

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5289241号  
(P5289241)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.	F I				
<b>H05K 3/24 (2006.01)</b>	H05K 3/24	A			
<b>H05K 3/46 (2006.01)</b>	H05K 3/46	B			
<b>H05K 3/22 (2006.01)</b>	H05K 3/46	N			
<b>H05K 3/42 (2006.01)</b>	H05K 3/22	B			
<b>H05K 3/18 (2006.01)</b>	H05K 3/42	620B			
請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2009-198135 (P2009-198135)  
 (22) 出願日 平成21年8月28日(2009.8.28)  
 (65) 公開番号 特開2011-49447 (P2011-49447A)  
 (43) 公開日 平成23年3月10日(2011.3.10)  
 審査請求日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(73) 特許権者 304024898  
 京セラS L Cテクノロジー株式会社  
 滋賀県野洲市市三宅656  
 (72) 発明者 安田 正治  
 滋賀県野洲市市三宅656番地 京セラS  
 L Cテクノロジー株式会社内  
 (72) 発明者 高木 敏昭  
 滋賀県野洲市市三宅656番地 京セラS  
 L Cテクノロジー株式会社内  
 審査官 中田 誠二郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上下に貫通するスルーホールを有する絶縁板と、該絶縁板の前記スルーホールの内壁に披着されためっき導体から成るスルーホール導体と、前記絶縁板の上下面に前記スルーホール導体と電氣的に接続されるように被着されたスルーホールランドを含む第1導体層と、前記スルーホール導体が被着された前記スルーホール内に充填された孔埋め樹脂と、前記絶縁板の上下面における前記第1導体層以外の部分を該第1導体層と同じ高さで覆う第1樹脂層と、前記第1導体層および前記孔埋め樹脂および前記第1樹脂層の表面にセミアディティブ法により形成された第2導体層とを有することを特徴とする配線基板。

【請求項2】

前記第1導体層は、前記スルーホールランドに電氣的に接続された接地用または電源用の導体層を含むことを特徴とする請求項1記載の配線基板。

【請求項3】

前記孔埋め樹脂と前記第1樹脂層とは、同一の樹脂材料から形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の配線基板。

【請求項4】

上下に貫通するスルーホールを有する絶縁板の前記スルーホールの内壁にめっき導体から成るスルーホール導体を形成するとともに前記絶縁板の上下面に前記スルーホール導体に電氣的に接続されたスルーホールランドを含む第1導体層を形成する工程と、前記スルーホール導体が被着された前記スルーホール内を孔埋め樹脂で充填するとともに前記絶縁

板の上下面における前記第1導体層以外の部分に該第1導体層と同じ高さの第1樹脂層を被着する工程と、前記第1導体層および前記孔埋め樹脂および前記第1樹脂層の表面にセミアディティブ法により第2導体層を形成する工程とを有することを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項5】

前記第1導体層に前記スルーホールランドに電氣的に接続された接地用または電源用の導体層を前記スルーホールランドとともに形成することを特徴とする請求項4に記載の配線基板の製造方法。

【請求項6】

前記孔埋め樹脂と前記第1樹脂層とを同じ樹脂材料により形成することを特徴とする請求項4または5に記載の配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体素子等の電子部品を搭載するために用いられる配線基板に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体素子等の電子部品を搭載するための配線基板として、ビルドアップ法により形成された配線基板が知られている。図15は、電子部品としての半導体素子を搭載するための従来の配線基板の一例を示す概略断面図である。

【0003】

この図15に示すように、従来の配線基板100は、コア用の絶縁板101の上下面に複数のビルドアップ用の絶縁層102が積層されている。

【0004】

コア用の絶縁板101の上面から下面にかけては複数のスルーホール103が形成されており、スルーホール103の内面には銅めっき層から成るスルーホール導体104が被着されている。また絶縁板101の上下面にはスルーホール導体104に接続された銅箔から成る第1導体層105が被着されている。さらに、スルーホール103の内部には埋め込み樹脂106が充填されており、この埋め込み樹脂106上および第1導体層105上に銅めっき層から成る第2導体層107が被着されている。そしてこれらのスルーホール導体104、第1導体層105および第2導体層107によりコア用の配線導体が形成されている。

【0005】

また、ビルドアップ用の絶縁層102には、それぞれに複数のビアホール108が形成されており、各絶縁層102の表面およびビアホール108の内面には、銅めっき層から成るビルドアップ用の配線導体109が被着形成されている。そしてビルドアップ用の配線導体109はビアホール108を介してコア用の配線導体における第2導体層107上に接続している。さらに、このビルドアップ用の配線導体109のうち、配線基板100の上面側における最外層の絶縁層102上に被着された一部は、電子部品Eの電極端子Tに導電パンプB1を介して電氣的に接続される円形の電子部品接続パッド110を形成しており、これらの電子部品接続パッド110は格子状の並びに複数並んで形成されている。また、配線基板120の下面側における最外層の絶縁層102上に被着された一部は、外部電気回路基板の配線導体に電氣的に接続される円形の外部接続パッド111であり、この外部接続パッド111は格子状の並びに複数並んで形成されている。

【0006】

さらに、最外層の絶縁層102およびその上の配線導体109上には、電子部品接続パッド110および外部接続パッド111を露出させるソルダーレジスト層112が被着されている。そして、電子部品接続パッド110の露出部に電子部品Eの電極端子Tが半田や金等から成る導電パンプB1を介して電氣的に接続されるとともに外部接続パッド111の露出部に図示しない外部電気回路基板の配線導体が半田ボールB2を介して電氣的に

10

20

30

40

50

接続される。なお、ソルダーレジスト層 112 は、最外層の配線導体 109 を保護するとともに、電子部品接続パッド 110 や外部接続パッド 111 の露出部を画定する。

【0007】

このような従来の配線基板 100 の製造方法について図 16 ~ 図 21 を基にして説明する。まず、図 16 (a) に示すように、ガラス - エポキシ樹脂等の電気絶縁材料から成る絶縁板 101 用の樹脂基板 101P の上下面に第 1 導体層 105 用の銅箔 105P が積層されて成る両面銅張り板 120 を準備する。樹脂基板 101P の厚みは例えば 50 ~ 800  $\mu\text{m}$  程度であり、銅箔 105P の厚みは例えば 2 ~ 18  $\mu\text{m}$  程度である。

【0008】

次に、図 16 (b) に示すように、両面銅張り板 120 の上面から下面にかけてスルーホール 103 をドリル加工やレーザ加工により形成し、スルーホール 103 を有するコア用の絶縁板 101 を得る。スルーホール 103 の直径は 50 ~ 300  $\mu\text{m}$  程度である。

【0009】

次に、図 17 (c) に示すように、スルーホール 103 の内壁および銅箔 105P の表面の全面にわたり、無電解銅めっき層および電解銅めっき層を順次被着させて成るスルーホール導体 104 となる銅めっき層 104P を形成する。銅めっき層 104P を構成する無電解銅めっき層の厚みは 0.1 ~ 1.0  $\mu\text{m}$  程度であり、電解銅めっき層の厚みは 5 ~ 30  $\mu\text{m}$  程度である。

