

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6724775号
(P6724775)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月29日(2020.6.29)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K 3/46	(2006.01)	H05K 3/46			X
H05K 3/00	(2006.01)	H05K 3/46			B
H01L 23/12	(2006.01)	H05K 3/00			X
		H01L 23/12			N

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-256418 (P2016-256418)	(73) 特許権者	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成28年12月28日(2016.12.28)	(74) 代理人	100105854 弁理士 廣瀬 一
(65) 公開番号	特開2018-110150 (P2018-110150A)	(74) 代理人	100116012 弁理士 宮坂 徹
(43) 公開日	平成30年7月12日(2018.7.12)	(72) 発明者	今吉 孝二 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
審査請求日	令和1年11月22日(2019.11.22)	(72) 発明者	新田 祐幹 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		審査官	小林 大介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板の個片化方法及びパッケージ用基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コア基板の少なくとも一方のコア面に、密着層と外周パタンとが形成され、前記密着層に少なくとも1層の配線層及び絶縁層が交互に積層され、前記外周パタンに前記絶縁層が積層されてなる配線基板を個片化する方法であって、

前記外周パタンに積層されている前記絶縁層の一部を除去し、溝底で前記外周パタンを露出させた分離溝を形成する工程と、

前記溝底の前記外周パタンを溶解除去して前記コア基板の前記コア面を露出させる工程と、

前記溝底で露出した前記コア基板を、前記溝底の溝幅より小さな切り代で切断する工程と、を備えていることを特徴とする配線基板の個片化方法。 10

【請求項2】

前記コア基板は、ガラスで形成されていることを特徴とする請求項1記載の配線基板の個片化方法。

【請求項3】

前記分離溝を形成する工程では、前記溝底で前記外周パタンの一部が露出し、前記溝底で露出していない前記外周パタンの縁部が、前記絶縁層及び前記コア面の間に介在していることを特徴とする請求項1又は2に記載の配線基板の個片化方法。

【請求項4】

請求項1又は2に記載の配線基板の個片化方法で製造されたパッケージ用基板であって 20

前記パッケージ用基板の幅方向の外側面は、
前記絶縁層からなる絶縁側面と、
前記絶縁側面から幅方向外方に突出し、前記コア基板の切断された面を端面としている
コア段差部と、を備えていることを特徴とするパッケージ用基板。

【請求項 5】

前記絶縁側面から前記コア段差部の前記端面までの突出寸法は、50 μm以上に設定されていることを特徴とする請求項 4 記載のパッケージ用基板。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の配線基板の個片化方法で製造されたパッケージ用基板であって、
前記パッケージ用基板の幅方向の外側面は、
前記絶縁層からなる絶縁側面と、
前記絶縁側面から幅方向外方に突出し、前記コア基板の切断された面を端面としている
コア段差部と、を備えているとともに、
前記絶縁層及び前記コア面の間介在されている前記外周パタンの縁部が、前記絶縁側
面から 10 μm以上の寸法で介在されていることを特徴とするパッケージ用基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板を個片化する際に好適な配線基板の個片化方法と、この個片化方法
により形成したパッケージ用基板に関する。

【背景技術】

【0002】

パッケージ用基板は、コア基板に配線層と絶縁層を積層し、大判の配線基板を形成した
ものであり、配線基板を所要寸法にダイシングして個片化することで得られる。

近年のパッケージ用基板のコア基板には、電気的特性には優れたものの切断面が脆弱な
材料により形成されたものがある。また、配線基板を作成する際に、コア基板上に、コア
基板とは線膨張係数の異なる絶縁層及び配線層を複数積層するため、温度変化があると線
膨張係数の差により絶縁層、配線層、コア基板で膨張差が大きくなり、コア基板外周部に
応力を発生させることが知られている。コア基板が脆性材料の場合には、コア基板の割れ
が生じる。コア基板をガラス基板とする積層体の場合、数十 μmより厚いガラス基板では
、その端面から割れる問題がある。

