7図（A）に示し、第6図のB-B断面、即ち、コア基板30の表面に形成されたプレーン層35の平面を第7図（B）に示す。第7図（A）に示すように層間樹脂絶縁層50表面のプレーン層59には、直径200 $\mu$ mのメッシュ穴59aが、ピッチP（500 $\mu$ m）間隔で形成されている。同様に、第7図（B）に示すようにコア基板30の表面側プレーン層35にも、直径200 $\mu$ mのメッシュ穴35aが、ピッチP（500 $\mu$ m）間隔で形成されている。図示しないが、コア基盤30の裏面側にも同じようにメッシュ穴35aが形成されている。

第1実施形態の多層ビルドアップ配線板10では、第6図中に示すようにコア基板30の両面のプレーン層35、35のメッシュ穴35a、35aと、層

間樹脂絶縁層 50 のプレーン層 59 のメッシュ穴 59 a とが完全に重なるように配置されている。このため、層間樹脂絶縁層 50 の絶縁性が低下することがなくなる。

以下、第 1 実施形態に係る多層多層ビルドアップ配線板の製造方法について  
5 図を参照して説明する。

ここでは、第 1 実施形態の多層多層ビルドアップ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、D. ソル  
ダーレジスト組成物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）

10 〔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 1700）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  
ンノプコ製、S-65）0.5 重量部、NMP 3.6 重量部を攪拌混合して得た。

15 〔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  $1.0\mu\text{m}$  のものを 7.2 重量部、平均粒径  $0.5\mu\text{m}$   
のものを 3.09 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た。

20 〔硬化剤組成物③〕

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た。

B. 層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物（下層用接着剤）

25 〔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 1700）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  
ンノプコ製、S-65）0.5 重量部、NMP 3.6 重量部を攪拌混合して得た。

## 〔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た。

## 5 〔硬化剤組成物③〕

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た。

## C. 樹脂充填剤調製用の原料組成物

## 10 〔樹脂組成物①〕

ビスフェノールF型エポキシモノマー（油化シェル製、分子量 310、YL983U）100 重量部、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径  $1.6\mu\text{m}$  の  $\text{SiO}_2$  球状粒子（アドマテック製、CRS 1101-CE、ここで、最大粒子の大きさは後述する内層銅パターンの厚み（ $15\mu\text{m}$ ）以下とする）170 重量部、レベリング剤（サンノブコ製、ペレノールS4）1.5 重量部を攪拌混合することにより、その混合物の粘度を  $23\pm 1^\circ\text{C}$  で 45,000～49,000cps に調整して得た。

## 〔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。

## 20 D. ソルダーレジスト組成物

DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製）のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー（分子量4000）を46.67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量%のビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、エピコート1001）15.0g、イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）1.6g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー（日本化薬製、R604）3g、同じく多価アクリルモノマー（共栄社化学製、DPE6A）1.5g、分散系消泡剤（サンノブコ社製、S-65）0.71gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン（関東化学製）を2g、光増感剤としてのミヒラーケトン（関東化

学製)を 0.2 g 加えて、粘度を 25℃で 2.0Pa・s に調整したソルダーレジスト組成物を得た。

なお、粘度測定は、B型粘度計(東京計器、DVL-B型)で 60rpm の場合はローター No.4、6 rpm の場合はローター No.3 によった。

- 5     引き続き、第 1 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程について第 1 図乃至第 6 図を参照して説明する。この第 1 実施形態では、多層ビルドアップ配線板をセミアディティブ方により形成する。

- (1) 第 1 図 (A) に示すように厚さ 1 mm のガラスエポキシ樹脂または B T (ビスマレイミドトリアジン) 樹脂からなる基板 3 0 の両面に 18  $\mu$ m の  
10   銅箔 3 2 がラミネートされている銅張積層板 3 0 A を出発材料とした。まず、この銅張積層板 3 0 A をドリル削孔し、無電解めっき処理を施し、パターン状にエッチングすることによりスルーホール 3 6 及びプレーン層 3 5 を形成し、第 1 図 (B) に示すコア基板 3 0 を形成する。第 7 図 (B) を参照して上述したように、プレーン層 3 5 にはメッシュ穴 3 5 a が形成されている。

- 15   (2) プレーン層 3 5 およびスルーホール 3 6 を形成した基板 3 0 を水洗いし、乾燥した後、酸化浴(黒化浴)として、NaOH (10 g/l), NaClO<sub>2</sub> (40 g/l), Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (6 g/l)、還元浴として、NaOH (10 g/l), NaBH<sub>4</sub> (6 g/l) を用いた酸化-還元処理により、プレーン層 3 5 およびスルーホール 3 6 の表面に粗化層 3 8 を設けた(第 1 図 (C) 参照)。

- 20   (3) 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た。

- (4) 前記(3) で得た樹脂充填剤 4 0 を、調製後 24 時間以内に基板 3 0 の両面にロールコートを用いて塗布することにより、導体回路(プレーン層) 3 5 のメッシュ穴 3 5 a、及び、スルーホール 3 6 内に充填し、70℃, 20 分間で乾燥させ、他方の面についても同様にして樹脂充填剤 4 0 をメッシュ穴 3 5 a  
25   あるいはスルーホール 3 6 内に充填し、70℃, 20 分間で加熱乾燥させた(第 1 図 (D) 参照)。

(5) 前記(4) の処理を終えた基板 3 0 の片面を、#600 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、プレーン層 3 5 の表面やスルーホール 3 6 のランド 3 6 a 表面に樹脂充填剤 4 0 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行った。  
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った（第2図（E）参照）。

次いで、100℃で1時間、120℃で3時間、150℃で1時間、180℃で7  
5 時間の加熱処理を行って樹脂充填剤40を硬化した。

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  
およびプレーン層35上面の粗化層38を除去して基板30両面を平滑化した  
上で、樹脂充填剤40とプレーン層35の側面とが粗化層38を介して強固に  
密着し、またスルーホール36の内壁面と樹脂充填剤40とが粗化層38を介  
10 して強固に密着した配線基板を得た。即ち、この工程により、樹脂充填剤40  
の表面とプレーン層35の表面が同一平面となる。

（6）プレーン層35を形成した基板30にアルカリ脱脂してソフトエッチン  
グして、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、P  
d触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 $3.2 \times 10^{-2} \text{mol/l}$ 、  
15 硫酸ニッケル $3.9 \times 10^{-3} \text{mol/l}$ 、錯化剤 $5.4 \times 10^{-2} \text{mol/l}$ 、  
次亜りん酸ナトリウム $3.3 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、ホウ酸 $5.0 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、  
界面活性剤（日信化学工業製、サーフィール465） $0.1 \text{g/l}$ 、  
PH=9からなる無電解めっき液に浸漬し、浸漬1分後に、4秒当たり1回に  
割合で縦、および、横振動させて、プレーン層35およびスルーホール36の  
20 ランド36aの表面にCu-Ni-Pからなる針状合金の被覆層と粗化層42  
を設けた（第2図（F）参照）。

さらに、ホウフッ化スズ $0.1 \text{mol/l}$ 、チオ尿素 $1.0 \text{mol/l}$ 、温  
度35℃、PH=1.2の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層の表面に  
厚さ $0.3 \mu\text{m}$  Sn層（図示せず）を設けた。

25 （7）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。

次いで、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）前記（6）の基板の両面に、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℃で 30 分の乾燥（プリベーク）を行い、次いで、前記(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を調製後 24 時間以内に塗布し、水平状態で 20 分間放置してから、60℃で 30 分の乾燥（プリベーク）を行い、厚さ 35 μm の接着剤層 50 α を形成した（第 2 図（G）参照）。

(9) 前記(8) で接着剤層を形成した基板 30 の両面に、図示しない 85 μm 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/cm<sup>2</sup> で露光した。これを DMTG 溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板 30 を超高圧水銀灯により 3000mJ/cm<sup>2</sup> 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（ポストベーク）をすることにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた 85 μm φ の開口（バイアホール形成用開口）４８を有する厚さ 35 μm の層間樹脂絶縁層（２層構造）５０を形成した（第 2 図（H）参照）。なお、バイアホールとなる開口 48 には、スズめっき層（図示せず）を部分的に露出させた。

(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、当該層間樹脂絶縁層 50 の表面を粗化し（第 3 図（I）参照）、その後、中和溶液（シプレイ社製）に浸漬してから水洗いした。

(11) 前記(10)の行程で表面を粗化した基盤 30 の表面に、パラジウム触媒（アトテック製）を付与することにより、層間樹脂絶縁層 50 の表面に触媒核を付ける。その後、以下に示す組成の無電解銅めっき水溶液中に基板 30 を浸漬して、全体に厚さ 0.6 μm の無電解めっき膜 52 を形成する（第 3 図（J）参照）。

〔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  |

$\alpha$ 、 $\alpha'$  - ビピリジル 80 mg/l

PEG 0.1 g/l

〔無電解めっき条件〕

70℃の液温度で 30 分

- 5 (12)前記(11)で形成した無電解銅めっき膜 5 2 上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、100 mJ/cm<sup>2</sup> で露光、0.8 %炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ 15  $\mu$ m のめっきレジスト 5 4 を設けた (第 3 図 (K) 参照)。

- (13)ついで、レジスト非形成部分に以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ  
10 15  $\mu$ m の電解銅めっき膜 5 6 を形成した (第 3 図 (L) 参照)。

〔電解めっき水溶液〕

硫酸 180 g/l

硫酸銅 80 g/l

添加剤 (アトテックジャパン製、カパラシド GL)

- 15 1 ml/l

〔電解めっき条件〕

電流密度 1 A/dm<sup>2</sup>

時間 30 分

温度 室温

- 20 (14)めっきレジスト 5 4 を 5 % KOH で剥離除去した後、そのめっきレジスト下の無電解めっき膜 5 2 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 5 2 と電解銅めっき膜 5 6 からなる厚さ 18  $\mu$ m の導体回路 5 8、プレーン層 5 9 及びバイアホール 6 0 を形成した (第 4 図 (M))。ここで、第 7 図 (A) を参照して上述したようにプレーン層 5 9 には、  
25 メッシュ穴 5 9 a が形成されており、該メッシュ穴 5 9 a は、コア基板 3 0 の両面に形成されたプレーン層 3 5 のメッシュ穴 3 5 a と重なるように形成してある。

(15)(6) と同様の処理を行い、導体回路 5 8、プレーン層 5 9 及びバイアホール 6 0 の表面に Cu-Ni-P からなる粗化面 6 2 を形成し、さらにその表面に Sn

置換を行った（第4図（N）参照）。

(16)(7)～(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及びバイアホール160、導体回路158を形成することで、多層ビルドアップ配線板を完成する（第4図（O）参照）。なお、この上層の導体回路を形成する工程においては、Sn置換は行わなかった。

(17)そして、上述した多層ビルドアップ配線板にはんだバンプを形成する。前記(16)で得られた基板30両面に、上記D.にて説明した溶剤レジスト組成物を45 $\mu$ mの厚さで塗布する。次いで、70℃で20分間、70℃で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン（マスクパターン）が描画された厚さ5mmのフォトリソグレイム（図示せず）を密着させて載置し、1000mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線で露光し、DMTG 現像処理する。そしてさらに、80℃で1時間、100℃で1時間、120℃で1時間、150℃で3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分（バイアホールとそのランド部分を含む）に開口（開口径200 $\mu$ m）71を有する溶剤レジスト層（厚み20 $\mu$ m）70を形成する（第5図（P）参照）。

(18)次に、塩化ニッケル 2.31 $\times 10^{-1}$ mol/l、次亜リン酸ナトリウム 2.8 $\times 10^{-1}$ mol/l、クエン酸ナトリウム 1.85 $\times 10^{-1}$ mol/l、からなる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 $\mu$ 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 $\times 10^{-2}$ mol/l、塩化アンモニウム 1.87 $\times 10^{-1}$ mol/l、クエン酸ナトリウム 1.16 $\times 10^{-1}$ mol/l、次亜リン酸ナトリウム 1.7 $\times 10^{-1}$ mol/lからなる無電解金めっき液に80℃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 $\mu$ mの金めっき層74を形成することで、バイアホール160及び導体回路（図示せず）に半田パッド75を形成する（第5図（Q）参照）。

(19)そして、溶剤レジスト層70の開口部71に、半田ペーストを印刷して200℃でリフローすることにより、半田バンプ（半田体）76U、76Dを形成し、多層ビルドアップ配線板10を形成した（第6図参照）。

（実験例）

引き続き、本発明の実験例及び第1比較例について、第8図及び第9図を参照して説明する。

第8図(A)は、本発明の実験例に係る多層ビルドアップ配線板の断面を示している。この実験例の多層ビルドアップ配線板は、上述した第1実施形態の多層ビルドアップ配線板10と同様に形成されている。但し、第1実施形態では、コア基板にスルーホールを形成したが、この実験例では、スルーホールを形成していない。また、この実験例では、コア基板130の上面及び下面にプレーン層135を形成すると共に、上面側及び下面側の層間樹脂絶縁層170及び最外層の層間樹脂絶縁層180にそれぞれプレーン層179、189を形成してある。第8図(B)は、層間樹脂絶縁層170に形成されたプレーン層179のメッシュ穴179aと最外層の層間樹脂絶縁層180に形成されたプレーン層189のメッシュ穴189aとの対応関係を示している。この実験例では、第6図を参照して上述した第1実施形態と同様に、コア基板130のプレーン層135のメッシュ穴135aと、プレーン層179のメッシュ穴179aと、プレーン層189のメッシュ穴189aとを重なるように形成してある。ここで、メッシュ穴は直径250 $\mu$ mで、ピッチ550 $\mu$ mに配置されている。

一方、第9図(A)は、第1比較例に係る多層ビルドアップ配線板の断面を示し、第9図(B)は、該第1比較例の多層ビルドアップ配線板のプレーン層179のメッシュ穴179aとプレーン層189のメッシュ穴189aとの対応関係を示している。この第1比較例の多層ビルドアップ配線板は、上記実験例と全く同様に製造してあるが、第8図(A)に示す実験例と異なり、コア基板130のプレーン層135のメッシュ穴135aと、プレーン層179のメッシュ穴179aと、プレーン層189のメッシュ穴189aとを互い違いに重ならないように配置してある。

ここで、実験例と第1比較例との層間樹脂絶縁層の絶縁試験を行った結果について、第10図のグラフを参照して説明する。

ここでは、絶縁試験としてSTEC試験を行った。このSTEC試験では、10個の多層ビルドアップ配線板に対して、条件121°C、100%RH、

2. 1 a t mの状態を336時間保ち、層間樹脂絶縁層間の絶縁抵抗を測定した。グラフ中で縦軸の数字は、乗数を示し、横軸にメッシュ穴間のピッチ ( $\mu\text{m}$ ) とメッシュ穴直径 ( $\mu\text{m}$ ) とを取ってある。

実験例でメッシュ穴の径が250  $\mu\text{m}$ で、ピッチを550  $\mu\text{m}$ に設定した  
5 際に（図中（a）で示す） $1 \times 10^9 \Omega$ 近い絶縁抵抗を維持することができている。同じ条件で、第1比較例では、図中（c）で示すように $1 \times 10^8 \Omega$ 程度まで絶縁抵抗が低下している。一方、実験例でメッシュ穴の径が250  $\mu\text{m}$ で、ピッチを500  $\mu\text{m}$ に設定した際に（図中（b）で示す） $1 \times 10^9 \Omega$ 以上の絶縁抵抗を維持することができている。同じ条件で、第1比較例で  
10 は、図中（d）で示すように $1 \times 10^8 \Omega$ 程度まで絶縁抵抗が低下している。

この試験結果から分かるように、メッシュ穴の位置と層間樹脂絶縁層の絶縁抵抗とは相関性を有し、実験例のようにメッシュ穴を上下重なるように配設することで、層間樹脂絶縁層の絶縁抵抗を高めることができる。

なお、上下のメッシュ穴は、一部が重なれば層間樹脂絶縁層の絶縁抵抗を高  
15 むることができる。第8図（C）は、最外層の層間樹脂絶縁層180に形成されたプレーン層189のメッシュ穴189aと、層間樹脂絶縁層170に形成されたプレーン層179のメッシュ穴179aとの位置関係を示している。第1実施形態を参照して上述した製造方法では、上下のメッシュ穴189a、179aで35  $\mu\text{m}$ 程度の位置誤差が発生する。35  $\mu\text{m}$ 程度の位置誤差が生  
20 じても、メッシュ穴の直径を70  $\mu\text{m}$ 以上にするすることで、少なくともメッシュ穴の一部が重なるため、層間樹脂絶縁層の絶縁抵抗を高めることができる。

以上記述したように第1実施形態の多層ビルドアップ配線板では、上下プレーン層のメッシュ穴を少なくとも一部が重なるように形成してあるため、層間樹脂絶縁層の絶縁性が低下することがなくなる。

25

#### 〔第2実施形態〕

以下、本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ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2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板10の構成につ

いて、第16図、第17図及び第18図を参照して説明する。

第16図は、ICチップ搭載前の多層プリント配線板10の断面図を示し、第17図は、第16図に示す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へ取り付け付けた状態を示している。

- 5 第16図に示すように多層ビルドアップ配線板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の表面（ICチップ側）には電源層となるプレーン層34Uが形成され、裏面（ドータボード側）にはグランド層となるプレーン層34Dが形成されている。また、該プレーン層34U、34Dの上には、バイアホール60及び導体回路58の形成された下層側層間
- 10 樹脂絶縁層50が配設されている。該下層層間樹脂絶縁層50の上には、バイアホール160及び導体回路158（裏面側のみ図示する）が形成された上層層間樹脂絶縁層150が配置されている。

- 第17図に示すように多層プリント配線板の上面側には、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
- 15 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。

- 20 第17図のD-D断面、即ち、コア基板30の表面に形成されたプレーン層34Uの平面を第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（A）に示すようにプレーン層34Uには、第17図中のICチップ90の搭載される領域に層間樹脂絶縁層を介して対向する領域（以下、「チップ搭載領域」として参照）Cの外側に、直径250 $\mu$ mのメッシュ孔35a
- 25 が、ピッチP（560 $\mu$ m）間隔で形成されている。一方、チップ搭載領域Cの内側には、瓢箪型のメッシュ孔35bが形成されている。このメッシュ孔35bを拡大して第18図（B）に示す。該メッシュ孔35b内には、5～50 $\mu$ mの間隙Kを設けてスルーホール36のランド36a及びバイアホール（バイアホールの底部）60aが配設されている。このランド36aとバイア

ホールの接続するパッドとは、導体回路 3 4 c を介して接続されている。

第 2 実施形態の多層プリント配線板 1 0 では、プレーン層 3 4 U のチップ搭載領域 C にメッシュ孔 3 5 b を形成すると共に、当該メッシュ孔 3 5 b 内にスルーホール 3 6 のランド 3 6 a 及びバイアホールが接続するパッド 6 0 a を設けるため、該ランド 3 6 a 及びバイアホールが接続するパッド 6 0 a の外周に設けられたメッシュ孔 3 6 b の間隙 K にてプレーン層 3 4 U の上層に配設される層間樹脂絶縁層 5 0 と下層に配設される樹脂製コア基板 3 0 とを、直接接触させるので、接着性を高めることができる。また、該ランド 3 6 a 及びバイアホールが接続するパッド 6 0 a の外周に設けられたメッシュ孔 3 5 b の間隙 K を通して、層間樹脂絶縁層 5 0 及びコア基板 3 0 に吸収された水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層 5 0 及びコア基板 3 0 の絶縁性を高め、また、層間樹脂絶縁層の剥離を防止することが可能になる。更に、該チップ搭載領域 C のメッシュ孔 3 5 b 内にランド 3 6 a 及びバイアホールが接続するパッド 6 0 a を形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域 C を平坦にできる。即ち、該チップ搭載領域 C にもメッシュ孔 3 5 a を配設すると、該孔内

が凹みとして残り、凹凸が出来るが、第 2 実施形態では、孔内にランド 3 6 a 及びバイアホールが接続するパッド 6 0 a を配設することで平坦にできる。なお、第 1 8 図 (C) に示すようにランド 3 6 a 及びバイアホールが接続するパッドを一体化して瓢箪型、達磨型、涙滴型にしてもよい。

引き続き、本発明の第 2 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程について第 1 1 図乃至第 1 6 図を参照して説明する。この第 2 実施形態では、多層ビルドアップ配線板をセミアディティブ方により形成する。

(1) 第 1 1 図 (A) に示すように厚さ 1 mm のガラスエポキシ樹脂または B T (ビスマレイミドトリアジン) 樹脂からなる基板 3 0 の両面に 1 8  $\mu$ m の銅箔 3 2 がラミネートされている銅張積層板 3 0 A を出発材料とした。まず、この銅張積層板 3 0 A をドリル削孔し、無電解めっき処理を施し、パターン状にエッチングすることによりスルーホール 3 6 及びプレーン層 3 4 U、3 4 D を形成し、第 1 1 図 (B) に示すコア基板 3 0 を形成する。第 1 8 図を参照して上述したように、プレーン層 3 4 U、3 4 D にはメッシュ孔 3 5 a、3 5 b

が形成され、チップ搭載領域C内のメッシュ孔35bには、上述したようにスルーホール36のランド36a、導体回路34c及びバイアホールの底部60aが配設されている。

- (2) プレーン層34およびスルーホール36を形成した基板30を水洗いし、
- 5 乾燥した後、酸化浴（黒化浴）として、 $\text{NaOH}$  (10 g/l),  $\text{NaClO}_2$  (40 g/l),  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  (6 g/l)、還元浴として、 $\text{NaOH}$  (10 g/l),  $\text{NaBH}_4$  (6 g/l) を用いた酸化-還元処理により、プレーン層34U、34Dおよびスルーホール36の表面に粗化層38を設けた（第11図（C）参照）。
- 10 (3) 第1実施形態と同様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た。
- (4) 前記(3) で得た樹脂充填剤40を、調製後 24 時間以内に基板30の両面にロールコートを用いて塗布することにより、導体回路（プレーン層）34のメッシュ孔35a、35b及び、スルーホール36内に充填し、70℃、20 分
- 15 間で乾燥させ、他方の面についても同様にして樹脂充填剤40をメッシュ孔35aあるいはスルーホール36内に充填し、70℃、20 分間で加熱乾燥させた（第11図（D）参照）。
- (5) 前記(4) の処理を終えた基板30を研磨した（第12図（E）参照）。次いで、加熱処理を行って樹脂充填剤40を硬化した。
- 20 (6) プレーン層34U、34D、スルーホール36のランド36a及びバイアホールの底部60aの表面へ第1実施形態と同様にCu-Ni-Pからなる針状合金の被覆層と粗化層42を設けた（第12図（F）参照）。
- さらに、ホウフッ化スズ0.1 mol/l、チオ尿素1.0 mol/l、温度35℃、PH=1.2の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層の表面に
- 25 厚さ0.3 μm Sn層（図示せず）を設けた。
- (7) 第1実施形態と同様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 Pa・sに調整して層間樹脂絶縁剤（下層用）を得た。
- 次いで、第1実施形態と同様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 Pa・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) 前記(6)の基板の両面に、前記(7)で得られた層間樹脂絶縁剤(下層用) 44を塗布し、次いで、前記(7)で得られた感光性の接着剤溶液(上層用) 46をし、厚さ $35\mu\text{m}$ の接着剤層50 $\alpha$ を形成した(第12図(G)参照)。

- 5 (9) 前記(8)で接着剤層を形成した基板30の両面に、 $85\mu\text{m}\phi$ の黒円51aが印刷されたフォトマスクフィルム51(第13図(H))を密着させ、露光・現像し、 $85\mu\text{m}\phi$ の開口(バイアホール形成用開口)48を有する厚さ $35\mu\text{m}$ の層間樹脂絶縁層(2層構造)50を形成した(第13図(I)参照)。  
なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層(図示せず)を部分的  
10 に露出させた。

(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、当該層間樹脂絶縁層50の表面を粗化し(第13図(J)参照)、その後、中和溶液(シブレイ社製)に浸漬してから水洗いした。

- 15 (11)前記(10)の行程で表面を粗化した基盤30の表面に、パラジウム触媒(アトテック製)を付与することにより、層間樹脂絶縁層50の表面に触媒核を付ける。その後、第1実施形態と同様の無電解銅めっき水溶液中に基板30を浸漬して、全体に厚さ $0.6\mu\text{m}$ の無電解めっき膜52を形成する(第13図(K)参照)。

- 20 (12)前記(11)で形成した無電解銅めっき膜52上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ $15\mu\text{m}$ のめっきレジスト54を設けた(第13図(L)参照)。

- (13)ついで、レジスト非形成部分に第1実施形態と同様の条件で電解銅めっきを施し、厚さ $15\mu\text{m}$ の電解銅めっき膜56を形成した(第14図(M)参照)。  
25

(14)めっきレジスト54を5%KOHで剥離除去した後、そのめっきレジスト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 $18\mu$

mの導体回路58及びバイアホール60を形成した(第14図(N))。

(15)(6)と同様の処理を行い、導体回路58及びバイアホール60の表面にCu-Ni-Pからなる粗化面62を形成し、さらにその表面にSn置換を行った(第14図(O)参照)。

- 5 (16)(7)～(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及びバイアホール160、導体回路158を形成することで、多層ビルドアップ配線板を完成する(第14図(P)参照)。なお、この上層の導体回路を形成する工程においては、Sn置換は行わなかった。

(17)そして、上述した多層ビルドアップ配線板にはんだバンプを形成する。

- 10 前記(16)で得られた基板30両面に、第1実施形態と同様なソルダーレジスト組成物70αを45μmの厚さで塗布する(第15図(Q))。次いで、露光・現像処理し、はんだパッド部分(バイアホールとそのランド部分を含む)に開口(開口径200μm)71を有するソルダーレジスト層(厚み20μm)70を形成する(第15図(R)参照)。

- 15 (18)次に、ニッケルめっき層72を形成した。さらに、ニッケルめっき層上に厚さ0.03μmの金めっき層74を形成することで、バイアホール160及び導体回路158(裏面側のみ図示する)に半田パッド75を形成する(第15図(S)参照)。

- (19)そして、ソルダーレジスト層70の開口部71に、半田ペーストを印刷  
20 して200℃でリフローすることにより、半田バンプ(半田体)76U、76Dを形成し、多層ビルドアップ配線板10を完成した(第16図参照)。

- 完成した多層プリント配線板10の半田バンプ76Uに、ICチップ90のパッド92が対応するように載置し、リフローを行いICチップ90を搭載する。その後、ICチップ90と多層プリント配線板10との間に、アンダーフ  
25 ィル88を充填する。このICチップ90を搭載した多層プリント配線板10を、ドータボード94側のバンプ96に対応するように載置してリフローを行い、ドータボード94へ取り付ける。その後、多層プリント配線板10とドータボード94との間にアンダーフィル88を充填する。

引き続き、本発明の第1改変例について、第19図及び第20図を参照して

説明する。第19図は、第1改変例の多層プリント配線板110の断面図を示している。上述した第2実施形態では、コア基板30の両面にプレーン層34U、34Dが配設されたが、第1改変例の多層プリント配線板110では、層間樹脂絶縁層50の上にプレーン層58U、58Dが形成されている。

- 5      即ち、第1改変例の多層ビルドアップ配線板110では、コア基板30の表面及び裏面に導体回路34が形成され、導体回路34の上には、下層側層間樹脂絶縁層50が形成されている。下層側層間樹脂絶縁層50の上には、プレーン層58U、58Dが形成されている。ここで、表面側（ICチップ側）のプレーン層58は、電源層として用いられ、裏面側（ドータボード側）のプレーン層58は、グランド層として用いられる。該プレーン層58U、58Dの上側には、上層層間樹脂絶縁層150が形成され、バイアホール160及び導体回路158が配設されている。
- 10

- 第19図のF-F断面、即ち、層間樹脂絶縁層50の表面に形成されたプレーン層58Uの平面を第20図（A）に示す。第20図（A）のG-G断面が第19図に相当する。第20図に示すようにプレーン層58Uには、チップ搭載領域Cの外側には、直径200 $\mu$ mのメッシュ孔59aが形成されている。一方、チップ搭載領域Cの内側には、瓢箪型のメッシュ孔59bが形成されている。第20図（B）に該メッシュ孔59bを拡大して示す。該メッシュ孔59b内には、数十 $\mu$ mの間隙Kを設けて層間樹脂絶縁層50に形成されたバイアホール60及び層間樹脂絶縁層150に形成されたバイアホールが接続するパッド（バイアホールの底部）160aが配設されている。即ち、バイアホールのランド60及びバイアホールの接続するパッド160aが一体に形成されている。
- 15
- 20

- 第1改変例の多層プリント配線板110では、プレーン層58Uのチップ搭載領域Cにメッシュ孔59bを形成すると共に、当該メッシュ孔59b内にバイアホールのランド60、バイアホールを接続するパッド160aを設けるため、該バイアホールのランド60、バイアホールを接続するパッド160aの外周に設けられたメッシュ孔59bの間隙Kにてプレーン層58Uの上層に配設される層間樹脂絶縁層150と下層に配設される層間樹脂絶縁層50とを、
- 25

直接接触させるので、接着性を高めることができる。また、該バイアホールのランド60、バイアホールの接続するパッド160aの外周に設けられたメッシュ孔59bの間隙Kを通して、層間樹脂絶縁層150、50に吸収された水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層50、150の絶縁性を高め、また層間樹脂絶縁層の剥離を防止することが可能になる。更に、該チップ搭載領域Cのメッシュ孔59b内にバイアホールのランド60、バイアホールの接続するパッド160aを形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域Cを平坦にできる。なお、第21図(C)のようにバイアホールのランド60とバイアホールの接続するパッド160aとの連結部分のくびれを無くし、  
5 達磨型、或いは涙滴型の形状にしてもよい。