【0010】

次に、図 17 (d) に示すように、銅めっき層 104P が被着されたスルーホール 103 内に孔埋め樹脂 106 を充填する。

【0011】

次に、図 18 (e) に示すように、孔埋め樹脂 106 の上下端および上下面の銅めっき層 104P を、絶縁板 101 の上下面に銅箔 105P の層が 2 ~ 8  $\mu\text{m}$  程度の厚みで残存するように研磨して平坦化する。このとき、スルーホール 103 内には銅めっき層から成るスルーホール導体 104 が銅箔 105P と電氣的に接続された状態で残る。

【0012】

次に、図 18 (f) に示すように、残存した銅箔 105P の層の表面およびスルーホール導体 104 の端面および孔埋め樹脂 106 の端面の全面にわたり無電解銅めっき層および電解銅めっき層を順次被着させて成る第 2 導体層 107 用の銅めっき層 107P を形成する。銅めっき層 107P を構成する無電解銅めっき層の厚みは 0.1 ~ 1.0  $\mu\text{m}$  程度であり、電解銅めっき層の厚みは 10 ~ 30  $\mu\text{m}$  程度である。

【0013】

次に、図 19 (g) に示すように、銅めっき層 107P におけるスルーホール 103 上およびその周囲に対応する領域を被覆するランド形成用のマスクパターンを含む所定パターンのエッチングレジスト層 121 を銅めっき層 107P の表面に被着形成する。

【0014】

次に、図 19 (h) に示すように、エッチングレジスト層 121 から露出する銅めっき層 107P およびその下の銅箔 105P の層をエッチング除去する。これによりエッチングレジスト層 121 に対応した形状の配線導体が形成される。

【0015】

次に、図 20 (i) に示すように、第 2 導体層 107 上からエッチングレジスト層 121 を剥離除去する。これにより、スルーホール導体 104、第 1 導体層 105 および第 2 導体層 107 から成るコア用の配線導体が形成される。

【0016】

次に、図 21 (j) に示すように、コア用の配線導体が形成されたコア用の絶縁板 101 の上下面に絶縁層 102 用の樹脂層 102P を積層する。樹脂層 102P は、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂とシリカ等の無機絶縁フィラーを含有する樹脂系電気絶縁材料であり、20 ~ 50  $\mu\text{m}$  程度の厚みである。

【0017】

10

20

30

40

50

次に、図 21 ( k ) に示すように、樹脂層 102 P にレーザ加工を施すことにより第 2 導体層 107 を底面とするビアホール 108 を穿孔して絶縁層 102 を形成する。

【 0018 】

次に、図 21 ( l ) に示すように、ビアホール 108 内および絶縁層 102 の表面に第 2 導体層 107 に接続するビルドアップ用の配線導体 109 を形成する。ビルドアップ用の配線導体 109 は無電解めっき層および電解銅めっき層を順次被着させて成り、公知のセミアディティブ法を用いて形成する。

【 0019 】

次に、図 21 ( m ) に示すように、次層の絶縁層 102 および配線導体 109 を必要に応じて所定層数形成し、最後に図 21 ( n ) に示すように、最表層の絶縁層 102 および配線導体 109 上にソルダーレジスト層 112 を被着形成して従来の配線基板 100 が完成する。

【 0020 】

ところで近時、電子部品 E は、その高集積化が急激に進み、これを搭載する配線基板にも高密度な微細配線が要求されるようになってきている。このような高密度な微細配線の要求に答えるために、電子部品 E が接続されるビルドアップ用の配線導体 109 のみならず、コア用の配線導体においてもその幅や間隔を  $30\ \mu\text{m}$  以下の微細なものにする要求が高まっている。

【 0021 】

ところが、上述の従来の配線基板 100 においては、コア用の配線導体における絶縁板 101 上のパターンは、絶縁板 101 上に積層された厚みが  $2\sim 18\ \mu\text{m}$  程度の銅箔 105 P 上に厚みが  $15\sim 30\ \mu\text{m}$  程度の銅めっき層 107 P を被着させた後、その上に形成したエッチングレジスト層 121 から露出する銅箔 105 P および銅めっき層 107 P を所定のパターンにエッチング除去するサブトラクティブ法により形成されることから、エッチングの際に、銅箔 105 P および銅めっき層 107 P がその厚みに応じて横方向にも極めて大きくエッチングされるので、絶縁板 101 の上下面に例えば幅や隣接間隔が  $30\ \mu\text{m}$  以下の微細な配線パターンを含むコア用の配線導体を形成することは困難であった。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0022 】

【 特許文献 1 】 特開平 11 - 274730 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0023 】

本発明の課題は、半導体素子を搭載する配線基板において、ビルドアップ用の配線導体のみならず、コア用の配線導体においてもその幅や間隔を例えば  $30\ \mu\text{m}$  以下とした高密度な微細配線を有する配線基板およびその製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0024 】

本発明の配線基板は、上下に貫通するスルーホールを有する絶縁板と、該絶縁板の前記スルーホールの内壁に被着されためっき導体から成るスルーホール導体と、前記絶縁板の上下面に前記スルーホール導体と電気的に接続されるように被着されたスルーホールランドを含む第 1 導体層と、前記スルーホール導体が被着された前記スルーホール内に充填された孔埋め樹脂と、前記絶縁板の上下面における前記第 1 導体層以外の部分を該第 1 導体層と同じ高さで覆う第 1 樹脂層と、前記第 1 導体層および前記孔埋め樹脂および前記第 1 樹脂層の表面にセミアディティブ法により形成された第 2 導体層とを有することを特徴とするものである。

【 0025 】

また本発明の配線基板の製造方法は、上下に貫通するスルーホールを有する絶縁板の前記スルーホールの内壁にめっき導体から成るスルーホール導体を形成するとともに前記絶

10

20

30

40

50

縁板の上下面に前記スルーホール導体に電氣的に接続されたスルーホールランドを含む第1導体層を形成する工程と、前記スルーホール導体が被着された前記スルーホール内を孔埋め樹脂で充填するとともに前記絶縁板の上下面における前記第1導体層以外の部分に該第1導体層と同じ高さの第1樹脂層を被着する工程と、前記第1導体層および前記孔埋め樹脂および前記第1樹脂層の表面にセミアディティブ法により第2導体層を形成する工程とを有することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0026】

本発明の配線基板およびその製造方法によれば、絶縁板の上下面における第1導体層以外の部分を第1導体層と同じ高さの第1樹脂層で覆い、その第1樹脂層の表面に第2導体層をセミアディティブ法により形成したことから、このセミアディティブ法により形成された第2導体層によりコア用の微細な配線導体を形成することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、本発明の配線基板における実施形態の一例を示す概略断面図である。

【図2】図2(a)、(b)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図3】図3(c)、(d)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図4】図4(e)、(f)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

20

【図5】図5(g)、(h)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図6】図6(i)、(j)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図7】図7(k)、(l)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図8】図8(m)、(n)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図9】図9(o)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

