

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5881173号  
(P5881173)

(45) 発行日 平成28年3月9日(2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日(2016.2.12)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H05K</b>	<b>3/40</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/40	K
<b>H05K</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/20	A
<b>H05K</b>	<b>3/46</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/46	G
			H05K	3/46	N

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-239964 (P2012-239964)	(73) 特許権者	304024898
(22) 出願日	平成24年10月31日(2012.10.31)		京セラサーキットソリューションズ株式会 社
(65) 公開番号	特開2014-90110 (P2014-90110A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成26年5月15日(2014.5.15)	(72) 発明者	高見 征一
審査請求日	平成27年6月1日(2015.6.1)		鹿児島県薩摩川内市高城町1810番地 京セラS L Cテクノロジー株式会社鹿児島 川内事業所内
		審査官	吉澤 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

未硬化の熱硬化性樹脂を含有する第1および第2の絶縁シートを準備する工程と、前記第1および第2の絶縁シートに複数の貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔内に導体ペーストを前記第1および第2の絶縁シートの両面から突出するように充填する工程と、前記第1の絶縁シートの両面に前記導体ペーストを覆うようにして金属箔から成る配線導体を転写埋入する工程と、前記第2の絶縁シートの一方の面に前記導体ペーストを覆うようにして金属箔から成る配線導体を転写埋入するとともに該第2の絶縁シートの他方の面を前記第1の絶縁シートの一方の面に積層する工程と、前記第1および第2の絶縁シートならびに前記導体ペーストを硬化させる工程とを行なう配線基板の製造方法において、前記第1の絶縁シートの両面から突出する前記導体ペーストの両方の高さの和を、前記第2の絶縁シートの両面から突出する前記導体ペーストの両方の高さの和よりも小さいものとしておくことを特徴とする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、半導体集積回路素子等の半導体素子を搭載するために用いられる配線基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体集積回路素子等の半導体素子を搭載するための配線基板の製造方法として、配線導体の形成に転写方法を用いたものがある。

【0003】

このような配線基板の製造方法における従来の例を図7～図10を基に説明する。先ず、図7(a)に示すように、絶縁シート11aと、樹脂フィルム12a・12bとを準備する。絶縁シート11aは、厚みが30～200 $\mu$ m程度、幅および長さがそれぞれ20～60cm程度の長方形であり、耐熱繊維の束を縦横に織ってシート状にした耐熱繊維基材に未硬化の熱硬化性樹脂組成物を含浸させた後、乾燥あるいは半硬化状態としたものである。また、樹脂フィルム12a・12bは、厚みが10～30 $\mu$ m程度であり、例えばポリエチレンテレフタレート等の熱可塑性樹脂から成るフィルムが用いられる。

10

【0004】

次に、図7(b)に示すように、絶縁シート11aの上下両主面に樹脂フィルム12a・12bを、図示しない粘着層を介して剥離可能に貼着する。次に、図7(c)に示すように、上下面に樹脂フィルム12a・12bが貼着された絶縁シート11aに複数の貫通孔13aを形成する。貫通孔13aの形成は、上下に樹脂フィルム12a・12bが貼着された絶縁シート11aを図示しない平坦な吸着テーブル上に載置するとともに、その上面側からレーザ光を照射することにより行われる。このとき上面側の樹脂フィルム12b上には、貫通孔13aの開口部に樹脂フィルム12bの一部が溶けてできたリング状の突起14が形成される。

【0005】

20

次に、図8(a)に示すように、樹脂フィルム12a・12bおよび絶縁シート11aを連通する貫通孔13a内に導体ペースト15aを充填する。貫通孔13a内に導体ペースト15aを充填するには、上面側の樹脂フィルム12b上に導体ペースト15aを供給するとともに、その上を硬質ゴム製のスキージを導体ペースト15aを掻きながら摺動させることにより充填する方法が採用される。このとき、貫通孔13a内に充填された導体ペースト15aは、突起14の高さまで充填される。

【0006】

次に、図8(b)に示すように、絶縁シート11aの両主面から樹脂フィルム12a・12bを剥離して除去する。このとき、貫通孔13aに充填された導体ペースト15aは、樹脂フィルム12a・12bの厚みに応じた高さだけ絶縁シート11aの上下面から突出した状態となる。なお、絶縁シート11aの上面側に突出する導体ペースト15aは、突起14の高さ分がさらに高くなる。

