

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5077324号
(P5077324)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

H O 5 K 1/02 (2006.01)

H O 5 K 3/22 (2006.01)

H O 5 K 3/46 (2006.01)

H O 5 K 1/02 J

H O 5 K 3/22 B

H O 5 K 3/46 B

H O 5 K 3/46 N

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2009-245419 (P2009-245419)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成21年10月26日 (2009.10.26)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2011-91308 (P2011-91308A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成23年5月6日 (2011.5.6)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成23年2月14日 (2011.2.14)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	内堀 慎也
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	半田 宣正
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一面に配線が形成される配線形成層（10）を有する配線基板であって、
前記配線形成層（10）の一面には、エッチングにより形成された第1の導電層（30）が設けられており、
前記配線形成層（10）の一面のうち前記第1の導電層（30）以外の部位には、電気絶縁性の樹脂よりなる樹脂膜（70）が設けられ、この樹脂膜（70）の表面と前記第1の導電層（30）の表面とが同一平面に位置しており、
前記樹脂膜（70）の表面および前記第1の導電層（30）の表面には、エッチングにより前記第1の導電層（30）よりも薄い第2の導電層（31）が形成されており、
前記第2の導電層（31）のうち前記第1の導電層（30）の表面に形成された第2の導電層（31）は、当該第1の導電層（30）と一体化して前記配線を構成しており、
前記第2の導電層（31）のうち前記樹脂層（70）の表面に形成された第2の導電層（31）は、前記第1の導電層（30）より微細な前記配線を構成しており、
前記配線形成層（10）には、前記配線形成層（10）の一面から他面まで前記配線形成層（10）をその厚さ方向に貫通する孔を設け、当該孔の内壁にメッキよりなる導体（41）を設けるとともに当該孔に充填部材（42）を充填してなるスルーホール（40）が備えられており、
前記スルーホール（40）の一端部は、前記導体（41）が前記配線形成層（10）の一面より突出し且つ当該一面における前記孔の開口縁部に拡がることにより構成されたラ

10

20

ンド部（４１ａ）とされており、

このランド部（４１ａ）と前記第１の導電層（３０）との間は前記樹脂膜（７０）で埋められており、

前記配線形成層（１０）の一面には、当該一面にて前記スルーホール（４０）の前記ランド部（４１ａ）を被覆する前記配線としての蓋配線を構成する第３の導電層（３２）が形成され、この第３の導電層（３２）は前記第２の導電層（３１）と同一材料および同一厚さよりなるものであることを特徴とする配線基板。

【請求項２】

前記第３の導電層（３２）は、前記ランド部（４１ａ）上にて前記配線形成層（１０）の一面の法線方向からみて前記ランド部（４１ａ）の外形と同一形状であるか、もしくは、前記ランド部（４１ａ）の外形よりも大きく前記ランド部（４１ａ）の外形の全周にて当該外形よりはみ出しているものであることを特徴とする請求項１に記載の配線基板。

10

【請求項３】

前記第１の導電層（３０）の表面の前記第２の導電層（３１）は、前記第１の導電層（３０）の表面上にて前記配線形成層（１０）の一面の法線方向からみて前記第１の導電層（３０）の外形と同一形状であるか、もしくは、前記第１の導電層（３０）の外形よりも大きく前記第１の導電層（３０）の外形の全周にて当該外形よりはみ出しているものであることを特徴とする請求項２に記載の配線基板。

【請求項４】

前記スルーホール（４０）における前記導体（４１）と前記充填部材（４２）とは同一のメッキよりなることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１つに記載の配線基板。

20

【請求項５】

前記樹脂膜（７０）と前記スルーホール（４０）の前記充填部材（４２）とは同一の樹脂よりなることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１つに記載の配線基板。

【請求項６】

前記配線形成層（１０）の一面上には、当該一面上の前記配線および前記樹脂膜（７０）を被覆する絶縁層（２０）が設けられており、この絶縁層（２０）と前記樹脂膜（７０）とが同一の樹脂よりなることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１つに記載の配線基板。

【請求項７】

前記樹脂膜（７０）の表面は粗化处理されており、この粗化处理された当該表面に前記第２の導電層（３１）が設けられていることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１つに記載の配線基板。

30

【請求項８】

前記樹脂膜（７０）は、前記配線形成層（１０）側から材料の異なる第１の層（７１）、第２の層（７２）が積層されてなるものであることを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１つに記載の配線基板。

【請求項９】

配線形成層（１０）の一面に、第１の導電層（３０）が設けられており、

前記配線形成層（１０）の一面のうち前記第１の導電層（３０）以外の部位には、電気絶縁性の樹脂よりなる樹脂膜（７０）が設けられ、この樹脂膜（７０）の表面と前記第１の導電層（３０）の表面とが同一平面に位置しており、

40

前記樹脂膜（７０）の表面に、前記第１の導電層（３０）よりも薄い第２の導電層（３１）が設けられており、

前記配線形成層（１０）には、前記配線形成層（１０）の一面から他面まで前記配線形成層（１０）をその厚さ方向に貫通する孔を設け、当該孔の内壁にメッキよりなる導体（４１）を設けるとともに当該孔に充填部材（４２）を充填してなるスルーホール（４０）が備えられており、

前記スルーホール（４０）の一端部は、前記導体（４１）が前記配線形成層（１０）の一面より突出し且つ当該一面における前記孔の開口縁部に拡がることにより構成されたラ

50

ンド部（４１ａ）とされており、

このランド部（４１ａ）と前記第１の導電層（３０）との間は前記樹脂膜（７０）で埋められており、

前記配線形成層（１０）の一面には、当該一面にて前記スルーホール（４０）の前記ランド部（４１ａ）を被覆する第３の導電層（３２）が形成され、この第３の導電層（３２）は前記第２の導電層（３１）と同一材料および同一厚さよりなる配線基板を製造する配線基板の製造方法であって、

前記配線形成層（１０）の一面に第１の導体層（３０ａ）を形成する第１の工程と、

前記配線形成層（１０）および前記第１の導体層（３０ａ）に孔開け加工を施して前記スルーホール（４０）となる前記孔（４０ａ）を形成する第２の工程と、

前記孔（４０ａ）の内壁および前記第１の導体層（３０ａ）の表面にメッキにより第２の導体層（３０ｂ）を形成し、前記孔（４０ａ）の内壁の前記第２の導体層（３０ｂ）を前記スルーホール（４０）の前記導体（４１）とする第３の工程と、

前記配線形成層（１０）の一面にて前記第１の導体層（３０ａ）および前記第２の導体層（３０ｂ）をパターニングして、前記第１の導電層（３０）および前記スルーホール（４０）の前記ランド部（４１ａ）を形成する第４の工程と、

前記導体（４１）が形成された前記スルーホール（４０）の前記孔（４０ａ）を前記充填部材（４２）で充填する第５の工程と、

次に、前記配線形成層（１０）の一面にて前記ランド部（４１ａ）と前記第１の導電層（３０）との間を前記樹脂膜（７０）で埋めつつ、前記配線形成層（１０）の一面のうち前記第１の導電層（３０）以外の部位に前記樹脂膜（７０）を形成し、前記樹脂膜（７０）の表面と前記第１の導電層（３０）の表面とを同一平面とする第６の工程と、

その後、前記樹脂膜（７０）の表面上および前記ランド部（４１ａ）上に第３の導体層（３１ａ）を形成する第７の工程と、

続いて、前記第３の導体層（３１ａ）をパターニングして、前記第２の導電層（３１）および前記第３の導電層（３２）を形成する第８の工程と、を備えることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項１０】

前記第７の工程では、前記樹脂膜（７０）の表面上、前記ランド部（４１ａ）上および前記第１の導電層（３０）上に前記第３の導体層（３１ａ）を形成し、前記第８の工程では、前記第３の導体層（３１ａ）をパターニングして、前記第２の導電層（３１）および前記第３の導電層（３２）を形成するとともに、前記第１の導電層（３０）の表面に前記第３の導体層（３１ａ）を形成し、前記第１の導電層（３０）の表面に形成された前記第３の導体層（３１ａ）が前記第１の導電層（３０）と一体化して１つの配線を構成するようにすることを特徴とする請求項９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、配線形成層の一面上に異なる厚さの配線を有する配線基板に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般に、この種の配線基板は、配線形成層の一面上に、厚さの異なる配線をメッキ等により形成してなる。ここで、配線の厚さを異ならせるのは、たとえば厚い方の配線には、パワー素子からの大電流を流したり、放熱を行わせたりする機能を持たせ、薄い方の配線には、制御素子の信号を引き回す微細配線としての機能を持たせるためである。

【０００３】

従来では、この種の配線基板として、特許文献１がある。このものは、配線形成層の一面に同一厚さの第１の配線、第２の配線をパターニングして形成し、続いて、これらの厚さを異ならせるために、いずれか一方の配線に対して、もう一度同じパターンでエッチングまたは充填を行うものである。