【0003】

コア基板のクラックは、ダイシング直後またはその後の工程で、クラック部分からコア
基板内部に蓄積された内部応力が開放され、コア基板が裂ける方向に割れが生じる可能性
がある。

このような割れを発生させない個片化法としては、例えばコア基板のパッケージ用基板
の外周部にあたる部分に金属層を形成し、個片化後に露出した金属層をエッチング処理に
より取り除き、コア基板と絶縁層で確定される溝部を作製する。この溝部はコア基板の外
周付近に応力が加わることを抑制することができる。これによりコア基板に破壊が生じる
ことを、簡易な構成によって効果的に抑制することができる。(例えば、特許文献 1 参照
)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 231005 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 の方法は、コア基板上の金属層をダイシングブレードで切断

10

20

30

40

50

するため、ダイシングブレードの目詰まりによる切削力の低下から、コア基板の端面（切断面）に多くのクラックを発生させてしまうおそれがある。また、ダイシングにより個片化した直後にコア基板の端面に割れが発生する懸念もある。

そこで本願発明は、コア基板の切断面に割れなどが発生せずにパッケージ用基板を形成することができる配線基板の個片化方法と、高温度或いは低温度の環境下で使用しても信頼性を高めることができるパッケージ用基板を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る配線基板の個片化方法は、コア基板の少なくとも一方のコア面に、密着層と外周パタンとが形成され、密着層に少なくとも1層の配線層及び絶縁層が交互に積層され、外周パタンに絶縁層が積層されてなる配線基板を個片化する方法である。この方法は、外周パタンに積層されている絶縁層の一部を除去し、溝底で外周パタンを露出させた分離溝を形成する工程と、溝底の外周パタンを溶解除去してコア基板を露出させる工程と、溝底で露出したコア基板を、溝底の溝幅より小さな切り代で切断する工程と、を備えている。

10

また、この配線基板の個片化方法により形成されたパッケージ用基板は、パッケージ用基板の幅方向の外側面が、前記絶縁層からなる絶縁側面と、前記絶縁側面から幅方向外方に突出し、切断された面を端面としているコア段差部と、を備えている。

【発明の効果】

【0007】

20

本発明に係る配線基板の個片化方法によれば、コア基板の切断面に割れなどが発生せずにパッケージ用基板を形成することができる。

また、本発明に係るパッケージ用基板によれば、高温度或いは低温度の環境下で使用しても信頼性を高めて使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る配線基板の構成を示す断面図である。

【図2】本発明に係る配線基板の個片化方法において分離溝を形成する工程を示す図である。

【図3】本発明に係る配線基板の個片化方法において分離溝の溝底にコア基板を露出させる工程を示す図である。

30

【図4】本発明に係る配線基板の個片化方法において分離溝で露出したコア基板を切断する工程を示す図である。

【図5】本発明に係る配線基板の個片化方法により形成されたパッケージ用基板を示す図である。

【図6】パッケージ用基板の外側面を拡大して示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

次に、図面を参照して、本発明の第1実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

40

また、以下に示す第1実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

以下に示す第1実施形態において、「パッケージ用基板」とは、個片化された積層体をいう。また、「パッケージ用基板の外側面」とは、板厚方向に対して直交する幅方向の外

50

側の面をいう。さらに、「配線基板」とは、ダイシングにより個片化される前のパッケージ用基板が連結された状態のものをいう。

【0010】

[配線基板の構成]

図1に示すように、第1実施形態の配線基板1は、コア基板2と、コア基板2の厚さ方向の両面に積層された密着層3と、密着層3とは異なる位置でコア基板2の厚さ方向の両面に積層された外周パタン4と、外周パタン4の表面を被覆している絶縁層5と、密着層3上に絶縁層5を介して複数積層された配線層6と、を備えている。

コア基板2は、配線基板1及び配線基板1を個片化した後の後述するパッケージ用基板10の電気特性を向上させる材料であればよい。具体的なコア基板2の材料として、ガラス基板、シリコン基板、セラミック基板、プラスチック板、プラスチックテープ等の脆性材料を用いることができる。