30

【0007】

次に、図9(a)に示すように、別途、ポリエチレンナフタレート等の樹脂フィルムから成る支持フィルム17a・17bの一方の主面上に銅箔等の金属箔から成る配線導体16a・16bが剥離可能に貼着された転写シート18a・18bを準備する。この転写シート18a・18bの配線導体16a・16bは、支持フィルム17a・17bの一方の主面に銅箔等の金属箔を間に図示しない粘着材を介して貼着した後、その金属箔をフォトリソグラフィ技術により所定のパターンにエッチングすることにより形成される。配線導体16a・16bの厚みは5～30 $\mu$ m程度である。

40

【0008】

次に、図9(b)に示すように、配線導体16a・16bが導体ペースト15aの端部を覆うようにして転写シート18a・18bを絶縁シート11aの上下面に重ねて上下からプレスすることにより配線導体16a・16bを絶縁シート11aに埋入した後、図9(c)に示すように、支持フィルム17a・17bを除去することにより、配線導体16a・16bを両面に転写する。

【0009】

さらに、図10(a)に示すように、貫通孔13b内に導体ペースト15bが充填されている絶縁シート11bと、支持フィルム17cの一方の主面上に銅箔等の金属箔から成る配線導体16cが剥離可能に貼着された転写シート18cとを別途準備し、配線導体1

50

6 a・16 bが転写された絶縁シート11 a上に配置する。なお、絶縁シート11 bおよび導体ペースト15 bは、絶縁シート11 aおよび導体ペースト15 aと同様の材料および同様の方法により形成されている。また、転写シート17 cは、転写シート17 a・17 bと同様の材料および同様の方法により形成されている。

【0010】

次に、図10(b)に示すように、配線導体16 bが導体ペースト15 bの端部を覆うようにして絶縁シート11 bを絶縁シート11 a上に重ねるとともに、配線導体16 cが導体ペースト15 bの端部を覆うようにして転写シート18 cを絶縁シート11 b上に重ねて上下からプレスすることにより導体ペースト15 bと配線導体16 bとの間、絶縁シート11 bと絶縁シート11 aおよび配線導体16 aとの間を密着させるとともに配線導体16 cを絶縁シート11 bに埋入する。

10

【0011】

最後に、図10(c)に示すように、支持フィルム17 cを除去することにより積層体を形成した後、この積層体を上下から加圧しながら加熱して絶縁シート11 a・11 bおよび導体ペースト15 a・15 bを熱硬化させることにより配線基板20が完成する。

【0012】

しかしながら、上述した方法によると、絶縁シート11 bでは、その片面のみに配線導体16 cが埋入されるものの、絶縁シート11 aにおいては、その両面に配線導体16 a・16 bが埋入される。つまり、絶縁シート11 bの導体ペースト15 bは絶縁シート11 bの上下面から突出した高さに加えて配線導体16 cの1層分だけ圧縮されることになり、他方、絶縁シート11 aの導体ペースト15 aは絶縁シート11 aの上下面から突出した高さに加えて配線導体16 aおよび16 bの2層分だけ圧縮されることになる。したがって、絶縁シート11 aの導体ペースト15 aの方が絶縁シート11 bの導体ペースト15 bより大きく圧縮されてしまい、貫通孔13 a内に収容しきれない分の導体ペースト15 aが絶縁シート11 aの表面と配線導体16 bとの間に押し広げられて配線導体16 bの外側に食み出してしまいやすくなる。このような食み出しは、配線導体16 b同士の間電氣的な絶縁信頼性を低下させてしまう。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2010-109198号公報