【0004】

しかし、上記特許文献1に記載の技術では、一方の配線については、もう一度同じパターンでエッチングまたは充填を行う、すなわち、パターンニング工程を2回行うことになり、これら2回分の工程の公差によって、パターンニングにおける寸法ばらつきが大きくなってしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-156408号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者は、同じパターンニング工程を2回行う上記従来技術ではなく、1回のパターンニング工程で済む場合について検討を行うことを考えた。そこで、本発明者は、厚さの異なる第1の配線、第2の配線をそれぞれ、1回のパターンニング工程で形成する場合の一般的な従来技術に基づいて、配線基板を試作し、検討を行った。図18は、その本発明者の試作品としての配線基板の概略断面構成を示す図である。

【0007】

この試作品としての配線基板は、積層基板であるが、内部のコアとして配線形成層10が構成されている。そして、配線形成層10の一面（図18中の上面）には、厚い第1の配線30が形成され、さらに配線形成層10の一面には、当該一面および第1の配線30を被覆するように絶縁層20が積層され、その絶縁層20の表面に第1の配線30よりも薄い第2の配線31が形成されている。限定するものではないが、ここでは、第1の配線30は多層配線とされて厚いものとされている。

20

【0008】

この試作品では、厚い第1の配線30上に絶縁層20を積層し、その絶縁層20の上に薄い第2の配線31を形成しているため、第1の配線30と第2の配線31との間に、基板厚さ方向において当該絶縁層20が介在した形となり、その絶縁層20の厚さ分、基板厚さが増大してしまうことになる。

【0009】

30

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、配線形成層の一面上に異なる厚さの配線を有する配線基板において、厚さの異なる第1の配線および第2の配線のそれぞれを1回のパターンニングで形成可能なものとしつつ、基板厚さの増加を極力防止できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、一面に配線が形成される配線形成層（10）を有する配線基板であって、配線形成層（10）の一面には、エッチングにより形成された第1の導電層（30）が設けられており、配線形成層（10）の一面のうち第1の導電層（30）以外の部位には、電気絶縁性の樹脂よりなる樹脂膜（70）が設けられ、この樹脂膜（70）の表面と第1の導電層（30）の表面とが同一平面に位置しており、樹脂膜（70）の表面および第1の導電層（30）の表面には、エッチングにより第1の導電層（30）よりも薄い第2の導電層（31）が形成されており、第2の導電層（31）のうち第1の導電層（30）の表面に形成された第2の導電層（31）は、当該第1の導電層（30）と一体化して配線を構成しており、第2の導電層（31）のうち樹脂膜（70）の表面に形成された第2の導電層（31）は、第1の導電層（30）より微細な配線を構成していることを特徴としている。

40

【0011】

それによれば、配線形成層（10）の一面に、表面が第1の導電層（30）の表面と同一平面に位置する樹脂膜（70）を設け、この樹脂膜（70）の表面に第2の導電層（31）

50

1) を設けているから、厚さの異なる第1の導電層(30)および第2の導電層(31)のそれぞれを1回のパターニングで形成可能なものとしつつ、基板厚さの増加を極力防止することが可能となる。

【0012】

また、請求項1に記載の発明では、配線形成層(10)に、配線形成層(10)の一面から他面まで配線形成層(10)をその厚さ方向に貫通する孔を設け、当該孔の内壁にメッキよりなる導体(41)を設けるとともに当該孔に充填部材(42)を充填してなるスルーホール(40)を備え、

スルーホール(40)の一端部を、導体(41)が配線形成層(10)の一面より突出し且つ当該一面における上記孔の開口縁部に拡がることにより構成されたランド部(41a)とし、このランド部(41a)と第1の導電層(30)との間を樹脂膜(70)で埋めるようにし、

配線形成層(10)の一面に、当該一面にてスルーホール(40)のランド部(41a)を被覆する配線としての蓋配線を構成する第3の導電層(32)を形成し、この第3の導電層(32)を第2の導電層(31)と同一材料および同一厚さよりなるものとしたことを特徴としている。

【0013】

それによれば、配線形成層(10)にスルーホール(40)を設けた場合に、そのスルーホール(40)の蓋配線を構成する第3の導電層(32)と第2の導電層(31)とを同一工程で同時に形成することが可能となる。

【0014】

ここで、請求項2に記載の発明のように、請求項1に記載の配線基板においては、第3の導電層(32)を、ランド部(41a)上に配線形成層(10)の一面の法線方向からみてランド部(41a)の外形と同一形状であるか、もしくは、ランド部(41a)の外形よりも大きくランド部(41a)の外形の全周にて当該外形よりはみ出しているものとしてもよい。

【0015】

それによれば、ランド部(41a)上に第3の導電層(32)を形成する時に、第3の導電層(32)の位置が多少ずれたとしても、その位置ずれに対応できる。

【0016】

さらに、この場合、請求項3に記載の発明のように、第1の導電層(30)の表面の第2の導電層(31)を、第1の導電層(30)の表面上にて配線形成層(10)の一面の法線方向からみて第1の導電層(30)の外形と同一形状であるか、もしくは、第1の導電層(30)の外形よりも大きく第1の導電層(30)の外形の全周にて当該外形よりはみ出しているものとしてもよい。

【0017】

それによれば、第1の導電層(30)上に第2の導電層(31)を形成する時に、第2の導電層(31)の位置が多少ずれたとしても、その位置ずれに対応できる。

【0020】

また、請求項4に記載の発明のように、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の配線基板においては、スルーホール(40)における導体(41)と充填部材(42)とは同一のメッキよりなるものとしてもよい。

【0021】

それによれば、スルーホール(40)における導体(41)と充填部材(42)とは、同一メッキ材料を用いて形成できるから、工程の簡略化や製造コストの低減が可能となる。

【0022】

また、請求項5に記載の発明のように、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の配線基板においては、樹脂膜(70)とスルーホール(40)の充填部材(42)とを同一の樹脂よりなるものとしてもよい。

10

20

30

40

50

【0023】

それによれば、樹脂膜（70）とスルーホール（40）の充填部材（42）とは、同一の樹脂材料を用いて形成できるから、製造コストの低減が可能となる。

【0024】

また、請求項6に記載の発明のように、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の配線基板において、配線形成層（10）の一面上に、当該一面上の配線および樹脂膜（70）を被覆する絶縁層（20）を設け、この絶縁層（20）と樹脂膜（70）とを同一の樹脂よりなるものとしてもよい。

【0025】

それによれば、配線形成層（10）の一面上を絶縁層（20）で被覆する場合に、この絶縁層（20）と樹脂膜（70）とは、同一の樹脂を用いて形成できるから、製造コストの低減が可能となり、また、絶縁層（20）と樹脂膜（70）との密着性を確保しやすくなる。

10

【0026】

また、請求項7に記載の発明のように、請求項1ないし6のいずれか1つに記載の配線基板においては、樹脂膜（70）の表面を粗化处理し、この粗化处理された当該表面に第2の導電層（31）を設けるようにしてもよい。それによれば、樹脂膜（70）と第2の導電層（31）との密着性が確保しやすくなる。

【0027】

また、請求項8に記載の発明のように、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の配線基板においては、樹脂膜（70）を、配線形成層（10）側から材料の異なる第1の層（71）、第2の層（72）が積層されてなるものとしてもよい。

20

【0028】

それによれば、用途に応じて、配線形成層（10）側の第1の層（71）と樹脂膜（70）の表面側の第2の層（72）との特性を変えることができ、便利である。

【0031】

また、請求項9に記載の発明は、配線形成層（10）の一面に、互いの表面が同一平面となるように第1の導電層（30）および樹脂膜（70）を設けるとともに、この樹脂膜（70）の表面に第2の導電層（31）を設け、配線形成層（70）にはスルーホール（40）を設け、スルーホール（40）のランド部（41a）と第1の導電層（30）との間を樹脂膜（70）で埋め、配線形成層（10）の一面には、さらにスルーホール（40）のランド部（41a）を被覆する第3の導電層（32）を形成し、第3の導電層（32）および第2の導電層（31）を同一材料および同一厚さとした配線基板の製造方法であり、さらに、以下の各工程を備えるものである。

30

【0032】

配線形成層（10）の一面に第1の導電層（30a）を形成する第1の工程、配線形成層（10）および第1の導電層（30a）に孔開け加工を施してスルーホール（40）となる孔（40a）を形成する第2の工程。

【0033】

この孔（40a）の内壁および第1の導電層（30a）の表面にメッキにより第2の導電層（30b）を形成し、孔（40a）の内壁の第2の導電層（30b）をスルーホール（40）の導体（41）とする第3の工程。

40

【0034】

配線形成層（10）の一面にて第1の導電層（30a）および第2の導電層（30b）をパターンニングして、第1の導電層（30）およびスルーホール（40）のランド部（41a）を形成する第4の工程。導体（41）が形成されたスルーホール（40）の孔（40a）を充填部材（42）で充填する第5の工程。

【0035】

次に、配線形成層（10）の一面にてランド部（41a）と第1の導電層（30）との

50

間を樹脂膜（７０）で埋めつつ、配線形成層（１０）の一面のうち第１の導電層（３０）以外の部位に樹脂膜（７０）を形成し、樹脂膜（７０）の表面と第１の導電層（３０）の表面とを同一平面とする第６の工程。

【００３６】

その後、樹脂膜（７０）の表面上およびランド部（４１ａ）上に第３の導体層（３１ａ）を形成する第７の工程、続いて、第３の導体層（３１ａ）をパターンニングして、第２の導電層（３１）および第３の導電層（３２）を形成する第８の工程。本製造方法はこれらの工程を備えることを特徴としている。