30

【図10】図10(p)~(t)は、図1に示す配線基板の製造方法を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図11】図11は、本発明の配線基板における実施形態の他の例を示す概略断面図である。

【図12】図12(a)、(b)は、本発明の配線基板の製造方法における他の例を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図13】図13(c)、(d)は、本発明の配線基板の製造方法における他の例を説明するための工程毎の概略断面図である。

【図14】図14(e)、(f)は、本発明の配線基板の製造方法における他の例を説明するための工程毎の概略断面図である。

40

【図15】図15は、従来の配線基板を示す概略断面図である。

【図16】図16(a)、(b)は、図15に示す配線基板を製造する従来の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図17】図17(c)、(d)は、図15に示す配線基板を製造する従来の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図18】図18(e)、(f)は、図15に示す配線基板を製造する従来の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図19】図19(g)、(h)は、図15に示す配線基板を製造する従来の製造方法を説明するための概略断面図である。

50

【図20】図20(i)は、図15に示す配線基板を製造する従来の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図21】図21(j)~(n)は、図15に示す配線基板を製造する従来の製造方法を説明するための概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明にかかる配線基板およびその製造方法について図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明における配線基板の実施形態の一例を示す概略断面図であり、電子部品としてのエリアレイ型の半導体素子をフリップチップ接続により搭載した場合を示している。

10

【0029】

図1に示すように、本例の配線基板20は、コア用の絶縁板1の上下面に複数のビルドアップ用の絶縁層2が積層されている。

【0030】

コア用の絶縁板1は、厚みが50~800 $\mu\text{m}$ 程度であり、例えばガラス繊維束を縦横に織ったガラスクロスにビスマレイミドトリアジン樹脂やエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させた電気絶縁材料から成る。

【0031】

コア用の絶縁板1の上面から下面にかけては直径が50~300 $\mu\text{m}$ の複数のスルーホール3が形成されており、スルーホール3の内面には銅めっき層から成るスルーホール導体4が被着されている。また絶縁板1の上下面にはスルーホール導体4に接続されたスルーホールランド5Aを形成する第1導体層5が被着されている。なお第1導体層5は、スルーホール導体4と同じ銅めっき層により形成されており、スルーホール導体4と同時にセミアディティブ法により形成されている。スルーホールランド5Aの直径はスルーホール3の直径よりも70~150 $\mu\text{m}$ 程度大きいものとなっている。

20

【0032】

さらに、スルーホール3の内部にはエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂から成る孔埋め樹脂6が充填されているとともに絶縁板1の上下面における第1導体層5以外の部分を第1導体層と同じ高さで覆うエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂から成る第1樹脂層7が被着されている。なお、孔埋め樹脂6と第1樹脂層7とは同じ樹脂材料から形成されていると、後述するように、孔埋め樹脂6の充填と第1樹脂層7の被着を同時に行なうことができる。したがって、孔埋め樹脂6と第1樹脂層7とは同じ樹脂材料から形成することが好ましい。第1樹脂層7は、絶縁板1の上下面に後述する第2導体層8を微細なパターンで形成するための下地絶縁層として機能し、その表面に微細なパターンの第2導体層8を形成可能とするためにその表面の十点平均粗さRzが0.1~5.0 $\mu\text{m}$ となっている。このような第1樹脂層7で絶縁板1の上下面の第1導体層5が形成されている以外の部分を覆うことにより、第1導体層5が形成されている部分以外の絶縁板1の上下面に第1樹脂層7を介して微細なパターンの第2導体層8が形成可能となっている。

30

【0033】

そして、スルーホールランド5Aおよび孔埋め樹脂6および第1樹脂層7の表面には、厚みが15~30 $\mu\text{m}$ 程度の銅めっき層から成る第2導体層8が後述するセミアディティブ法により幅や間隔が30 $\mu\text{m}$ 以下の微細なパターンを有するようにして形成されている。第2導体層8はセミアディティブ法により形成されているので、絶縁基板1の両面に幅や間隔が30 $\mu\text{m}$ 以下の微細なパターンを形成することができる。したがってコア用の配線導体における配線の幅や間隔を30 $\mu\text{m}$ 以下とした高密度な微細配線を有する配線基板を提供することができる。なお、この例では全てのスルーホールランド5Aを覆うように第2導体層8が形成されているが、一部のスルーホールランド5Aは第2導体層8で覆われずに存在しても構わない。

40

【0034】

50

ビルドアップ用の絶縁層 2 は、厚みが 20 ~ 50  $\mu\text{m}$  程度であり、それぞれに直径が 35 ~ 100  $\mu\text{m}$  程度の複数のビアホール 9 が形成されており、各絶縁層 2 の表面およびビアホール 9 の内面には、ビルドアップ用の配線導体 10 が被着形成されている。そしてビルドアップ用の配線導体 10 は、ビアホール 9 の一部を介して第 2 導体層 8 に接続している。さらに、このビルドアップ用の配線導体 10 のうち、配線基板 20 の上面側における最外層の絶縁層 2 上に被着された一部は、電子部品 E の電極端子 T に導電バンプ B 1 を介してフリップチップ接続により電氣的に接続される円形の半導体素子接続パッド 11 を形成しており、これらの電子部品接続パッド 11 は格子状の並びに複数並んで形成されている。そして、これらの電子部品接続パッド 11 はその外周部がソルダーレジスト層 12 により覆われているとともに上面の中央部がソルダーレジスト層 12 から露出しており、電子部品接続パッド 11 の露出部に電子部品 E の電極端子 T が半田や金等から成る導電バンプ B 1 を介して電氣的に接続される。

10

**【 0035 】**

他方、配線基板 20 の下面側における最外層の絶縁層 2 上に被着された一部は、外部電気回路基板の配線導体に電氣的に接続される円形の外部接続パッド 13 であり、この外部接続パッド 13 は格子状の並びに複数並んで形成されている。この外部接続パッド 13 はその外周部がソルダーレジスト層 12 により覆われているとともに、その下面中央部がソルダーレジスト層 12 から露出しており、外部接続パッド 13 の露出部に、図示しない外部電気回路基板の配線導体が半田ボール B 2 を介して電氣的に接続される。なお、ソルダーレジスト層 13 は、最外層の配線導体 10 を保護するとともに、電子部品接続パッド 1

20

**【 0036 】**

次に、上述した配線基板の一例を製造する製造方法について図 2 ~ 図 10 を基にして説明する。まず、図 2 ( a ) に示すように、ガラス - エポキシ樹脂やガラス - ビスマレイミドトリアジン樹脂等の電気絶縁材料から成る絶縁板 1 用の樹脂基板 1 P の上下面に銅箔 5 P が積層されて成る両面銅張り板 30 を準備する。樹脂基板 1 P の厚みは例えば 50 ~ 800  $\mu\text{m}$  程度であり、銅箔 5 P の厚みは例えば 2 ~ 18  $\mu\text{m}$  程度である。また銅箔 5 P における樹脂基板 1 P と密着する面は、十点平均高さ R z が 0.1 ~ 7.0  $\mu\text{m}$  の粗面となっている。このような両面銅張り板 30 はプリント配線基板用途に一般的に販売されているものを用いればよい。