【特許文献2】特開2009-260263号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、絶縁シートに埋入された配線導体から導体ペーストが食み出すことを有効に防止して配線導体間の絶縁信頼性が高い配線基板を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の配線基板の製造方法は、未硬化の熱硬化性樹脂を含有する第1および第2の絶縁シートを準備する工程と、前記第1および第2の絶縁シートに複数の貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔内に導体ペーストを前記第1および第2の絶縁シートの両面から突出するように充填する工程と、前記第1の絶縁シートの両面に前記導体ペーストを覆うようにして金属箔から成る配線導体を転写埋入する工程と、前記第2の絶縁シートの一方の面に前記導体ペーストを覆うようにして金属箔から成る配線導体を転写埋入するとともに該第2の絶縁シートの他方の面を前記第1の絶縁シートの一方の面に積層する工程と、前記第1および第2の絶縁シートならびに前記導体ペーストを硬化させる工程とを行なう配線基板の製造方法において、前記第1の絶縁シートの両面から突出する前記導体ペーストの両方の高さの和を、前記第2の絶縁シートの両面から突出する前記導体ペーストの両方の高さの和よりも小さいものとしておくことを特徴とするものである。

40

50

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明の配線基板によれば、両面に配線導体が転写埋入される第1の絶縁シートの両面から突出する導体ペーストの両方の高さの和を、片面に配線導体が転写埋入される第2の絶縁シートの両面から突出する導体ペーストの両方の高さの和よりも低いものとしておくことから、第1の絶縁シートの両面に導体ペーストを覆うようにして配線導体を転写埋入させた際に、第1の絶縁シートの導体ペーストが大きく圧縮されることを低減することができる。その結果、絶縁シートに埋入された配線導体から導体ペーストが食み出すことを有効に防止して配線導体間の絶縁信頼性が高い配線基板を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

10

## 【0017】

【図1】図1は、本発明の配線基板の製造方法の実施形態の一例を説明するための概略断面図である。

【図2】図2は、本発明の配線基板の製造方法の実施形態の一例を説明するための概略断面図である。

【図3】図3は、本発明の配線基板の製造方法の実施形態の一例を説明するための概略断面図である。

【図4】図4本発明の配線基板の製造方法の実施形態の一例を説明するための概略断面図である。

【図5】図5は、本発明の配線基板の製造方法の実施形態の一例を説明するための概略断面図である。

20

【図6】図6は、本発明の配線基板の製造方法の実施形態の一例を説明するための概略断面図である。

【図7】図7は、従来の配線基板の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図8】図8は、従来の配線基板の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図9】図9は、従来の配線基板の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図10】図10は、従来の配線基板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】

## 【0018】

次に、本発明の配線基板の製造方法における実施形態の一例を添付の図1～図6を基にして説明する。まず、図1(a)に示すように、絶縁シート1aと樹脂フィルム2aおよび2bとを準備する。

30

## 【0019】

絶縁シート1aは、耐熱繊維の束を縦横に織ってシート状にした耐熱繊維基材に未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させた後、乾燥あるいは半硬化状態としたものであり、厚みが30～200 $\mu$ m程度、幅および長さがそれぞれ20～60cm程度の長方形である。耐熱繊維としては、例えばガラス繊維やアラミド繊維・全芳香族エステル繊維等が用いられる。また熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂やビスマレイミドトリアジン樹脂、アリル変性ポリフェニレンエーテル樹脂等が用いられる。

## 【0020】

40

樹脂フィルム2aは、例えばポリエチレンテレフタレート等の耐熱性を有する熱可塑性樹脂から成り、厚みが5～15 $\mu$ m程度である。また、樹脂フィルム2bは、2枚の樹脂フィルム2baと樹脂フィルム2bbとが剥離可能に積層された積層フィルムであり、樹脂フィルム2baの厚みが樹脂フィルム2aと同じ5～15 $\mu$ m程度、樹脂フィルム2bbの厚みがそれよりも厚い20～100 $\mu$ m程度である。樹脂フィルム2ba・2bbは、共にポリエチレンテレフタレート等の耐熱性を有する熱可塑性樹脂から成る。なお、樹脂フィルム2a・2bの絶縁シート1a側の表面には図示しない粘着層が被着されている。

## 【0021】

次に、図1(b)に示すように、絶縁シート1aの下面に粘着層を介して樹脂フィルム

50

2 aを貼着するとともに絶縁シート1 aの上面に粘着層を介して樹脂フィルム2 bを貼着する。なお、この場合、樹脂フィルム2 b aと樹脂フィルム2 b bとの間の密着力を、樹脂フィルム2 b aと絶縁シート1 aとの間の密着力よりも弱いものとしておく。