【００３８】

なお、特許請求の範囲およびこの欄で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

10

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】本発明の第１実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図２】第１実施形態に係る配線基板の製造方法を示す工程図である。

【図３】図２に続く製造方法を示す工程図である。

【図４】本発明の第２実施形態に係る配線基板の製造方法を示す工程図である。

【図５】図４に続く製造方法を示す工程図である。

【図６】本発明の第３実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図７】第３実施形態におけるエッチングによる損傷の回避の効果を具体的に示す概略断面図である。

20

【図８】本発明の第４実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図９】第４実施形態における蓋配線および第２の内層配線のパターンニング工程を示す工程図である。

【図１０】本発明の第５実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図１１】本発明の第６実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図１２】本発明の第７実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図１３】第７実施形態の他の例としての配線基板の要部を示す概略断面図である。

【図１４】本発明の第８実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図１５】本発明の第９実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

30

【図１６】本発明の第１０実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図１７】本発明の第１１実施形態に係る配線基板の概略断面図である。

【図１８】本発明者の試作品としての配線基板の概略断面構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００４０】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

【００４１】

（第１実施形態）

40

図１は、本発明の第１実施形態に係る配線基板１の概略断面構成を示す図である。この配線基板１は、たとえばモータ等のアクチュエータを動作させるためのパワー素子とそれらを制御する制御回路が混合する回路基板として適用される。

【００４２】

本実施形態の配線基板１は、大きくは、内部のコアとしての配線形成層１０の両面側に表層としての絶縁層２０、２１を設けてなる積層基板であり、基板内部の内層配線３０、３１、３２、スルーホール４０、ビアホール５０、さらに絶縁層２０、２１の表面に設けられた表層配線６０といった各配線が電氣的に接続されたものである。

【００４３】

配線形成層１０は電気絶縁性の板状の部材であり、積層基板としての配線基板１にお

50

るコアとして構成されている。具体的な配線形成層 10 の構成材料としては、エポキシ系樹脂、ポリイミド、フェノール系樹脂、BT（ビスマレイミドトリアジン）系樹脂、PPE（ポリフェニレンエーテル）系樹脂、延伸多孔質PPE、アクリル系樹脂、ガラスクロスなどが挙げられ、これらの中から選択された材料が用いられる。

【0044】

絶縁層 20、21 は、電気絶縁性のものであり、配線形成層 10 の一面（図 1 中の上面）に貼り付けられた第 1 の絶縁層 20 と、配線形成層 10 の他面（図 1 中の下面）に貼り付けられた第 2 の絶縁層 21 とよりなる。

【0045】

これら絶縁層 20、21 の構成材料としては、エポキシ系樹脂、ポリイミド、フェノール系樹脂、BT 系樹脂、PPE 系樹脂、延伸多孔質PPE、アクリル系樹脂、ガラスクロスなどが挙げられ、これらの中から選択された材料が用いられる。

10

【0046】

ここで、内層配線 30～32 は、配線形成層 10 の一面と第 1 の絶縁層 20 との間、および、配線形成層 10 の他面と第 2 の絶縁層 21 との間において、それぞれ配線形成層 10 の一面、他面に設けられている。

【0047】

これら内層配線 30～32 は銅メッキ、銅箔のエッチング、スパッタ、蒸着、インクジェットなどの手法により形成された単層または積層体、あるいは、前記手法のうち異なる手法により形成された複数の層を積層した積層体として形成される。

20

【0048】

これら内層配線 30～32 のうち第 1 の配線としての第 1 の内層配線 30 は、配線形成層 10 の一面に直接設けられている。ここでは、第 1 の内層配線 30 は、配線形成層 10 の一面側から銅箔 30a、銅メッキ層 30b の 2 層が積層された積層体として構成されている。

【0049】

また、配線形成層 10 の一面のうち第 1 の内層配線 30 以外の部位には、電気絶縁性の樹脂よりなる樹脂膜 70 が設けられている。この樹脂膜 70 の構成材料としては、エポキシ系樹脂、ポリイミド、フェノール系樹脂、BT 系樹脂、PPE 系樹脂、延伸多孔質PPE、アクリル系樹脂などが挙げられ、これらの中から選択された材料が用いられる。

30

【0050】

そして、図 1 に示されるように、この樹脂膜 70 の表面と第 1 の内層配線 30 の表面とが同一平面に位置している。つまり、樹脂膜 70 の厚さは、第 1 の内層配線 30 の厚さと実質的に同一である。

【0051】

また、樹脂膜 70 は通常塗布・硬化、さらには必要に応じて硬化後に研磨することにより成膜されるので、その塗布状態においては、多少、中央部に窪みや膨らみが発生しやすくなり、成膜後にもこれら窪みや膨らみが残る場合がある。

【0052】

ここで、樹脂膜 70 と第 1 の内層配線 30 とが同一厚さであるとは、このような窪みや膨らみといった製造上の誤差を含む厚さ寸法の範囲内で同一であればよいことを意味する。たとえば、当該両層 30、70 の厚さ寸法が 20% 以内好ましくは 10% 以内の誤差範囲内で同一であればよい。つまり、この製造上の誤差の範囲内であれば、樹脂膜 70 の表面が第 1 の内層配線 30 の表面に対して多少引っ込んでいても突き出ている、これらを同一平面に位置するものとする。

40

【0053】

そして、内層配線 30～32 のうち第 2 の配線としての第 2 の内層配線 31 は、樹脂膜 70 の表面に設けられている。この第 2 の内層配線 31 は、第 1 の内層配線 30 よりも薄いものであり、銅メッキ、銅箔のエッチング、スパッタ、蒸着、インクジェットなどにより形成されるが、ここでは、銅メッキの単層より構成されたものとしている。つまり、第

50

2の内層配線31は、樹脂膜70を介して配線形成層10の一面に形成されたものである。

【0054】

この第2の内層配線31は樹脂膜70の表面にのみ設けられていてもよいが、図1に示されるように、第2の内層配線31は、第1の内層配線30の表面にも設けられていてもよい。

【0055】

この場合、当該表面の第2の内層配線31はその下の第1の内層配線30と電氣的に導通したものであり、これら両者は一体化して1つの配線として構成されている。そのため、厚い方の第1の内層配線30の厚さを、見かけ上、厚くすることができ、大電流化、放熱性の向上に適した配線構成が実現されている。

10

【0056】

また、本実施形態の配線形成層10にはスルーホール40が設けられており、内層配線30～32のうち蓋配線32は、配線形成層10の一面にて当該スルーホール40に蓋をするような形で設けられている。

【0057】

このスルーホール40は、配線形成層10の一面から他面まで配線形成層10をその厚さ方向に貫通する孔を設け、当該孔の内壁にメッキよりなる導体41を設けるとともに当該孔に充填部材42を充填してなるものである。ここでは、導体41は第1の内層配線30における銅箔30aの上層である銅メッキ30bと同じ銅メッキよりなる。

20

【0058】

また、充填部材42の構成材料としては、銅粒子を含有するエポキシ系樹脂、銀がコーティングされた銅粒子を含有するエポキシ系樹脂、銀がコーティングされた銅粒子を含有するフェノール系樹脂、ポリイミド、導電性ペーストなどが挙げられ、これらの中から選択された材料が用いられる。

【0059】

そして、スルーホール40の一端部は、導体41が配線形成層10の一面より突出し且つ当該一面における上記孔の開口縁部に拡がることにより構成されたランド部41aとされている。そして、配線形成層10の一面のうちランド部41aと第1の内層配線30との間は樹脂膜70で埋められている。

30

【0060】

そして、蓋配線32は、配線形成層10の一面にてスルーホール40のランド部41aを被覆しており、蓋配線32とランド部41aとは直接接して電氣的に接続されている。また、ランド部41aの内側に位置する充填部材42も蓋配線32で被覆されていることはもちろんである。

【0061】

また、本実施形態では、この蓋配線32は、第2の内層配線31と同一材料および同一厚さよりなるものであり、銅メッキ、その他銅箔のエッチング、スパッタ、蒸着、インクジェットなどにより形成される。ここでは、この蓋配線32は銅メッキの単層よりなるものとしている。

40

【0062】

なお、配線形成層10の他面においても、樹脂膜70の表面に第2の内層配線31は設けられていないが、それ以外は、図1に示されるように、配線形成層10の一面側と同様に、第1の内層配線30、樹脂膜70、第1の内層配線30上の第2の内層配線31、蓋配線32がそれぞれ設けられている。そして、これら配線形成層10の一面側の内層配線30～32と他面側の内層配線30～32とは、スルーホール40を介して電氣的に接続されている。

【0063】

また、本実施形態の配線基板1においては、電子部品としては、パワー素子や制御素子や受動素子などの図示しない電子部品が搭載されるが、これら電子部品はたとえば第1の

50

絶縁層 20 側の導体 60 に搭載される。一方、第 2 の絶縁層 21 には、たとえば図示しない冷却部材を接続し、配線基板 1 の熱を放熱するようにする。

【0064】

ここで、表層としての各絶縁層 20、21 の表面には、銅メッキなどよりなる表層配線 60 が設けられている。このうち第 1 の絶縁層 20 側の表層配線 60 と内層導体 30～32 とは、ビアホール 50 により電氣的に接続されている。このビアホール 50 は、第 1 の絶縁層 20 にレーザ、または金型プレスで孔あけを行い、その孔に銅メッキなどにより導体を埋め込んでなるものである。