引き続き、第2改変例に係る多層プリント配線板の構成について、第21図を参照して説明する

第21図は、コア基板の表面側に形成されたプレーン層34Uを示す平面図である。ここで、第18図を参照して上述した第2実施形態では、チップ搭載領域C内にスルーホールのランド36a及びバイアホールが接続されるパッド60の配設されるメッシュ孔35bが穿設された。これに対して、第2改変例では、チップ搭載領域C内に、該瓢箪型のメッシュ孔35bのみならず、円形のメッシュ孔35cが設けられ、該メッシュ孔35c内には、ベタ状導体層34dが配設されている。なお、第21図(B)に示すように、ベタ状導体層34dは、周囲のプレーン層34Uと少なくとも1カ所以上で接続してもよい。  
15 20

第2改変例の多層プリント配線板では、プレーン層34Uのチップ搭載領域Cにメッシュ孔35cを形成すると共に、当該メッシュ孔35c内にベタ状導体層34dを設けるため、該ベタ状導体層34dの外周に設けられたメッシュ孔35cの間隙にてプレーン層34Uの上層に配設される層間樹脂絶縁層50と下層に配設される樹脂製コア基板30とを、直接接触させるので、接着性を高めることができる。また、該ベタ状導体層34dの外周に設けられたメッシュ孔35cの間隙を通して、層間樹脂絶縁層50及びコア基板30に吸収された水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層50及びコア基板30の絶縁性を高め、また、層間樹脂絶縁層の剥離を防止することが可能になる。  
25

更に、該チップ搭載領域Cのメッシュ孔35c内にベタ状導体層34dを形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域Cを平坦にできる。

引き続き、第3改変例に係る多層プリント配線板の構成について、第22図を参照して説明する

- 5 第22図(A)は、コア基板の表面側に形成されたプレーン層34Uを示す平面図である。ここで、第18図を参照して上述した第2実施形態では、チップ搭載領域C内にスルーホール36a及びバイアホール60が接続するパッド60の配設されるメッシュ孔35bが穿設された。これに対して、第3改変例では、チップ搭載領域C内に、円形のメッシュ孔35dが設けられ、該メ
- 10 ャッシュ孔35d内には、スルーホール36aのみが配設されている。この第3改変例の層間樹脂絶縁層50及びコア基板30の断面を第22図(B)に示す。第3改変例では、コア基板30に形成されたスルーホール36のランド36aの直上にバイアホール60が形成されている。

- 第3改変例の多層プリント配線板では、プレーン層34Uのチップ搭載領域
- 15 Cにメッシュ孔35dを形成すると共に、当該メッシュ孔35d内にランド36aを設けるため、該ランド36aの外周に設けられたメッシュ孔35dの間隙にてプレーン層34Uの上層に配設される層間樹脂絶縁層50と下層に配設される樹脂製コア基板30とを、直接接触させるので、接着性を高めることができる。また、該ランド36aの外周に設けられたメッシュ孔35dの間隙を
- 20 通して、層間樹脂絶縁層50及びコア基板30に吸収された水分等からなるガスを発散できるため、層間樹脂絶縁層50及びコア基板30の絶縁性を高め、また、層間樹脂絶縁層の剥離を防止することが可能になる。更に、該チップ搭載領域Cのメッシュ孔34d内にランド36aを形成するため、凹凸ができず、当該チップ搭載領域Cを平坦にできる。なお、第22図(C)に示すように、
- 25 スルーホール36aとバイアホール60とが、スルーホールを覆う導体層(フタメッキ)36eを介して接続されてもよい。

### [第3実施形態]

以下、本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板及びその製造方



7 bが形成され、それぞれの配線路3 7 a、3 7 bに半円形のスルーホールランド3 9 a、3 9 bが接続されている。該スルーホールランド3 9 a、3 9 bは、上述したバイアホールの配線路6 1 a、6 1 bへ接続されている。

ここで、第3 1図に示すように半田バンプ7 6 UAはバイアホール1 6 0 A  
5 及びバイアホール6 0の配線路6 1 aを介してスルーホール3 6の配線路3 7 aへ接続されている。そして、該配線路3 7 aからバイアホール6 0の配線路6 1 a及びバイアホール1 6 0 Aを介して半田バンプ7 6 DAへ接続されている。同様に、半田バンプ7 6 UBはバイアホール1 6 0 B及びバイアホール6 0の配線路6 1 bを介してスルーホール3 6の配線路3 7 bへ接続されている。  
10 そして、該配線路3 7 bからバイアホール6 0の配線路6 1 b及びバイアホール1 6 0 Bを介して半田バンプ7 6 DBへ接続されている。

第3実施形態では、スルーホール3 6の開口に形成されるランド3 9 a、3 9 bは、第3 3図(C)、第3 3図(D)に示すように半円形に形成され、第3 1図に示すようにバイアホールの配線路6 1 a、6 1 bへ接続されている。こ  
15 のように接続することで、スルーホール3 6直上の領域を内層パッドとして機能せしめデッドスペースを無くす。その結果、多層コア基板3 0中に設けられるスルーホール3 6の配置密度を向上させることによりスルーホール3 6の数を増やすことができる。更に、1つのスルーホール3 6毎に2つの配線路3 7 a、3 7 bを設けてあるので、スルーホールの2倍の配線路をコア基板3 0に  
20 通すことができる。

また、該スルーホール3 6の直上に配設されたバイアホール6 0が、2本の配線路6 1 a、6 1 bからなるため、バイアホールの2倍の配線路を層間樹脂絶縁層5 0に通すことができる。このため、多層ビルドアップ配線板の配線の高密度化を図ることができる。更に、スルーホール3 6の直上にバイアホール  
25 6 0を形成してあるため、配線長が短くなり、多層ビルドアップ配線板の高速化を実現できる。

ここで、多層ビルドアップ配線板では、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、本実施態様では、1つのスルーホールに通し得る配線数を2倍にすることで、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。即ち、パッケージ基板では、表面（ICチップ側）の複数のバンプからの配線が統合されながら裏面（マザーボード）側のバンプへ接続されるため、裏面側のバンプの数よりも表面のバンプが多く形成される。ここで、本実施形態では、表面の配線密度を高め得るため、表側及び裏側に形成されるビルドアップ配線層 90A、90Bの層数を同じ（最小）にすることができる。

本発明の第3実施形態の別形態を第34図（A）及び第34図（B）をもとに説明する。

第34図及び第34図（B）は、片面にビルドアップ多層配線層を設けた場合である。第34図（A）ではスルーホール36に導体ピン230が挿入され、半田232で固定されている。裏面側には、ソルダーレジスト234が配設されている。導体ピン230は、中央で絶縁体230cにより2分割されており、導体ピン230のそれぞれの面がスルーホール36の分割された配線路37a、37bに電氣的に接続している。該配線路37a、37bは、バイアホール60の配線路61a、61bにそれぞれ接続され、該配線路61a、61bが、バイアホール160A、160Bを介して半田バンプ76UA、76Bに接続されている。

第34図（B）は、ビルドアップ多層配線層を設けた側の反対側に接続用の半田バンプ76DB、76DAを形成した例である。各半田バンプ76DB、76DAが、スルーホール36の分割された配線路37a、37bに電氣的に接続している。該配線路37a、37bは、バイアホール60の配線路61a、61bにそれぞれ接続され、該配線路61a、61bが、バイアホール160A、160Bを介して半田バンプ76UA、76Bに接続されている。

コア基板の片面に設けられたビルドアップ多層配線層からの信号線を、スルーホール36の分割された配線路37a、37bによってそのまま裏面に引き出すことができ、裏面での配線の自由度を向上させる事が可能である。

引き続き、第24図～第31図を参照して第3実施形態に係る多層ビルドアップ

ップ配線板 10 の製造方法を説明する。

(1) 厚さ 1 mm 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 18  $\mu$ m の銅箔 32 がラミネートされている銅張積層板 30A を出発材料とした (第 24 図 (A) 参照)。まず、この銅張積  
5 層板 30A をドリル削孔し、スルーホール用の通孔 16 を形成する (第 24 図 (B) 参照)。次に、次に、Pb 触媒を付与した後、無電解めっき処理を施し、通孔 16 にスルーホール 36 を形成する (第 24 図 (C) 参照)。

(2) 前記 (1) で無電解銅めっき膜からなるスルーホール 36 を形成した基板 30 を、水洗いし、乾燥した後、酸化還元処理に供し、そのスルーホール 3  
10 6 を含む導体の全表面に粗化層 20 を設ける (第 24 図 (D) 参照)。

(3) 次に、平均粒径 10  $\mu$ m の銅粒子を含む充填剤 22 (タツタ電線製の非導電性穴埋め銅ペースト、商品名: DD ペースト) を、スルーホール 36 ヘスクリーン印刷によって充填し、乾燥、硬化させた (第 24 図 (E))。そして、  
15 導体上面の粗化層 20 およびスルーホール 36 からみ出した充填剤 22 を、# 600 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除去し、さらにこの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行い、基板 30 の表面を平坦化する (第 25 図 (F) 参照)。

(4) 前記 (3) で平坦化した基板 30 表面に、パラジウム触媒 (アトテック製) を付与し、無電解銅めっきを施すことにより、厚さ 0.6  $\mu$ m の無電解銅  
20 めっき膜 23 を形成する (第 25 図 (G) 参照)。

(5) ついで、第 1 実施形態と同様の条件で電解銅めっきを施し、厚さ 15  $\mu$ m の電解銅めっき膜 24 を形成し、スルーホール 36 に充填された充填剤 22 を覆う導体層 (半円形のスルーホールランドとなる) 26a を形成する (第 25 図 (H))。

25 (6) 導体層 26a となる部分を形成した基板 30 の両面に、市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、100 mJ/cm<sup>2</sup> で露光、0.8% 炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ 15  $\mu$ m のエッチングレジスト 25 を形成する (第 25 図 (I) 参照)。ここで、該導体層 26a を分割するために、当該導体層 126a の中央部位にエッチングレジスト 25 のスリットを設ける。

(7) そして、エッチングレジスト 25 を形成してない部分のめっき膜 23、  
24 を、硫酸と過酸化水素の混合液を用いるエッチングにて溶解除去し、さら  
に、エッチングレジスト 25 を 5% KOH で剥離除去して、充填剤 22 を覆う  
導体層 26 a を分割してスルーホールランド 39 a、39 b (第 33 図 (C))

5 参照) を、また、導体回路 34 を形成する (第 25 図 (J) 参照)。

(8) さらに、 $2 \times 10^{-4}$  秒の短パルス炭酸ガスレーザを照射して、スルーホ  
ール 36 内の充填剤 22 の一部を除去する。スルーホール 36 は、導体層 26  
a で覆われているため、これがレーザのマスクとなり、覆われていない部分の  
みの充填剤 22 が除去される。充填剤の除去によって、スルーホール導体 36  
10 の内壁を露出させる (第 26 図 (K))。

(9) 次に硫酸-過酸化水素水溶液によって露出したスルーホール導体 36 を  
溶解除去し、スルーホール 36 を 2 分割し、配線路 37 a、37 b を得る (第  
26 図 (L))。

(10) ついで、スルーホール導体 36 及び導体回路 34 の表面を (2) で使  
15 用した酸化 (黒化) -還元処理によって粗化する (第 26 図 (M))。

(11) さらに、スルーホール部 36 に開口が形成された金属マスクを載置し、  
該スルーホール部 36 内へ前述の非導電性の金属ペースト 24 を充填する (第  
26 図 (N))。

(12) 第 1 実施形態と同様の樹脂充填剤調製用の原料組成物を混合混練して  
20 樹脂充填剤を得る。この樹脂充填剤 40 を、調製後 24 時間以内に基板 30 の両  
面にロールコートを用いて塗布した後、内層銅パターン 34 の表面やスルーホ  
ール 36 のランド 39 a、39 b 表面に樹脂充填剤 40 が残らないように研磨  
し、次いで、バフ研磨を行った。(第 26 図 (O) 参照)。

(13) 導体回路 34 およびスルーホール 36 のランド 39 a、39 b の表面  
25 に第 1 実施形態と同様に Cu-Ni-P からなる針状合金の被覆層と粗化層 4  
2 を設ける (第 27 図 (P) 参照)。

さらに、Cu-Sn 置換反応させ、粗化層の表面に厚さ  $0.3 \mu\text{m}$  Sn 層 (図  
示せず) を設ける。

(14) 第 1 実施形態と同様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。

次いで、第1実施形態と同様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。

- 5    (15) 前記(14)の基板の両面に、前記(7)で得られたの層間樹脂絶縁剤（下層用）44を塗布し、次いで、前記(7)で得られた感光性の接着剤溶液（上層用）46を塗布し、乾燥（プリベーク）を行い、厚さ  $35 \mu\text{m}$  の接着剤層50 $\alpha$ を形成した（第27図（Q）参照）。

- 10    (16) 前記(15)で接着剤層を形成した基板30の両面に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、現像・露光し、開口（バイアホール形成用開口）48を有する厚さ  $35 \mu\text{m}$  の層間樹脂絶縁層（2層構造）50を形成した（第27図（R）参照）。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層（図示せず）を部分的に露出させる。

- 15    (17) 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、当該層間樹脂絶縁層50の表面を粗化し（第27図（S）参照）、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。

- 20    (18) 次に、市販の感光性ドライフィルムを張り付け、所定のパターンの形成されたマスクを載置して、 $100 \text{ mJ}/\text{cm}^2$  で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、開口48を2分割するめっきレジスト51を設ける（第28図（T））。

さらに、粗面化処理（粗化深さ  $6 \mu\text{m}$ ）した該基板の表面に、パラジウム触媒（アトテック製）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。

- 25    (19) 第1実施形態と同様の組成の無電解銅めっき水溶液中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ  $0.6 \mu\text{m}$  の無電解銅めっき膜52を形成する（第28図（U））。

(20) 前記(19)で形成した無電解銅めっき膜52上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、所定のパターンの形成されたマスク（図示せず）を載置し、 $100 \text{ mJ}/\text{cm}^2$  で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ  $15 \mu\text{m}$

のめっきレジスト54を設ける(第28図(V)参照)。

(21) ついで、レジスト非形成部分に第1実施形態と同様の条件で電解銅めっきを施し、厚さ15 $\mu$ mの電解銅めっき膜56を形成した(第29図(W)参照)。

- 5 (22) めっきレジスト51, 54を5%KOHで剥離除去した後、めっきレジスト54下の無電解銅めっき膜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 $\mu$ mの導体回路58、58a、58b、及び、2本の配線路61a、61bからなるバイアホール60、分割されていないバイアホール60'を形成する(第29図(X))。
- 10

(23) (13)と同様の処理を行い、導体回路58、58a、58b及びバイアホール60、60'の表面にCu-Ni-Pからなる粗化面62を形成し、さらにその表面にSn置換を行う(第29図(Y)参照)。

- (24) 前記(14)～(23)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を設けてから導体回路158及びバイアホール160A、160Bを形成し、多層配線基板を得る(第30図(ZA)参照)。但し、該導体回路158及びバイアホール160A、160Bの表面に形成した粗化面62では、Sn置換を行わない。
- 15

- (25) 前記(24)で得られた基板30両面に、上記D.にて説明したソルダーレジスト組成物を20 $\mu$ mの厚さで塗布する。露光・現像処理し、はんだパッド部分(バイアホールとそのランド部分を含む)に開口(開口径200 $\mu$ m)71を有するソルダーレジスト層(厚み20 $\mu$ m)70を形成する(第30図(ZB)参照)。更に、ソルダーレジスト層70の上層に補強層78を形成する。
- 20

- (26) 次に、ソルダーレジスト層70の開口部71に厚さ5 $\mu$ mのニッケルめっき層72を形成する。さらに、ニッケルめっき層72上に厚さ0.03 $\mu$ mの金めっき層74を形成することで、バイアホール160A、160B及び導体回路158に半田パッド75を形成する(第30図(ZC)参照)。
- 25

(27) そして、ソルダーレジスト層70の開口部71に、半田ペーストを印刷して200℃でリフローすることにより、半田バンプ(半田体)76UA、7

6 UB、7 6 DA、7 6 DBを形成し、多層ビルドアップ配線板10を形成する（第31図参照）。

引き続き、該多層ビルドアップ配線板10へのICチップの載置及び、ドータボード94への取り付けについて、第32図を参照して説明する。完成した  
5 多層ビルドアップ配線板10の半田バンプ7 6 UA、7 6 UBにICチップ90の半田パッド92が対応するように、ICチップ90を載置し、リフローを行うことで、ICチップ90の取り付けを行う。同様に、リフローにより多層ビルドアップ配線板10の半田バンプ7 6 DA、7 6 DBにドータボード94を取り付ける。

10 引き続き、第3実施形態の第1改変例に係る多層ビルドアップ配線板について、第35図を参照して説明する。第35図（A）は、第1改変例に係る多層ビルドアップ配線板を構成を示す断面図であり、第35図（B）は、該多層ビルドアップ配線板のスルーホール139及びランド260の形状を説明するための平面図である。

15 第35図（B）に示すようにスルーホール136のスルーホールランド139は、円形に形成され、バイアホール接続用のパッド137A、137Bがそれぞれ付加されている。該パッド137A、137Bの上には、2分割されたバイアホール260の配線路260a、260bがそれぞれ配設されている。そして、該配線路260aは、導体回路258を介して上層のバイアホール3  
20 60と接続するためのパッド258Aと接続されている。同様に、配線路260bは、導体回路258を介して上層のバイアホール360と接続するためのパッド258Bと接続されている。

この第1改変例の構成では、バイアホール260を分割することにより、該バイアホール260の配設される層間樹脂絶縁層350での配線密度を高める  
25 ことができる。

なお、上述した第3実施形態では、多層ビルドアップ配線板のバイアホール及びスルーホールを2分割して配線路を設ける例を示したが、3以上に分割し更に配線密度を高めることも可能である。

以上説明したように第3実施形態の多層ビルドアップ配線板では、1のバイ

アホールが複数の配線路からなるため、バイアホールの数倍の配線路を層間樹脂絶縁層に通すことができ、多層ビルドアップ配線板の配線の高密度化を図ることができる。

#### 5   〔第4実施形態〕

第36図は、第4実施形態の配線基板の一実施形態を模式的に示した断面図である。

第4実施形態の配線基板では、絶縁基板221上に厚膜からなる第一の金属膜222が形成され、この第一の金属膜222の上に第一の金属膜222よりも薄い第二の金属膜223が形成されており、第二の金属膜223の側面が上記第一の金属膜222の側面よりも外側に張り出している。なお、第36図に示しているように、これら二層構造の導体層を覆うように樹脂絶縁層224が形成されている場合に、第4実施形態の効果が発揮される。

絶縁基板221の材料としては特に限定されず、セラミック等の無機材料からなる基板でも、樹脂等の有機材料からなる基板でもよい。

また、これら二層構造の導体層の下や上に他の金属膜が形成されていてもよく、樹脂絶縁層との密着性を高めるために、これらを覆うように他の金属膜からなる粗化層が形成されていてもよい。

さらに、第36図に示した構造の導体層と樹脂絶縁層とが何層か繰り返して形成されていてもよい。

これら二層構造の導体層を形成する方法としては特に限定されるものではないが、例えば、以下に示すような方法が挙げられる。

##### (1) 第一の方法

セラミック等からなる基板上や粗化処理を行った樹脂絶縁層等の上に、めっきレジストを形成した後、めっきレジスト非形成部に第一の金属膜222および第二の金属膜223を形成する。

続いて、めっきレジストを除いた後、エッチング液として、第一の金属膜222は比較的容易にエッチングすることができ、第二の金属膜223は殆どエッチングすることができないエッチング液を用いて、エッチングを行うことに

より、第36図に示したような形状の二層構造からなる導体層を形成することができる。

例えば、第一の金属膜222の材料として銅を用い、第二の金属膜223の材料としてニッケルを用い、エッチング液として硫酸と過酸化水素の混合液を用いることにより、上記構造の膜が形成される。

この方法は、下記する第4実施形態の多層ビルドアップ配線板の製造方法において用いている方法である。

## (2) 第二の方法

第37図に示したように、絶縁基板231等の上に、まず、第一のめっきレジスト232を形成する(第37図(A)参照)。

第一のめっきレジスト232の形成は、通常のリソグラフィの手法を用いて行うことができる。

次に、第一のめっきレジスト232の非形成部に第一の金属膜233を形成する(第37図(B)参照)。この第一の金属膜233は、厚膜が好ましいので、電気めっきにより形成することが望ましく、また、その厚さは、第一のめっきレジスト232の厚さと略同様であることが望ましい。

次に、第一のめっきレジスト232の表面に金属が形成されやすくなるような処理(粗化処理や触媒核の吸着等)を施した後、第一のめっきレジスト232の形成領域よりも少し小さな面積になるように、第二のめっきレジスト234を形成する(第37図(C)参照)。

その後、第二のめっきレジスト234により形成された凹部を充填するように、第二の金属膜235を形成する(第37図(D)参照)。

第二の金属膜235は、第二のめっきレジスト234で覆われていない第一のめっきレジスト232上にも形成する必要があるため、無電解めっきが好ましい。

この後、めっきレジストを除去することにより、第一の金属膜233および第二の金属膜235からなる二層構造の導体層が形成される(第37図(E)参照)。

次に、第4実施形態の多層ビルドアップ配線板について説明する。

第4実施形態の多層ビルドアップ配線板は、樹脂基板上に、樹脂絶縁層と導体回路とがそれぞれ1層以上形成された構造を有する多層ビルドアップ配線板であって、上記導体回路の少なくとも1層が第一の金属膜上に上記第一の金属膜よりも薄い第二の金属膜が積層された二層構造の導体層を含み、上記導体層を構成する第二の金属膜の側面が上記第一の金属膜の側面よりも外側に張り出していることに特徴がある。

このような第4実施形態の構成によれば、上記第一の金属膜上に形成された第二の金属膜の側面が上記第一の金属膜の側面よりも外側に張り出しているの  
10 で、この張り出した部分の構造に起因して、温度の変化等が生じた際にも、上記導体層の角部に応力が集中せず、その結果、上記樹脂絶縁層にクラックが発生するのを防止することができる。

第4実施形態の多層ビルドアップ配線板においては、樹脂基板として、樹脂基板上に直接導体回路が形成された基板を使用し、その上に樹脂絶縁層と導体回路とをそれぞれ1層設けられていてもよく、2層以上設けられていてもよい。  
15 また、導体回路が形成されていない樹脂基板を使用し、その上に樹脂絶縁層と導体回路とがそれぞれ1層設けられていてもよく、2層以上設けられていてもよい。さらに、上記樹脂絶縁層と上記導体回路とは、樹脂基板の片面に設けられていてもよく、両面に設けられていてもよい。

以下、第4実施形態の多層ビルドアップ配線板を製造する方法を、多層ビルドアップ配線板を一例として説明する。  
20

(1) まず、樹脂基板の表面に下層導体回路を有する配線基板を作製する。

この際に、銅箔の上にエッチングレジストを形成した後、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム等の水溶液からなるエッチング液を用いてエッチングを行い、下層導体回路を形成する。

25 また、この樹脂基板にドリルで貫通孔を設け、該貫通孔の壁面および銅箔表面に無電解めっきを施してスルーホールを形成する。無電解めっきとしては銅めっきが好ましい。

さらに、銅箔の厚付けのために電気めっきを行ってもよい。この電気めっきとしては銅めっきが好ましい。

なお、電気めっきの後、スルーホール内壁および電気めっき膜表面を粗化処理してもよい。粗化処理方法としては、例えば、黒化（酸化）－還元処理、有機酸と第二銅錯体の混合水溶液によるスプレー処理、Cu-Ni-P針状合金めっきによる処理等が挙げられる。

- 5      また、必要に応じて、スルーホール内に導電ペーストを充填し、この導電ペーストを覆う導体層を無電解めっきもしくは電気めっきにて形成することもできる。

（３）次に、形成した層間樹脂絶縁層に、下層導体回路との電氣的接続を確保するためにバイアホール用開孔を設ける。

- 10      上記無電解めっき用接着剤を用いた場合は、露光、現像してから熱硬化することによりバイアホール用開孔を設ける。

なお、熱硬化性樹脂を用いた場合は、熱硬化した後レーザー加工することにより、上記層間樹脂絶縁層にバイアホール用開孔を設けることができる。

- （４）次に、上記層間樹脂絶縁層の表面を粗化する。上記無電解めっき用接着剤を用いた場合、上記層間樹脂絶縁層の表面に存在する酸や酸化剤に可溶性の樹脂粒子を酸または酸化剤によって溶解除去し、無電解めっき用接着剤層の表面を粗化する。
- 15

（５）次に、層間樹脂絶縁層表面を粗化した配線基板に触媒核を付与する。

- 触媒核の付与には、貴金属イオンや貴金属コロイド等を用いることが望ましく、一般的には、塩化パラジウムやパラジウムコロイドを使用する。なお、触媒核を固定するために加熱処理を行うことが望ましい。このような触媒核としてはパラジウムが好ましい。
- 20

（６）次に、触媒核を付与した層間樹脂絶縁層の表面に無電解めっきを施し、粗化面全面に無電解めっき膜を形成する。無電解めっき膜の厚みは、0.5～

- 25      5 μmが好ましい。

次に、無電解めっき膜上にめっきレジストを形成する。

（７）次に、めっきレジスト非形成部に5～20 μmの厚みの電気めっきを施し、上層導体回路およびバイアホールを形成する。

また、電気めっき後に、無電解ニッケルめっきにより、ニッケルめっき膜を

形成する。上記ニッケルめっき膜上には、Cu-Ni-Pからなる合金めっきが析出しやすいからである。また、ニッケルめっき膜はメタルレジストとして作用するため、この後のエッチング工程でも過剰エッチングを防止するという効果を奏する。

- 5      ここで、上記電気めっきとしては、銅めっきを用いることが望ましい。

(8) 次に、めっきレジストを除去した後、めっきレジストが除去された基板を、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム等の水溶液に浸漬することによりエッチングし、そのめっきレジストの下に存在していた無電解めっき膜を除去し、独立した上層導体回路とする。

- 10     この際、特に硫酸と過酸化水素の混合液を使用することにより、無電解ニッケルめっき膜はエッチングされず、銅めっき膜は多少エッチングされるため、無電解ニッケルめっき膜の側面が電気銅めっき膜の側面よりも外側に張り出した二層構造を有する導体層が形成される。

- 15     (9) 次に、酸化膜が除去された基板をめっき液に浸漬し、上記上層導体回路の上に多孔質なCu-Ni-P合金粗化層を形成する。この際、Cu-Ni-P合金粗化層は、ニッケルめっき膜上に析出しやすいため、角部が曲面に近くなり、導体層が膨張、収縮した場合にも、応力が集中しにくくなる。

(10) 次に、この基板上に層間樹脂絶縁層として、例えば、無電解めっき用接着剤の層を形成する。

- 20     (11) さらに、上記(3)～(9)の工程を繰り返して上層の上層導体回路を設け、例えば、片面3層の6層両面多層ビルドアップ配線板を得る。

以下、第4実施形態について図を参照して説明する。

#### B. 多層ビルドアップ配線板の製造方法

- 25     (1) 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18μmの銅箔32がラミネートされている銅貼積層板を出発材料とした(第38図(A)参照)。まず、この銅貼積層板をドリル削孔し、続いてめっきレジストを形成した後、この基板に無電解銅めっき処理を施してスルーホール36を形成し、さらに、常法に従ってパターン状にエッチングを行うことにより、基板の両面に内層導体回路32を形成し

た。

次に、内層導体回路 3 2 を形成した基板を水洗いし、乾燥した後、 $\text{NaOH}$  (10 g/l)、 $\text{NaClO}_2$  (40 g/l)、 $\text{Na}_3\text{PO}_4$  (6 g/l) の水溶液を酸化浴（黒化浴）とする酸化浴処理を行い、そのスルーホール 3 6 を含む内  
5 層導体回路 3 4 の全表面に粗化面 3 8 を形成した（第 3 8 図（B）参照）。

（2）エポキシ樹脂を主成分とする樹脂充填剤 4 0 を、基板の両面に印刷機を用いて塗布することにより、内層導体回路 3 4 間またはスルーホール 3 6 内に充填し、加熱乾燥を行った。即ち、この工程により、樹脂充填剤 4 0 が内層導体回路 3 4 の間あるいはスルーホール 3 6 内に充填される（第 3 8 図（C）参  
10 照）。

（3）上記（2）の処理を終えた基板を研磨し、バフ研磨を行った。そして、充填した樹脂充填剤 4 0 を加熱硬化させた（第 3 8 図（D）参照）。

（4）さらに、露出した内層導体回路 3 4 およびスルーホール 3 6 のランド上面に厚さ  $2\text{ }\mu\text{m}$  の  $\text{Cu-Ni-P}$  からなる多孔質な合金の粗化層 4 2 を第 1 実施形態と同様に形成し、さらにこの粗化層 4 2 の表面に厚さ  $0.05\text{ }\mu\text{m}$  の  $\text{Sn}$  層を設けた（第 3 9 図（A）参照）。但し、 $\text{Sn}$  層については図示しない。  
15

（5）基板の両面に、第 1 実施形態と同様の無電解めっき用接着剤をロールコータを用いて 2 回塗布し、水平状態で 20 分間放置してから、 $60^\circ\text{C}$  で 30 分の乾燥を行った（第 3 9 図（B）参照）。

（6）上記（5）で無電解めっき用接着剤の層を形成した基板に、露光・現像し、開孔（バイアホール用開孔 4 8）を有する厚さ  $18\text{ }\mu\text{m}$  の層間樹脂絶縁層 5 0 (50 a、50 b) を形成した（第 3 9 図（C）参照）。  
20

（7）バイアホール用開孔 4 8 を形成した基板を、クロム酸水溶液 ( $700\text{ g/l}$ ) に  $73^\circ\text{C}$  で 20 分間浸漬し、層間樹脂絶縁層 5 0 の裏面に存在するエポキシ樹脂粒子を溶解除去してその表面を粗化し、粗化面を得た。その後、中和溶液（シプレイ社製）に浸漬してから水洗いした（第 3 9 図（D）参照）。  
25

さらに、粗面化処理した該基板の表面に、パラジウム触媒（アトテック社製）を付与することにより、層間絶縁材層 5 0 の表面およびバイアホール用開孔 4 8 の内壁面に触媒核を付着させた。

(8) 次に、以下の組成の無電解銅めっき水溶液中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ  $0.8 \mu\text{m}$  の無電解銅めっき膜 52 を形成した (第 40 図 (A) 参照)。