【0022】

次に、図1(c)に示すように、樹脂フィルム2 a・2 bが貼着された絶縁シート1 aに樹脂フィルム2 bの側から複数の貫通孔3 aを形成する。貫通孔3 aの形成は、樹脂フィルム2 a・2 bが貼着された絶縁シート1 aを図示しない平坦な吸着テーブル上に樹脂フィルム2 aを下にして載置するとともに、その上面側からレーザー光を照射することにより行われる。このとき上面側の樹脂フィルム2 bにおいては、貫通孔3 aの開口部に上面側の樹脂フィルム2 b bの一部が溶けてできたリング状の突起4 aが形成される。

10

【0023】

次に、図2(a)に示すように、樹脂フィルム2 bにおける下面側の樹脂フィルム2 b a上から上面側の樹脂フィルム2 b bを剥離して除去する。これにより絶縁シート1 aの上面にはリング状の突起4 aのない樹脂フィルム2 b aが残ることとなる。このとき、樹脂フィルム2 b aと樹脂フィルム2 b bとの間の密着力が樹脂フィルム2 b aと絶縁シート1 aとの間の密着力よりも弱いので、樹脂フィルム2 b a上から樹脂フィルム2 b bを剥離しても樹脂フィルム2 b aと絶縁シート1 aとの間に剥離が起こることはなく、極めて容易かつ良好に樹脂フィルム2 b a上から樹脂フィルム2 b bを剥離することができる。

【0024】

20

次に、図2(b)に示すように、絶縁シート1および樹脂フィルム2 a・2 b aを連通する貫通孔3 a内に導体ペースト5 aを充填する。貫通孔3 a内に導体ペースト5 aを充填するには、上面側の樹脂フィルム2 b a上に導体ペースト5 aを供給するとともに、その上を硬質ゴム製のスキージを導体ペースト5 aを掻きながら摺動させることにより充填する方法が採用される。このとき、上面側の樹脂フィルム2 b a上には突起4 aが残っていないので、樹脂フィルム2 b aの貫通孔3 a内には樹脂フィルム2 b aの厚みに応じた分だけの導体ペースト5 aが充填されることになる。

【0025】

導体ペースト5 aは、例えば錫と銀とビスマスと銅との合金から成る金属粉末とトリアリルシアヌレートやトリアリルイソシアヌレート、トリスエポキシプロピルイソシアヌレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート等のトリアジン系熱硬化性樹脂とを含有している。そして、金属粉末同士の接触により導電性を呈する。なお、金属粉末の含有量は、導体ペースト5 aの総量に対して、80~95重量%が好ましい。金属粉末の含有量が80重量%より少ないと、トリアジン系熱硬化性樹脂により金属粉末同士の接続が妨げられ、導通抵抗が上昇してしまう傾向があり、95重量%を超えると、金属粉末およびトリアジン系熱硬化性樹脂を含有した導体ペーストの粘度が上がり過ぎて良好に充填ができない傾向にある。したがって、金属粉末の含有量は80~95重量%が好ましい。

30

【0026】

次に、図2(c)に示すように、絶縁シート1 aの両主面から樹脂フィルム2 a・2 b aを剥離して除去する。このとき、樹脂フィルム2 b aの貫通孔3 a内には、上述したように樹脂フィルム2 b aの厚みに応じた分だけの導体ペースト5 aが充填されているので、導体ペースト5 aは樹脂フィルム2 a・2 b aの厚みに応じた分だけ絶縁シート1 aの上下面から突出した状態となる。なおこのとき、樹脂フィルム2 a・2 b aの厚みが5 μm未満であると、絶縁シート1 aの主面から突出する導体ペースト5 aの高さが低いものとなって、後述するように、絶縁シート1 aの両面に導体ペースト5 aの端部を覆うように配線導体6 a・6 bを積層する際に、導体ペースト5 aと配線導体6 a・6 bとの密着が弱いものとなる危険性が高くなり、逆に15 μmを超えると、絶縁シート1 aの主面から突出する導体ペースト5 aの高さが高いものとなって、絶縁シート1 aの表面に導体ペースト5 aの端部を覆うように配線導体6 a・6 bを積層する際に、導体ペースト5 aの