10

【0011】

コア基板2の材料として好ましいのは、ガラス基板である。例えば、ソーダライムガラスやアルミノ珪酸塩ガラスが挙げられる。コア基板2に用いるガラス基板は、表面を当分野で一般的に行われている方法により処理されたものであってもよい。例えば、表面に粗化処理を行ったものであってもよく、フッ酸で処理したものであってもよく、また、ガラス基板表面にシリコン処理を施したものであってもよい。さらに、コア基板2に用いるガラス基板は表面に下地層(図示せず)を形成してもよい。コア基板2の厚さd1は、特に限定されないが、好ましくは50 μm ~800 μm である。

20

【0012】

配線層6は、クロム、銅、銀、すず、金、タンゲステン、及びこれらの金属の合金や導電性樹脂などを用いて形成され、めっき法による厚付け後サブトラクティブ法、セミアディティブ法により配線を形成する方法や、インクジェット法、スクリーン印刷、グラビアオフセット印刷を用いることができる。好ましくはセミアディティブ法である。そして、配線層6の厚さは、例えば、1 μm から100 μm 迄の間で形成すればよい。

密着層3及び外周パタン4は、Ti, Cr, Ni、銅及びこれらの金属の合金やZnO₂などの金属過酸化膜を用い、真空成膜、無電解めっき、ゾルゲル溶液の塗工などの方法を用いて形成され、厚さ寸法は、10 μm から10 μm 程度である。

密着層3は、配線層6及びコア基板2の間の密着性を付与する効果があり、外周パタン4は、コア基板2と絶縁層5との間の密着性を付与する効果がある。

30

【0013】

絶縁層5は、エポキシ樹脂系材料、エポキシアクリレート系樹脂、ポリイミド系樹脂、液晶ポリマー樹脂などを用いて形成することができる。これらの絶縁性材料は、充填剤を含んでもよい。絶縁層5を形成する絶縁性材料には、線膨張係数が7~130ppm/Kのエポキシ配合樹脂が一般的に入手し易く好ましい。また、絶縁性材料は、液状材料であっても、フィルム状材料であってもよい。絶縁性材料が液状の場合、絶縁層5は、スピンコート法、ダイコータ法、カーテンコータ法、ロールコータ法、ドクターブレード法、スクリーン印刷などの当分野で一般的に行われている方法により形成することができる。絶縁性材料がフィルム状の場合、例えば真空ラミネート法やロールラミネート法により絶縁層5を形成することができる。上記のように形成された絶縁層5は、加熱または光照射により硬化させてもよい。絶縁層20の厚さd2, d3は、1 μm ~200 μm の間で形成すればよい。

40

【0014】

[配線基板の個片化方法]

次に、配線基板1の個片化してパッケージ用基板を形成する方法について図2から図6を参照して説明する。

まず、図2に示すように、配線基板1の外周パタン4が積層されている板厚方向に向けて絶縁層5を除去していくことで分離溝7を形成する。

分離溝7は、その溝底7aで外周パタン4の一部が露出するような深さで形成されてい

50

る。また、溝底 7 a から露出していない外周パターン 4 の縁部 4 a は、溝底 7 a の周囲の絶縁層 5 及びコア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b の間に密着した状態で介在している。

【 0 0 1 5 】

この分離溝 7 は、図 6 にも示すように、絶縁層 5 側の開口部の溝幅 W 1 を溝底 7 a の溝幅 W 2 に対して大きい寸法とした断面がテーパ形状の溝である (W 1 > W 2) 。

分離溝 7 は、UV レーザ加工や、CO₂ レーザやグリーンレーザを使用して形成されている。このように、分離溝 7 をレーザ照射で形成する際には、溝底 7 a に外周パターン 4 が存在することで、コア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b の損傷を防止することができる。

ここで、コア基板 2 の表面 2 a 側に形成した分離溝 7 と、裏面 2 b 側に形成した分離溝 7 は、溝幅 W 1 , W 2 を同じ寸法に設定しなくてもよい。