【0065】

また、図 1 において、第 1 の絶縁層 20 上の表層配線 60 のうちビアホール 50 を介して厚い第 1 の内層配線 30 と電氣的に接続されているものは、発熱の大きいパワー素子などと接続されるものであり、ビアホール 50 を介して薄い第 2 の内層配線 31 と電氣的に接続されているものは、発熱の小さい受動素子などと接続されるものである。

10

【0066】

次に、本実施形態の配線基板 1 の製造方法について、図 2、図 3 を参照して述べる。図 2 は本製造方法を示す工程図であり、図 3 は図 2 に続く本製造方法を示す工程図であり、これら各図 2、3 においては各ワークを断面的に示している。

【0067】

まず、図 2 (a) に示される第 1 の工程では、配線形成層 10 の一面に第 1 の導体層としての銅箔 30a が熱圧着等により貼り付ける。ここでは、配線形成層 10 の他面にも同様に銅箔 30a を貼り付ける。なお、この第 1 の導体層としては、銅箔以外にもメッキや蒸着、スパッタなどにより形成されたものであってもよい。

20

【0068】

次に、図 2 (b) に示される第 2 の工程では、配線形成層 10 および第 1 の導体層 30a に孔開け加工を施してスルーホール 40 となる孔 40a を形成する。この孔開け加工はパンチングやドリルなどにより行われる。

【0069】

次に、図 2 (c) に示される第 3 の工程では、このスルーホール 40 となる孔 40a の内壁および第 1 の導体層である銅箔 30a の表面に、メッキにより第 2 の導体層としての銅メッキ 30b を形成する。ここでは、配線形成層 10 の両面にて銅箔 30a の表面に銅メッキ 30b を形成する。そして、この銅メッキ 30b のうち孔 40a の内壁のものをスルーホール 40 の導体 41 とする。

30

【0070】

次に、図 2 (d) に示される第 4 の工程では、配線形成層 10 の一面にて第 1 の導体層としての銅箔 30a および第 2 の導体層としての銅メッキ 30b をパターンニングして、第 1 の内層配線 30 およびスルーホール 40 のランド部 41a を形成する。ここでは、配線形成層 10 の他面についても同様のパターンニングを行う。このパターンニングは一般的なフォトリソグラフィ法によりなされる。

【0071】

次に、図 2 (e) に示される第 5 の工程では、導体 41 が形成されたスルーホール 40 の孔 40a を充填部材 42 で充填する。この充填は、印刷法やディスペンス法などにより行われる。

40

【0072】

次に、図 3 (a)、(b) に示される第 6 の工程では、配線形成層 10 の一面にてランド部 41a と第 1 の内層配線 30 との間を樹脂膜 70 で埋めつつ、配線形成層 10 の一面のうち第 1 の内層配線 30 以外の部位に樹脂膜 70 を形成し、樹脂膜 70 の表面と第 1 の内層配線 30 の表面とを同一平面とする。

【0073】

具体的には、まず、図 3 (a) に示されるように、配線形成層 10 の両面のそれぞれにおいてランド部 41a と第 1 の内層配線 30 を含む全面を、最終的に樹脂膜 70 となる樹

50

脂部材 70a で被覆する。

【0074】

この樹脂部材 70a は塗布・硬化により形成されるが、塗布方法としては、たとえばマスク印刷でもよいし、ロールコーターやスクリーンコーターなどを用いた塗着などでもよい。また、硬化については、樹脂材料に応じて加熱や UV 照射などが用いられる。

【0075】

その後、ランド部 41a と第 1 の内層配線 30 が露出するまで、この樹脂部材 70a を研磨して、樹脂部材 70a の厚さを第 1 の内層配線 30 の厚さと同一にする。こうして、樹脂膜 70 が形成されるとともに、樹脂膜 70 の表面と第 1 の内層配線 30 の表面とが同一平面となる。なお、この研磨においては、ランド部 41a よりも突出する充填部材 42 の部分も研磨することにより、当該充填部材 42 を上記同一平面に揃えるようにする。これらの研磨は、バブ研磨やベルト研磨などの物理的な研磨が用いられる。

10

【0076】

次に、図 3 (c) に示される第 7 の工程では、樹脂膜 70 の表面上およびランド部 41a 上に第 3 の導体層としての銅メッキ 31a を形成する。なお、ここでは銅メッキであるが、第 3 の導体層は、それ以外にも銅箔やスパッタ、蒸着、インクジェットなどで形成してもよい。

【0077】

そして、図 3 (d) に示される第 8 の工程では、第 3 の導体層としての銅メッキ 31a をパターニングして、第 2 の内層配線 31 および蓋配線 32 を形成する。ここでは、配線形成層 10 の他面についても同様のパターニングを行う。このパターニングは一般的なフォトリソグラフ法によりなされる。

20

【0078】

その後は、図示しないが、配線形成層 10 の両面に、絶縁層 20、21 を熱圧着などにより貼り付け、固定する。そして、第 1 の絶縁層 20 に対してビアホール 50 となる孔をレーザーで開ける。

【0079】

次に、無電解メッキや電気メッキなどにより銅メッキを行い、この銅メッキによって、または導体ペーストなどの印刷によりビアホール用の孔の充填を行い、ビアホール 50 を形成するとともに、表層配線 60 となる導体層の形成を行う。そして、フォトリソグラフ法により、当該表層配線 60 となる導体層をパターニングすることで、表層配線 60 を形成する。こうして本実施形態の配線基板 1 ができあがる。

30

【0080】

ところで、本実施形態によれば、配線形成層 10 の一面に、表面が第 1 の内層配線 30 の表面と同一平面に位置する樹脂膜 70 を設け、この樹脂膜 70 の表面に第 2 の内層配線 31 を設けている。そのため、本実施形態によれば、基板厚さの増加を極力防止することができる。

【0081】

なお、上記図 18 に示した試作品では、配線形成層 10 の一面に、絶縁層 20 を設けているが、基板厚さ方向において、第 1 の内層配線 30 と第 2 の内層配線 31 とは、当該絶縁層 20 の厚さ分、離れている。つまり、第 2 の内層配線 31 を設けるために積層する絶縁層 20 の分だけ、実質的に基板厚さが大きくなってしまいが、本実施形態では、そのような基板厚さの増大を回避できる。

40

【0082】

また、本実施形態によれば、上記製造方法に示したように、第 1 の内層配線 30 については上記第 4 の工程、第 2 の内層配線 31 については上記第 8 の工程により形成される。つまり、本実施形態によれば、厚さの異なる第 1 の内層配線 30 および第 2 の内層配線 31 のそれぞれを 1 回のパターニングで形成可能なものとしつつ、基板厚さの増加を極力防止することが可能となる。

【0083】

50

また、本実施形態によれば、スルーホール４０の蓋配線３２と第２の内層配線３１とを同一材料および同一厚さよりなるものとしているので、上記製造方法に示したように、蓋配線３２と第２の内層配線３１とを同一工程で同時に形成することができる。これにより、工程の簡略化が期待できる。

【００８４】

また、本実施形態においては、スルーホール４０における導体４１と充填部材４２とは同一のメッキよりなるものとしてもよい。この場合、導体４１を形成する銅メッキの後、同じ銅メッキを続けて充填部材４２を形成することが可能となる。このように、両者４１、４２が同一メッキ材料を用いて形成できるから、工程の簡略化や製造コストの低減が図れる。

10

【００８５】

また、本実施形態においては、樹脂膜７０とスルーホール４０の充填部材４２とを同一の樹脂よりなるものとしてもよい。それによれば、樹脂膜７０と充填部材４２とを、同一の樹脂材料を用いて形成できるから、製造コストの低減が図れる。

【００８６】

また、本実施形態においては、配線形成層１０の一面上に、当該一面上の内層配線３０～３２および樹脂膜７０を被覆する第１の絶縁層２０が設けられているが、この第１の絶縁層２０と樹脂膜７０とが同一の樹脂よりなるものであってもよい。

【００８７】

それによれば、第１の表層２０と樹脂膜７０とを、同一の樹脂を用いて形成できるから、製造コストの低減が図れ、また、第１の表層２０と樹脂膜７０との密着性を確保しやすくなる。また、配線形成層１０と第２の絶縁層２１とを同一の樹脂としても同様の効果が得られる。さらには、樹脂膜７０、両絶縁層２０、２１、充填材４２のすべてを同一樹脂よりなるものとしてもよい。

20

【００８８】

また、本実施形態においては、樹脂膜７０の表面を粗化处理し、この粗化处理された当該表面に第２の内層配線３１を設けてもよい。この粗化处理としては、たとえば酸、アルカリを用いた化学的エッチングや、ブラストなどの物理的エッチングや研磨などが挙げられる。それによれば、樹脂膜７０と第２の内層配線３１との密着性が確保しやすくなり、当該両者３１、７０の剥離防止等の効果が期待できる。