40

50

突出部が横に大きく潰れて配線導体 6 a・6 bからはみ出してしまう危険性が高くなる。したがって、樹脂フィルム 2 a・2 b aの厚みは 5 ~ 15  $\mu$ m の範囲が好ましい。

【0027】

次に、図 3 ( a ) に示すように、別途、ポリエチレンナフタレート等の樹脂フィルムから成る支持フィルム 7 a・7 b の一方の主面上に銅箔等の金属箔から成る配線導体 6 a・6 b が剥離可能に貼着された転写シート 8 a・8 b を準備する。この転写シート 8 a・8 b の配線導体 6 a・6 b は、支持フィルム 7 a・7 b の一方の主面に銅箔等の金属箔を間に図示しない粘着材を介して貼着した後、その金属箔をフォトリソグラフィ技術により所定のパターンにエッチングすることにより形成される。配線導体 6 a・6 b の厚みは 5 ~ 30  $\mu$ m 程度である。

10

【0028】

次に、図 3 ( b ) に示すように、絶縁シート 1 a の上に転写シート 8 a・8 b の配線導体 6 a・6 b を導体ペースト 5 a の端部を覆うように重ねてプレスすることにより積層した後、図 3 ( c ) に示すように、支持フィルム 7 a・7 b を除去することにより、配線導体 6 a・6 b を転写する。このとき、導体ペースト 5 a は絶縁シート 1 の表面から樹脂フィルム 2 a・2 b a の厚みに応じた適正な高さだけ突出した状態となっていたので、導体ペースト 5 a が配線導体 6 a・6 b からはみ出すことが有効に防止される。

【0029】

さらに、図 4 ( a ) に示すように、絶縁シート 1 b と樹脂フィルム 2 c・2 d とを別途準備する。絶縁シート 1 b は、上述した絶縁シート 1 a と同様の材料および大きさである。また、樹脂フィルム 2 c・2 d は、上述した樹脂フィルム 2 a と同様の材料であり、厚みが 10 ~ 30  $\mu$ m 程度である。

20

【0030】

次に、図 4 ( b ) に示すように、絶縁シート 1 b の上下両主面に樹脂フィルム 2 b・2 c を、図示しない粘着層を介して剥離可能に貼着する。次に、図 4 ( c ) に示すように、上下面に樹脂フィルム 2 c・2 d が貼着された絶縁シート 1 b に複数の貫通孔 3 b を形成する。貫通孔 3 b の形成は、上下に樹脂フィルム 2 c・2 d が貼着された絶縁シート 1 b を図示しない平坦な吸着テーブル上に載置するとともに、その上面側からレーザ光を照射することにより行われる。このとき上面側の樹脂フィルム 2 d 上には、貫通孔 3 b の開口部に樹脂フィルム 2 d の一部が溶けてできたリング状の突起 4 b が形成される。

30

【0031】

次に、図 5 ( a ) に示すように、樹脂フィルム 2 c・2 d および絶縁シート 1 b を連通する貫通孔 3 b 内に導体ペースト 5 b を充填する。貫通孔 3 b 内に導体ペースト 5 b を充填するには、上述した導体ペースト 5 a と同様の方法が用いられる。このとき、貫通孔 3 b 内に充填された導体ペースト 5 b は、突起 4 b の高さまで充填される。

【0032】

次に、図 5 ( b ) に示すように、絶縁シート 1 b の両主面から樹脂フィルム 2 c・2 d を剥離して除去する。このとき、貫通孔 3 b に充填された導体ペースト 5 b は、樹脂フィルム 2 c・2 d の厚みに応じた高さだけ絶縁シート 1 b の上下面から突出した状態となる。なお、絶縁シート 1 b の上面側に突出する導体ペースト 5 b は、突起 4 b の高さ分がさらに高くなる。したがって、絶縁シート 1 b の上下面から突出する導体ペースト 5 b の両方の高さの和は、絶縁シート 1 a の上下面から突出する導体ペースト 5 a の両方の高さの和よりも大きいものとなる。