10

【 0 0 1 6 】

次いで、図 3 に示すように、分離溝 7 の溝底 7 a で露出している外周パターン 4 をエッチングで溶解除去することで、溝底 7 a の全域にコア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b の一部を露出させる。

また、図 4 に示すように、コア基板 2 の板厚方向の最も外側に位置している配線層 6 上にソルダーレジスト層 8 を形成する。

次いで、図 4 に示すように、分離溝 7 の溝底 7 a の幅方向中央位置において、ダイシングブレード 9 によって配線基板 1 を切断 (ダイシング) して個片化する。

【 0 0 1 7 】

図 6 に示すように、ダイシングブレード 9 による切り代 W 3 は、分離溝 7 の絶縁層 5 側の開口部の溝幅 W 1 より小さい寸法である。

20

以上のように配線基板 1 を分離溝 7 でダイシングして個片化することにより、図 5 及び図 6 に示す複数のパッケージ用基板 1 0 が形成される。

ここで、コア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b が、本発明のコア面に対応し、絶縁層 5 の外側面 5 a が、本発明の絶縁側面に対応している。

図 6 に示すように、形成されたパッケージ用基板 1 0 の外側面には、絶縁層 5 の外側面 5 a に対して幅方向外方に突出するコア基板 2 のコア段差部 1 1 が形成される。

【 0 0 1 8 】

このコア段差部 1 1 は、絶縁層 5 の外側面 5 a の最もコア基板 2 に近い縁部からダイシングされた切断面 (以下、端面と称する) 1 1 a まで所定の寸法 W 4 (以下、突出寸法 W 4) で突出している。

30

ここで、ダイシングブレード 9 でダイシングされたパッケージ用基板 1 0 のコア段差部 1 1 の端面 1 1 a には微小なクラックが発生しやすい。

この端面 1 1 a と、絶縁層 5 及び配線層 6 とが近接していると、高温や低温の環境下で使用した場合に、絶縁層 5 及び配線層 6 の熱応力がコア基板 2 の端面 1 1 a に引張り応力を作用することでクラックが拡大しやすくなる。

【 0 0 1 9 】

ところが、第 1 実施形態のパッケージ用基板 1 0 は、絶縁層 5 の外側面 5 a に対して幅方向外方に突出するコア基板 2 のコア段差部 1 1 を形成したことで、絶縁層 5 及び配線層 6 に対してコア段差部 1 1 の端面 1 1 a が十分に離間しており、高温や低温の環境下で使用しても、絶縁層 5 及び配線層 6 の熱応力がコア基板 2 の端面 1 1 a に対して引張り応力が作用しにくくなり、端面 1 1 a に割れなどが発生しにくい。

40

また、図 6 に示すように、コア段差部 1 1 近くのコア基板の表面 2 a 及び絶縁層 5 の間と、裏面 2 b 及び絶縁層 5 の間には、外周パターン 4 の縁部 4 a が密着した状態で介在されている。

このように、コア段差部 1 1 近くのコア基板 2 及び絶縁層 5 の間に外周パターン 4 の縁部 4 a が介在されていることで、コア基板 2 及び絶縁層 5 の密着性が向上する。

【 0 0 2 0 】

[配線基板の個片化方法の効果、パッケージ用基板の効果]

次に、第 1 実施形態の配線基板 1 の個片化方法の効果について説明する。

50

配線基板 1 の外周パタン 4 が積層されている板厚方向に向けて絶縁層 5 を除去して分離溝 7 を形成する工程を行い、その際、分離溝 7 の溝底 7 a で外周パタン 4 の一部が露出し、溝底 7 a から露出していない外周パタン 4 の縁部 4 a は溝底 7 a の周囲の絶縁層 5 及びコア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b の間に密着した状態で介在させておき、次いで、分離溝 7 の溝底 7 a で露出している外周パタン 4 をエッチングで溶解除去する工程を行い、次いで、分離溝 7 の溝底 7 a の幅方向中央位置においてダイシングブレード 9 によって配線基板 1 をダイシングして個片化する工程を行うことにより、高精度の外形寸法を有するパッケージ用基板 1 0 を形成することができる。