〔無電解めっき水溶液〕

|   |                          |         |
|---|--------------------------|---------|
|   | EDTA                     | 60 g/l  |
| 5 | 硫酸銅                      | 10 g/l  |
|   | HCHO                     | 6 ml/l  |
|   | NaOH                     | 10 g/l  |
|   | $\alpha, \alpha'$ -ピピリジル | 80 mg/l |
|   | ポリエチレングリコール (PEG)        | 0.1 g/l |

10 〔無電解めっき条件〕

60℃の液温度で20分

(9) 市販の感光性ドライフィルムを無電解銅めっき膜 52 に貼り付け、マスクを載置して、 $100 \text{ mJ}/\text{cm}^2$  で露光し、0.8%炭酸ナトリウム水溶液で現像処理することにより、めっきレジスト 54 を設けた (第 40 図 (B) 参照)。

15 (10) ついで、第 1 実施形態と同様の条件で電気銅めっきを施し、厚さ  $13 \mu\text{m}$  の電気銅めっき膜 56 を形成した。

(11) さらに塩化ニッケル ( $30 \text{ g}/\text{l}$ )、次亜りん酸ナトリウム ( $10 \text{ g}/\text{l}$ )、クエン酸ナトリウム ( $10 \text{ g}/\text{l}$ ) の水溶液 (90℃) の無電解ニッケル浴に浸漬し、電気銅めっき膜上に厚さ  $1.2 \mu\text{m}$  のニッケル膜 57 を形成した

20 (第 40 図 (C) 参照)。

(12) めっきレジスト 54 を 5% KOH 水溶液で剥離除去した後、この基板を硫酸と過酸化水素の混合液からなるエッチング液に浸漬してめっきレジスト 54 下の無電解めっき膜 52 をエッチング除去し、無電解銅めっき膜 52 と電気銅めっき膜 56 とニッケル膜 57 とからなる  $L/S = 28/28$  で厚さ  $11$

25  $\mu\text{m}$  の上層導体回路 58 (バイアホール 60 を含む) を形成した (第 40 図 (D) 参照)。

(13) 次に、ニッケル膜上の酸化膜を 18 重量%の塩酸を用いて除去した後、上記 (4) と同様の処理を行い、上層導体回路 58 の表面に厚さ  $2 \mu\text{m}$  の Cu-Ni-P 合金粗化層 42 を形成した。

- (14) 続いて、上記(5)～(13)の工程を繰り返すことにより、さらに上層の上層導体回路158、バイアホール160、粗化層42を形成し、最後に開孔を有するソルダーレジスト層70の形成、ニッケルめっき膜72および金めっき膜74の形成を行った後、はんだバンプ76を形成し、はんだバンプ
- 5 18を有する多層ビルドアップ配線板を得た(第41図(A)～第42図(C)参照)。

(第2比較例)

- 上記第4実施形態における(11)の工程を行わず、ニッケル膜を形成しなかったほかは、第4実施形態と同様にして、多層ビルドアップ配線板を製造した。
- 10 上記第4実施形態および第2比較例で得られた多層ビルドアップ配線板について、 $-55^{\circ}\text{C}$ まで冷却した後、 $125^{\circ}\text{C}$ に加熱するヒートサイクルを1000回繰り返すヒートサイクル試験を行い、試験後に多層ビルドアップ配線板をワイヤーソーで切断し、導体回路および層間樹脂絶縁層の断面を光学顕微鏡で観察した。
- 15 その結果、第4実施形態で得られた多層ビルドアップ配線板については、クラックの発生が全く認められなかったが、第2比較例で得られた多層ビルドアップ配線板では、導体回路58等の角部を源とするクラックが層間樹脂絶縁層に生じていたものがあった。

- 第4実施形態で得られた多層ビルドアップ配線板の断面を示す光学顕微鏡写真
- 20 真を第43図(A)および(B)に示している。

- 第43図に示した導体回路の断面より明らかなように、上層導体回路58を構成する電気めっき膜56の側面がニッケル膜57の側面よりも外側に張り出しており、この上層導体回路58の構造に起因して、導体回路58の角部に応力が集中せず、その結果、層間樹脂絶縁層50にクラックが発生するのを防止
- 25 することができたものと考えられる。

以上説明したように第4実施形態の配線基板によれば、二層構造の導体層を構成する第二の金属膜の側面が上記第一の金属膜の側面よりも外側に張り出しているため、これら導体層の上に樹脂絶縁層が形成された場合でも、この張り出した部分の構造に起因して、温度の変化等が生じた際にも、上記導体層の角

部に応力が集中せず、その結果、上記樹脂絶縁層にクラックが発生するのを防止することができる

- また、第4実施形態の多層ビルドアップ配線板によれば、二層構造の導体層を構成する第二の金属膜の側面が上記第一の金属膜の側面よりも外側に張り出
- 5 しているので、この張り出した部分の構造に起因して、温度の変化等が生じた際にも、上記導体層の角部に応力が集中せず、その結果、上記樹脂絶縁層にクラックが発生するのを防止することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなる多層ビルドアップ配線板において、

前記導体層として複数のプレーン層を形成し、

- 5 少なくとも一部が重なるように前記複数のプレーン層にメッシュ穴を形成したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

2. 層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層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多層ビルドアップ配線板において、

- 10 前記コア基板の少なくとも片面に形成される導体層としてプレーン層を形成するとともに、

前記層間樹脂絶縁層間に形成される導体層の少なくとも一つにプレーン層を形成し、

- 15 少なくとも一部が重なるように前記コア基板のプレーン層及び前記層間樹脂絶縁層間のプレーン層にメッシュ穴を形成したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

3. 前記メッシュ穴の直径を $75 \sim 300 \mu\text{m}$ で、各メッシュ穴間の距離を $100 \sim 1500 \mu\text{m}$ にしたことを特徴とする請求項1又は2に記載の多層ビルドアップ配線板。

- 20 4. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備え、導体層間がバイアホールで接続された多層ビルドアップ配線板において、

- 25 前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、前記チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にスルーホール又はバイアホールのランド及びバイアホールが接続するパッドを配設したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

5. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備え、導体層間がバイアホールで接続された多層ビルドアップ配線板において、

前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、前記チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にバイアホールのランドを配設したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

- 5 6. 層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備えた多層ビルドアップ配線板において、

前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、前記チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にベタ状導体層を配設したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

- 10 7. スルーホールを有する基板上に層間樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層してなり、最上層にチップを搭載するチップ搭載領域を備えた多層ビルドアップ配線板において、

- 15 前記導体層として形成したプレーン層に、メッシュ孔を設けると共に、該チップ搭載領域と層間樹脂絶縁層を介して対向する領域のメッシュ孔の少なくとも一部であって、その孔内にスルーホールのランドを配設したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

8. 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多層配線層が、コア基板上に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

- 20 前記1のバイアホールを複数の配線路により形成したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

9. 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多層配線層が、コア基板上に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

- 25 前記1のバイアホールを2本の配線路により形成したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

10. 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多層配線層が、コア基板上に形成され、前記導体層がコ

ア基板に形成されたスルーホールによりそのコア基板の裏面側の導体層と電氣的に接続されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板の1のスルーホールに複数の配線路を配設し、

- 5 前記複数の配線路を配設したスルーホールの直上に、当該各配線路とそれぞれ接続する複数の配線路からなるバイアホールを配設したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

- 1 1. 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多層配線層が、コア基板の両面に形成され、前記コア基板の両面の導体層同士がコア基板に形成されたスルーホールにより電氣的に接続  
10 されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板の1のスルーホールに複数の配線路を配設し、

前記複数の配線路を配設したスルーホールの直上に、当該各配線路とそれぞれ接続する複数の配線路からなるバイアホールを配設したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

- 15 1 2. 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多層配線層が、コア基板の両面に形成され、前記コア基板の両面の導体層同士がコア基板に形成されたスルーホールにより電氣的に接続されてなる多層ビルドアップ配線板において、

- 20 前記コア基板のスルーホールには、充填剤が充填されるとともに該充填剤のスルーホールからの露出面を覆う導体層が形成され、

該スルーホール及び該導体層が複数の分割され、

前記分割された導体層で覆われたスルーホールの直上に、該分割された導体層とそれぞれ接続された配線路からなるバイアホールを配設したことを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

- 25 1 3. 第一の金属膜上に前記第一の金属膜よりも薄い第二の金属膜が積層された二層構造の導体層を含む導体回路を有する配線基板であって、

前記導体層を構成する第二の金属膜の側面が前記第一の金属膜の側面よりも外側に張り出していることを特徴とする配線基板。

- 1 4. 樹脂基板上に、樹脂絶縁層と導体回路とがそれぞれ1層以上形成され

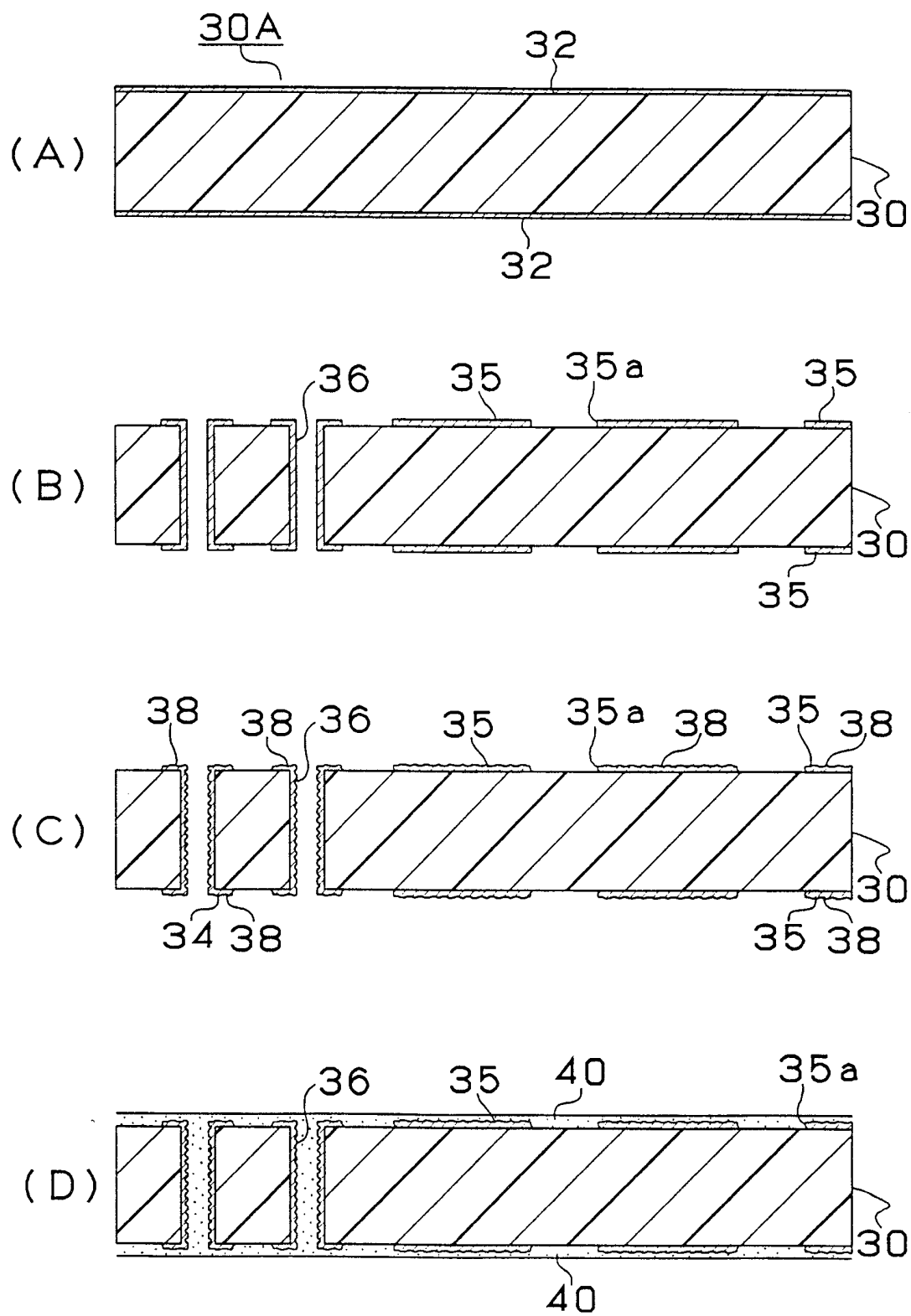
た構造を有する多層ビルドアップ配線板であって、

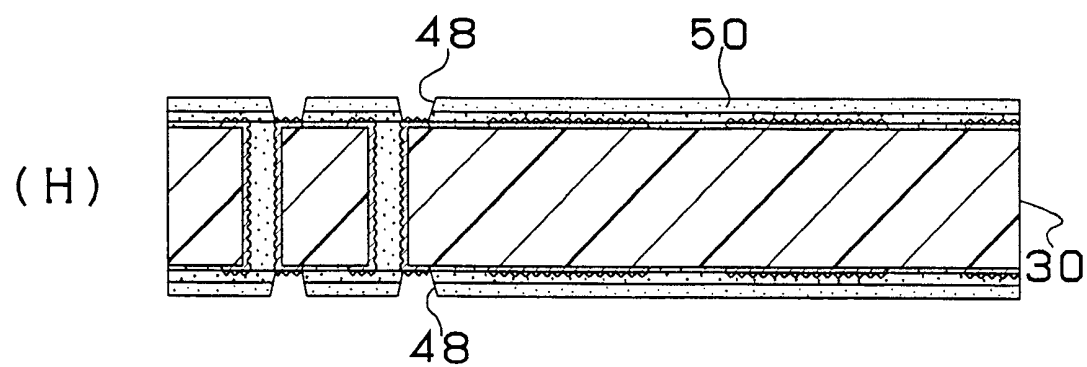
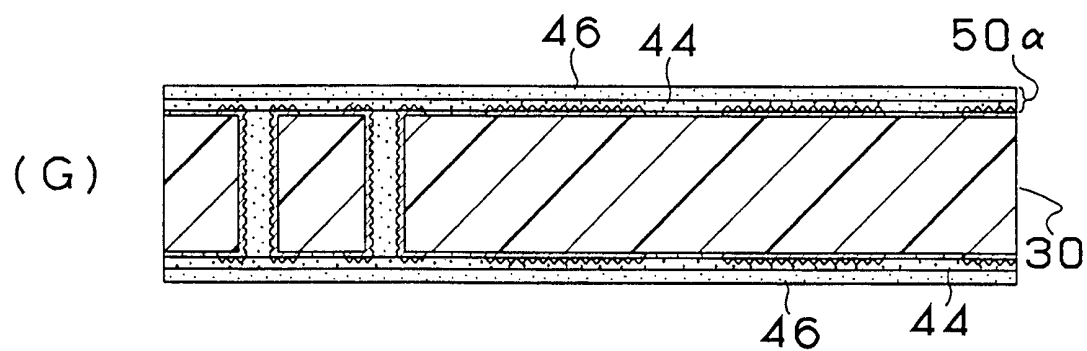
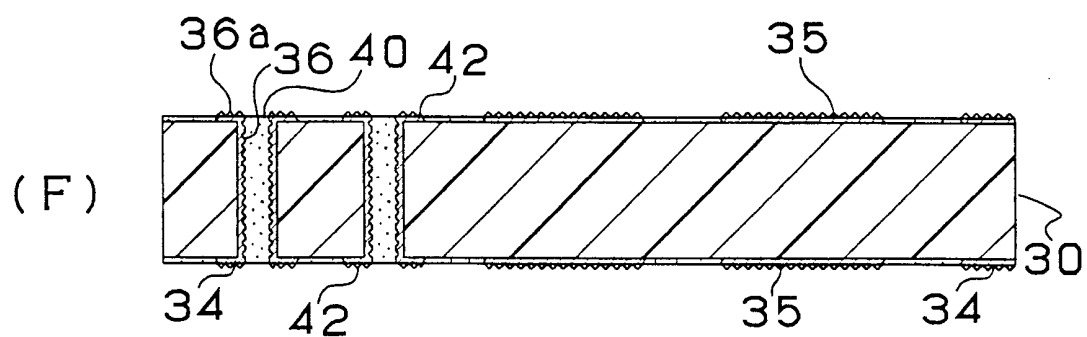
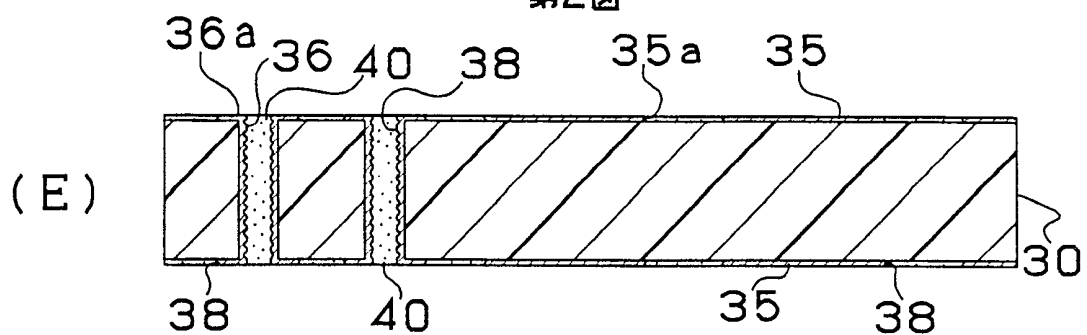
前記導体回路の少なくとも1層が第一の金属膜上に前記第一の金属膜よりも薄い第二の金属膜が積層された二層構造の導体層を含み、

前記導体層を構成する第二の金属膜の側面が前記第一の金属膜の側面よりも

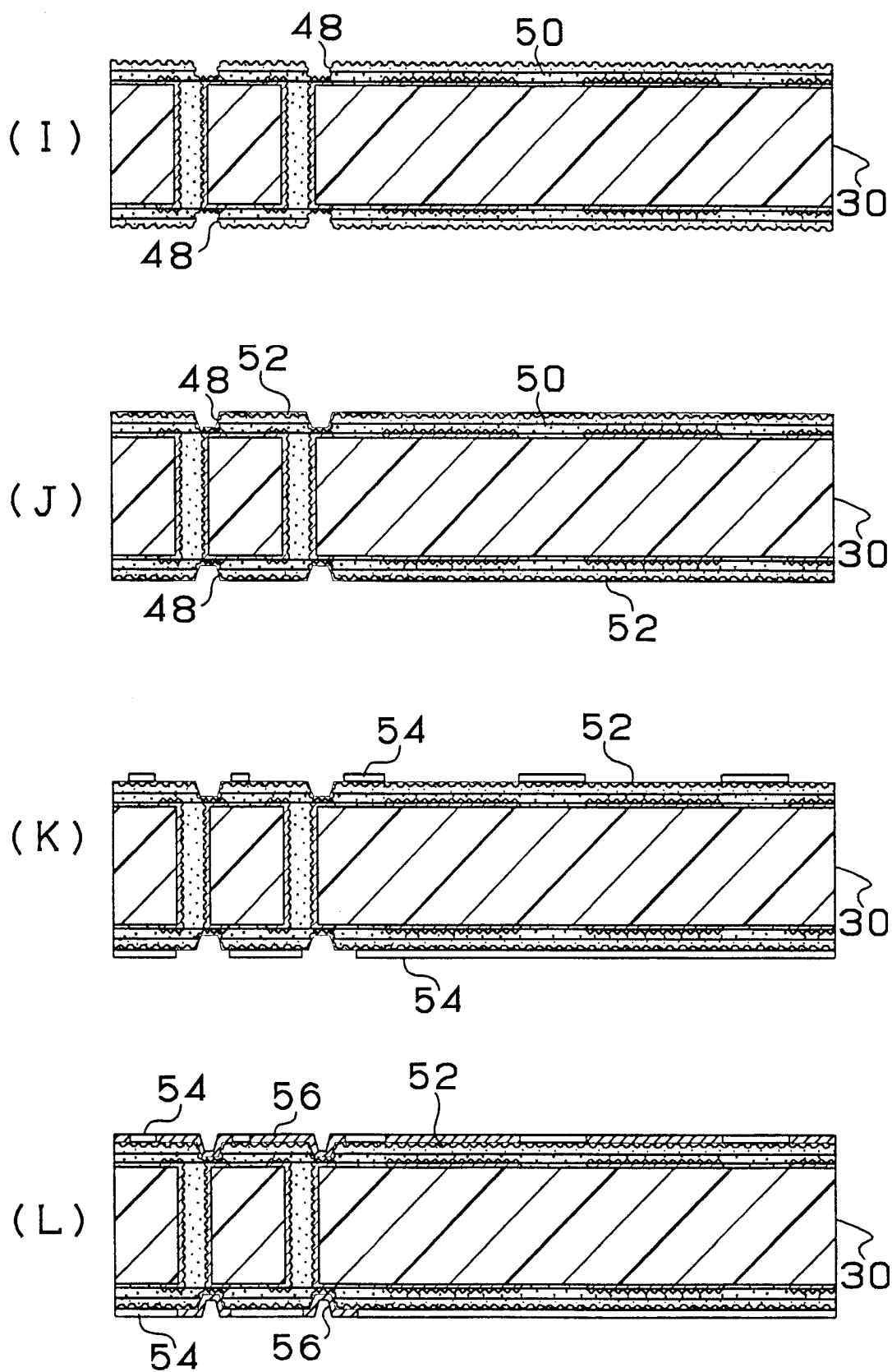
- 5 外側に張り出していることを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

1/43  
第1図

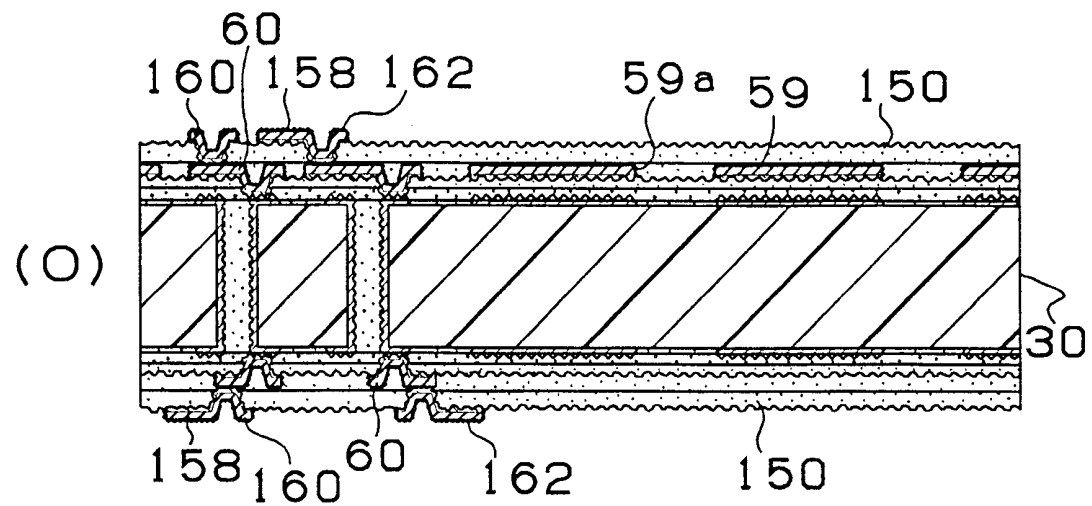
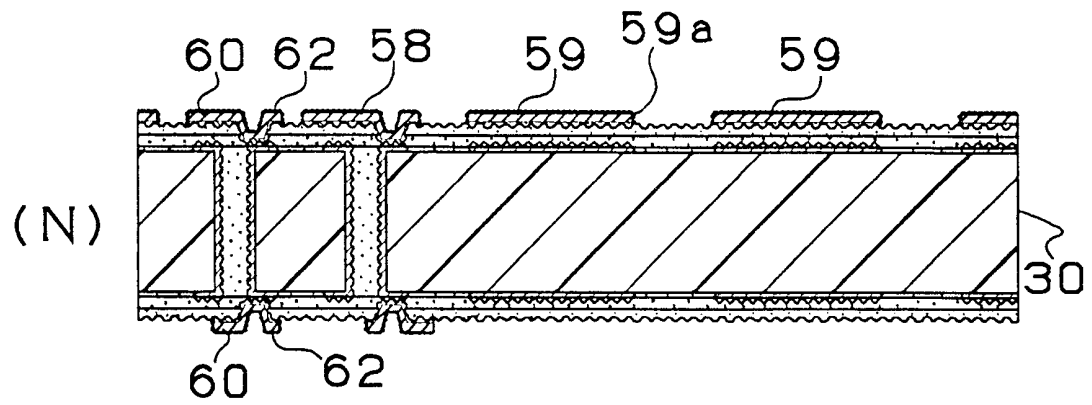
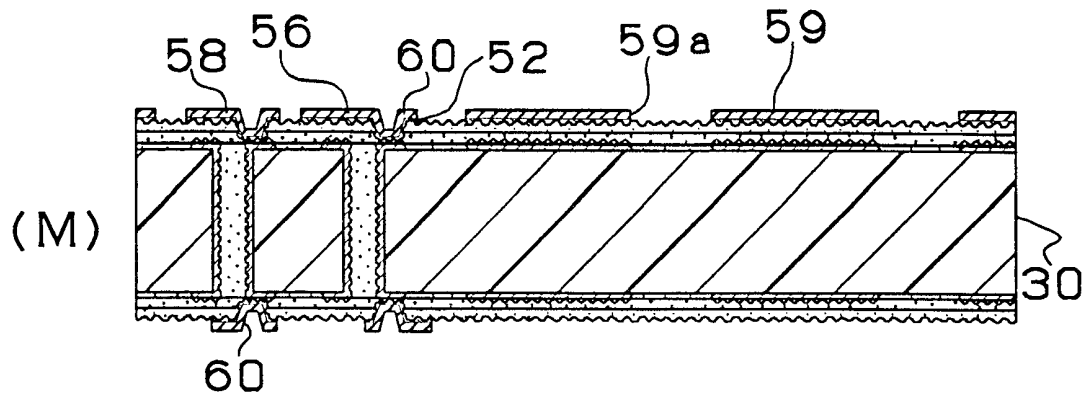