30

**【 0037 】**

次に、図 2 ( b ) に示すように、両面銅張り板 30 の上下面に積層された銅箔 5 P をエッチングにより除去する。銅箔 5 P のエッチングには塩化第二銅や塩化第二鉄等を含有するエッチング液を用いればよい。このとき、絶縁板 1 の表面には銅箔 5 P の粗面に対応した十点平均高さ R z が 0.1 ~ 7.0  $\mu\text{m}$  の凹凸が残る。この凹凸は後述する第 1 導体層 5 を形成する際に絶縁板 1 と第 1 導体層 5 との間の密着を強固とするアンカーとして機能する。

**【 0038 】**

次に、図 3 ( c ) に示すように、樹脂基板 1 P の上面から下面にかけてスルーホール 3 をドリル加工やレーザ加工により形成することにより絶縁板 1 を形成する。スルーホール 3 の直径は 50 ~ 300  $\mu\text{m}$  程度である。スルーホール 3 を形成した後、スルーホール 3 内壁を過マンガン酸カリウムや過マンガン酸ナトリウム等を含む水溶液でデスマリア処理することが好ましい。

40

**【 0039 】**

次に、図 3 ( d ) に示すように、スルーホール 3 の内壁および絶縁板 1 の上下面の全面にわたり、無電解銅めっき層 4 a を被着させる。無電解銅めっき層 4 a は、その厚みが 0.1 ~ 1.0  $\mu\text{m}$  程度であり、公知の無電解めっき液を用いることにより被着される。

**【 0040 】**

次に、図 4 ( e ) に示すように、無電解銅めっき層 4 a におけるスルーホール 3 の内部およびその周囲に対応する上下面を露出させる円形の開口パターンを有するめっきレジス

50

ト層 3 1 を無電解銅めっき層 4 a の表面に被着形成する。めっきレジスト層 3 1 は感光性樹脂から成るドライフィルムレジストを無電解銅めっき層 4 a 上に貼着するとともに上記所定のパターンに露光および現像することにより形成される。

【 0 0 4 1 】

次に、図 4 ( f ) に示すように、めっきレジスト層 3 1 から露出する無電解銅めっき層 4 a 上に電解銅めっき層 4 b を被着させる。電解銅めっき層 4 b は、厚みが 1 5 ~ 3 0  $\mu$  m 程度であり、公知の電解めっき液を用いることにより被着される。

【 0 0 4 2 】

次に、図 5 ( g ) に示すように、第 2 の無電解銅めっき層 4 a 上からめっきレジスト層 3 1 を剥離除去する。めっきレジスト層 3 0 の剥離にはアルカリ系の剥離液を用いればよい。

10

【 0 0 4 3 】

次に、図 5 ( h ) に示すように、絶縁板 1 上に露出する無電解銅めっき層 4 a をエッチング除去し、残った無電解銅めっき層 4 a および電解銅めっき層 4 b から成るスルーホール導体 4 および第 1 導体層 5 を形成する。この例においては第 1 導体層 5 としては、スルーホールランド 5 A のみが形成されている場合を示しているが、第 1 導体層 5 としては、スルーホールランド 5 A 以外のパターンを含んでもよい。なお、エッチングには過酸化水素および過硫酸ナトリウム等を含む公知のエッチング液を用いればよい。

【 0 0 4 4 】

次に、図 6 ( i ) に示すように、スルーホール導体 4 が被着されたスルーホール 3 の内部に樹脂 6 P を充填すると同時に絶縁板 1 の上下面に第 1 導体層 5 を覆うように樹脂 6 P を被着させる。樹脂 6 P は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂にシリカ等の無機絶縁フィラーを分散させた樹脂系絶縁材料から成り、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂組成物にシリカ等の無機絶縁フィラーを分散させて成る樹脂ペーストを絶縁板 1 の上下面からスクリーン印刷法により印刷し、それを熱硬化させることにより被着される。あるいは樹脂 6 P は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂組成物にシリカ等の無機絶縁フィラーを分散させて成る樹脂フィルムを絶縁板 1 の上下面に貼着するとともにプレスし、それを熱硬化させることにより被着される。

20

【 0 0 4 5 】

次に、図 6 ( j ) に示すように、絶縁板 1 の上下面に被着させた樹脂 6 P および第 1 導体層 5 を、第 1 導体層 5 が 5 ~ 1 5  $\mu$  m の厚みで絶縁板 1 の上下面に残存するように研磨して平坦化する。これによりスルーホール 3 内に孔埋め樹脂 4 が形成されるとともに絶縁板 1 の上下面における第 1 導体層 5 以外の部分に第 1 導体層 5 と同じ高さの第 1 樹脂層 7 が形成される。第 1 樹脂層 7 は、絶縁板 1 の上下面に微細な第 2 導体層 8 を形成するための下地層であり、幅や間隔が 3 0  $\mu$  m 以下の微細な導体パターンが形成可能なように、その十点平均高さ R z が 0 . 1 ~ 5 . 0  $\mu$  m の範囲となるように微細に粗化することが好ましい。第 1 樹脂層 7 の粗化には、過マンガン酸カリウムや過マンガン酸ナトリウム等を含む水溶液が用いられる。

30

【 0 0 4 6 】

次に、図 7 ( k ) に示すように、絶縁板 1 の上下面に被着された第 1 樹脂層 7 の表面および第 1 導体層 5 の表面ならびに孔埋め樹脂 6 の表面に無電解銅めっき層 8 a を被着させる。無電解銅めっき層 8 a は、その厚みが 0 . 1 ~ 1 . 0  $\mu$  m 程度であり、公知の無電解めっき液を用いることにより被着される。

40

【 0 0 4 7 】

次に、図 7 ( l ) に示すように、上下の無電解銅めっき層 8 a の表面に第 2 の導体層 8 に対応する形状の開口パターンを有するめっきレジスト層 3 2 を被着させる。めっきレジスト層 3 2 は、前述しためっきレジスト層 3 1 と同様のものを同様の方法により被着させればよい。

【 0 0 4 8 】

次に、図 8 ( m ) に示すように、めっきレジスト層 3 2 から露出する無電解銅めっき層

50



8 a上に電解銅めっき層8 bを被着させる。電解銅めっき層8 bは、厚みが15~30 μm程度であり、公知の電解めっき液を用いることにより被着される。

【0049】

次に、図8(n)に示すように、無電解銅めっき層8 a上からめっきレジスト層3 2を剥離除去する。めっきレジスト層3 2の剥離にはアルカリ系の剥離液を用いればよい。