30

【００８９】

（第２実施形態）

図４は、本発明の第２実施形態に係る配線基板の製造方法を示す工程図であり、図５は、図４に続く本製造方法を示す工程図であり、これら各図４、５においては各ワークを断面的に示している。本実施形態は、上記第１実施形態において上記図２、３に示した製造方法を一部変形したものであり、ここでは、上記製造方法との相違点を中心に述べることにする。

【００９０】

本製造方法においても、図４（ａ）、（ｂ）、（ｃ）に示されるように、上記第１実施形態と同様、配線形成層１０に第１の導体層としての銅箔３０ａを貼り付ける第１の工程、スルーホール４０となる孔４０ａを形成する第２の工程、第２の導体層としての銅メッキ３０ｂを形成する第３の工程を、順次、実行する。

40

【００９１】

次に、本製造方法では、図４（ｄ）に示されるように、導体４１が形成されたスルーホール４０の孔４０ａを充填部材４２で充填する第５の工程を行う。その後、図４（ｅ）に示されるように、配線形成層１０の両面にて第１の導体層３０ａおよび第２の導体層３０ｂをパターンニングして、第１の内層配線３０およびスルーホール４０のランド部４１ａを形成する第４の工程を行う。

【００９２】

なお、図４（ｅ）では、充填部材４２の両端が、配線形成層１０の両面にてランド部４

50

1 aよりも突出しないように、充填部材 4 2 の充填後に研磨が行われている。しかし、充填部材 4 2 の充填後において当該突出が発生していない場合には、充填部材 4 2 の研磨は行わなくてもよい。

【0093】

その後は、本製造方法においても、上記第 1 実施形態と同様に、図 5 (a) ~ (d) に示されるように、樹脂膜 7 0 を形成する第 6 の工程、第 3 の導体層としての銅メッキ 3 1 a を形成する第 7 の工程、銅メッキ 3 1 a をパターンニングして第 2 の内層配線 3 1 および蓋配線 3 2 を形成する第 8 の工程を行う。

【0094】

その後は、上記同様に、絶縁層 2 0、2 1 の貼り付け、ビアホール 5 0 および表層配線 6 0 の形成を行うことによって、本実施形態においても、上記図 1 に示したものと同様の配線基板ができあがる。

【0095】

(第 3 実施形態)

図 6 は、本発明の第 3 実施形態に係る配線基板 1 a の概略断面構成を示す図である。本実施形態は、上記第 1 実施形態の蓋配線 3 2 を一部変形したものであり、ここでは、上記第 1 実施形態との相違点を中心に述べることにする。

【0096】

図 6 に示されるように、本実施形態では、蓋配線 3 2 を、スルーホール 4 0 のランド部 4 1 a 上にて配線形成層 1 0 の一面の法線方向からみて、ランド部 4 1 a の平面外形よりも大きくランド部 4 1 a の平面外形の全周にて当該平面外形よりはみ出しているものとしている。つまり、蓋配線 3 2 は、その下地であるランド部 4 1 a の外郭全体にて当該外郭からはみ出している。

【0097】

それによれば、ランド部 4 1 a 上に蓋配線 3 2 を形成する時に、蓋配線 3 2 の位置が多少ずれたとしても、その位置ずれに対応できる。つまり、多少の位置ずれがあったとしても、ランド部 4 1 a との電氣的接続を確保するように互いに接触できる。

【0098】

また、ランド部 4 1 a は幅を持っているので、蓋配線 4 2 とランド部 4 1 a とが同一サイズの同一平面形状であっても、上記位置ズレへの対応は可能である。つまり、蓋配線 3 2 の平面外形をランド部 4 1 a の平面外形と同等以上の大きさとしたものが本実施形態である。また、蓋配線 3 2 におけるランド部 4 1 a の外郭からのみ出し部分は樹脂膜 7 0 の表面上に位置している。

【0099】

また、本実施形態においても、図 6 に示されるように、第 2 の内層配線 3 1 は、第 1 の内層配線 3 0 の表面にも設けられ、これら両者 3 0、3 1 が一体化して 1 つの配線として構成されている。

【0100】

そして、これら積層された両者 3 0、3 1 においても、第 2 の内層配線 3 1 は、第 1 の内層配線 3 0 の表面上にて配線形成層 1 0 の一面の法線方向からみて、第 1 の内層配線 3 0 の平面外形と同一形状であるか、もしくは、第 1 の内層配線 3 0 の平面外形よりも大きく第 1 の内層配線 3 0 の平面外形の全周にて当該平面外形よりはみ出しているものとされている。つまり、第 2 の内層配線 3 1 は、その下地である第 1 の内層配線 3 0 の外郭全体にて当該外郭からはみ出している。

【0101】

それによれば、第 1 の内層配線 3 0 上に第 2 の内層配線 3 0 を形成する時に、第 2 の内層配線 3 1 の位置が多少ずれたとしても、その位置ずれに対応できる。また、この第 2 の内層配線 3 1 においても、ランド部 4 1 a の外郭からのみ出し部分は樹脂膜 7 0 の表面上に位置している。

【0102】

10

20

30

40

50

また、本実施形態の蓋配線 3 2 および第 2 の内層配線 3 1 も、上記第 1 実施形態と同様に、フォトリソグラフ法により形成されるが、このように、これら蓋配線 3 2 および第 2 の内層配線 3 1 を、下地 3 0、4 1 a の平面外形よりもはみ出させることで、エッチングによる下地 3 0、4 1 a の損傷を回避できる。

【0103】

図 7 は、本実施形態におけるエッチングによる損傷の回避の効果を具体的に示す概略断面図である。上記第 1 実施形態や第 2 実施形態に示したように、本実施形態の蓋配線 3 2 および第 2 の内層配線 3 1 も、樹脂膜 7 0 の表面上およびランド部 4 1 a 上に第 3 の導体層としての銅メッキ 3 1 a を形成し（図 7（a）参照）、これを、マスク M を用いてエッチングし、パターニングすることで形成される（図 7（b）参照）。 10

【0104】

このとき、蓋配線 3 2 および第 2 の内層配線 3 1 を、下地 3 0、4 1 a の平面外形よりもはみ出させるために、図 7（b）に示されるように、マスク M も同様にはみ出させる。この状態でエッチングすれば、下地 3 0、4 1 a はその全体がマスク M で被覆されているので、配線 3 1、3 2 形成時のエッチングの影響を受けない。

【0105】

このとき、もし、蓋配線 3 2 および第 2 の内層配線 3 1 を、下地 3 0、4 1 a の平面外形よりも引っ込ませるように、パターニングを行おうとすると、図 7（c）に示されるように、マスク M の端部も下地 3 0、4 1 a から引っ込む形となり、下地 3 0、4 1 a の端部が配線 3 1、3 2 形成時にエッチングにさらされる。 20

【0106】

そのため、たとえば図 7（c）中の矢印 K に指し示される下地 3 0、4 1 a の部分が当該エッチングによって損傷を受ける。それに対して、本実施形態では、そのような損傷が回避されるのである。

【0107】

なお、本実施形態においても、第 2 の内層配線 3 1 は第 1 の内層配線 3 0 の表面に無くてもよく、第 2 の内層配線 3 1 は樹脂膜 7 0 の表面にのみ設けられていてもよい。

【0108】

（第 4 実施形態）

図 8 は、本発明の第 4 実施形態に係る配線基板 1 b の概略断面構成を示す図である。本実施形態は、上記第 1 実施形態の蓋配線 3 2 を一部変形したものであり、ここでは、上記第 1 実施形態との相違点を中心に述べることにする。 30

【0109】

図 8 に示されるように、本実施形態では、蓋配線 3 2 を、スルーホール 4 0 のランド部 4 1 a 上に配線形成層 1 0 の一面の法線方向からみて、ランド部 4 1 a の平面外形よりも小さくランド部 4 1 a の平面外形の全周にて当該平面外形より引っ込んだものとしている。

【0110】

また、本実施形態においても、図 8 に示されるように、第 2 の内層配線 3 1 は、第 1 の内層配線 3 0 の表面にも設けられ、これら両者 3 0、3 1 が一体化して 1 つの配線として構成されているが、本実施形態では、第 2 の内層配線 3 1 は、第 1 の内層配線 3 0 の表面上にて配線形成層 1 0 の一面の法線方向からみて、第 1 の内層配線 3 0 の平面外形よりも小さく第 1 の内層配線 3 0 の平面外形の全周にて当該平面外形より引っ込んだものとされている。 40

【0111】

このような本実施形態の蓋配線 3 2 および第 2 の内層配線 3 1 は、上記第 1 実施形態の図 2、図 3 に示した製造方法とは異なり、アディティブ法により形成される。このアディティブ法は一般的なものであるが、図 9 に示しておく。図 9 は本実施形態におけるアディティブ法による蓋配線 3 2 および第 2 の内層配線 3 1 のパターニング工程を示す工程図である。 50

【0112】

図9に示されるように、樹脂膜70の表面上およびランド部41a上にて第2の内層配線31や蓋配線32を形成する部位では開口し、それ以外は被覆するマスクMを形成する。そして、このマスクMを設けた状態で、たとえば銅メッキを行い、蓋配線32および第2の内層配線31を形成する。その後は、マスクMを除去すればよい。