40

【0033】

さらに、図 6 ( a ) に示すように、支持フィルム 7 c の一方の主面上に銅箔等の金属箔から成る配線導体 6 c が剥離可能に貼着された転写シート 8 c を別途準備し、配線導体 6 a・6 b が転写された絶縁シート 1 上に、導体ペースト 5 b が充填された絶縁シート 1 b を挟んで配置する。なお、転写シート 8 c は、転写シート 8 a・8 b と同様の材料および同様の方法により形成されている。また、絶縁シート 1 b は、導体ペースト 5 b の突出高さが高い方を絶縁シート 1 a 側に向ける。

50

【0034】

次に、図6(b)に示すように、配線導体6bが導体ペースト5bの端部を覆うようにして絶縁シート1bを絶縁シート1a上に重ねるとともに配線導体6cが導体ペースト5bの端部を覆うようにして転写シート8cを絶縁シート1b上に重ねて上下からプレスすることにより導体ペースト5bと配線導体6bとの間、絶縁シート1bと絶縁シート1aおよび配線導体6aとの間を密着させるとともに配線導体6cを絶縁シート1bに埋入する。このとき、導体ペースト5bは、絶縁シート1bの一方の面から突出する高さが突起4bの高さ分高くなっていることから、配線導体6cの埋入により十分に圧縮されて配線導体6b・6cと電氣的に良好に接続される。また、導体ペースト5bは絶縁シート1bの上下面から突出した高さに加えて配線導体6cの1層分だけ圧縮されることから、導体ペースト5aの場合と比較してその圧縮量が大きくなることはない。したがって、導体ペースト5bが配線導体6b・6cから食み出すことはない。

10

【0035】

最後に、図6(c)に示すように、支持フィルム7cを除去することにより積層体を形成した後、この積層体を上下から加圧しながら加熱して絶縁シート1a・1bおよび導体ペースト5a・5bを熱硬化させることにより配線基板10が完成する。かくして本発明の配線基板の製造方法によれば、絶縁シート1a・1bに埋入された配線導体6a・6b・6cから導体ペースト5a・5bが食み出すことを有効に防止して配線導体6a・6b・6c間の絶縁信頼性が高い配線基板10を提供することができる。