2/43  
第2図

3/43  
第3図



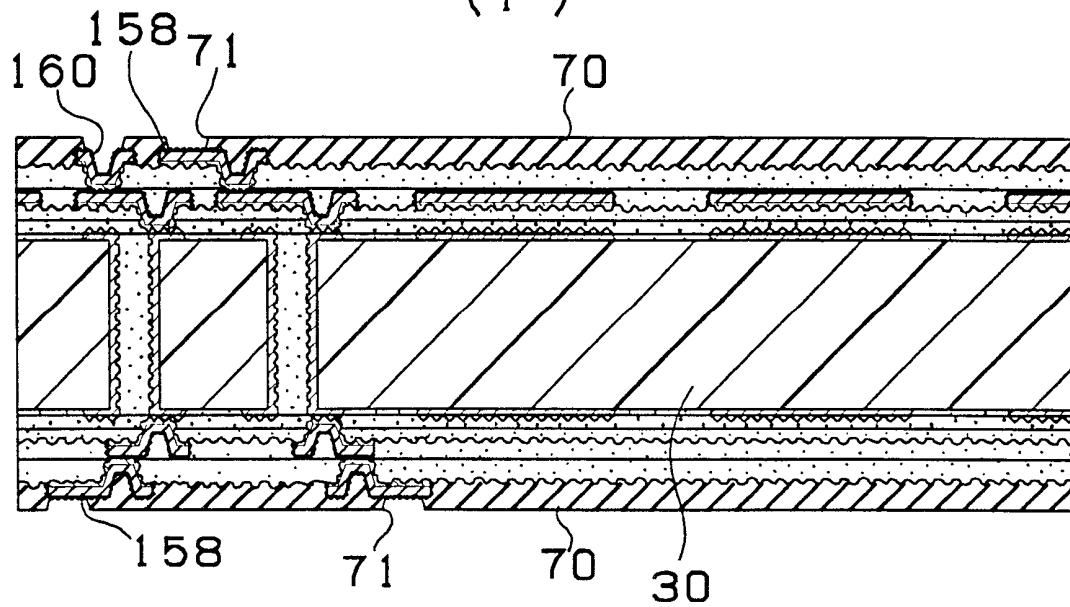
4/43  
第4図



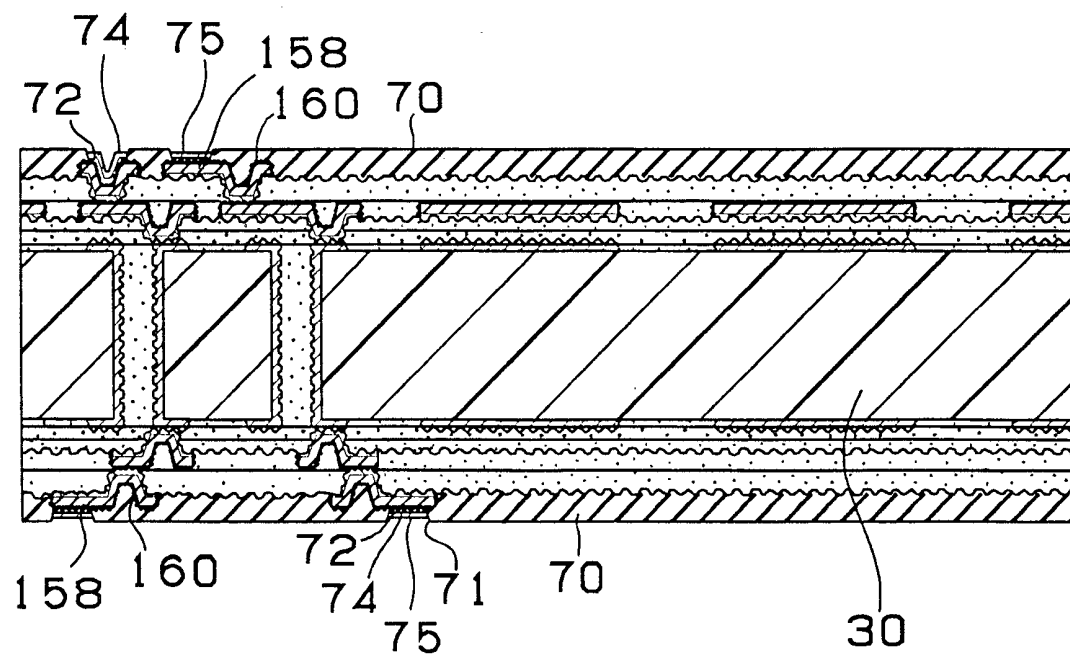
5/43

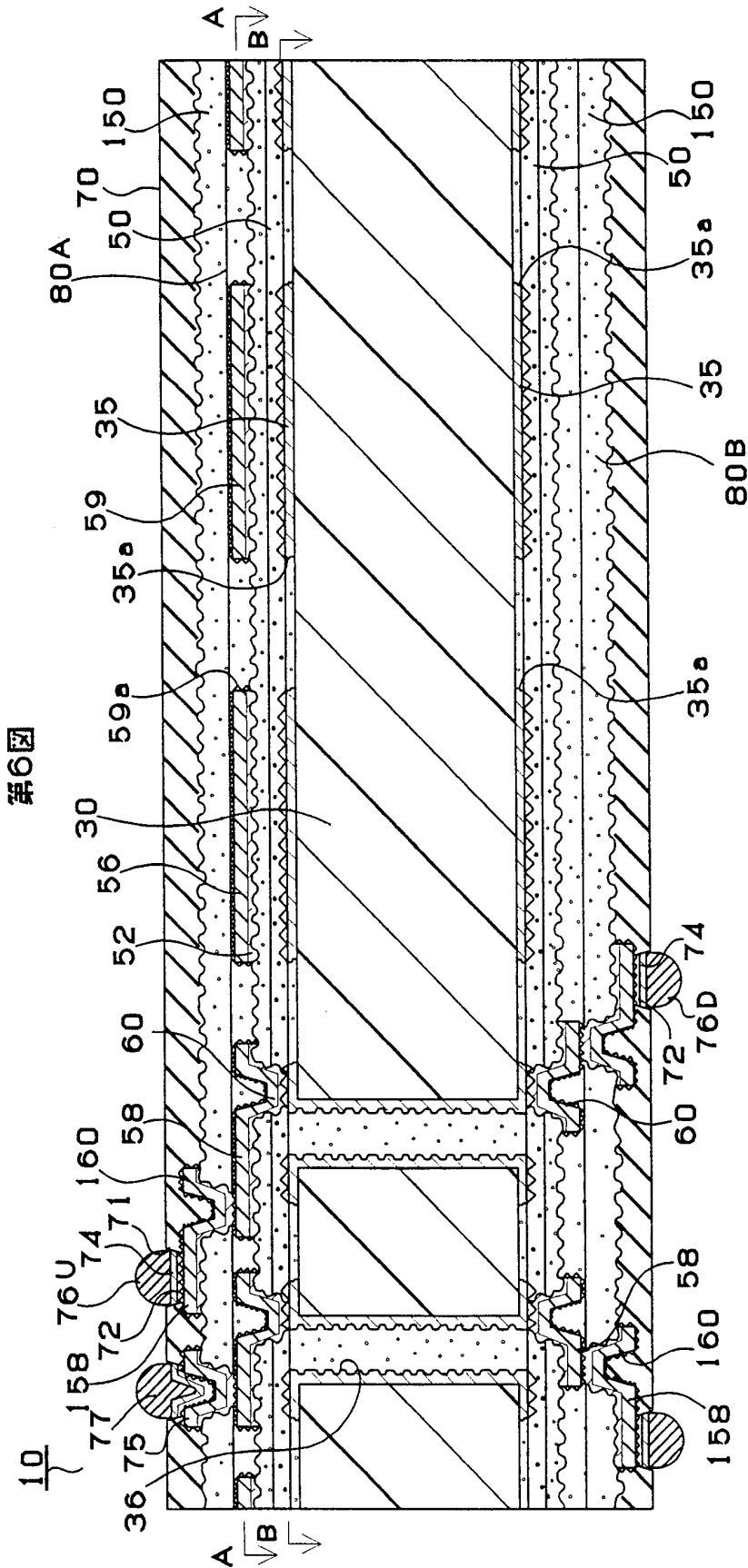
第5図

(P)



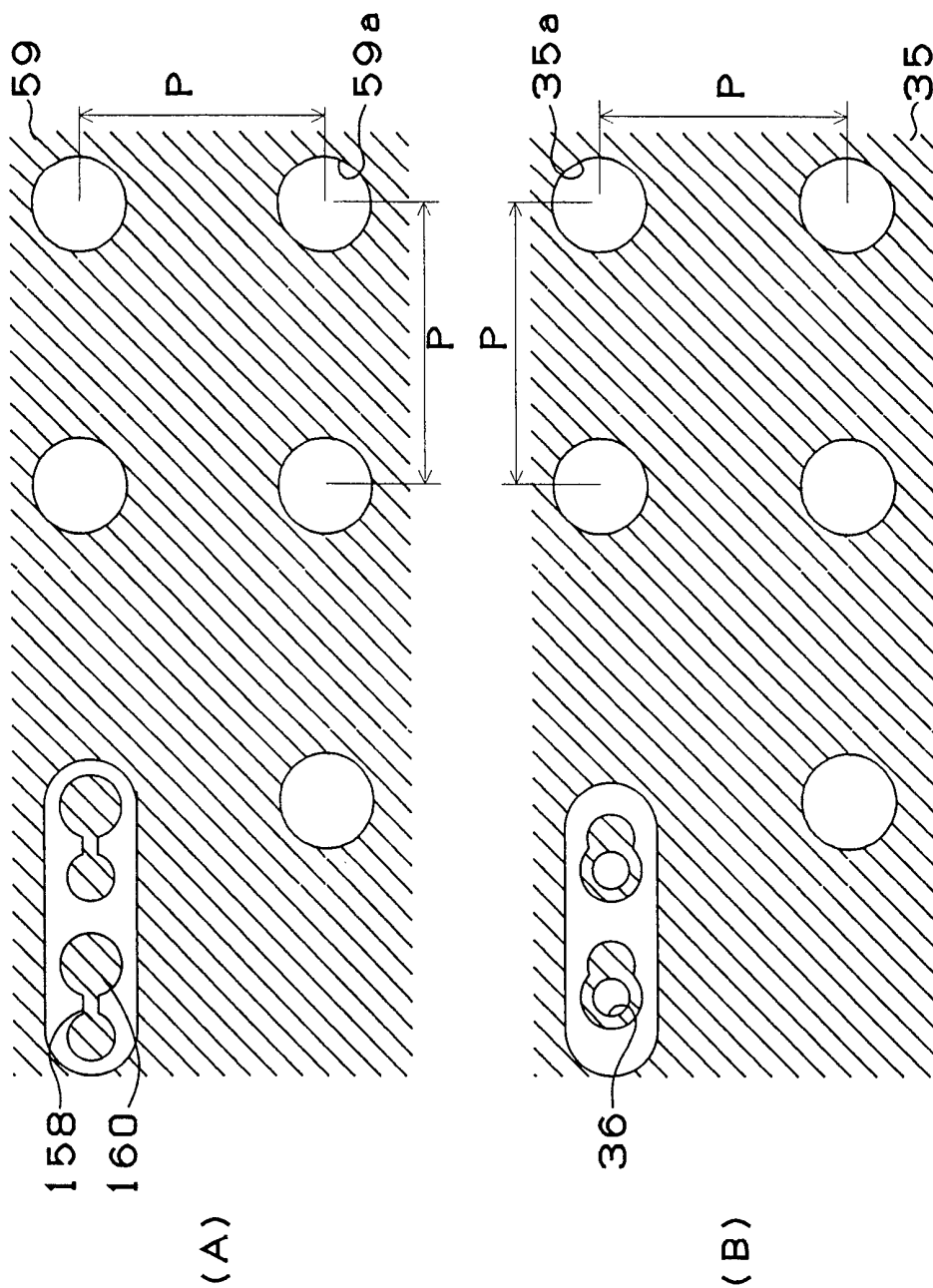
(Q)





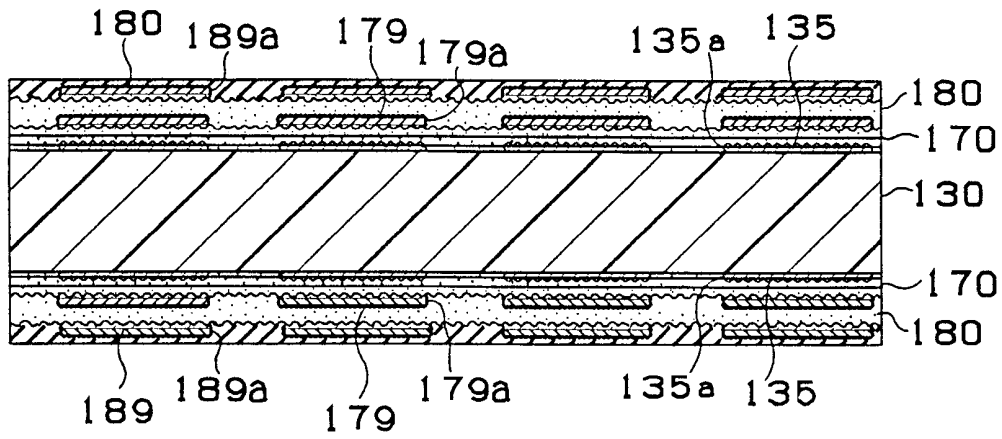
7/43

第7図

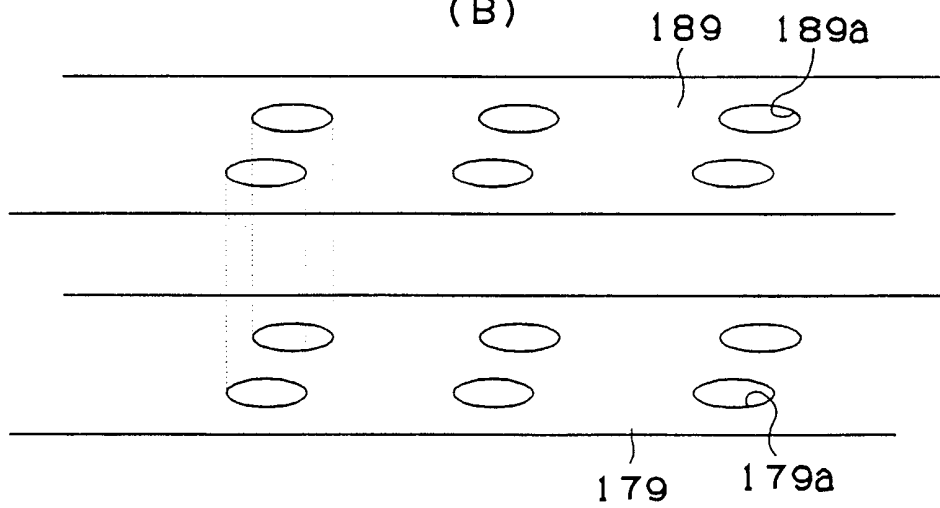


8/43  
第8図

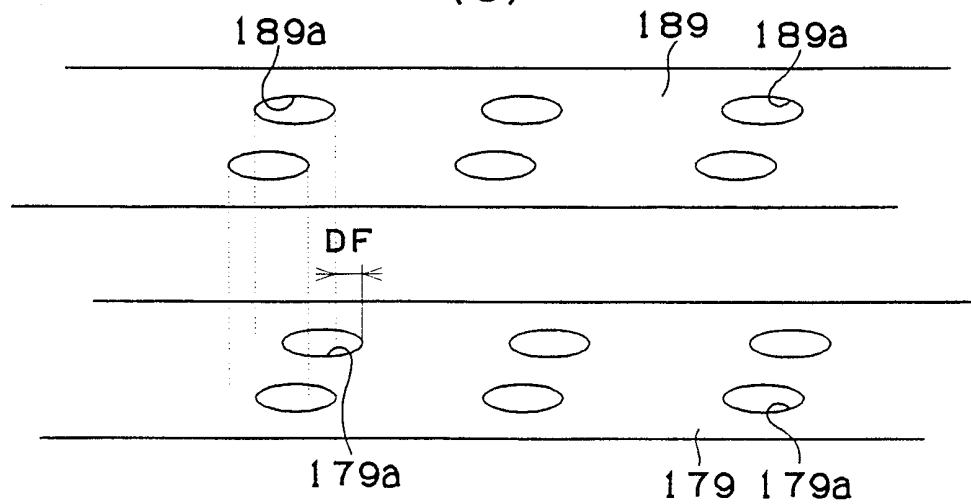
(A)



(B)



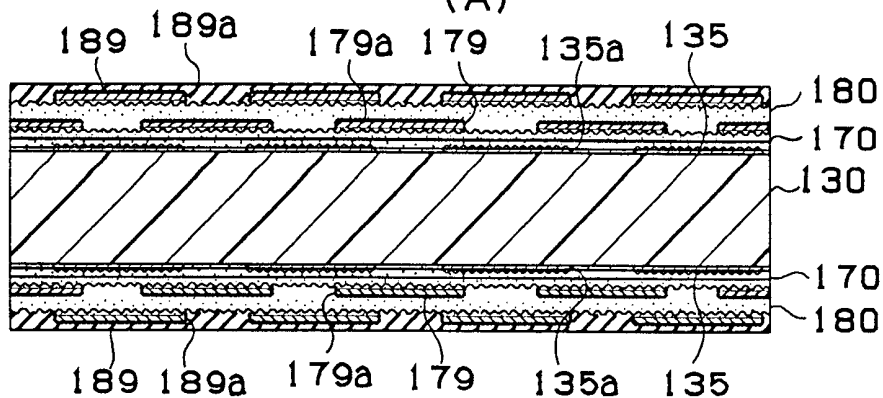
(C)



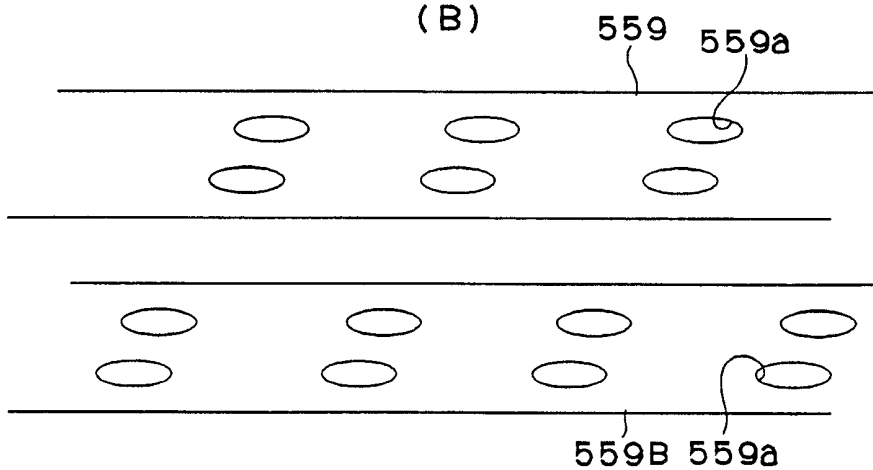
9/43

第9図

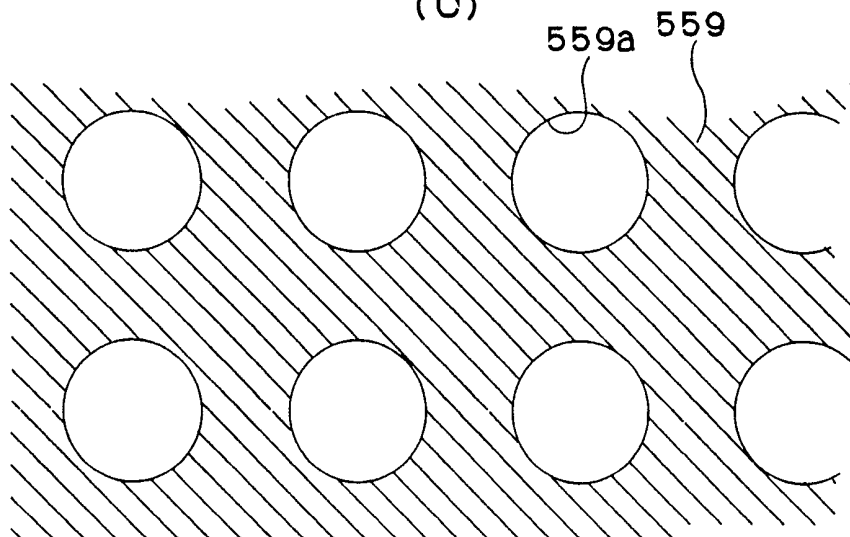
(A)



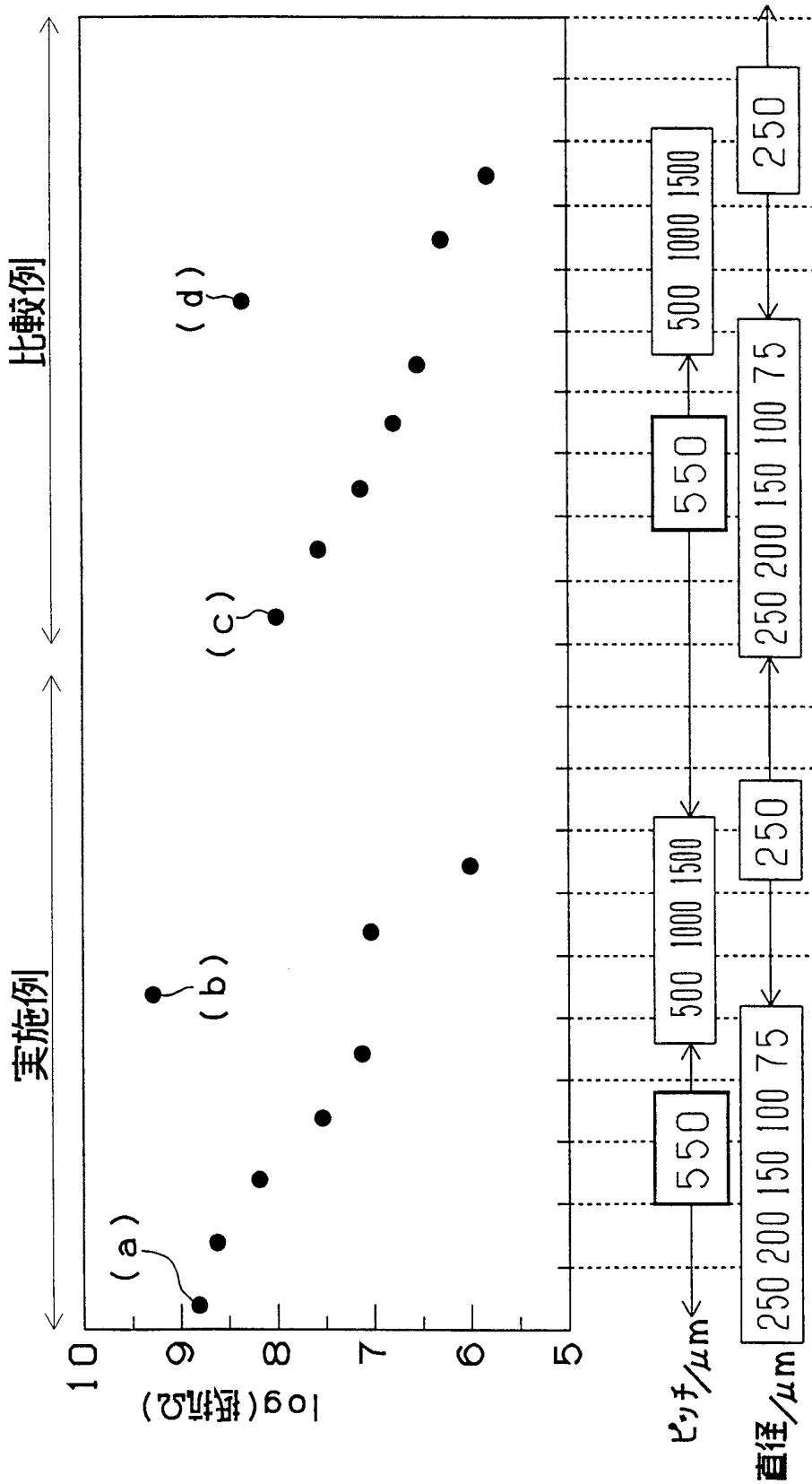
(B)

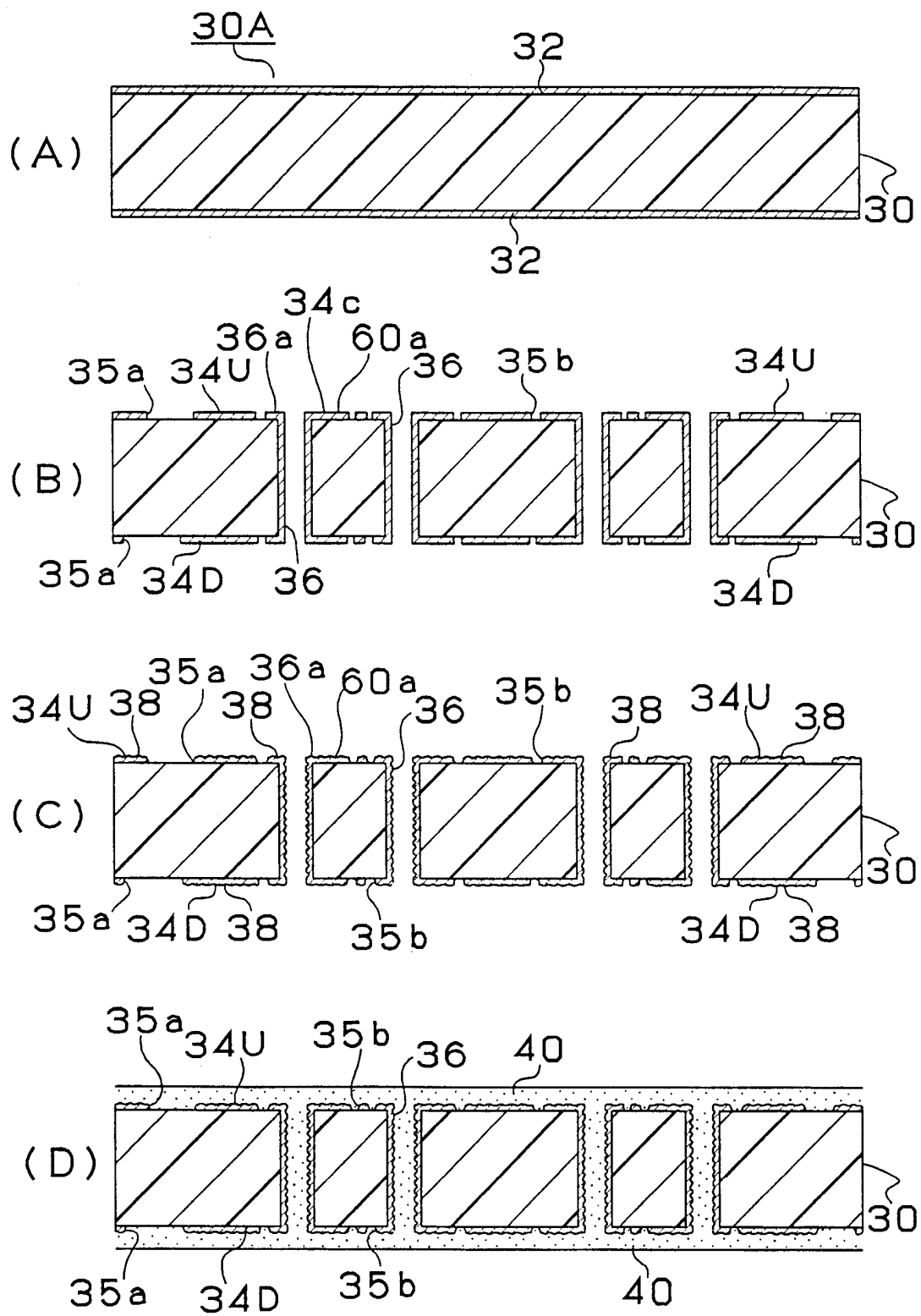


(C)

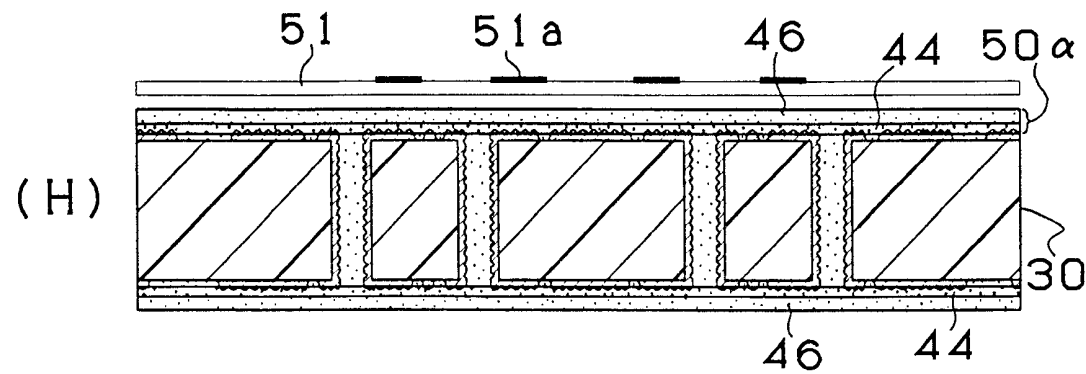
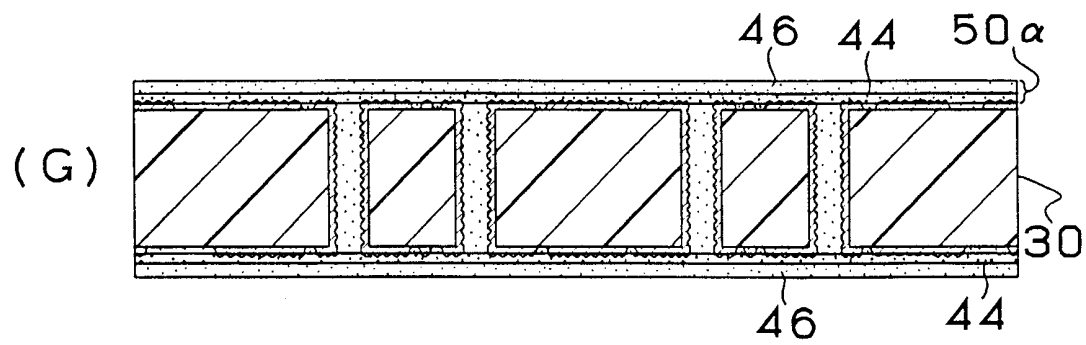
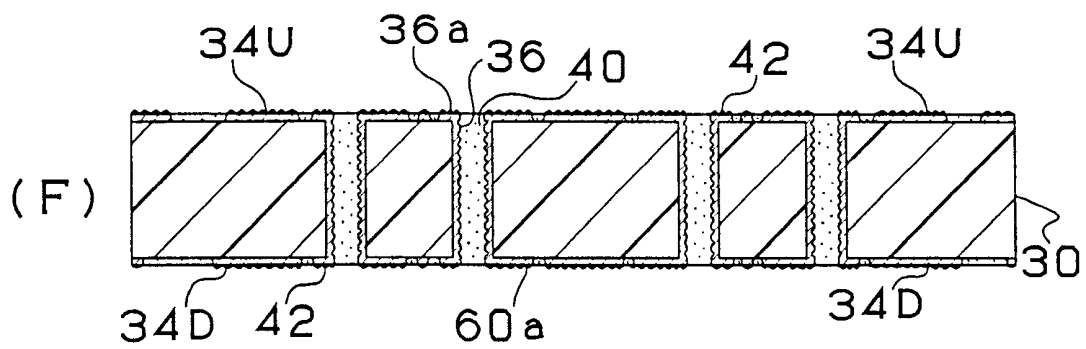
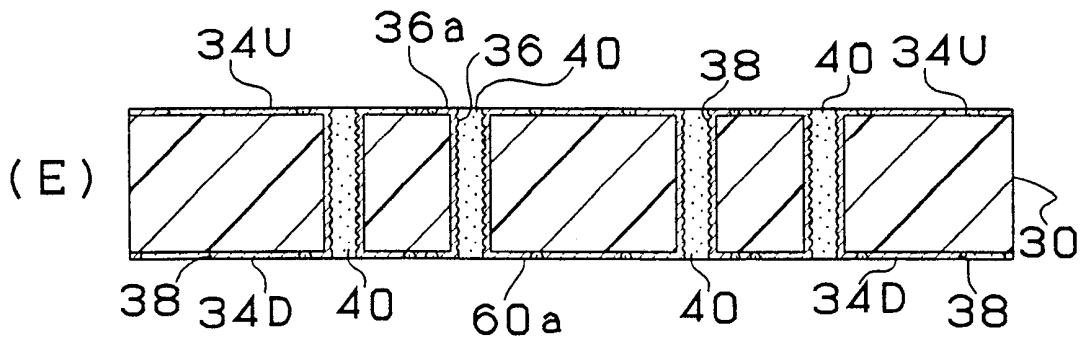