【0113】

なお、本実施形態においても、第2の内層配線31は第1の内層配線30の表面に無くてもよく、第2の内層配線31は樹脂膜70の表面にのみ設けられていてもよい。

【0114】

(第5実施形態)

図10は、本発明の第5実施形態に係る配線基板1cの概略断面構成を示す図である。本実施形態は、上記第1実施形態の樹脂膜70を一部変形したものであり、ここでは、上記第1実施形態との相違点を中心に述べることにする。

【0115】

図10に示されるように、本実施形態では、樹脂膜70を、配線形成層10側から材料の異なる第1の層71、第2の層72が積層されてなるものとしている。それによれば、用途に応じて、配線形成層10側の第1の層71と樹脂膜70の表面側の第2の層72とで、特性を変えることができ、便利である。

【0116】

たとえば、配線形成層10側の第1の層71は、ボイドの発生しにくい埋め込み性に優れた樹脂とし、樹脂膜70の表面側の第2の層72はその上に設けられる第2の内層配線31との密着性に優れたものとするようにする。これら両層71、72については、上記したようなエポキシ系樹脂、ポリイミド、フェノール系樹脂、BT系樹脂、PPE系樹脂、延伸多孔質PPE、アクリル系樹脂などの中から、適宜選択すればよい。

【0117】

なお、本実施形態は、樹脂膜70を2層71、72としたものであるから、上記第1実施形態以外にも、上記各実施形態と組み合わせる適用が可能である。また、本実施形態においても、樹脂膜70の表面すなわち樹脂膜70における第2の層72の表面を上記したように粗化处理し、第2の内層配線31との密着性を向上させるようにしてもよい。

【0118】

(第6実施形態)

図11は、本発明の第6実施形態に係る配線基板1dの概略断面構成を示す図である。ここでは、本実施形態と上記第1実施形態との相違点を中心に述べることにする。

【0119】

図11に示されるように、本実施形態では、配線形成層10の一面のうち樹脂膜70が設けられる部位に、第3の内層配線33が設けられており、これが樹脂膜70で封止され被覆されている。

【0120】

この第3の内層配線33は、たとえば、第1の内層配線30の下層である銅箔30aをエッチングしてパターニングすることにより構成される。なお、第3の内層配線33は、銅箔以外にも、銅メッキ、スパッタ、蒸着、インクジェットなどで形成されたものであってもよい。

【0121】

それによれば、樹脂膜70の内部に、さらに第3の内層配線33が配置されるので、配線の高密度化が図れる。なお、本実施形態は、樹脂膜70の内部に第3の内層配線33を設けるのみであるから、上記第1実施形態以外にも、上記各実施形態との組み合わせが可能である。

【0122】

(第7実施形態)

図12は、本発明の第7実施形態に係る配線基板1eの概略断面構成を示す図である。

10

20

30

40

50

本実施形態は、上記第6実施形態を一部変形したものであり、その変形した部分を中心に述べることにする。

【0123】

図12に示されるように、本実施形態では、樹脂膜70の内部の第3の内層配線33と樹脂膜70の表面の第2の内層配線31とを接続する接続配線33aが、樹脂膜70の内部に設けられている。この接続配線33aは銅メッキなどよりなる。

【0124】

ここで、本実施形態の樹脂膜70は、上記第5実施形態と同様に2層71、72よりなるが、ここでは両層71、72は異なる樹脂であってもよいし、同一の樹脂であってもよい。そして、第3の内層配線33は、樹脂膜70の第1の層71と実質的に同一の厚さであり、接続配線33aは、樹脂膜70の第2の層72と実質的に同一の厚さである。

10

【0125】

本実施形態の配線基板1eの製造方法について、これら第2の内層配線31、第3の内層配線33、接続配線33a、樹脂膜70の部分を中心に述べるが、当該部分以外については、上記第1及び第2実施形態と同様の製造方法が適用される。

【0126】

まず、配線形成層10の一面にて、銅箔や銅メッキなどをエッチングすることにより第3の内層配線33を形成する。そして、配線形成層10の一面のうち第3の内層配線33の間に、樹脂膜70の第1の層71を形成するとともに、第3の内層配線33の表面と第1の層71の表面とを同一平面とする。この第1の層71は、樹脂の塗布・硬化、さらには必要に応じて研磨を行うことにより形成される。

20

【0127】

次に、接続配線33aを形成すべき第3の内層配線33の表面上に、銅メッキおよびエッチングなどにより、接続配線33aを形成する。そして、この接続配線33aを取り囲むように第1の層71の上に第2の層72を形成する。この第2の層72の形成は、第1の層71の形成と同じ要領で行える。

【0128】

こうして、2層71、72が積層された樹脂膜70が形成されるとともに、この樹脂膜70の表面と当該表面から露出する接続配線33aの表面とが、同一平面とされた状態ができあがる。その後は、樹脂膜70の表面にて接続配線33aに接触するように、第2の内層配線31を形成する。こうして、上記した本実施形態の特徴部分が形成される。

30

【0129】

本実施形態によれば、樹脂膜70の内部の第3の内層配線33と第2の内層配線31とを接続配線33aによって電氣的に接続することで、配線の高密度化に適した構成が実現できる。なお、図12の構成は、樹脂膜70を2層71、72構成にすることにより、上記した各実施形態との組み合わせが可能である。

【0130】

ここで、図13は、本第7実施形態の他の例としての配線基板の要部を示す概略断面図である。この例では、樹脂膜70は単層であり、樹脂膜70の内部の第3の内層配線33と樹脂膜70の表面の第2の内層配線31とを接続する接続配線33aが、樹脂膜70の内部に設けられている。

40

【0131】

また、本例では、樹脂膜70の厚さ方向に沿った接続配線33aの断面形状が、図13に示されるように、配線形成層10の一面側から樹脂膜70の表面側に向かって広がる台形状とされている。

【0132】

本例の製造方法は、次の通りである。まず、配線形成層10の一面にて第3の内層配線33を形成する。そして、配線形成層10の一面にて、第3の内層配線33の上および第3の内層配線33の間に、樹脂膜70を形成する。

【0133】

50

その後、樹脂膜 70 の表面からレーザエッチングにより接続配線 33a となる部分に穴を開け、その穴に銅メッキおよびエッチングなどにより接続配線 33a を形成する。そして、樹脂膜 70 の表面にて接続配線 33a に接触するように、第 2 の内層配線 31 を形成する。こうして、図 13 に示される構成ができあがる。

【0134】

本例によっても、配線の高密度化に適した構成が実現できる。また、本例では、樹脂膜 70 が単層でよいとため、上記した各実施形態との組み合わせが可能である。

【0135】

(第 8 実施形態)

図 14 は、本発明の第 7 実施形態に係る配線基板 1f の概略断面構成を示す図である。本実施形態は、上記第 1 実施形態における樹脂膜 70 の表面上の第 2 の内層配線 31 を一部変形したものであり、その変形した部分を中心に述べることにする。

10

【0136】

図 14 に示されるように、本実施形態では、第 2 の配線 31 を、樹脂膜 70 に埋設されたものとしつつ、樹脂膜 70 の表面にて第 2 の配線 31 の表面を露出させ、当該両表面が同一平面に位置するようにしている。

【0137】

この構成については、樹脂膜 70 を形成した後、エッチングや金型プレス、レーザーなどにより樹脂膜 70 の表面に、第 2 の内層配線 31 が入り込む大きさの溝を形成し、その溝の内部を含む樹脂膜 70 の表面にメッキなどにより第 2 の内層配線 31 を形成する。その後は、この第 2 の内層配線 31 を表面から研磨していき、当該溝以外の部分にて樹脂膜 70 の表面を露出させればよい。

20

【0138】

本実施形態によれば、第 2 の配線 31 の表面と樹脂膜 70 の表面とが同一平面となるように、第 2 の配線 31 を露出させているので、第 2 の配線 31 の厚さの分、基板厚さの増加を防止することができる。

【0139】

(第 9 実施形態)

図 15 は、本発明の第 9 実施形態に係る配線基板 1g の概略断面構成を示す図である。上記各実施形態では、配線形成層は、積層基板としての配線基板のコアであったが、配線形成層はコア以外の層であってもよい。

30

【0140】

図 15 に示される本実施形態においては、コア 10 は配線形成層ではなく、そのコア 10 の一面（図 15 中の上面）側に積層された絶縁層 11 が配線形成層 11 とされている。また、コア 10 の他面（図 15 中の下面）側にも絶縁層 12 が設けられているが、これら両絶縁層 11、12 は、コア 10 の両面、コア 10 に設けられたスルーホール 40 およびコアの両面の配線 35 を被覆している。

【0141】

そして、本実施形態の配線形成層 11 の一面（図 15 中の上面）には、厚い第 1 の配線 30 が設けられ、配線形成層 11 の一面のうち第 1 の内層配線 30 以外の部位に樹脂膜 70 が設けられ、この樹脂膜 70 の表面と第 1 の内層配線 30 の表面とが同一平面に位置している。そして、樹脂膜 70 の表面に、薄い第 2 の内層配線 31 が設けられている。