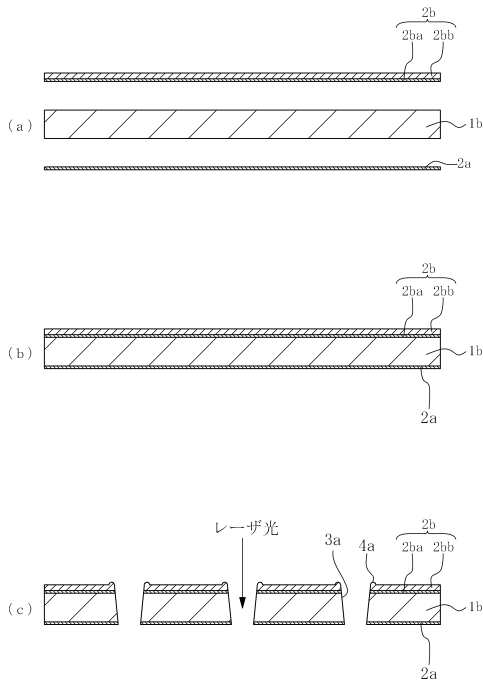
20

【符号の説明】

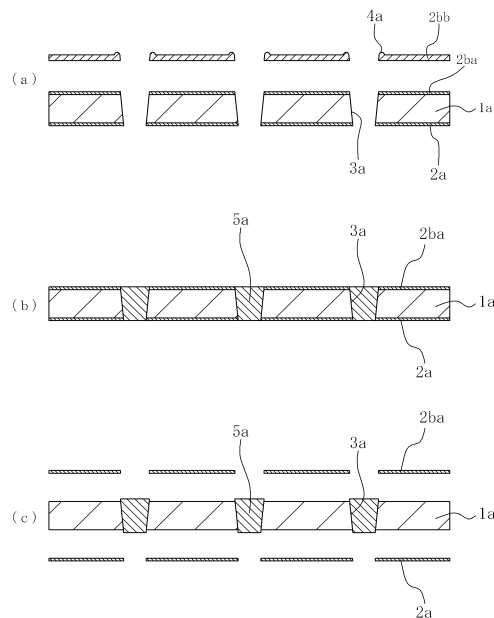
【0036】

- 1a・1b 絶縁層
- 3a・3b 貫通孔
- 5a・5b 導体ペースト
- 6a・6b・6c 配線導体

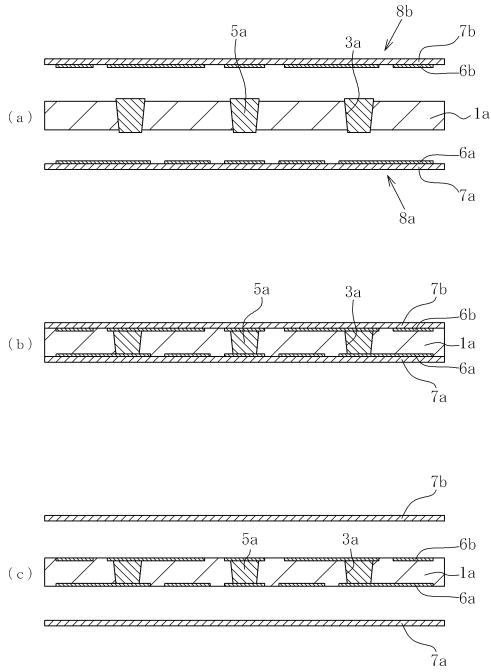
【図1】



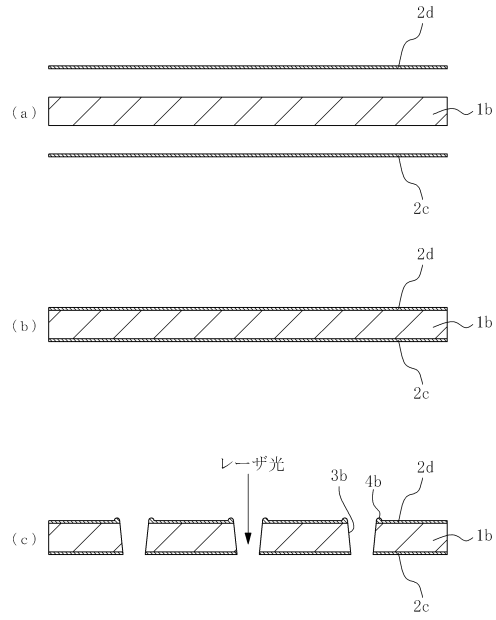
【図2】



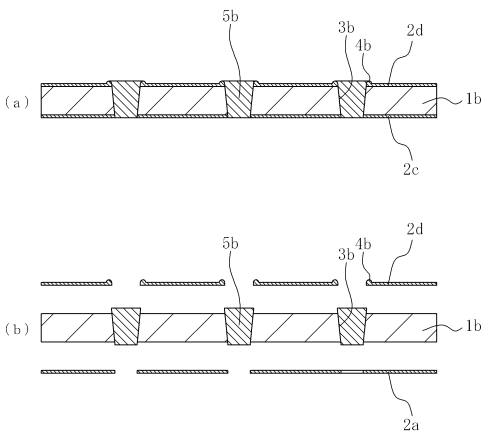
【図3】



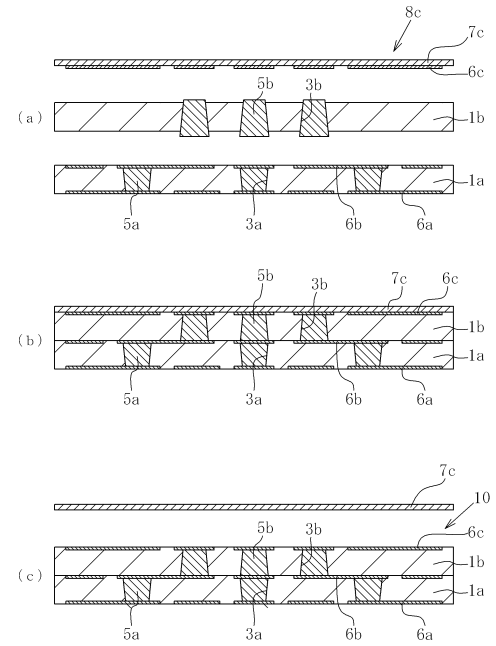
【図4】



【図5】

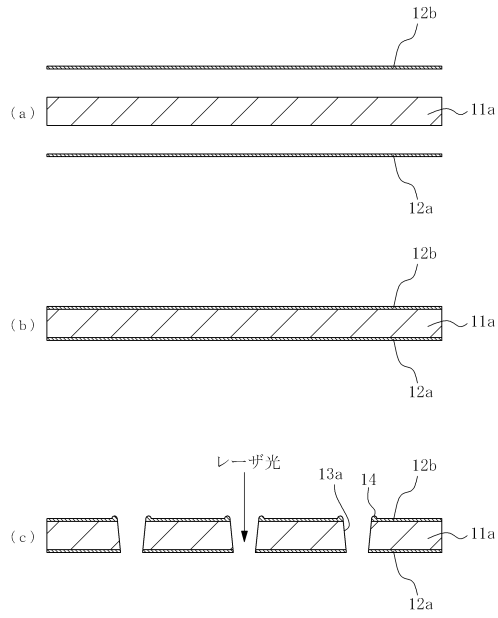