【0050】

次に、図9(o)に示すように、第1樹脂層7上に露出する無電解銅めっき層8 aをエッチング除去し、残った無電解銅めっき層8 aおよび電解銅めっき層8 bから成る第2導体層8を形成する。このよう第2導体層8の形成方法は、いわゆるセミアディティブ法と呼ばれる方法であり、第2導体層8を形成するためのエッチングの際に無電解銅めっき層8 aの厚み分だけエッチングすればよいので電解銅めっき層8 bが横方向に大きくエッチングされることがない。また、第1樹脂層7はその表面が十点平均高さRzで0.1~5.0 μm程度の細かい粗化面となっており、そのため幅や間隔が30 μm以下の微細な配線パターンを第1樹脂層7との間に十分な密着力を確保しつつ良好に形成することができる。したがって、コア用の絶縁板1上に被着させた第1樹脂層7上に形成された第2導体層8によりコア用の絶縁板1の上下に配線の幅や間隔を30 μm以下とした微細なコア用の配線導体を高密度で形成することができる。なお、無電解銅めっき層8 aの厚みが0.1 μm未満であると、その無電解銅めっき層8 aの表面に電解銅めっき層8 bを良好に被着させることが困難となり、1.0 μmを超えると、無電解銅めっき層8 aの露出部をエッチング除去する際に電解銅めっき層8 bが横方向にエッチングされる量が多くなり、幅や間隔が30 μm以下の微細配線を良好に形成することが困難となる傾向にある。したがって、無電解銅めっき層8 aの厚みは、0.1~1.0 μmの厚みが好ましい。なお、エッチングには過酸化水素および過硫酸ナトリウム等を含有する公知のエッチング液を用いればよい。

【0051】

次に、図10(p)に示すように、第1樹脂層7上および第2導体層8上に絶縁層2用の樹脂層2 Pを積層する。樹脂層2 Pは、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂とシリカ等の無機絶縁フィラーを含有する樹脂系電気絶縁材料であり、20~50 μm程度の厚みである。このような樹脂層2 Pは、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂組成物およびシリカ等の無機絶縁フィラーを含有する未硬化の樹脂シートを、第1樹脂層7上および第2導体層8上に貼着するとともに熱硬化させることにより形成される。なお、樹脂層2 Pはガラスクロスを含有していてもよい。

【0052】

次に、図10(q)に示すように、樹脂層2 Pにレーザ加工を施すことにより第2導体層8を底面とするビアホール9を穿孔して絶縁層2を形成する。ビアホール9の直径は35~100 μm程度である。ビアホール9のいくつかは孔埋め樹脂6上に被着された第2導体層8の中央部を底面としている。

【0053】

次に、図10(r)に示すように、ビアホール9内および絶縁層2の表面に第2導体層8に接続するビルドアップ用の配線導体10を形成する。配線導体10は、厚みが0.1~1.0 μm程度の無電解銅めっき層および厚みが10~20 μm程度の電解銅めっき層を順次被着させて成り、セミアディティブ法を用いて形成すればよい。

【0054】

次に、図10(s)に示すように、次層の絶縁層2および配線導体10を必要に応じて所定層数形成し、最後に図10(t)に示すように、最表層の絶縁層2および配線導体10上にソルダーレジスト層12を被着形成して本発明による配線基板20が完成する。なお、ソルダーレジスト層12は、例えばアクリル変性エポキシ樹脂等の感光性を有する熱硬化性樹脂とシリカ等の無機絶縁フィラーを含有する樹脂系電気絶縁材料であり、10~25 μm程度の厚みである。このようなソルダーレジスト層12は、例えばアクリル変性エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂組成物およびシリカ等の無機絶縁フィラーを含有する未硬

10

20

30

40

50

化の感光性樹脂シートまたは樹脂ペーストを、最表層の絶縁層 2 および配線導体 10 上に被着させるとともに所定のパターンに露光および現像した後、熱硬化させることにより形成される。

#### 【0055】

かくして、本発明の配線基板の製造方法によれば、コア用の配線導体における配線の幅や間隔を  $30\ \mu\text{m}$  以下とした高密度な微細配線を有する配線基板 20 を提供することができる。なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば、種々の変更は可能であり、例えば上述の実施形態の一例においては、絶縁板 1 の上下面に被着された第 1 導体層 5 によりスルーホールランド 5 A のみを形成した例を示したが、図 11 に示すように、第 1 導体層 5 はスルーホールランド 5 A の他に接地用または電源用の配線パターン 5 B を含んでいてもよい。この場合、比較的的微細な配線が要求されない接地用または電源用の配線パターン 5 B は広いパターンで絶縁板 1 の表面に直接形成するとともにその上にさらに第 2 導体層 8 を重ねて形成することにより接地用または電源用の配線パターンにおけるインダクタンスを低減して良好な電気特性を有する配線基板を提供することができる。

10

#### 【0056】

さらに、上述の実施形態の一例における製造方法では、両面銅張り板 30 の上下両面に積層した銅箔 5 P を全てエッチング除去し、露出した絶縁板 1 の上下両面に無電解銅めっき層 4 a および電解銅めっき層 4 a から成る第 1 導体層 5 を形成したが、両面銅張り板 30 の上下両面に積層した銅箔 5 P を例えばサブトラクティブ法により絶縁板 1 の上下面に第 1 導体層 5 のパターンの少なくとも一部として残すことにより第 1 導体層 5 を形成するようになしても良い。

20

#### 【0057】

この場合、まず、図 12 (a) に示すように、上述の実施形態の一例の場合と同様にガラス-エポキシ樹脂やガラス-ビスマレイミドトリアジン樹脂等の電気絶縁材料から成る絶縁板 1 用の樹脂基板 1 P の上下面に第 1 導体層 5 用の銅箔 5 P が積層されて成る両面銅張り板 30 を準備する。なお、銅箔 5 P が  $5\ \mu\text{m}$  より厚い場合、研磨やエッチングによりその厚みを  $5\ \mu\text{m}$  以下に薄くしておくことが好ましい。このように両面銅張り板 30 における上下面の銅箔 5 P の厚みを  $5\ \mu\text{m}$  以下としておくことにより、後述するスルーホール 3 を形成する工程において、スルーホール 3 の形成が容易となる。

30

#### 【0058】

次に、図 12 (b) に示すように、両面銅張り板 30 の上面から下面にかけてスルーホール 3 をドリル加工やレーザ加工により形成する。スルーホール 3 の直径は  $50\sim 300\ \mu\text{m}$  程度である。スルーホール 3 を形成した後、スルーホール 3 内壁を過マンガン酸カリウムや過マンガン酸ナトリウム等を含む水溶液でデスマリア処理することが好ましい。

#### 【0059】

次に、図 13 (c) に示すように、スルーホール 3 の内壁および銅箔 5 P の表面の全面にわたり、無電解銅めっき層 4 a および電解銅めっき層 4 b を順次被着させてめっき導体層 4 P を形成する。無電解銅めっき層 4 a の厚みは  $0.1\sim 1.0\ \mu\text{m}$  程度であり、電解銅めっき層 4 b の厚みは  $15\sim 30\ \mu\text{m}$  程度である。これらのめっきを施すためのめっき液としては、公知のめっき液を用いればよい。