第10図

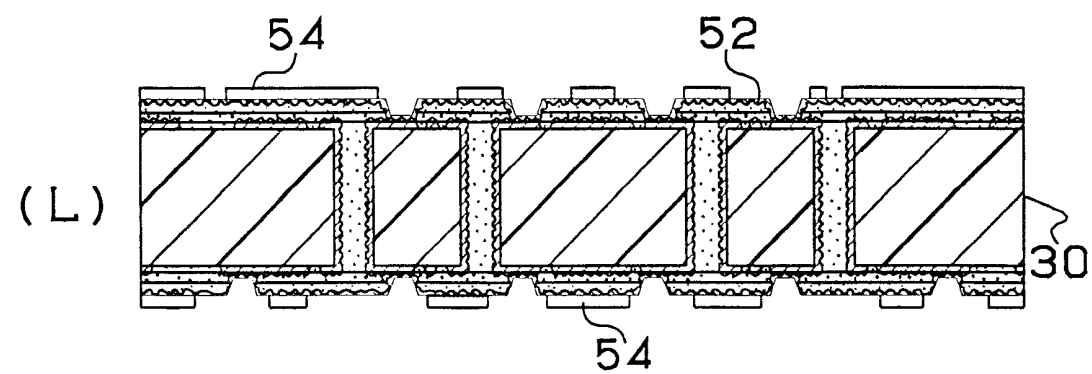
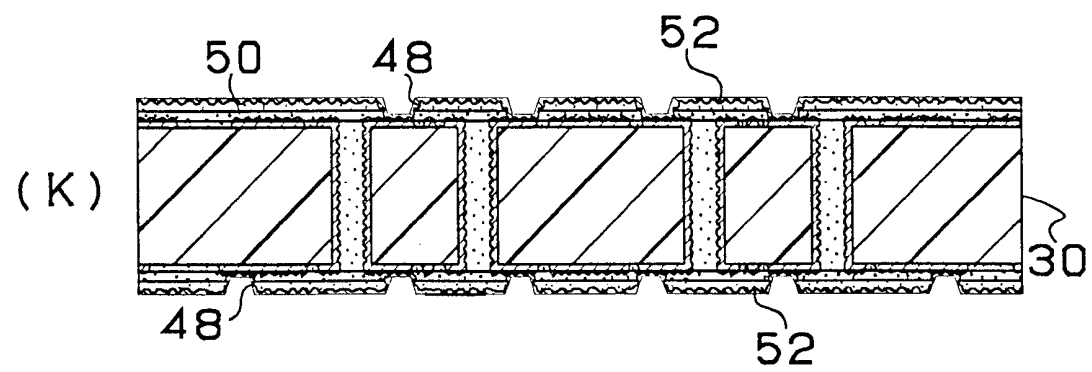
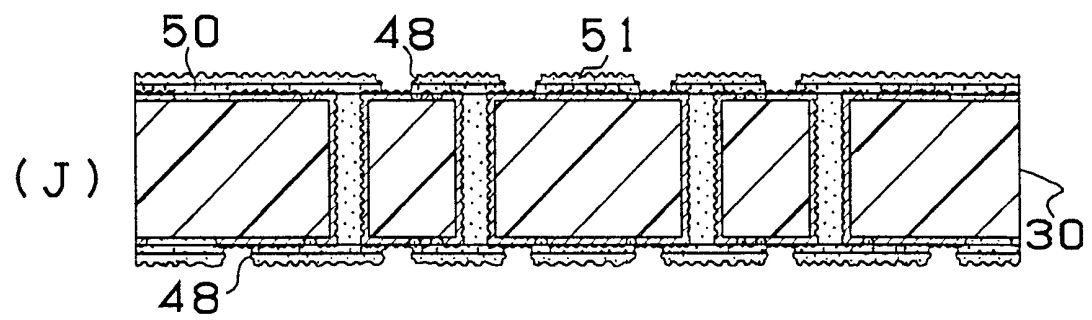
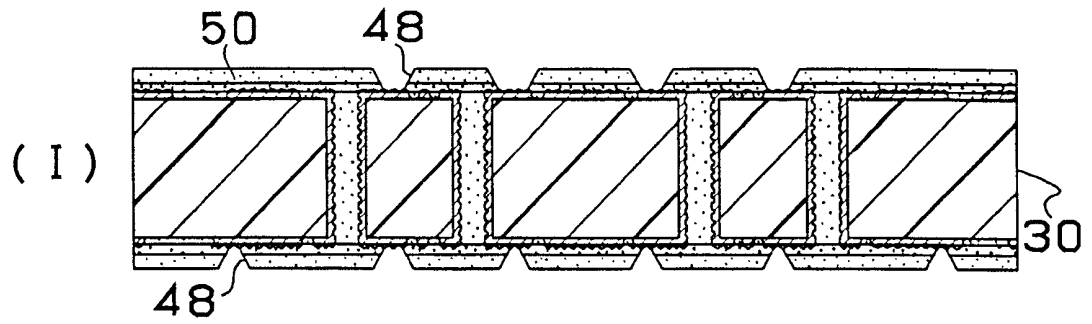


11/43  
第11図

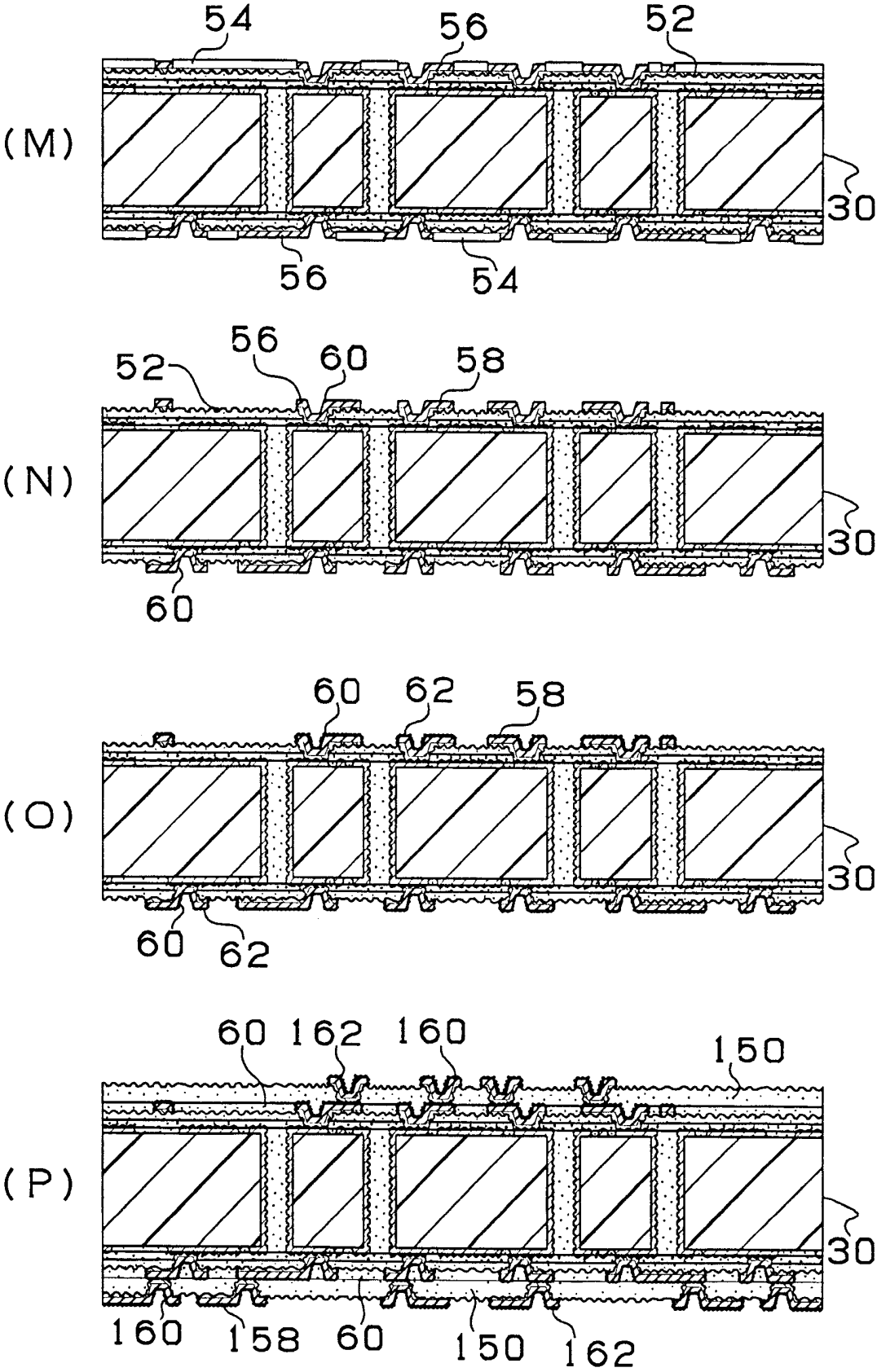
12/43  
第12図



13/43  
第13図

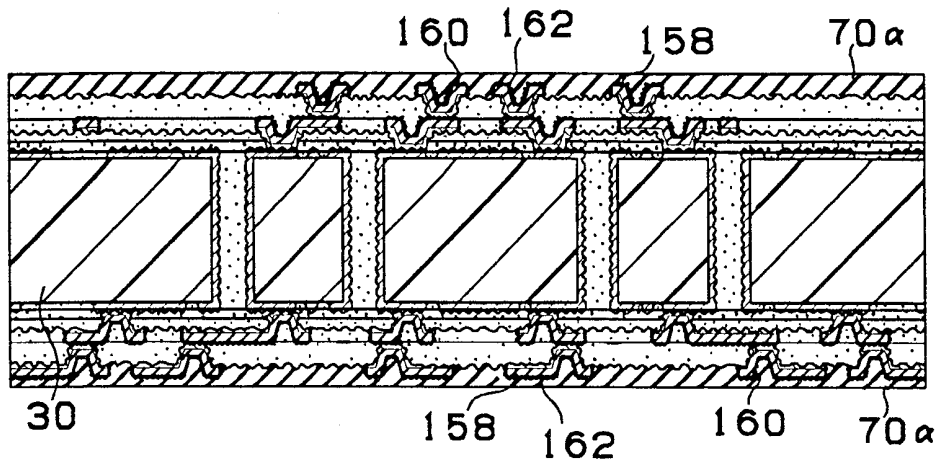


14/43  
第14図

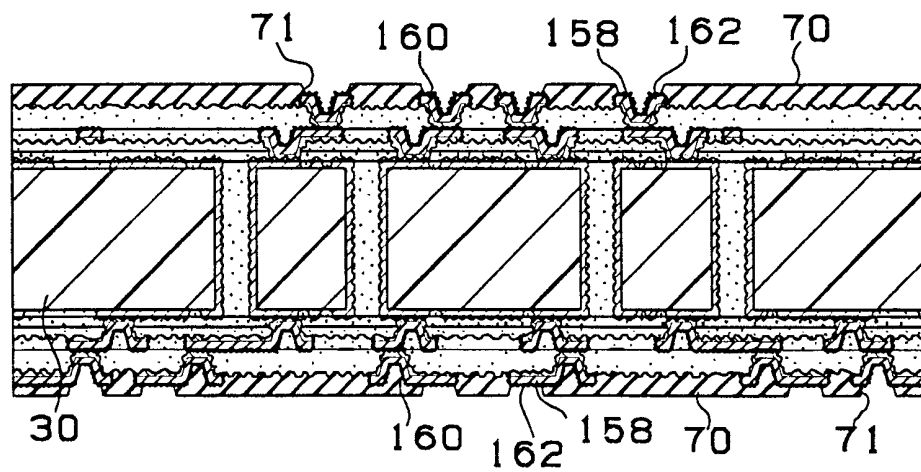


15/43  
第15図

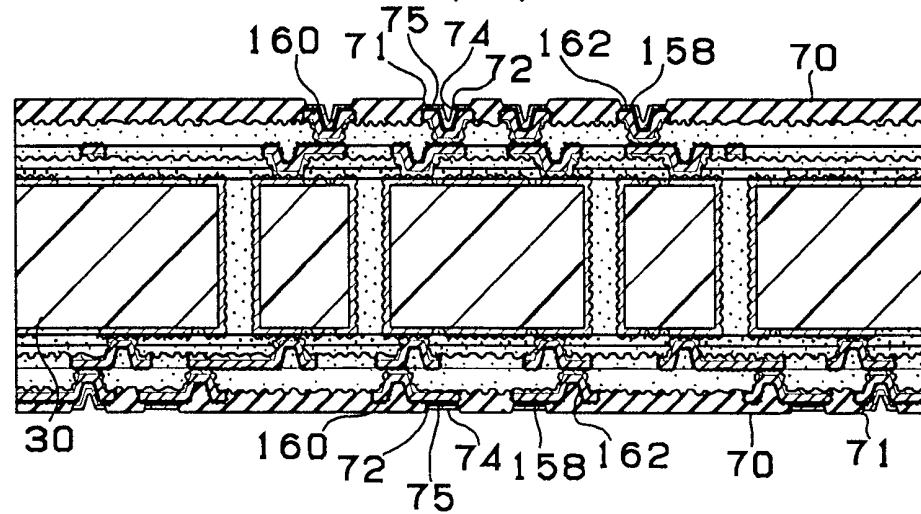
(Q)



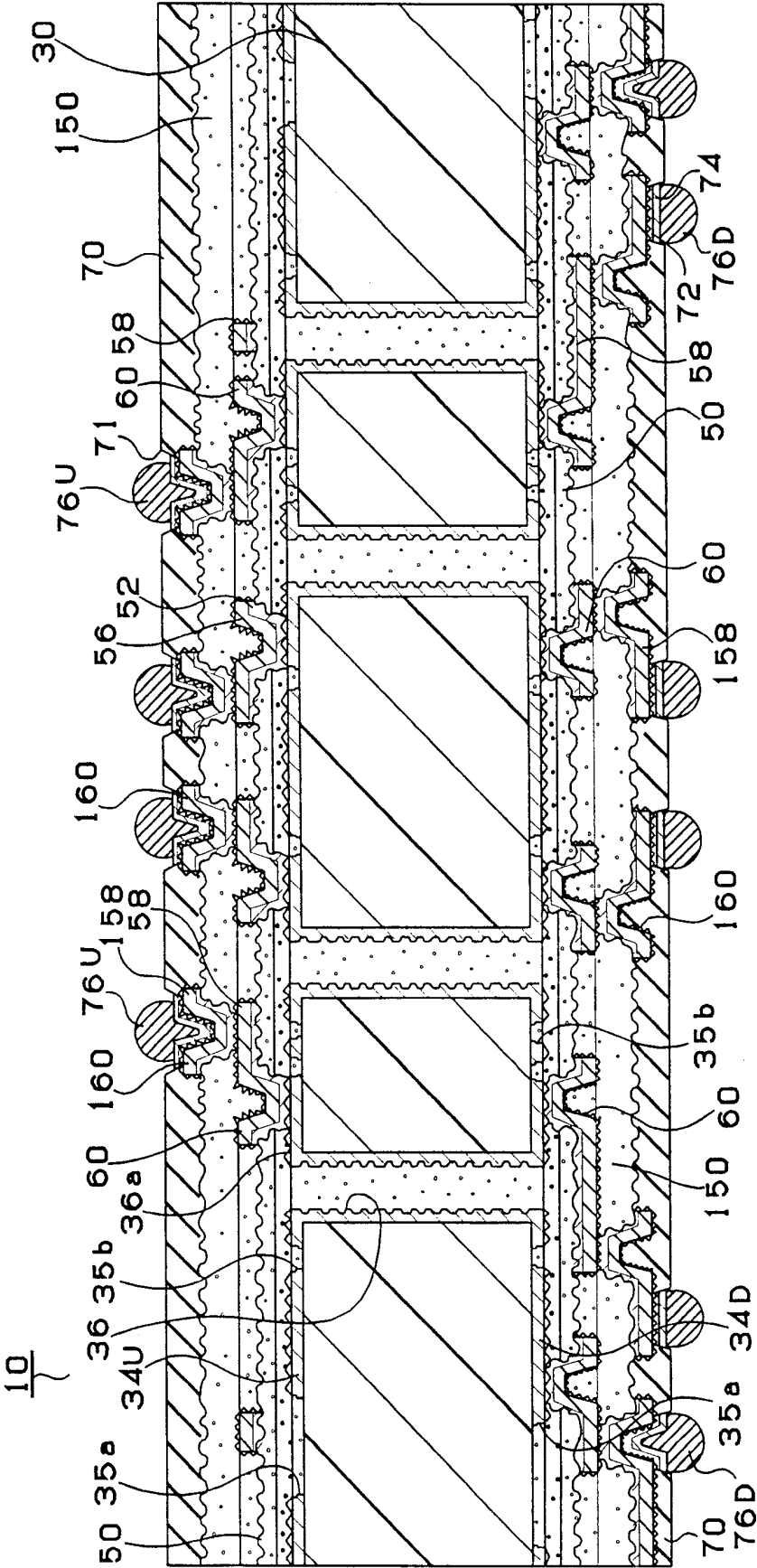
(R)



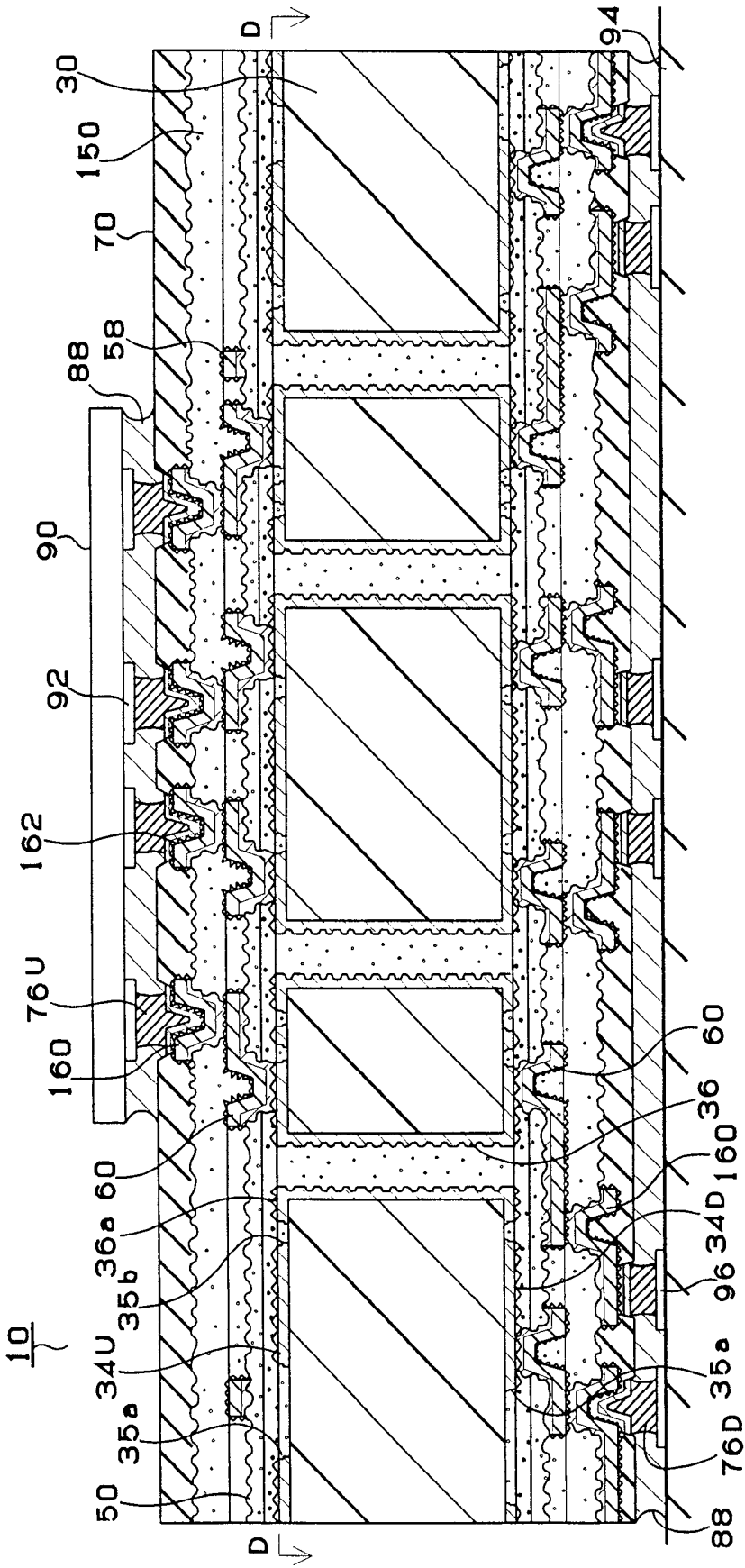
(S)



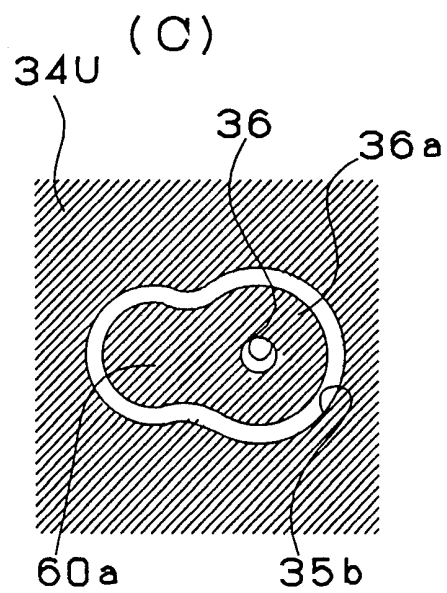
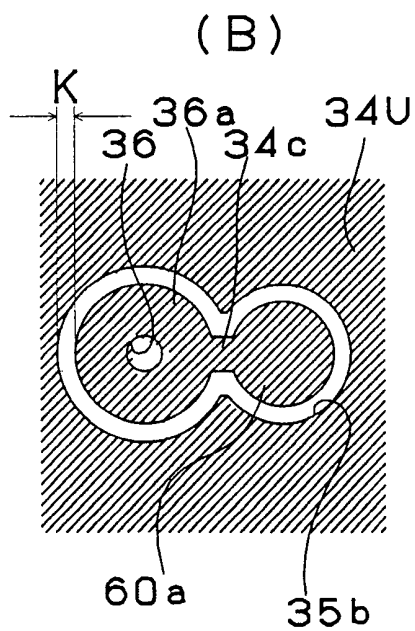
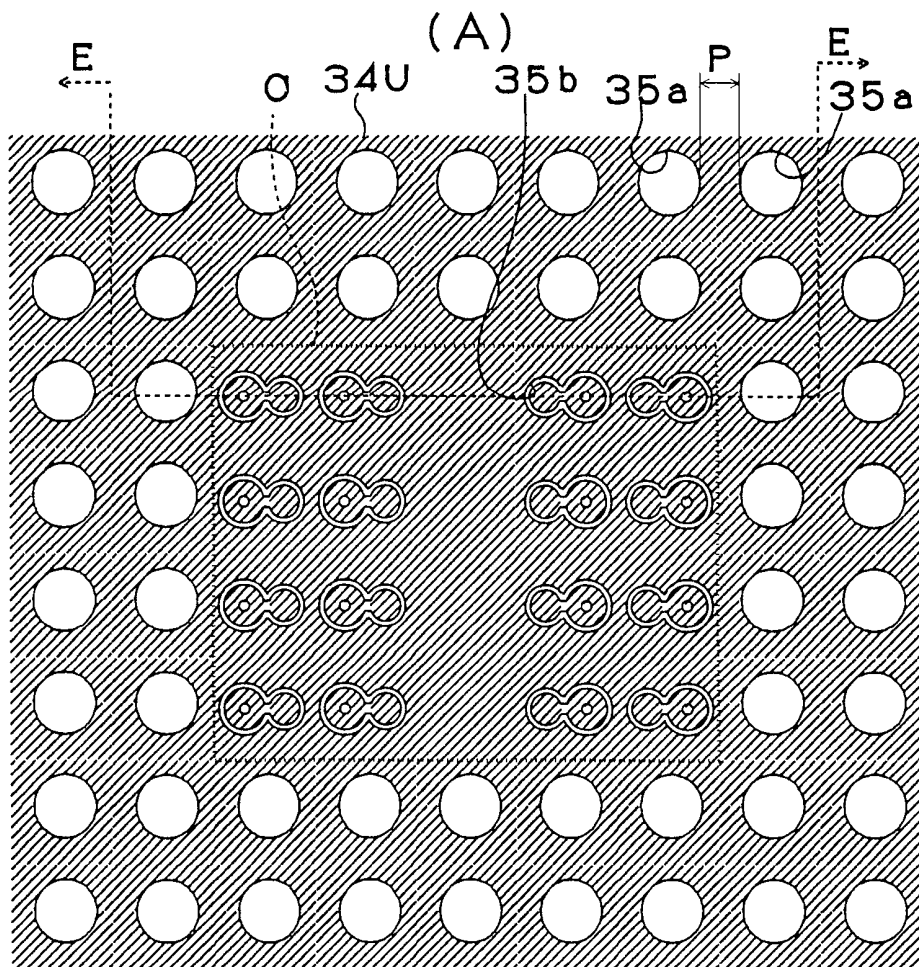
第16図



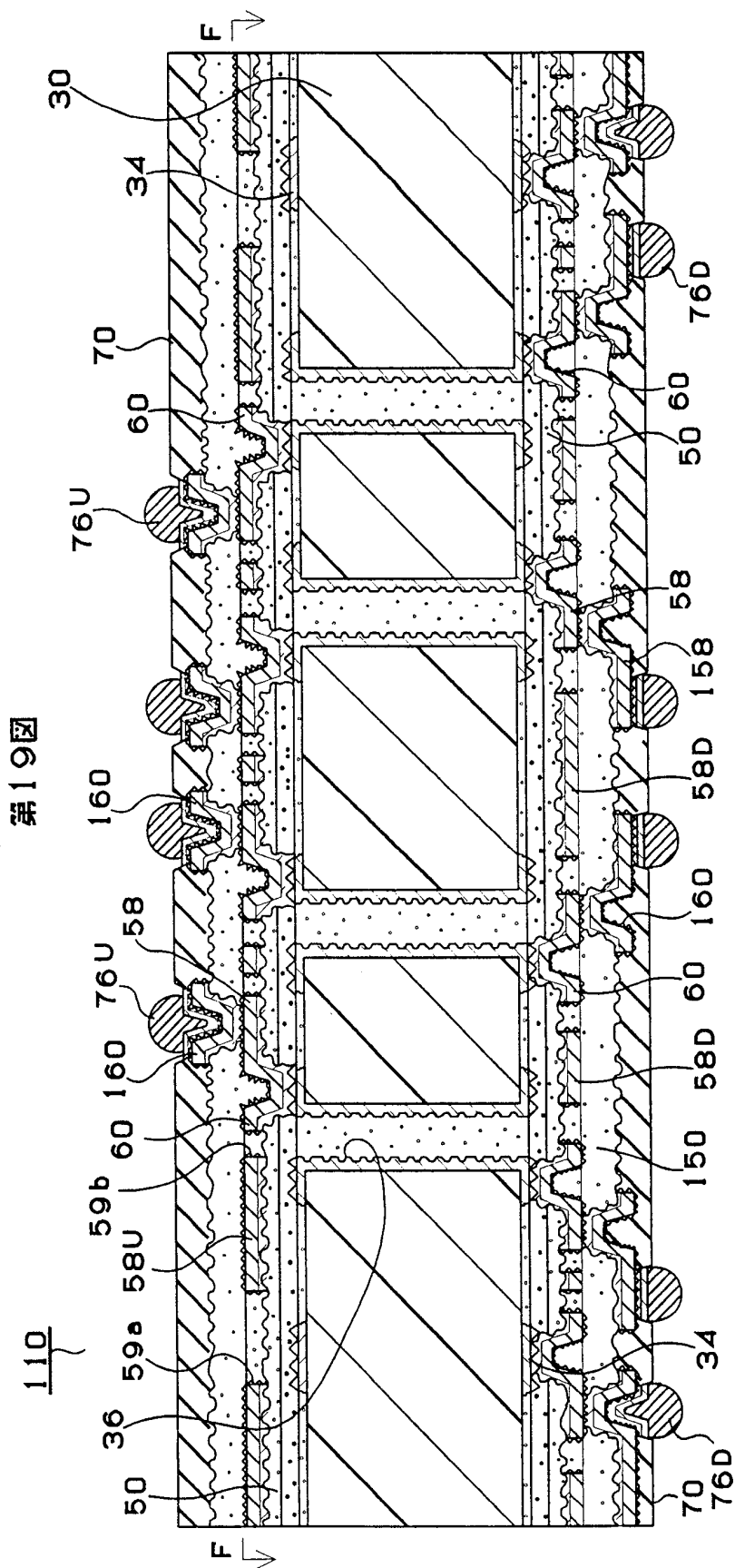
第17図



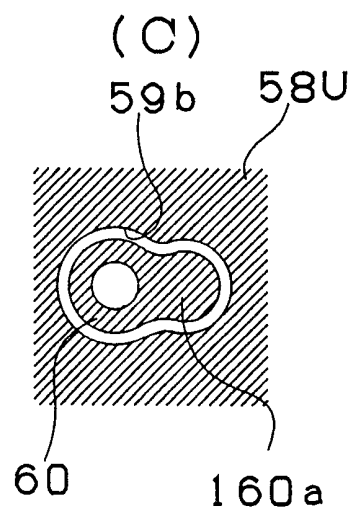
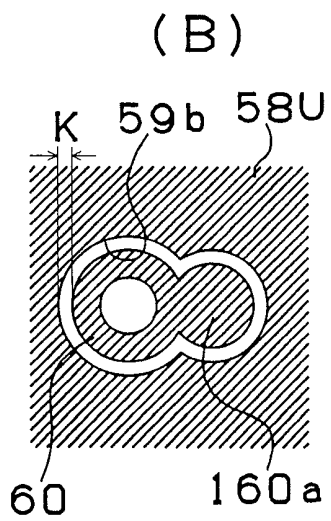
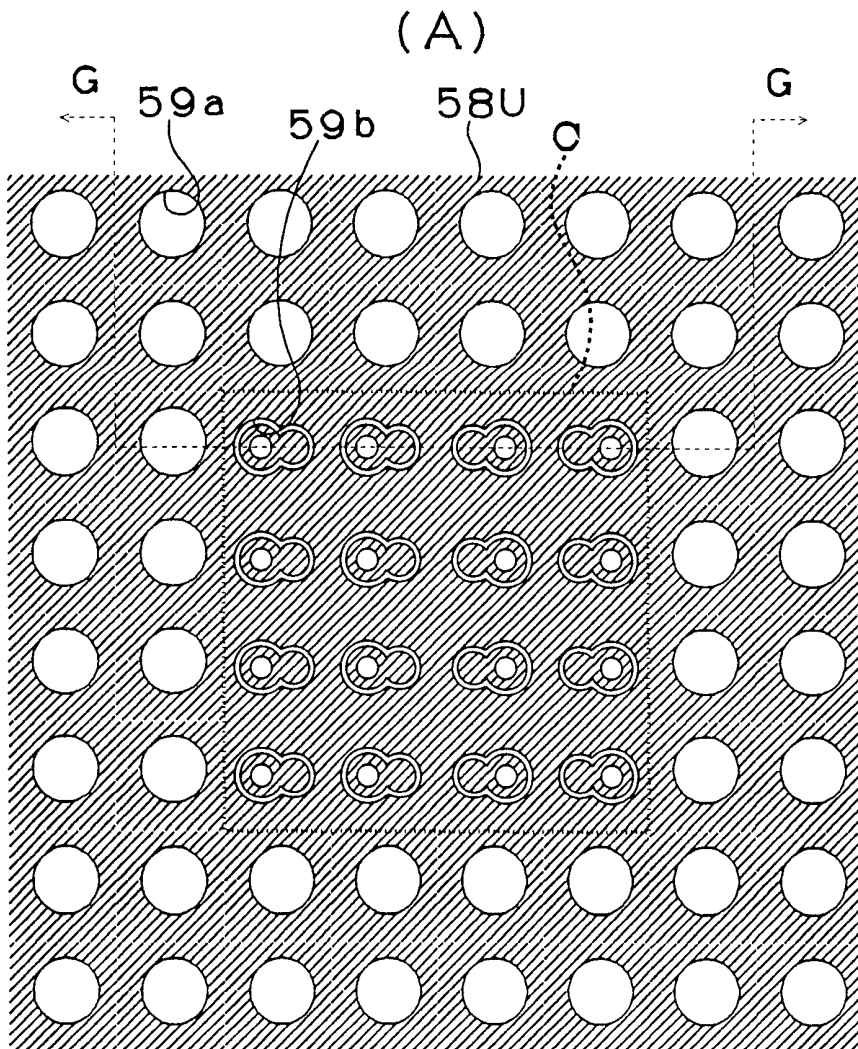
18/43  
第18図