40

【0142】

また、配線形成層 11 の一面にて第 1 の内層配線 30 の表面にも、第 2 の内層配線 31 が設けられている。なお、コア 10 の他面側の絶縁層 12 の一面（図 15 中の下面）においても、樹脂膜 70 の表面に第 2 の内層配線 31 は設けられていないが、それ以外は、図 15 に示されるように、第 1 の内層配線 30、樹脂膜 70、第 1 の内層配線 30 上の第 2 の内層配線 31 がそれぞれ設けられている。

【0143】

さらに、本配線基板 1g においては、これら絶縁層 11、12 の表面および当該表面の

50

各配線 30、31 や樹脂膜 70 を被覆するように、表層としての絶縁層 20、21 が設けられている。この表層としての絶縁層 20、21、および、これに設けられたビアホール 50 や表層配線 60 については、上記同様である。

【0144】

そして、このような本実施形態の配線基板 1g によっても、厚さの異なる第 1 の内層配線 30 および第 2 の内層配線 31 のそれぞれを 1 回のパターニングで形成可能なものとしつつ、基板厚さの増加を極力防止することが可能となる。

【0145】

(第 10 実施形態)

図 16 は、本発明の第 10 実施形態に係る配線基板 1h の概略断面構成を示す図である。上記各実施形態では、配線基板は積層基板であったが、単層の配線基板であってもよい。本実施形態は、この単層としての配線基板 1h の例を示すものである。

10

【0146】

図 16 に示されるように、配線形成層 10 の一面 (図 16 中の上面) には、厚い第 1 の配線 30、樹脂膜 70 が設けられ、第 1 の配線 30 の表面および樹脂膜 70 の表面に薄い第 2 の配線 31 が設けられている。また、配線形成層 10 には、上記第 1 実施形態と同様のスルーホール 40 が設けられ、蓋配線 32 が設けられている。

【0147】

なお、本実施形態においては、配線形成層 10 の一面は、配線基板 1h の表層を構成している。そのため、配線形成層 10 の一面に設けられる第 1 の配線 30、第 2 の配線 31、蓋配線 32 といった配線 30～32 は、上記各実施形態のような内層配線ではなく表層配線とされている。

20

【0148】

また、本実施形態では、配線形成層 10 の他面 (図 16 中の下面) においても、樹脂膜 70 の表面に第 2 の配線 31 は設けられていないが、それ以外は、図 16 に示されるように、配線形成層 10 の一面側と同様に、第 1 の配線 30、樹脂膜 70、第 1 の配線 30 上の第 2 の配線 31、蓋配線 32 がそれぞれ設けられている。

【0149】

そして、これら配線形成層 10 の一面側の配線 30～32 と他面側の配線 30～32 とは、スルーホール 40 を介して電氣的に接続されている。つまり、本実施形態の配線基板 1h は、上記図 1 に示した配線基板 1 において配線形成層 10 の両面の絶縁層 20、21 およびそれに付随するビアホール 50、表層配線 60 を省略した構成と同様である。

30

【0150】

そして、もちろん本実施形態によっても、厚さの異なる第 1 の内層配線 30 および第 2 の内層配線 31 のそれぞれを 1 回のパターニングで形成可能なものとしつつ、基板厚さの増加を極力防止することが可能となる。

【0151】

なお、図 16 に示されるように、配線基板 1h の表面には、各配線 30～31 を被覆するようにソルダーレジスト 80 が設けられている。このソルダーレジスト 80 は一般のものと同様に、被覆された部分に対するはんだ付着を防止したり、当該部分の保護のために設けられる。この場合、樹脂膜 70 と第 1 の配線 30 の表面同士が同一平面となっているので、ソルダーレジスト 80 は平坦性良く形成される。

40

【0152】

(第 11 実施形態)

図 17 は、本発明の第 11 実施形態に係る配線基板 1i の概略断面構成を示す図である。たとえば上記第 1 実施形態では、スルーホール 40 の蓋配線 32 と第 2 の内層配線 31 とを同一材料および同一厚さよりなるものとし、これらを同一工程で同時に形成したが、別々の工程で形成するようにしてもよい。

【0153】

図 17 に示される本配線基板 1i の製造方法は次の通りである。まず、上記図 2～図 5

50

に示した製造方法と同様に、配線形成層 10 に第 1 の導体層としての銅箔 30 a を貼り付ける第 1 の工程、スルーホール 40 となる孔 40 a を形成する第 2 の工程、第 2 の導体層としての銅メッキ 30 b を形成する第 3 の工程、第 1 の内層配線 30 およびスルーホール 40 のランド部 41 a を形成する第 4 の工程、孔 40 a を充填部材 42 で充填する第 5 の工程を、順次、実行する。

【0154】

次に、本製造方法では、メッキや箔により形成された銅の膜をパターニングすることで、スルーホール 40 のランド部 41 a の上に蓋配線 32 を形成する。図 17 では、このパターニングにより、第 1 の内層配線 30 の表面にも当該銅の膜が残るようにしている。

【0155】

その後、本製造方法では、上記図 2 ～図 5 に示した製造方法と同様に、樹脂膜 70 を形成する第 6 の工程、第 3 の導体層としての銅メッキ 31 a を形成する第 7 の工程を行い、そして、この銅メッキ 31 a をパターニングして第 2 の内層配線 31 を形成する第 8 の工程を行う。ここでは、第 8 の工程のパターニングにより、第 2 の内層配線 31 は樹脂膜 70 の表面上および蓋配線 32 の表面上に形成される。

【0156】

その後は、上記同様に、絶縁層 20、21 の貼り付け、ビアホール 50 および表層配線 60 の形成を行う。これによって、本実施形態の配線基板 1 i ができあがる。

【0157】

(他の実施形態)

なお、上記各実施形態の配線基板において、配線形成層 10 の一面だけに、第 1 の配線 30、第 2 の配線 31、蓋配線 32 といった配線 30 ～ 32 および樹脂膜 70 を設け、他面には配線を設けない構成であってもよい。この場合には、スルーホール 40 も省略が可能である。

【0158】

また、上記各図に示した例では、第 1 の内層配線 30 を 2 層の積層構造とすることで、単層の第 2 の内層配線 31 よりも厚いものとしたが、当該両内層配線 30、31 共に単層であってもよく、この場合も、銅箔の厚さや成膜条件等を調整することにより、各配線 30、31 の厚さを制御すればよい。また、このことは当該両配線 30、31 が共に多層構造の場合も同様である。

【0159】

また、積層基板としての配線基板としては、上記図 1 に示したようなコアとしての配線形成層 10 の両面に、表層としての絶縁層 20、21 が 1 層ずつ設けられたものに限定するものではなく、たとえば、コアとしての配線形成層 10 の両面に、表層としての絶縁層 20、21 が 2 層以上ずつ積層して設けられていてもよい。

【符号の説明】

【0160】

- 10 配線形成層
- 30 第 1 の配線
- 30 a 第 1 の導体層としての銅箔
- 30 b 第 2 の導体層としての銅メッキ
- 31 第 2 の配線
- 31 a 第 3 の導体層としての銅メッキ
- 32 蓋配線
- 40 スルーホール
- 40 a スルーホールの孔
- 41 スルーホールの導体
- 41 a ランド部
- 42 スルーホールの充填部材
- 70 樹脂膜