【図6】

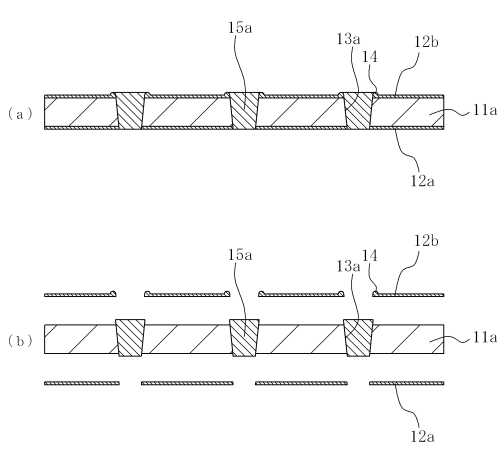




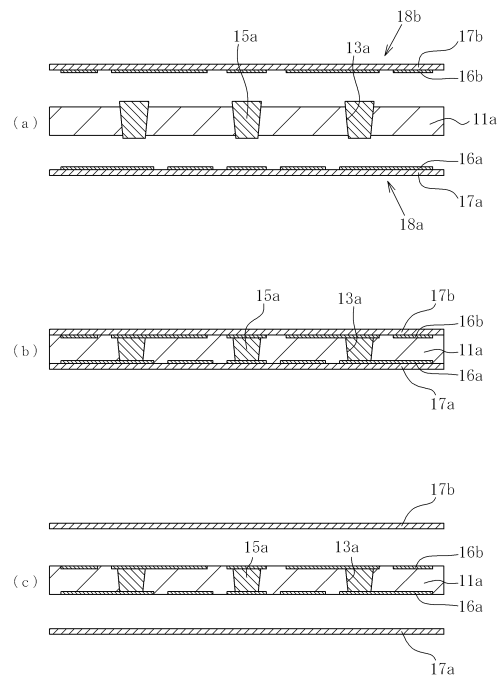
【図7】



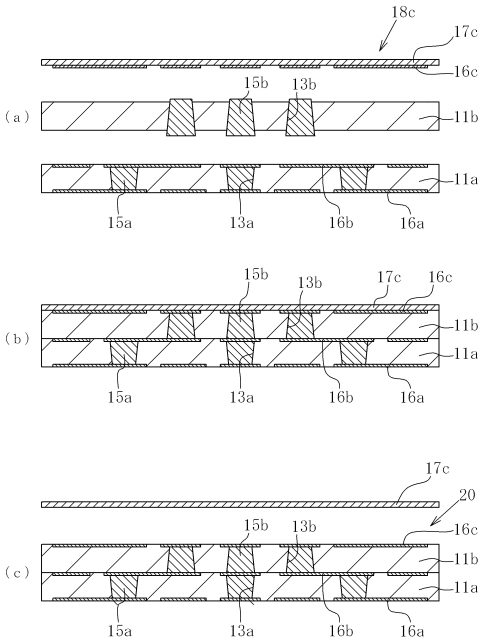
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-84186(JP,A)  
特開2010-129909(JP,A)  
特開2002-64270(JP,A)  
特開2002-344103(JP,A)  
国際公開第2006/118141(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	3/40
H05K	3/20
H05K	3/46
H05K	1/11