40

#### 【0060】

次に、図 13 (d) に示すように、めっき導体層 4 P 上におけるスルーホール 3 上およびその周囲に対応する領域を被覆するスルーホールランド 5 A 形成用の所定パターンのエッチングレジスト層 33 をめっき導体層 4 P の表面に被着形成する。エッチングレジスト層 33 は感光性樹脂から成るドライフィルムレジストをめっき導体層 4 P 上に貼着するとともに上記所定のパターンに露光および現像することにより形成される。

#### 【0061】

次に、図 14 (e) に示すように、エッチングレジスト層 33 から露出する部位のめっき導体層 4 P および銅箔 5 P をサブトラクティブ法によりエッチング除去する。めっき導

50

体層 4 P および銅箔 5 P のエッチングには塩化第二銅や塩化第二鉄等を含むエッチング液を用いればよい。このとき、この例ではスルーホール 3 内壁およびスルーホールランド 5 A に対応する部位に被着されためっき導体層 4 P および銅箔 5 P のみが残る。

【 0 0 6 2 】

次に、図 1 4 ( f ) に示すように、エッチングレジスト 3 3 を除去する。エッチングレジスト層 3 3 の除去はアルカリ系のレジスト剥離液を用いて剥離することにより除去すれば良い。

【 0 0 6 3 】

以下、上述した実施形態の一例における図 6 ( i ) ~ 図 1 0 ( t ) で説明したのと同様の工程を行なえばよい。

10

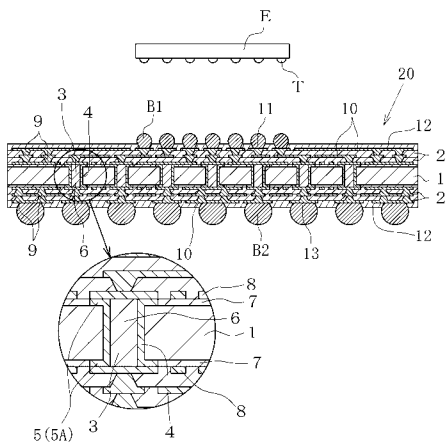
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

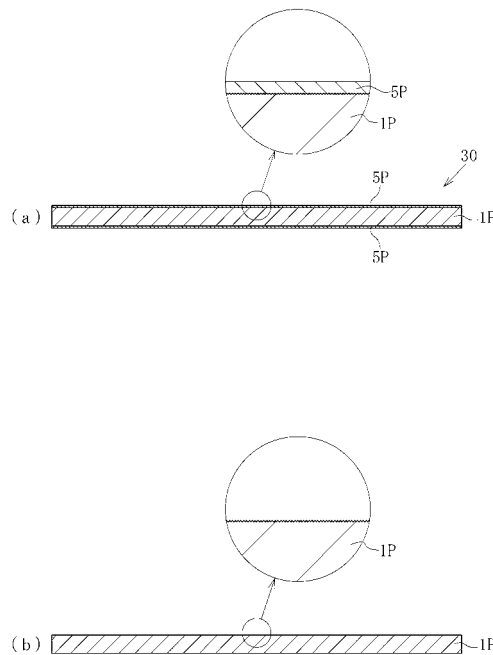
- 1 コア用の絶縁板
- 2 ビルドアップ用の絶縁層
- 3 スルーホール
- 4 スルーホール導体
- 5 第 1 導体層
- 5 A スルーホールランド
- 6 孔埋め樹脂
- 7 第 1 樹脂層
- 8 第 2 導体層

20

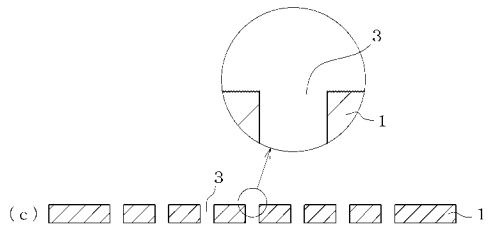
【 図 1 】



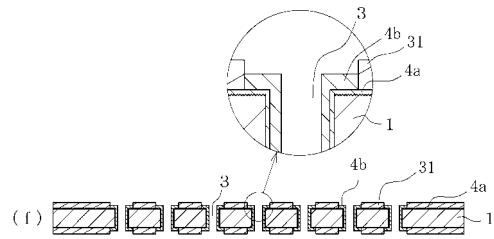
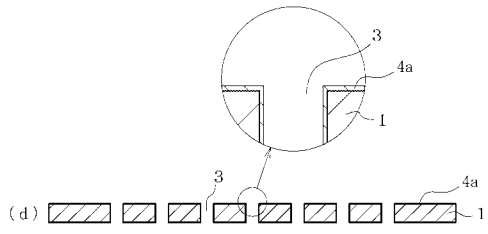
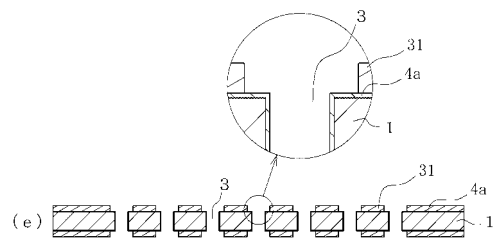
【 図 2 】



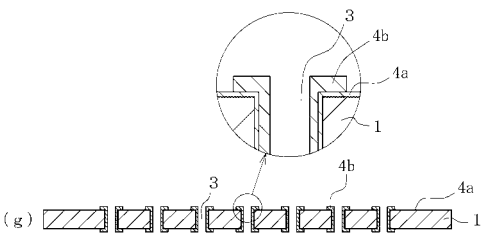
【図3】



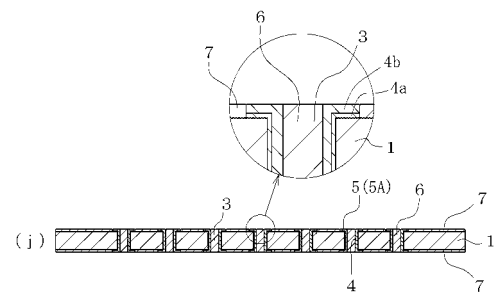
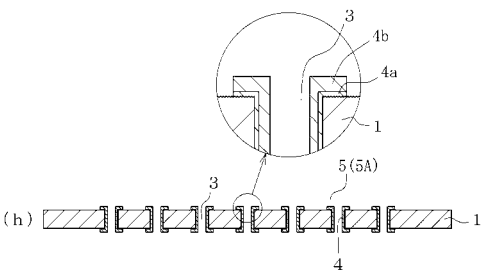
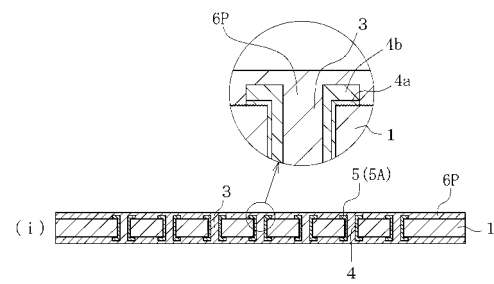
【図4】