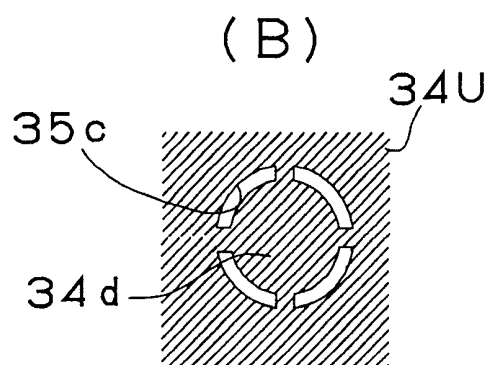
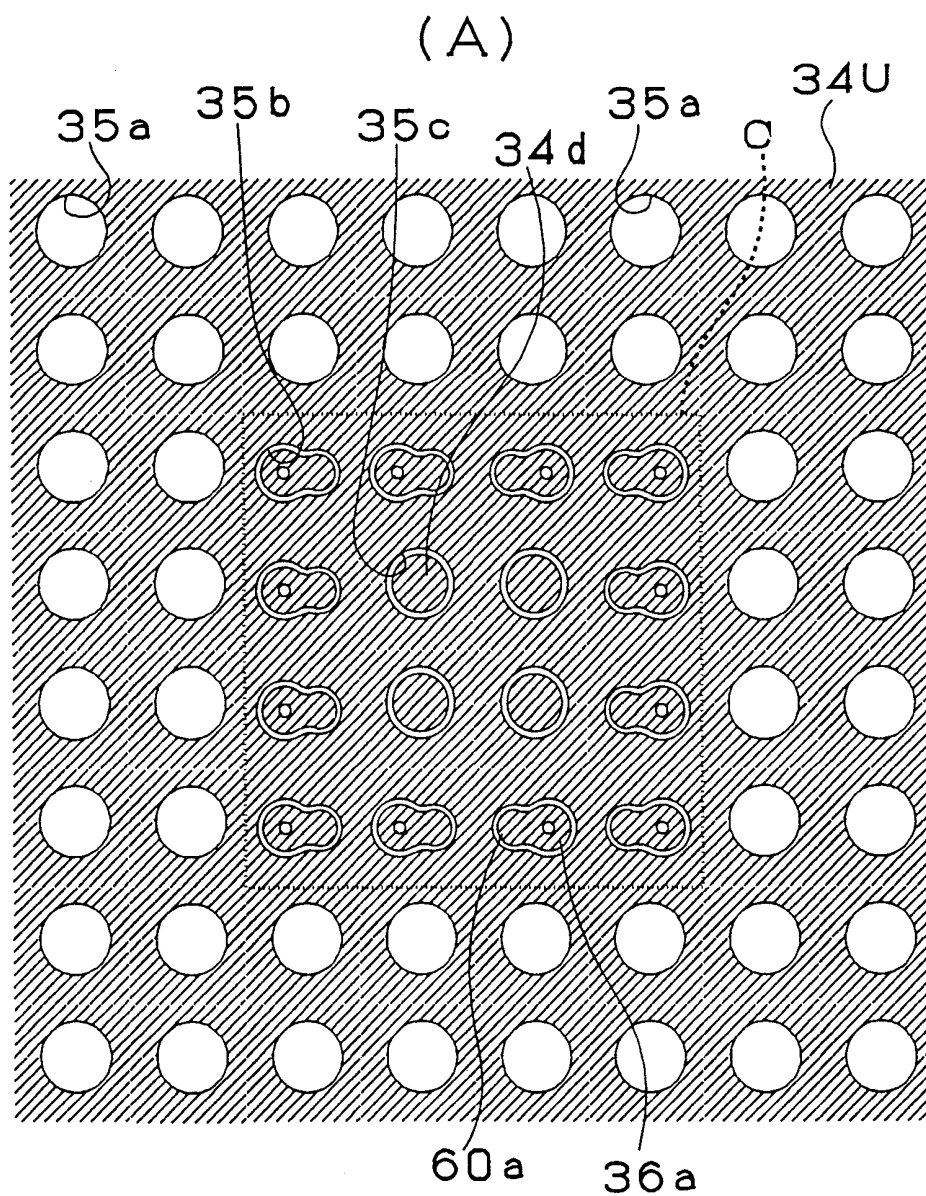
19/43



20/43  
第20図



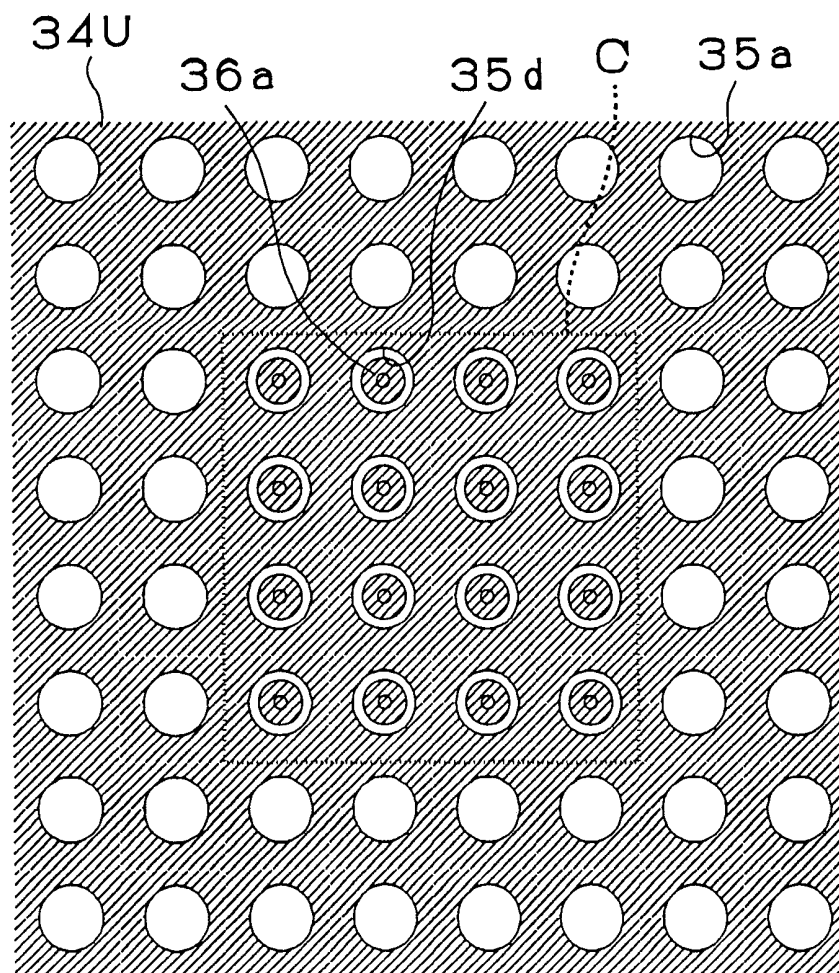
21/43  
第21図



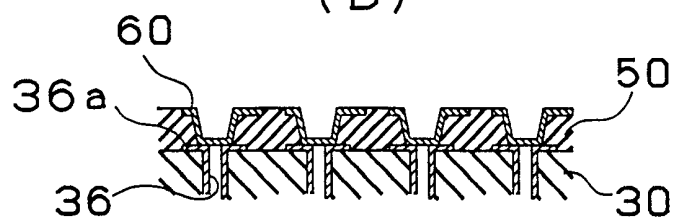
22/43

第22図

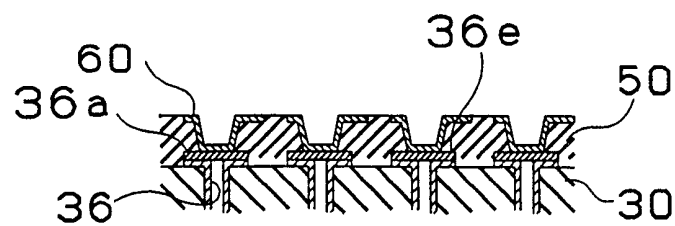
(A)



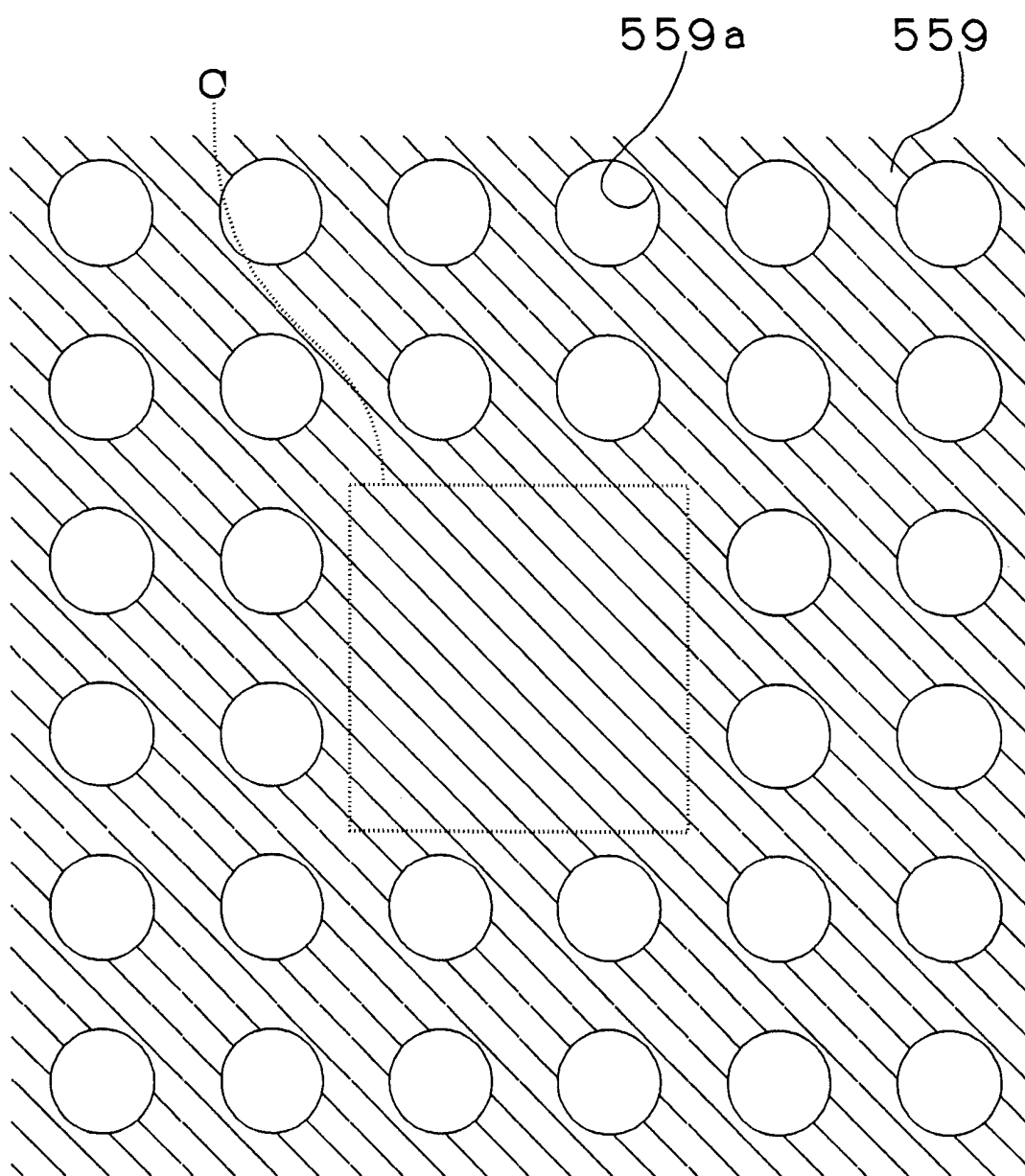
(B)



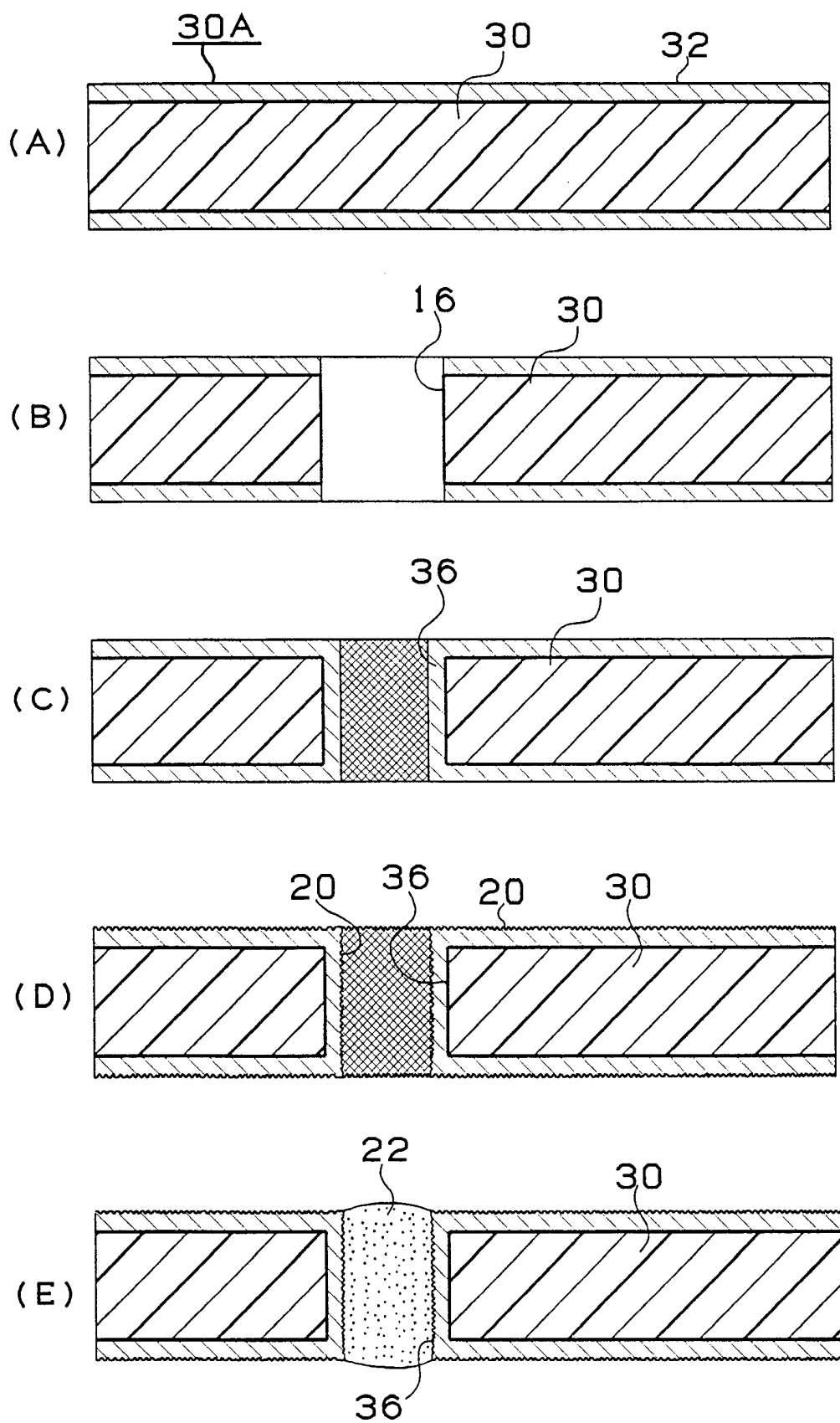
(C)



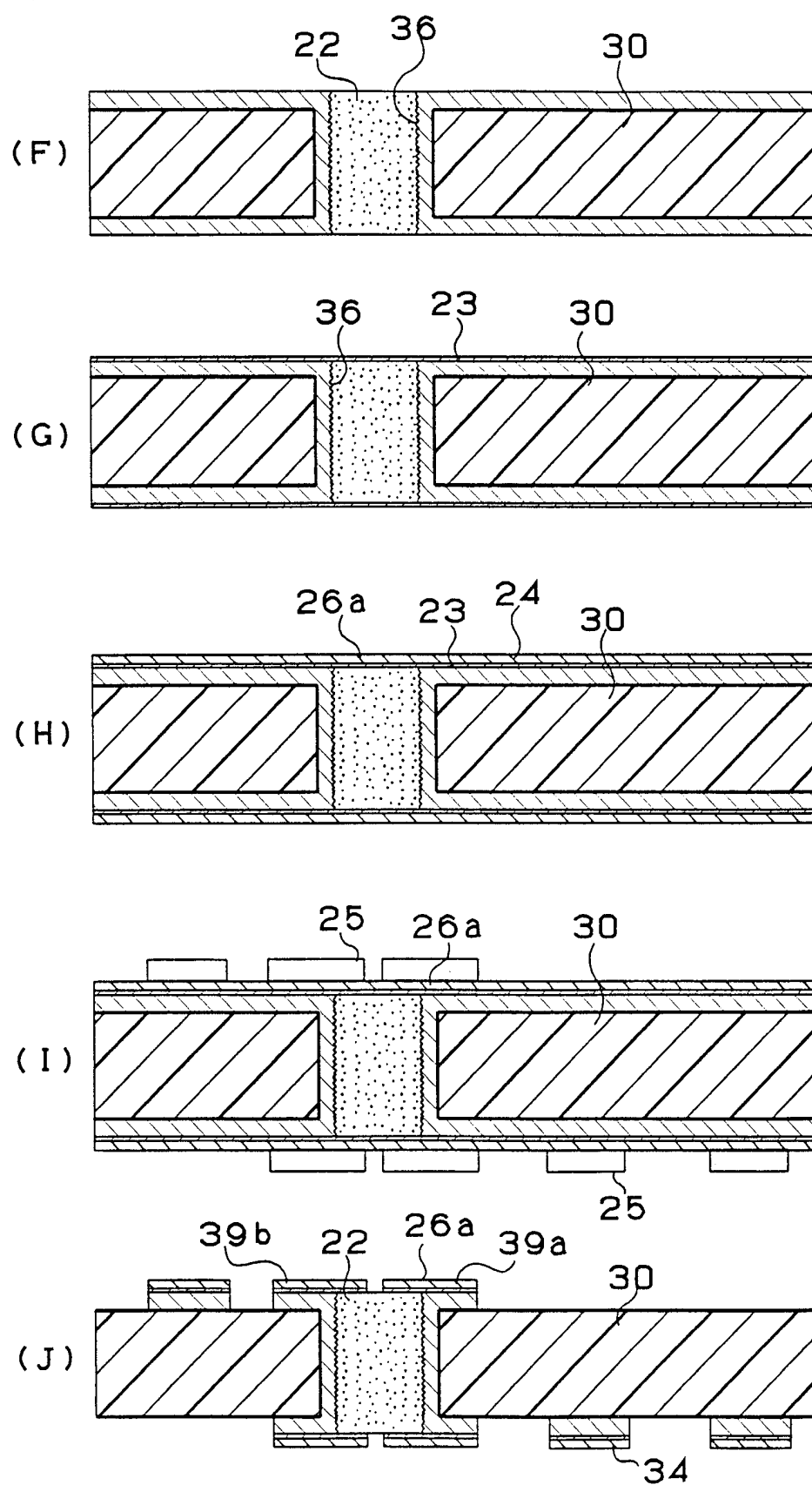
23/43  
第23図



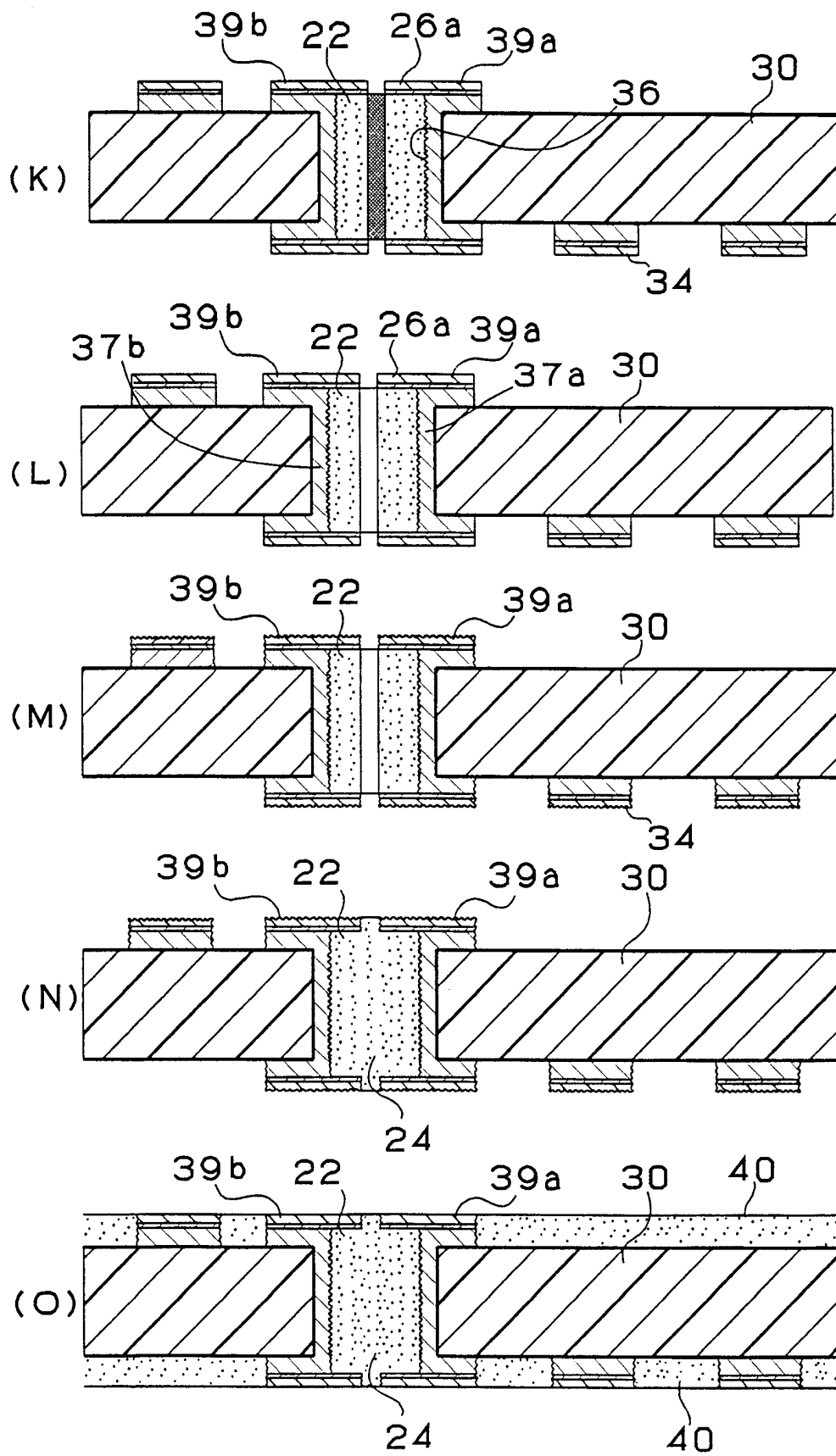
24/43  
第24図



25/43  
第25図

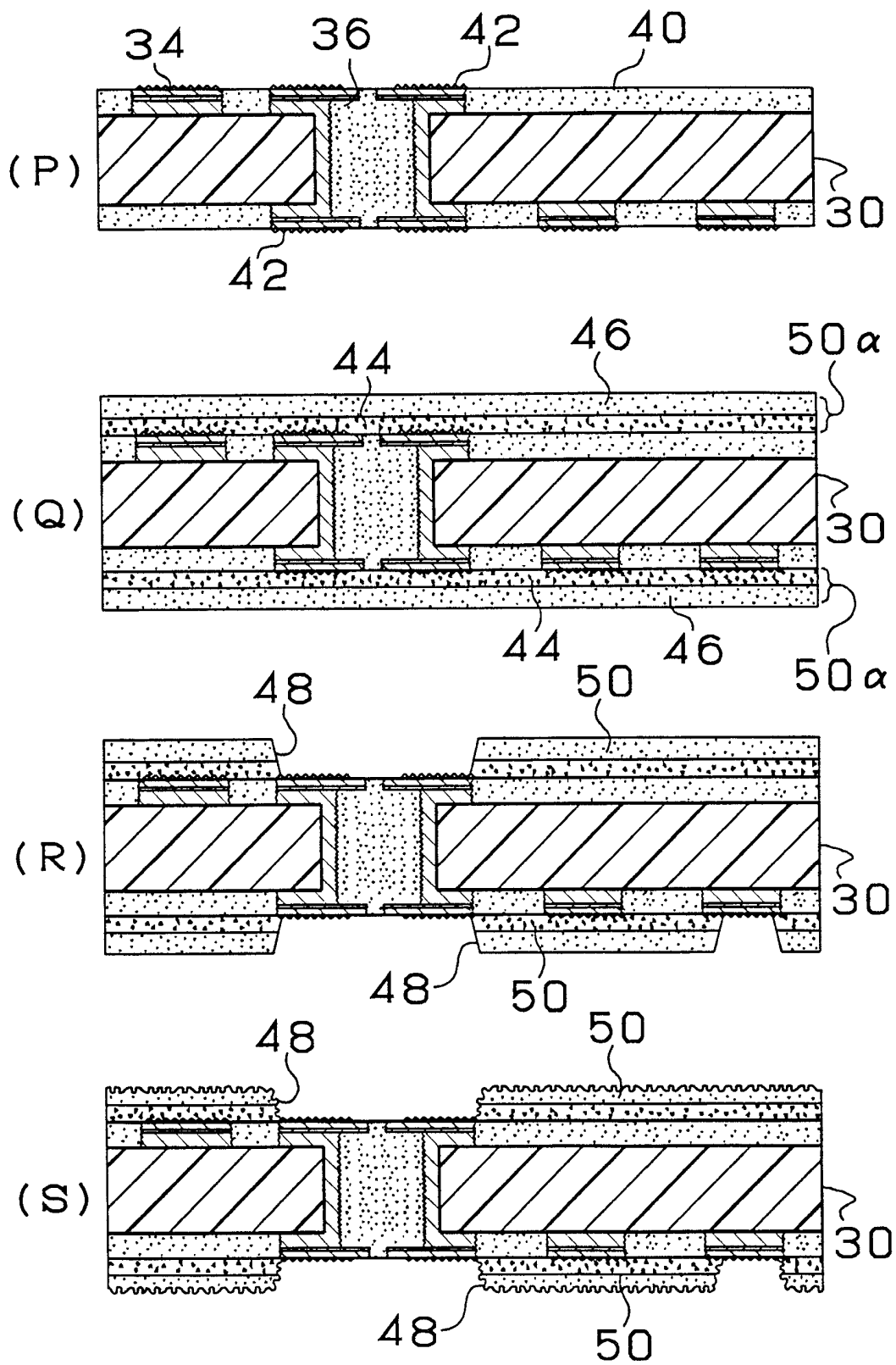


26/43  
第26図

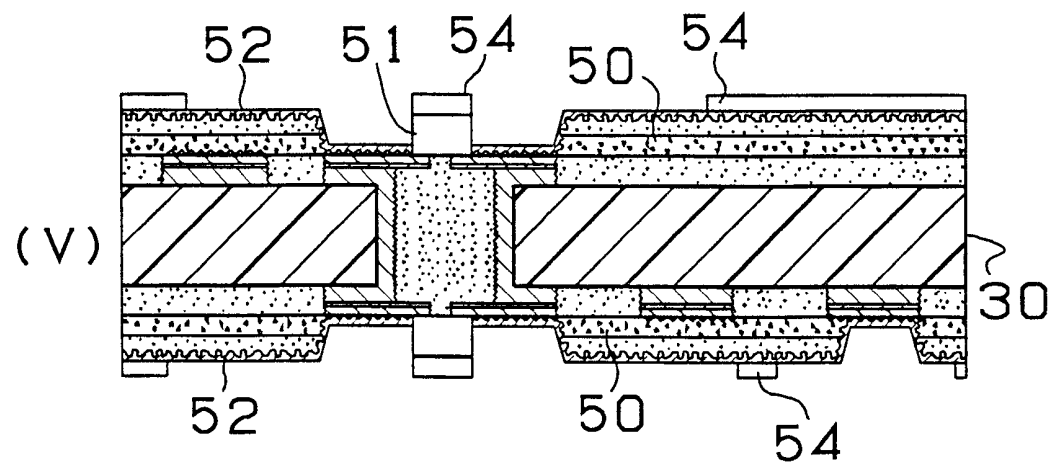
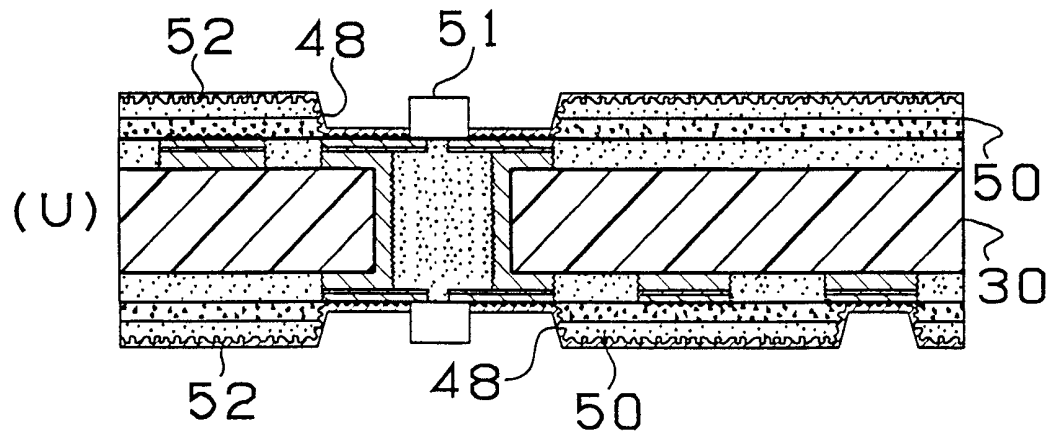
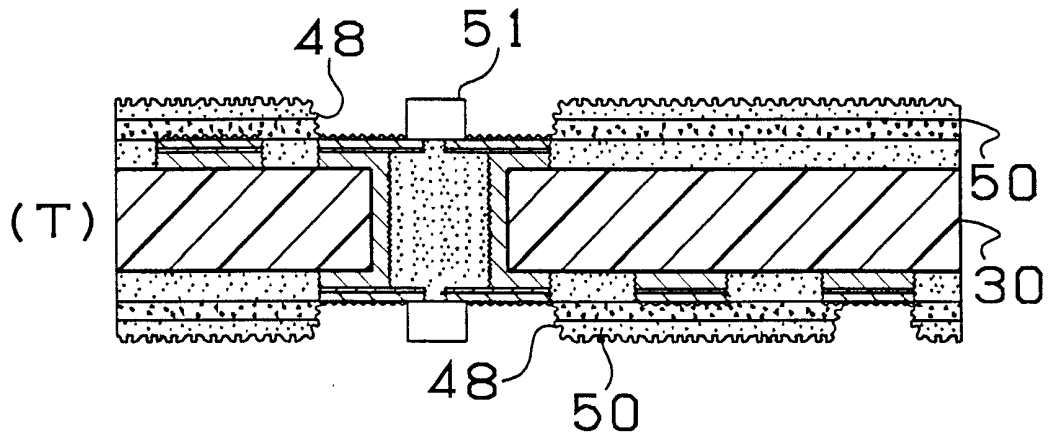