10

20

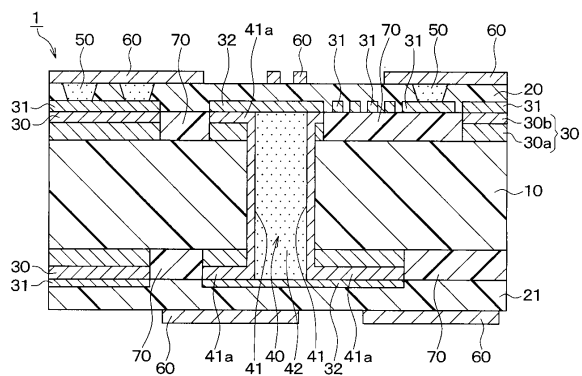
30

40

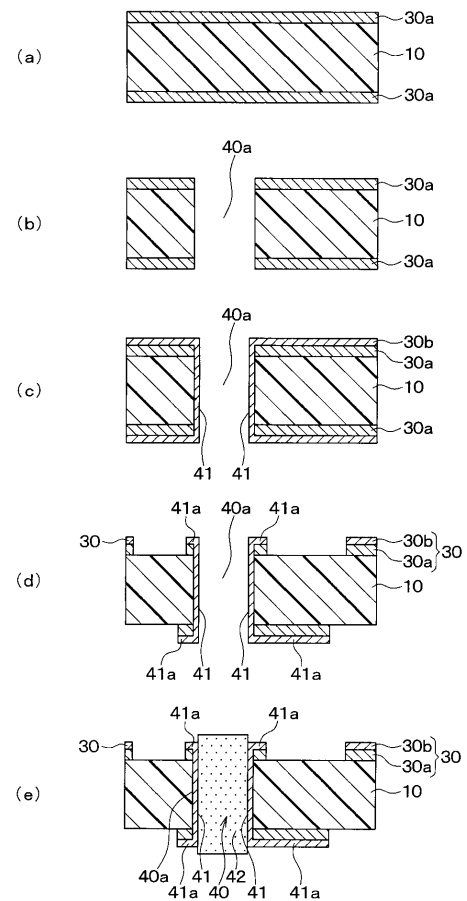
50

- 7 1 樹脂膜の第 1 の層
7 2 樹脂膜の第 2 の層

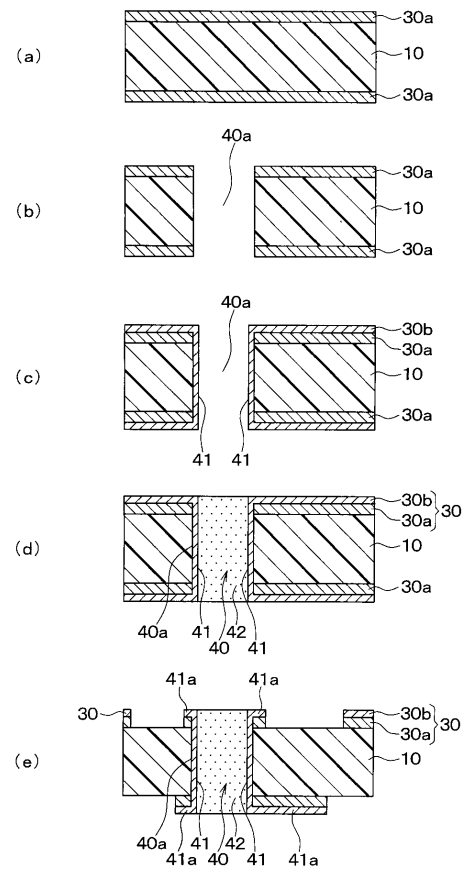
【図 1】



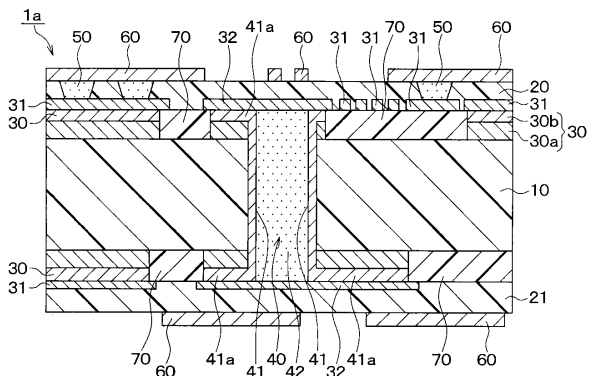
【図 2】



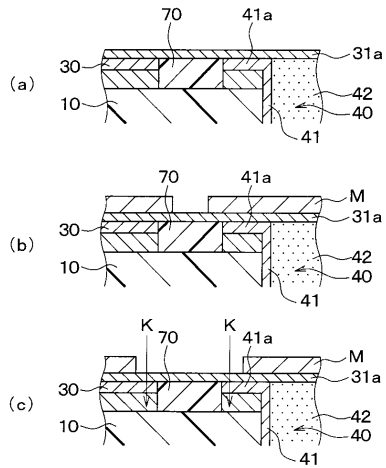
【図 4】



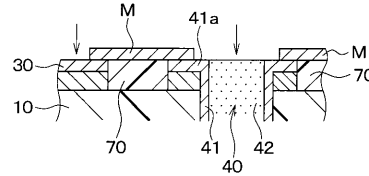
【図 6】



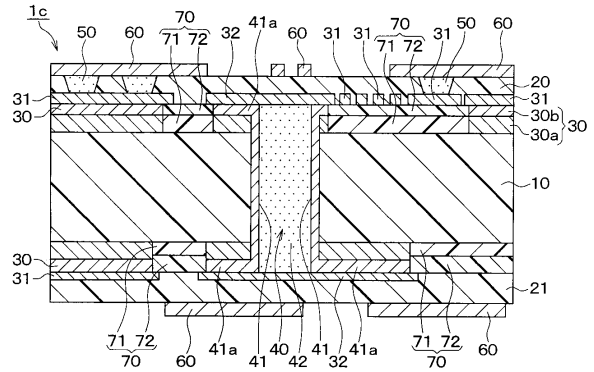
【図 7】



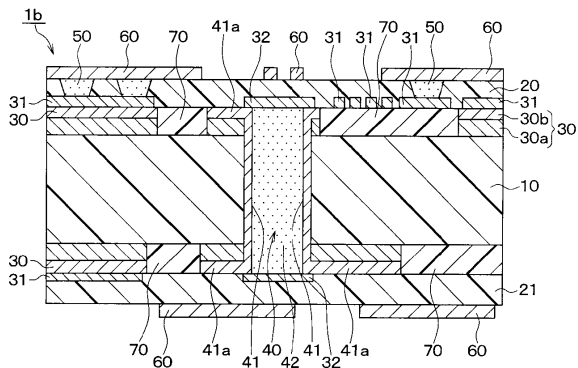
【図 9】



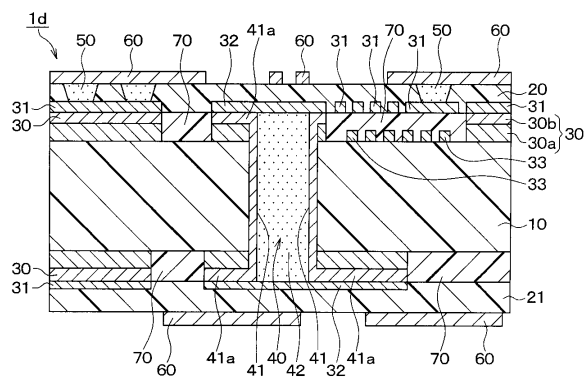
【図 10】



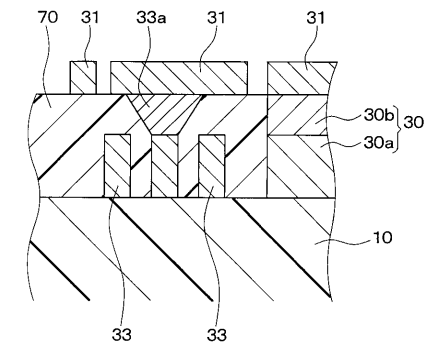
【図 8】



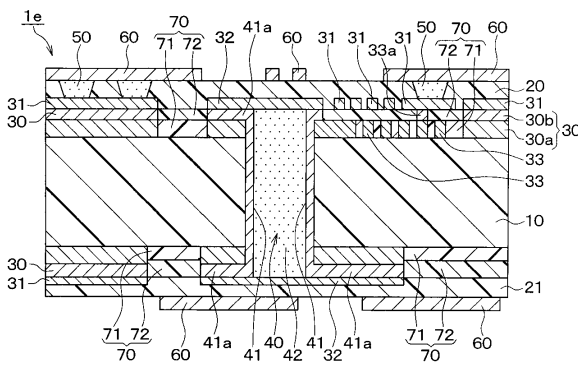
【図 11】



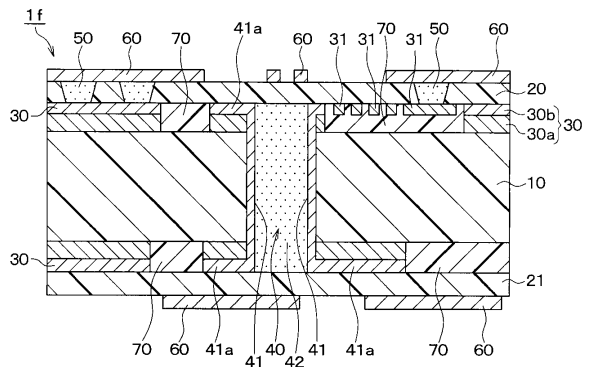
【図 13】



【図 12】



【図 14】



【図 17】

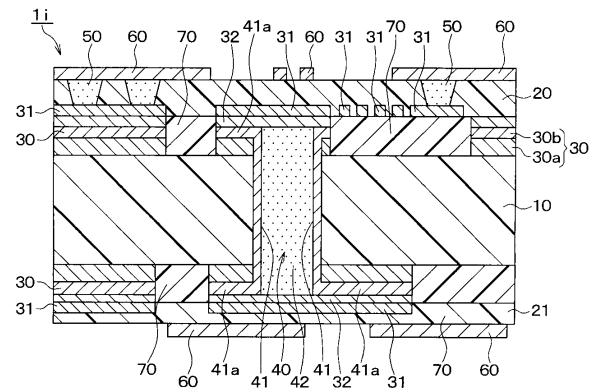


FIG. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. The device includes a central channel 40 filled with a material 42, flanked by regions 41. Above and below the channel are layers 31 and 30a, with a top layer 30b. A gate structure 80 is positioned above the channel, and a substrate 10 is at the bottom. Various other layers and regions are labeled with numbers 1h, 70, 32, 41a, 31, 30b, 30a, 30, 41, 42, 32, 70, 80, and 41a.

フロントページの続き

(72)発明者 真田 祐紀

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 平田 信勝

- (56)参考文献 特開昭60-113445 (JP, A)
特開平09-205269 (JP, A)
特開2007-288102 (JP, A)
特開2002-176262 (JP, A)
特開平11-068267 (JP, A)
特開平09-148748 (JP, A)
特開平08-264941 (JP, A)
特開2006-019321 (JP, A)
特開2009-176791 (JP, A)
特開2002-271020 (JP, A)
特開2009-283739 (JP, A)
特開2000-294930 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	1/02
H05K	3/22
H05K	3/46