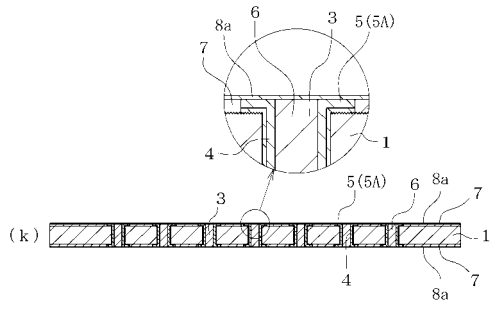
【図5】



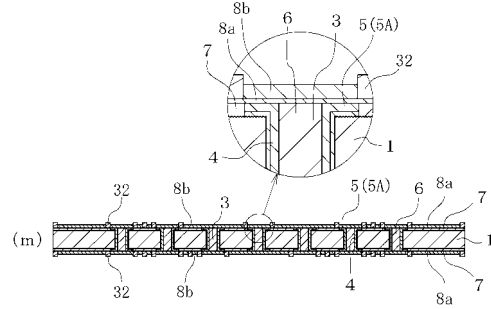
【図6】



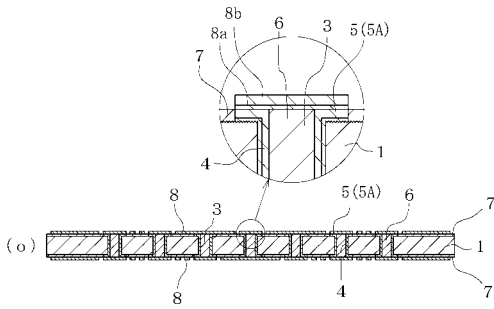
【図 7】



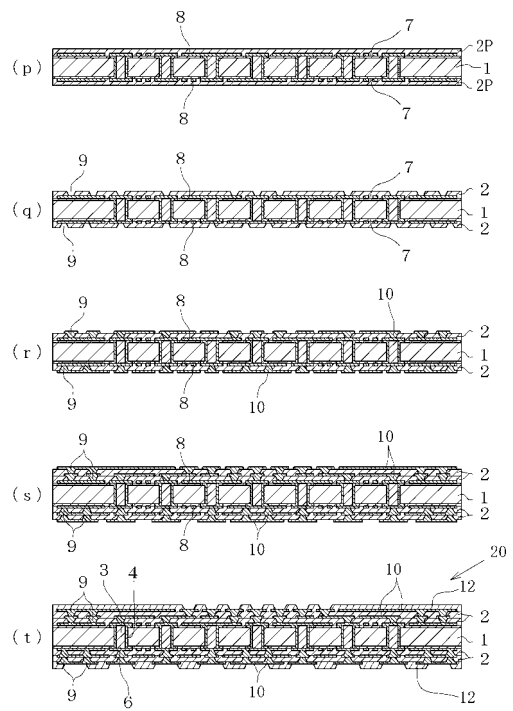
【図 8】



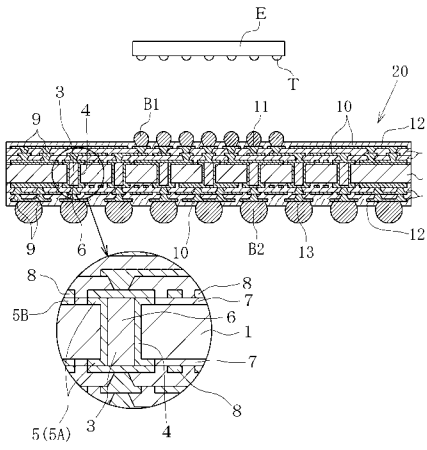
【図 9】



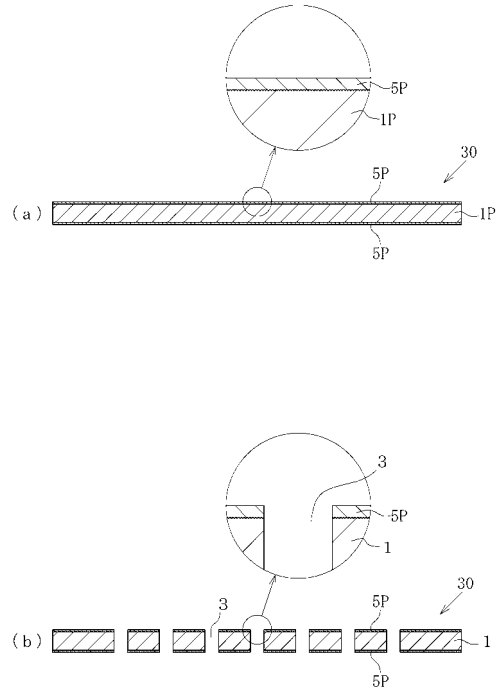
【図 10】



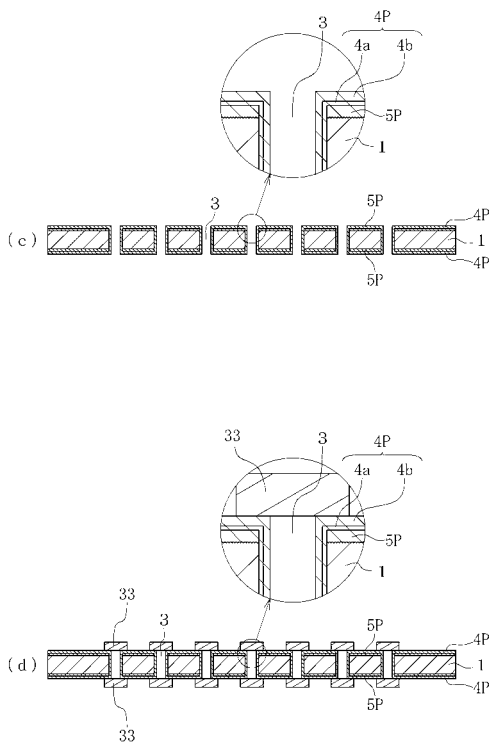
【図 1 1】



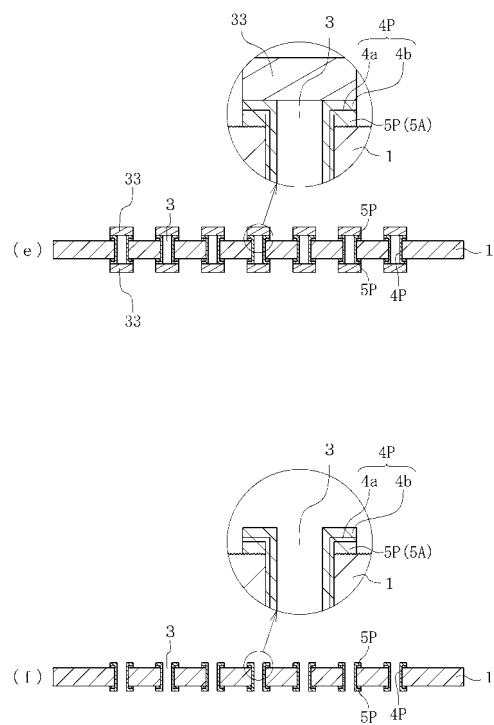
【図 1 2】



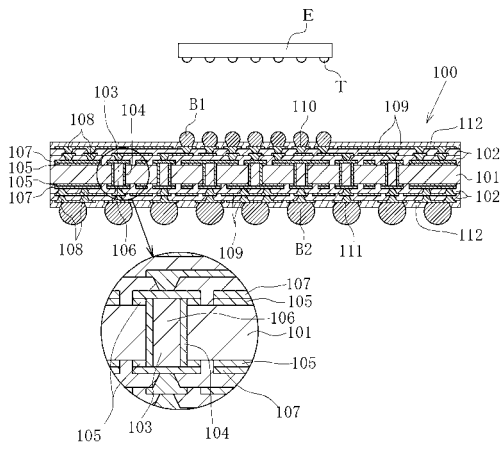
【図 1 3】



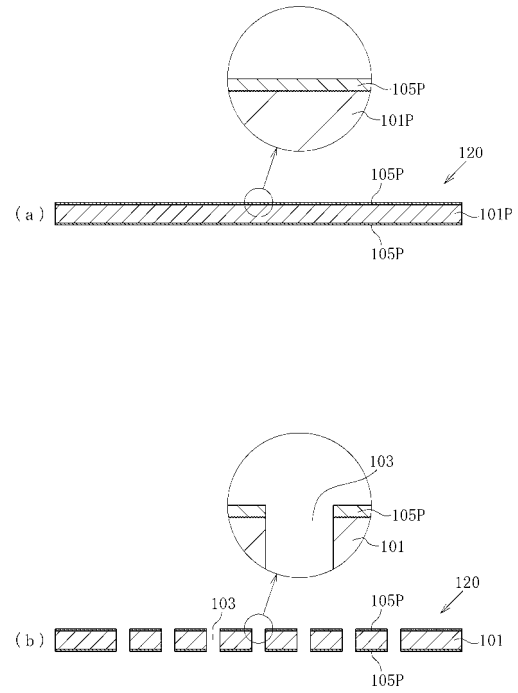
【図 1 4】



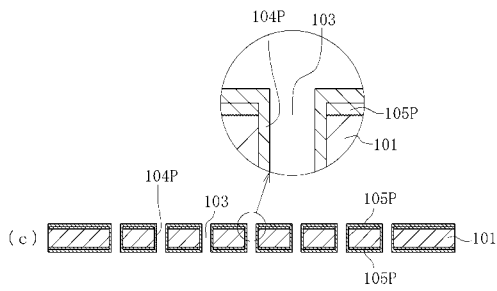
【図 15】



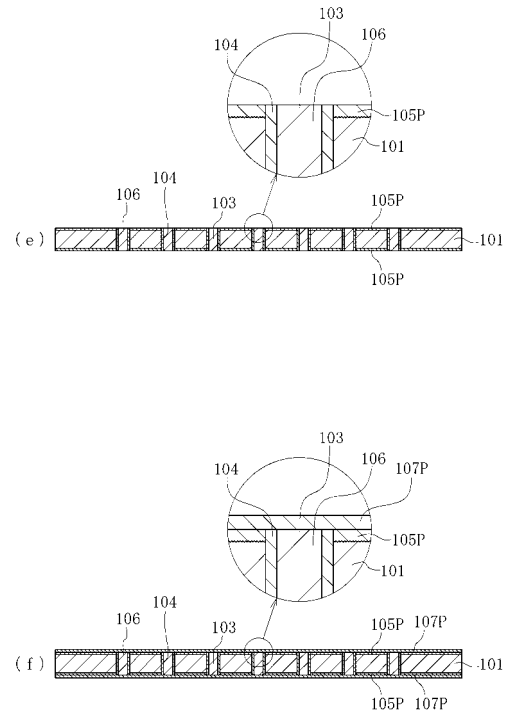