27/43

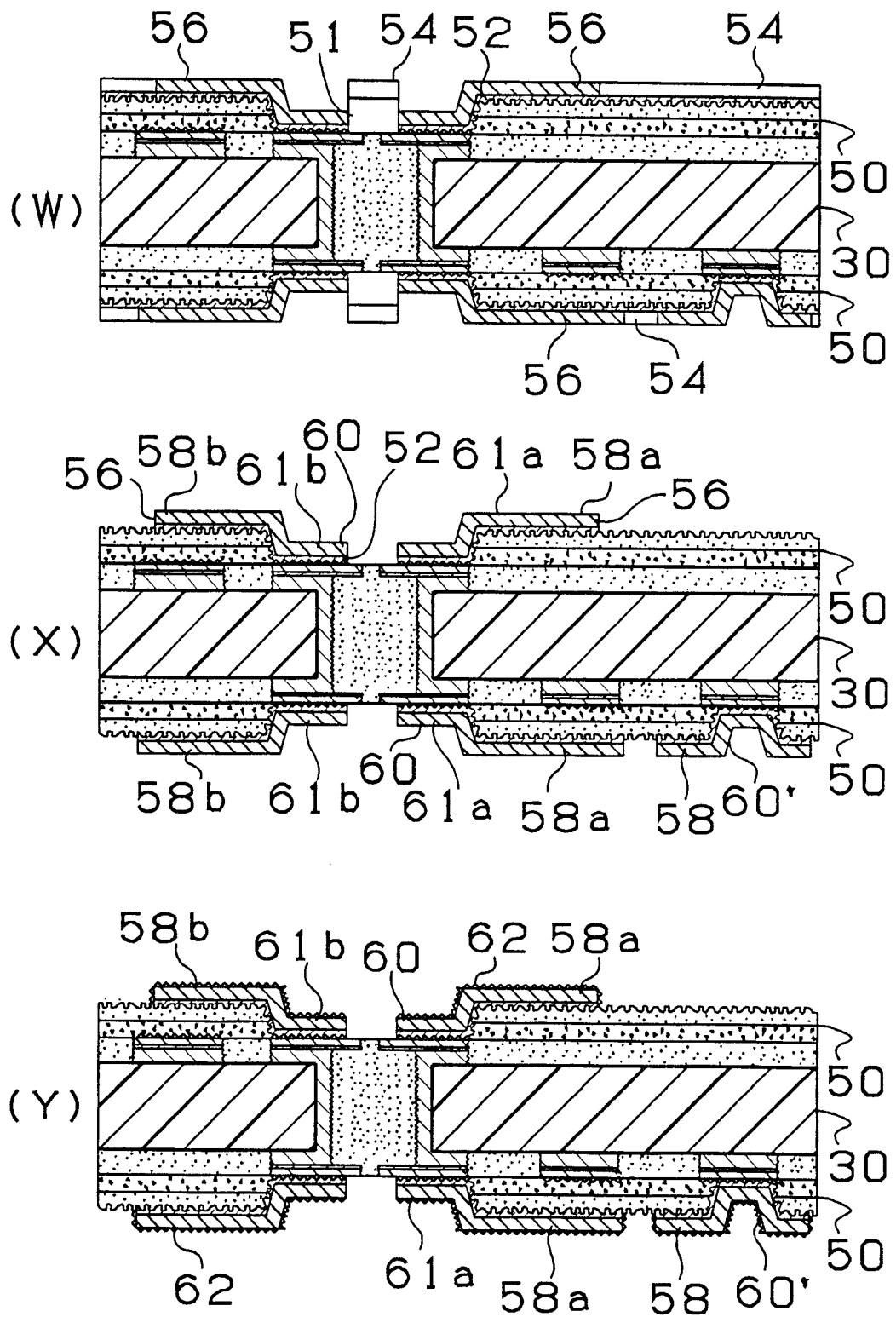
第27図



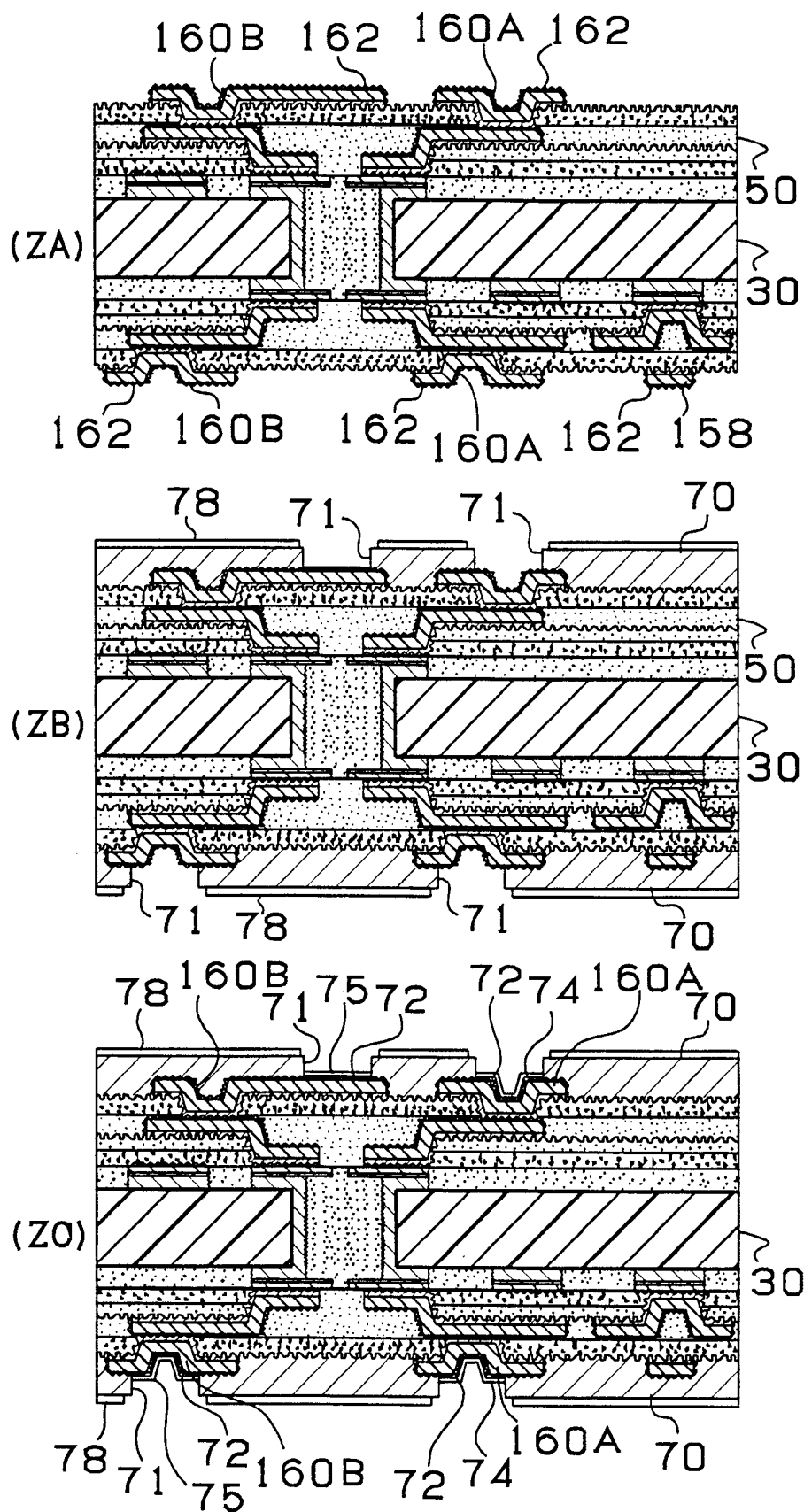
28/43  
第28図



29/43  
第29図

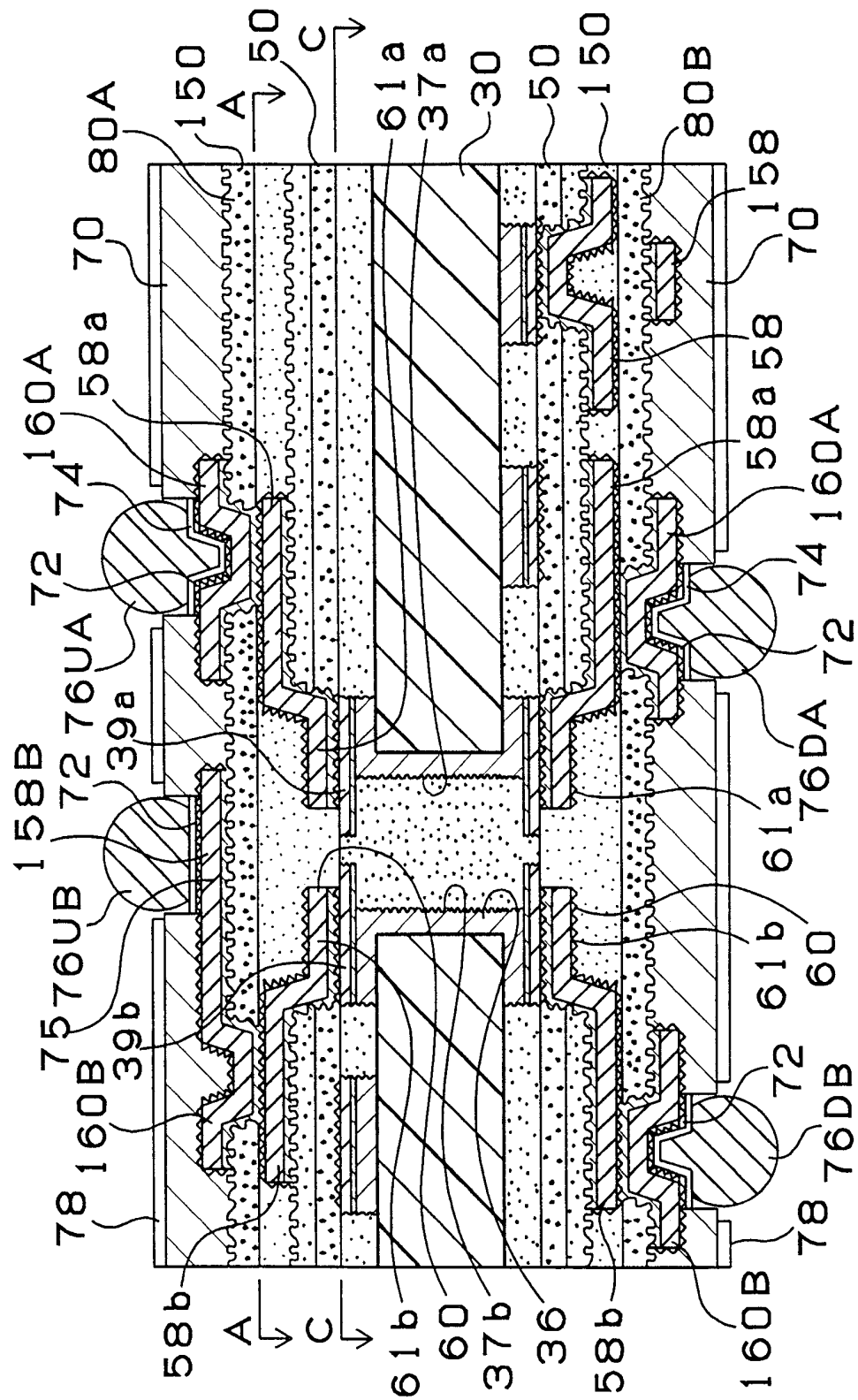


30/43  
第30図



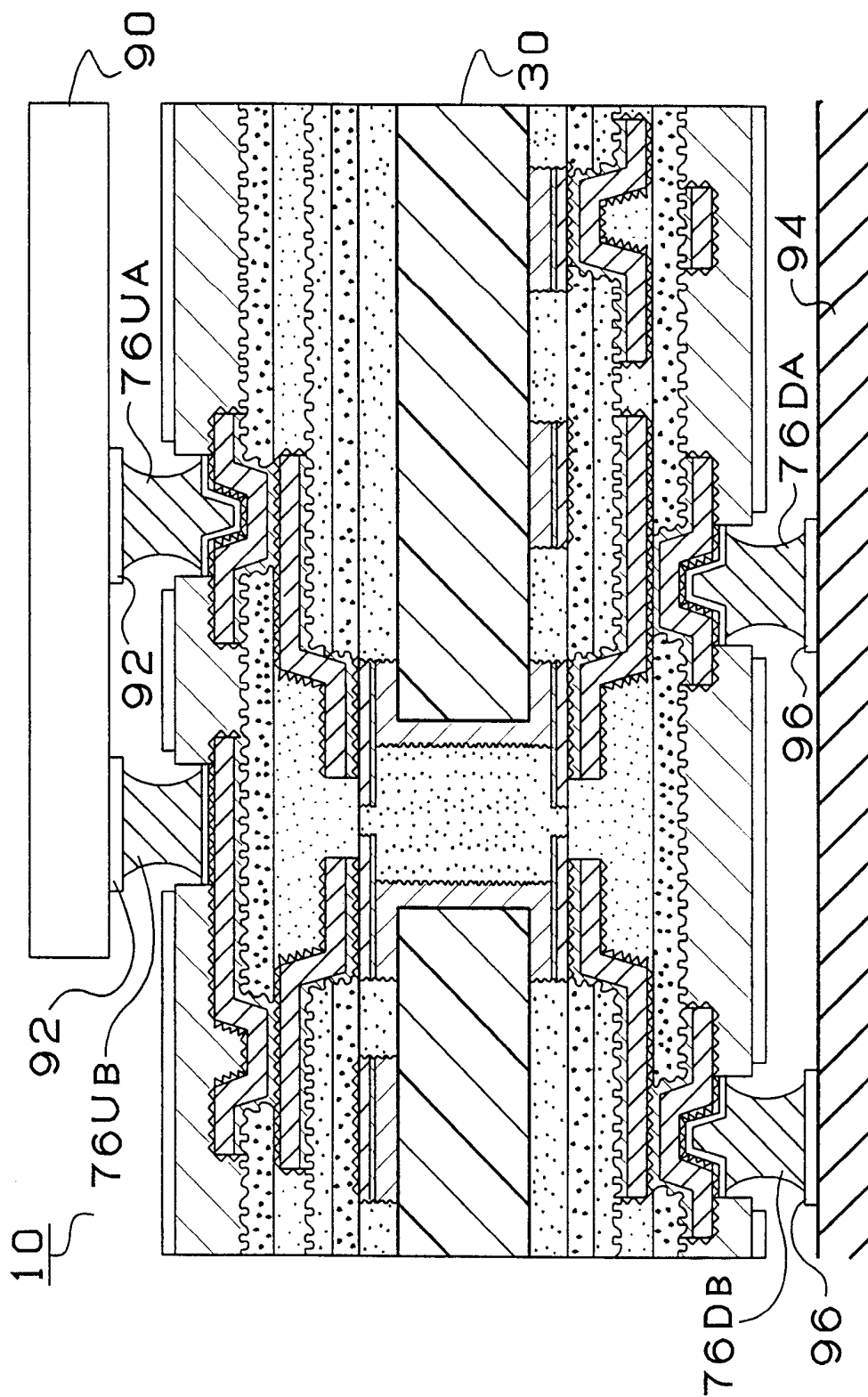
31/43

圖 13 張

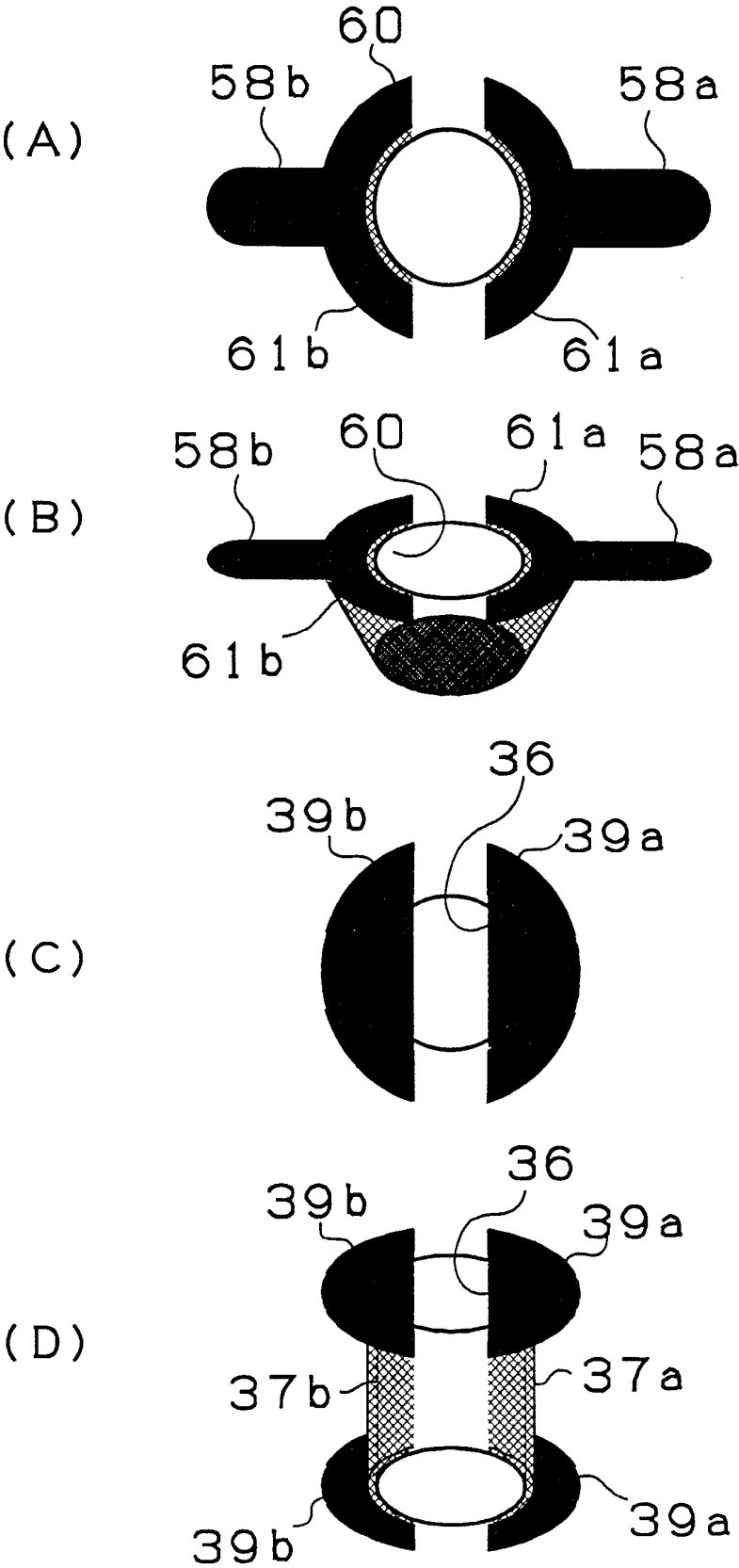


32/43

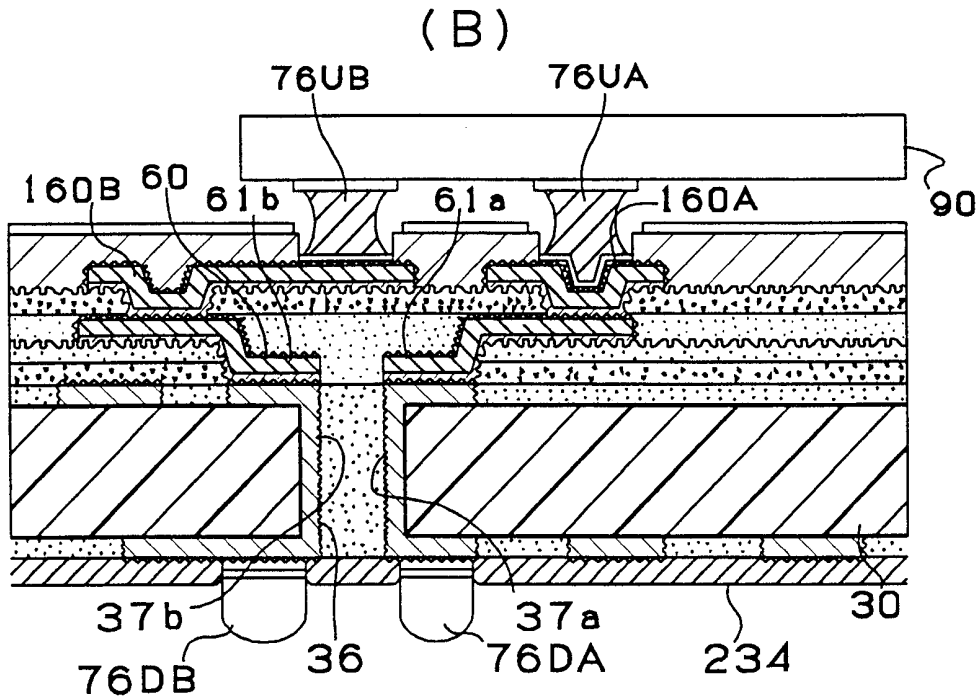
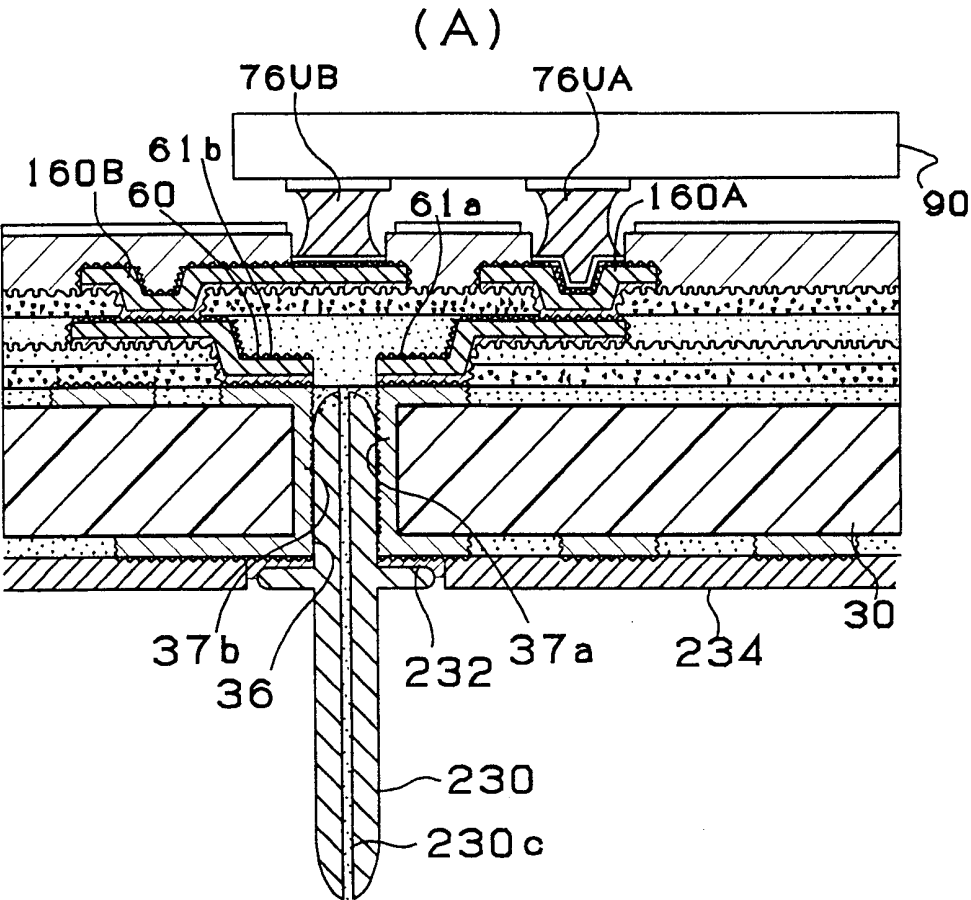
第32図



33/43  
第33図

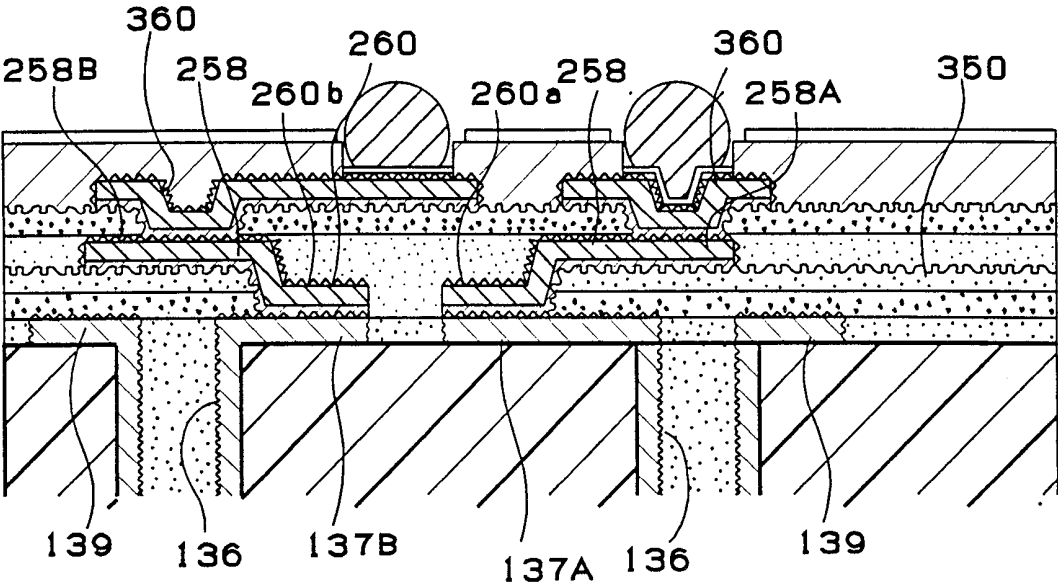


34/43  
第34図

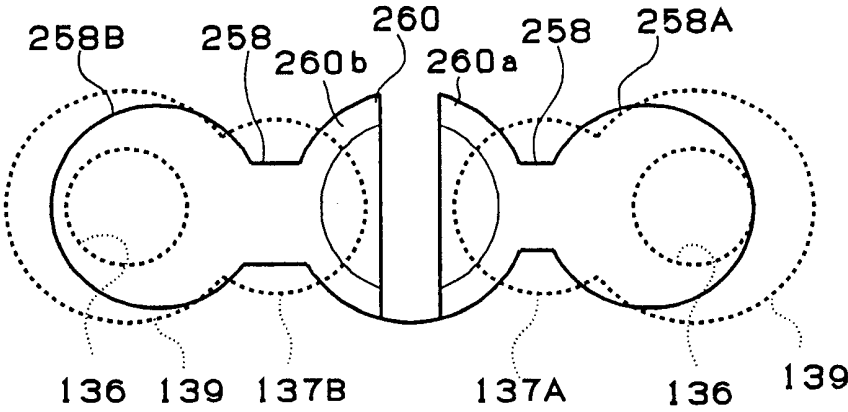


35/43  
第35図

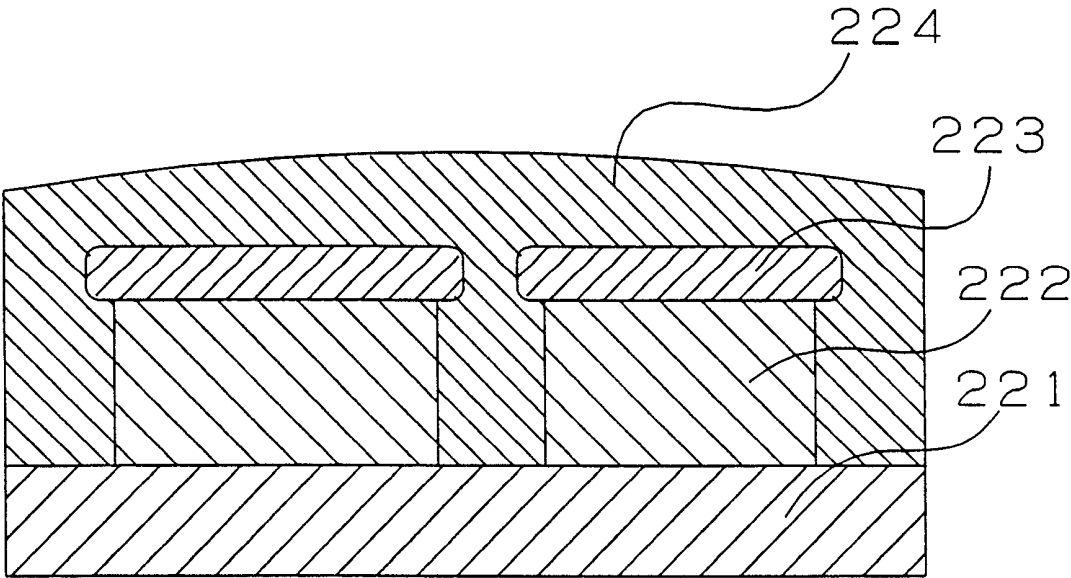
(A)