【図 16】



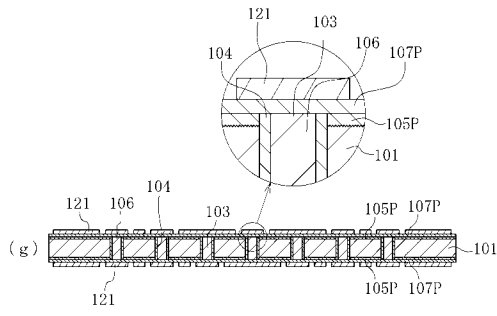
【図 17】



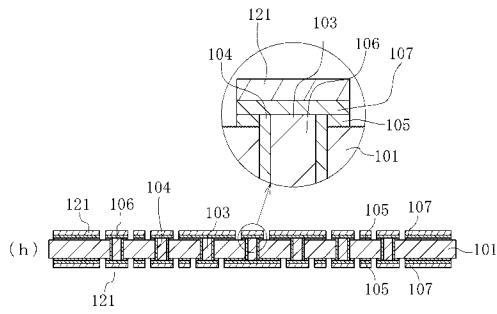
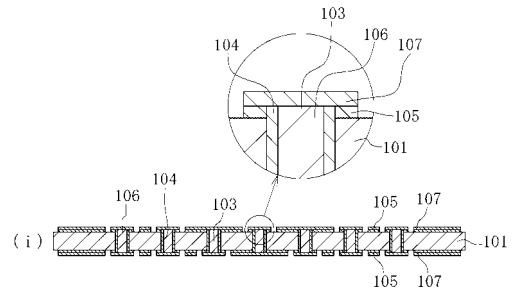
【図 18】



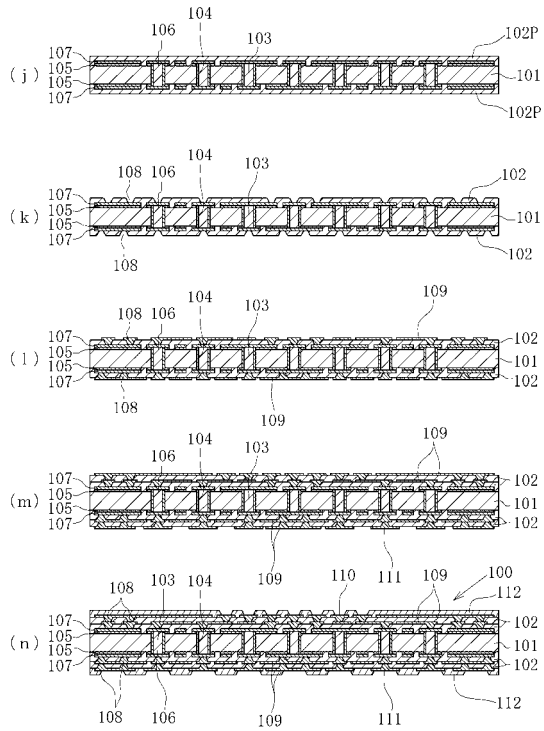
【図19】



【図20】



【図21】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 5 K 3/18 H

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 7 4 7 3 0 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 3 5 9 4 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 3 4 9 6 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)  
H 0 5 K 3 / 4 6  
H 0 5 K 3 / 1 8