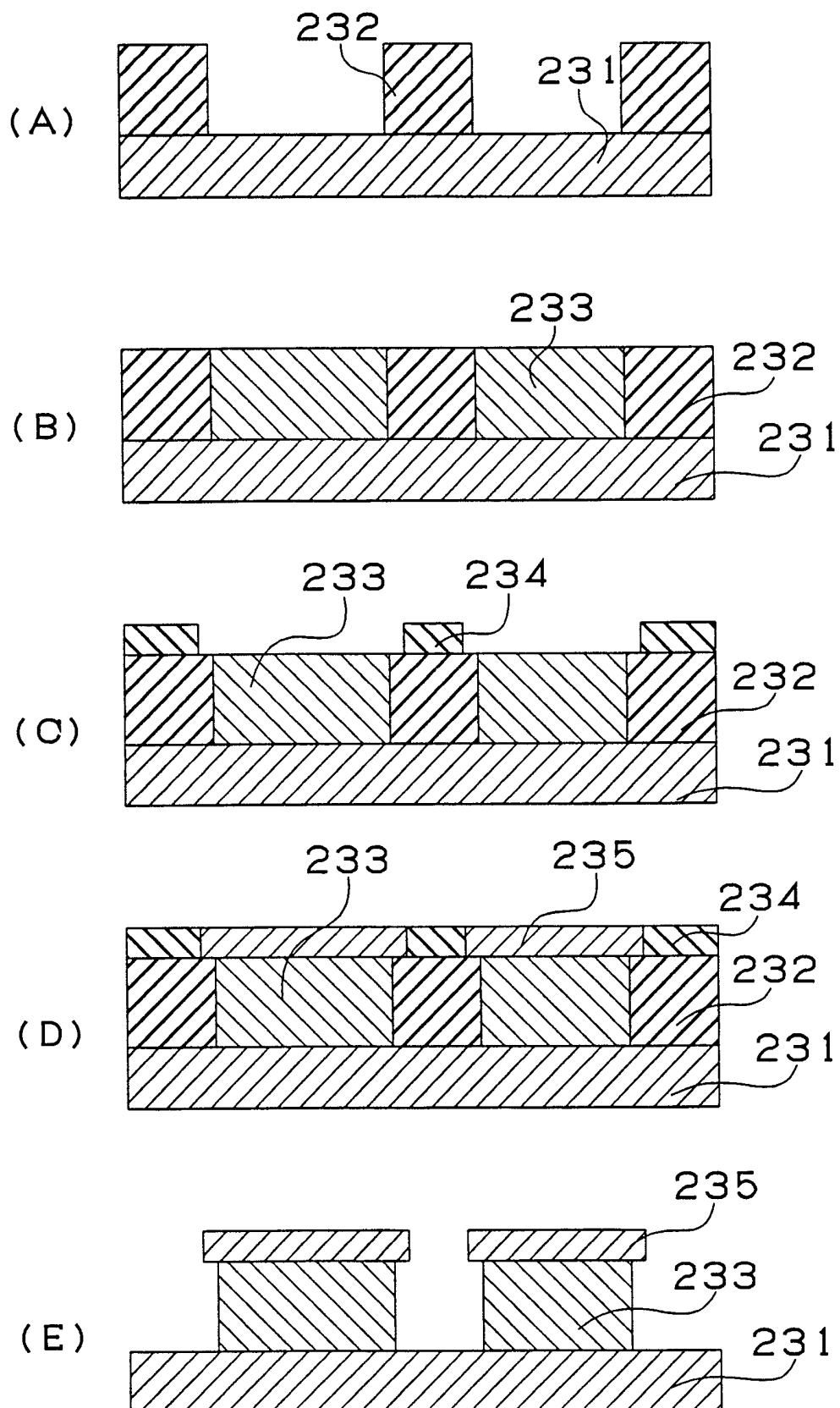
(B)



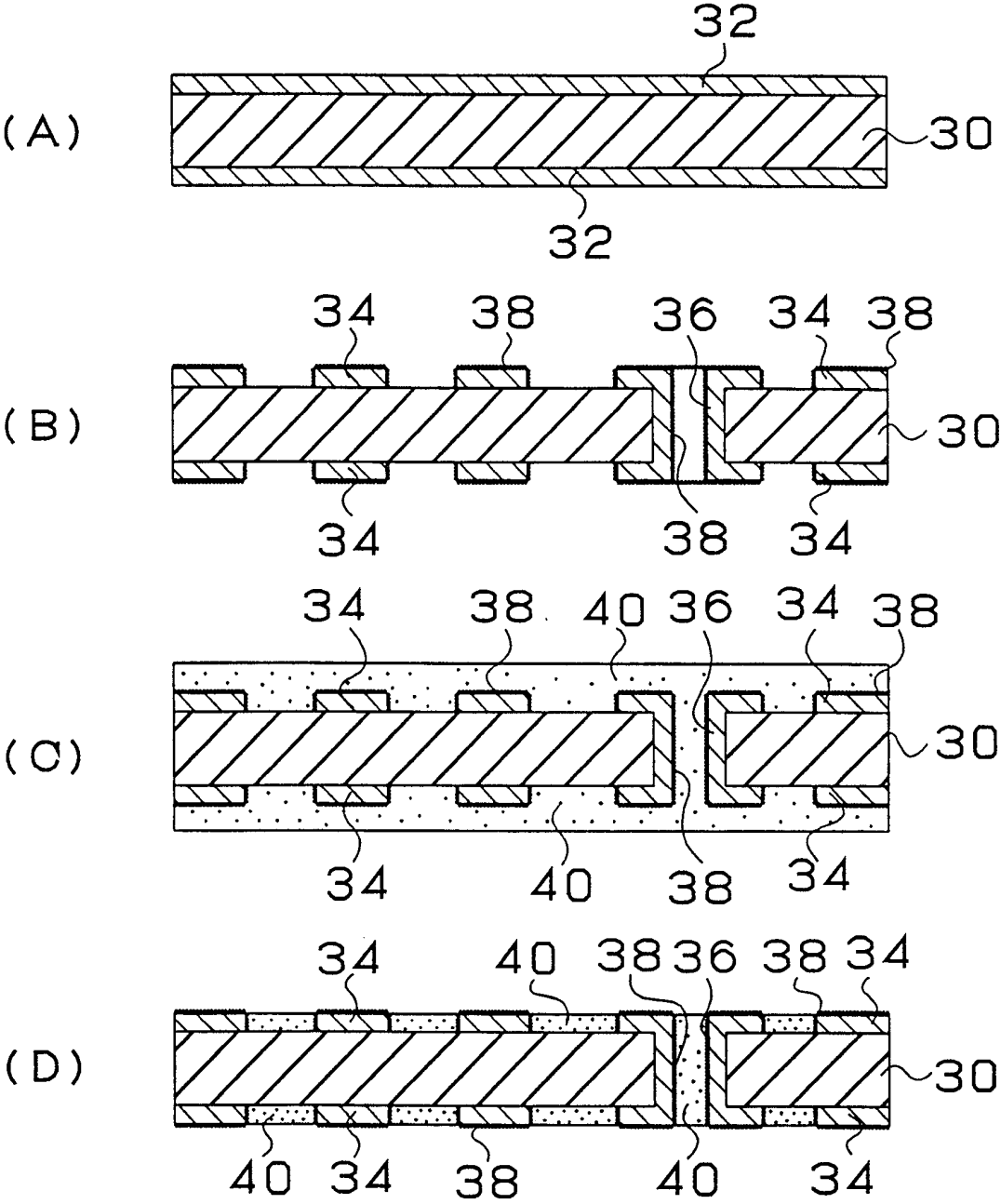
36/43  
第36図



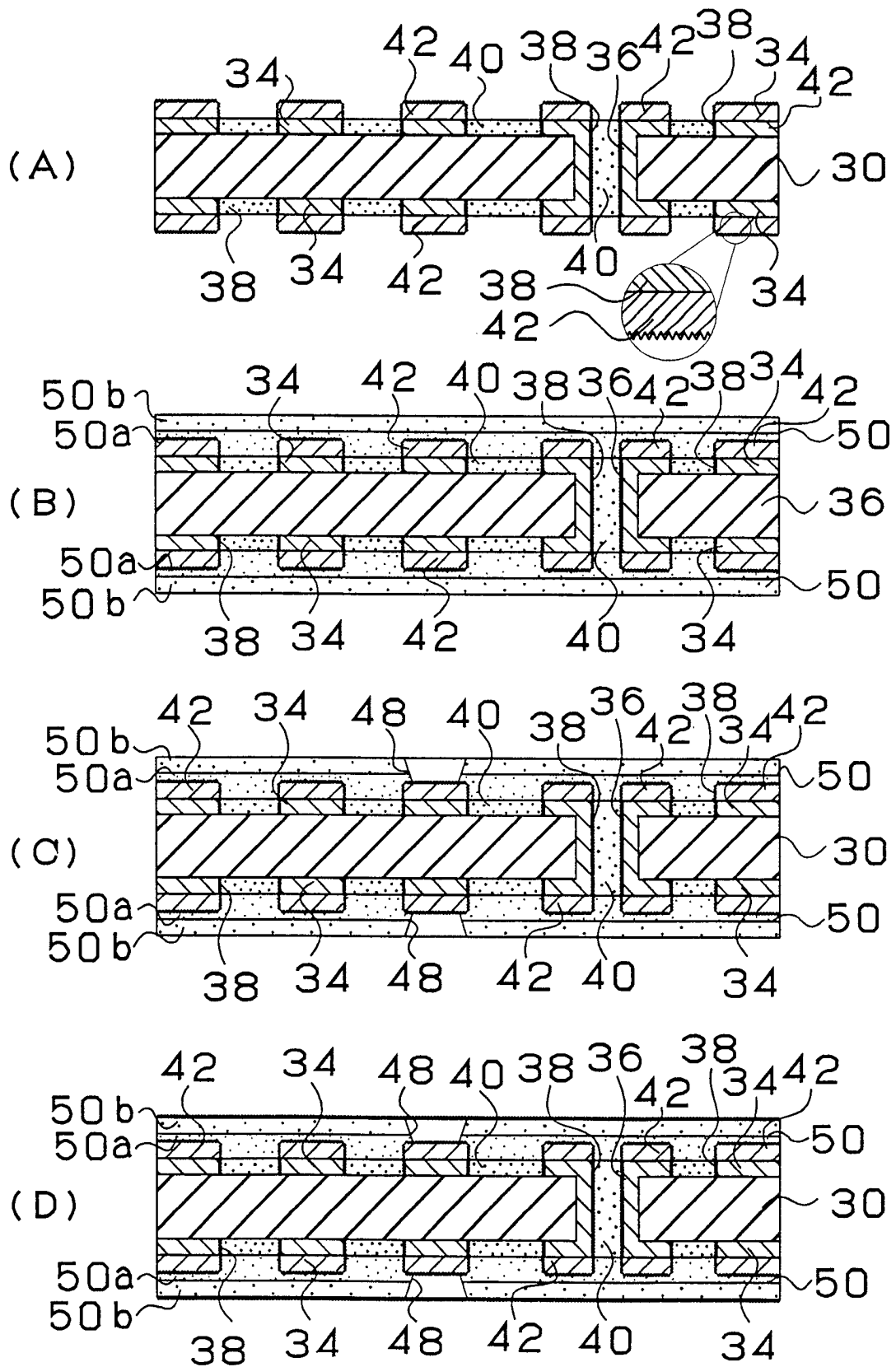
37/43  
第37図



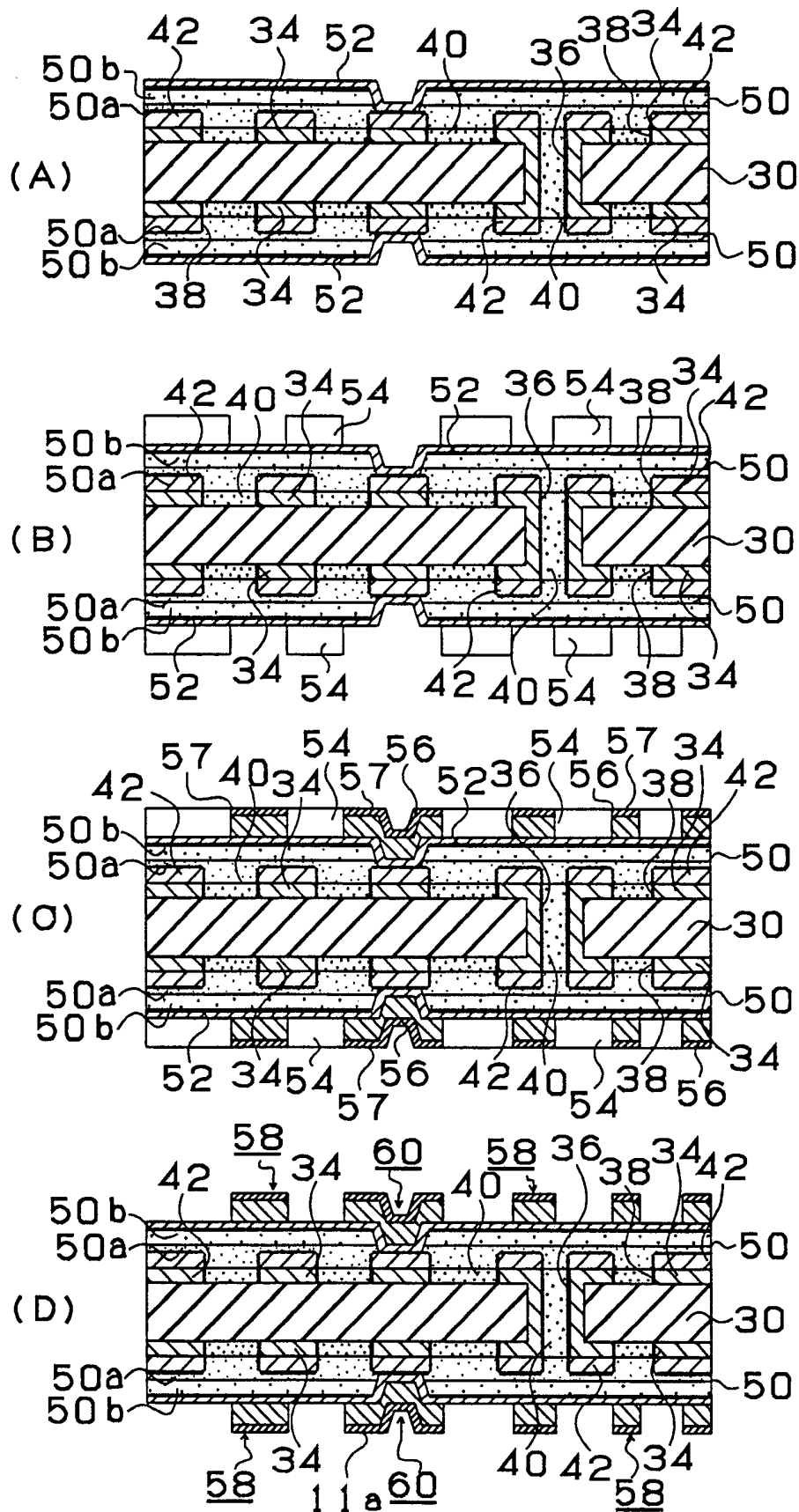
38/43  
第38図



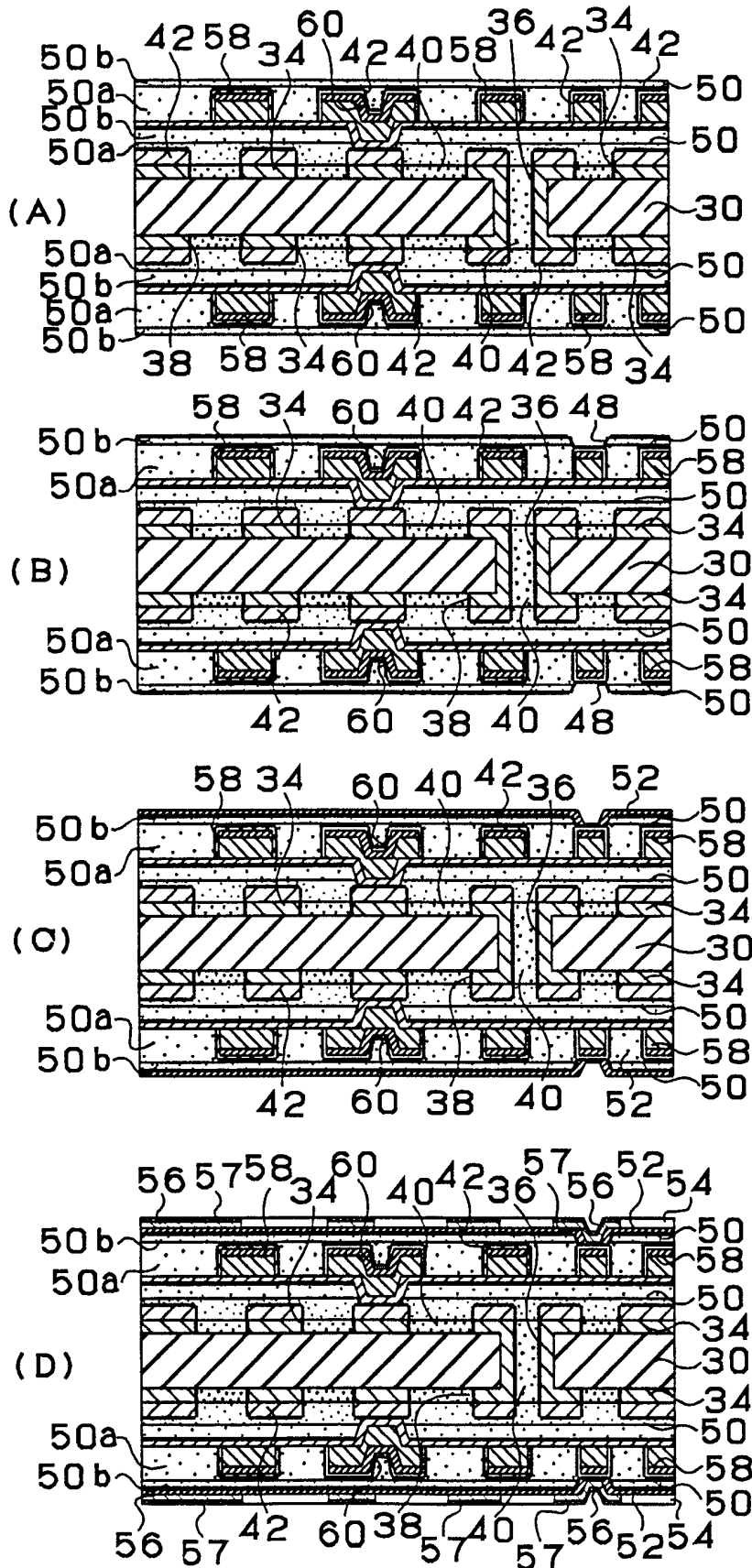
39/43  
第39図



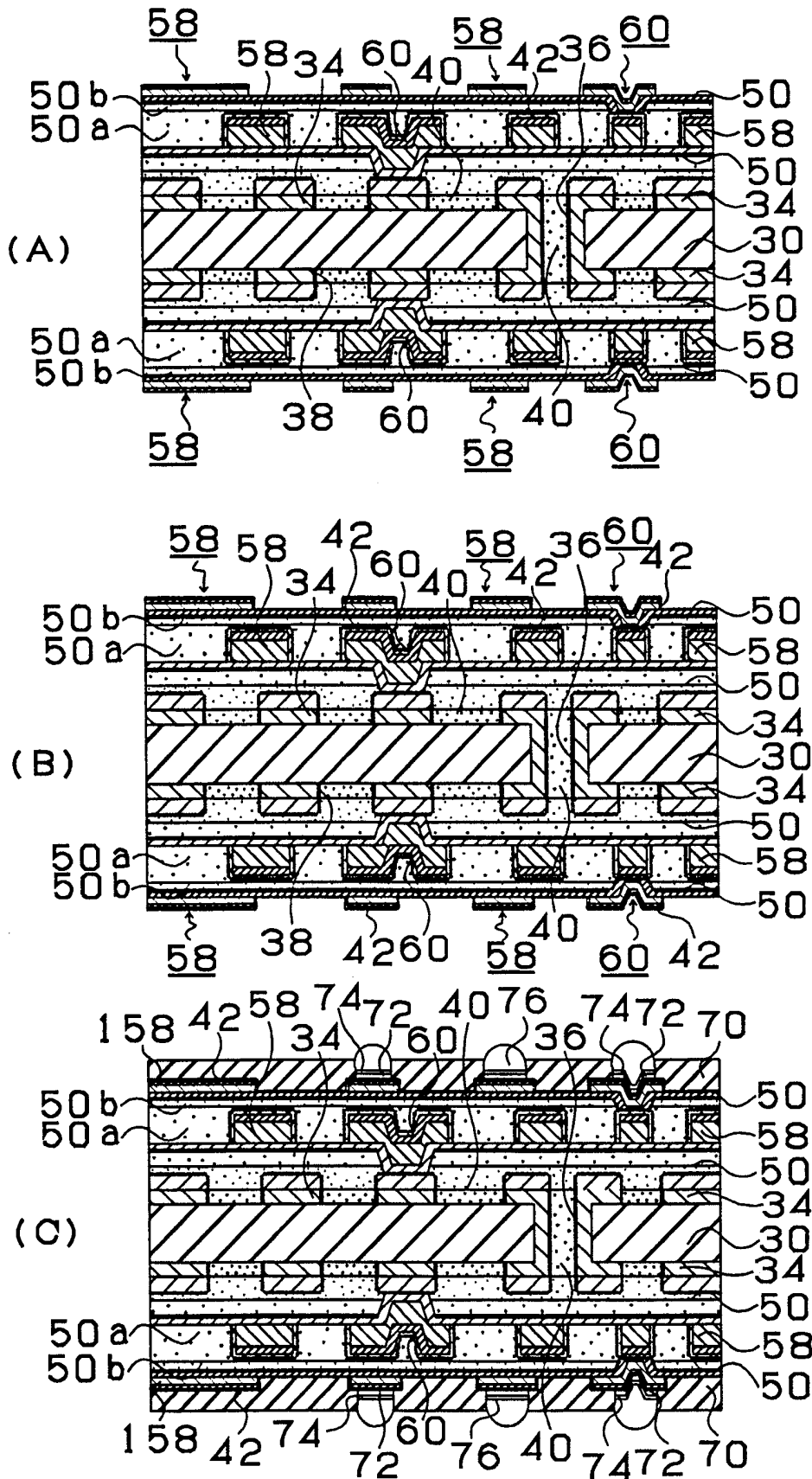
40/43  
第40図



41/43  
第41圖

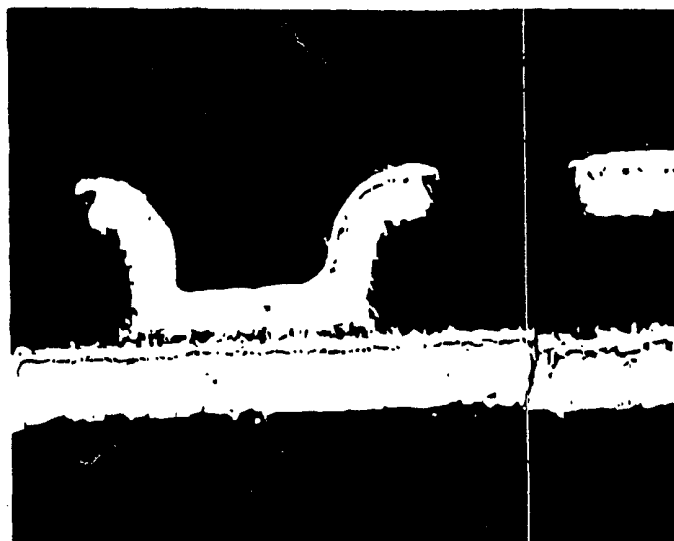


42/43  
第42図



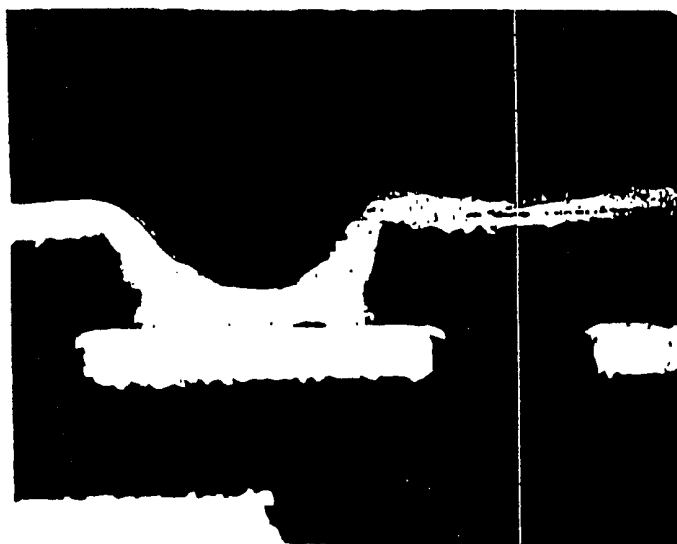
第 4 3 図

(A)



10  $\mu$  m  
I

(B)



10  $\mu$  m  
I

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> H05K3/46, 3/38

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.Cl<sup>6</sup> H05K3/46, 3/38

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, 1-282888, A (Seiji Ando),                                                                                                                                        | 1                     |
| Y         | 14 November, 1989 (14.11.89) (Family: none)                                                                                                                          | 2-7                   |
| Y         | JP, 10-163634, A (KYOCERA CORPORATION),                                                                                                                              | 2-12                  |
|           | 19 June, 1998 (19.06.98) (Family: none)                                                                                                                              |                       |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.18148/1980 (Laid-open No.119679/1981) (NEC Corporation), | 4-7                   |
|           | 11 September, 1981 (11.09.81) (Family: none)                                                                                                                         |                       |
| Y         | JP, 49-117970, A (Fujitsu Limited),                                                                                                                                  | 8-12                  |
|           | 11 November, 1974 (11.11.74) (Family: none)                                                                                                                          |                       |
| Y         | JP, 6-69660, A (NEC Corporation),                                                                                                                                    | 8-12                  |
|           | 11 March, 1994 (11.03.94) (Family: none)                                                                                                                             |                       |
| X         | JP, 5-75258, A (Fujitsu Limited),                                                                                                                                    | 13, 14                |
|           | 26 March, 1993 (26.03.93) (Family: none)                                                                                                                             |                       |

☐ 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  
03 December, 1999 (03.12.99)

Date of mailing of the international search report  
14 December, 1999 (14.12.99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>6</sup> H05K3/46, 3/38

## 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<sup>6</sup> H05K3/46, 3/38

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年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X               | JP, 1-282888, A (安藤征治), 14. 11月. 198                                                                   | 1                |
| Y               | 9 (14. 11. 89), (ファミリーなし)                                                                              | 2-7              |
| Y               | JP, 10-163634, A (京セラ株式会社), 19. 6月.                                                                    | 2-12             |
|                 | 1998 (19. 06. 98), (ファミリーなし)                                                                           |                  |
| Y               | 日本国実用新案登録出願55-18148号 (日本国実用新案登録<br>出願公開56-119679号) の願書に添付した明細書及び図面<br>の内容を撮影したマイクロフィルム (日本電気株式会社), 11. | 4-7              |
|                 | 9月. 1981 (11. 09. 81), (ファミリーなし)                                                                       |                  |
| Y               | JP, 49-117970, A (富士通株式会社), 11. 11                                                                     | 8-12             |
|                 | 月. 1974 (11. 11. 74), (ファミリーなし)                                                                        |                  |
| Y               | JP, 6-69660, A (日本電気株式会社), 11. 3月. 1                                                                   | 8-12             |
|                 | 994 (11. 03. 94), (ファミリーなし)                                                                            |                  |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

03. 12. 99

国際調査報告の発送日

14.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

豊島 ひろみ

印

3S

9426

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

| C (続き). 関連すると認められる文献 |                                                                     |                  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| X                    | J P, 5-75258, A (富士通株式会社), 26. 3月. 19<br>93 (26. 03. 93), (ファミリーなし) | 13, 14           |