【 0 0 2 1 】

この配線基板 1 の個片化方法において、分離溝 7 をレーザー照射で形成する際には、溝底 7 a には外周パタン 4 が存在しているので、レーザー照射によるコア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b の損傷を防止することができる。

また、第 1 実施形態の配線基板 1 を構成するガラス製のコア基板 2 は、例えば樹脂製のコア基板などと比較して配線層 6 の微細配線や高密度化が可能であり、半導体チップと熱膨張係数が近いので 1 次実装時における熱膨張の差による位置ずれを抑制することができる。さらに、ガラス製のコア基板 2 は、シリコン基板などと比較してコストの低減化も図ることができる。

【 0 0 2 2 】

次に、第 1 実施形態のパッケージ用基板 1 0 の効果について説明する。

パッケージ用基板 1 0 は、ダイシング時の切断面であるコア段差部 1 1 の端面 1 1 a に微小なクラックが発生しやすい。

ここで、第 1 実施のパッケージ用基板 1 0 は、絶縁層 5 の外側面 5 a のコア基板 2 側縁部から端面 1 1 a まで突出寸法 W 4 で突出するコア段差部 1 1 を設け、絶縁層 5 及び配線層 6 に対してコア段差部 1 1 の端面 1 1 a が十分に離間しており、高温や低温の環境下で使用しても、絶縁層 5 及び配線層 6 の熱応力がコア基板 2 の端面 1 1 a に対して引張り応力が作用しにくくなり、端面 1 1 a に割れなどが発生せず、高品質のパッケージ用基板 1 0 を形成することができる。

【 0 0 2 3 】

また、コア段差部 1 1 近くのコア基板 2 の表面 2 a 及び絶縁層 5 の間、裏面 2 b 及び絶縁層 5 の間には外周パタン 4 の縁部 4 a が介在されているので、コア基板 2 及び絶縁層 5 の密着性が向上し、さらに高品質のパッケージ用基板 1 0 を形成することができる。

したがって、高温や低温の環境下で使用しても、コア段差部 1 1 の端面 1 1 a に割れなどが発生しないので、信頼性の高いパッケージ用基板 1 0 を提供することができる。

【 0 0 2 4 】

また、配線基板 1 のコア基板 2 の板厚を 3 0 0 μm とし、このコア基板 2 上に絶縁層 5 及び配線層 6 を積層し、コア段差部 1 1 の突出寸法 W 4 を 5 0 μm 以上としてダイシングを行った場合には、絶縁層 5 及び配線層 6 の熱応力がコア段差部 1 1 の端面 1 1 a に影響を与えないので、高品質のパッケージ用基板 1 0 を形成することができる。

さらに、コア段差部 1 1 近くのコア基板 2 の表面 2 a 及び絶縁層 5 の間、裏面 2 b 及び絶縁層 5 の間に密着した状態で介在されている外周パタン 4 の縁部 4 a の密着寸法 W 5 を 1 0 μm 以上とすると、絶縁層 5 及びコア基板 2 との密着力が向上し、応力発生によるコア基板 2 の割れの発生を低減することができる。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 5 】

次に、本発明の実施例について説明する。

まず、配線基板 1 を以下の手順で形成した。

コア基板 2 の材料を、板厚寸法が 3 0 0 μm のアルミノ珪酸塩ガラスとした。

このコア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b に、スパッタ T i とスパッタ C u の積層膜からなる厚み 0 . 4 μm の密着層 3 を形成し、密着層 3 をシード層として電解銅めっきにより 1 0 μm の厚みの配線層 6 を形成した。

10

20

30

40

50

そして、シード層をエッチングする前に、分離溝 7 を形成するコア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b に、幅 250 μm の感光性レジストパターンを形成し、シード層をエッチングして配線層 6 と、幅 (図 6 の W 6) 250 μm の外周パターン 4 を形成した。

【 0 0 2 6 】

コア基板 2 に配線層 6 を積層した後、線膨張係数が 23 ppm / K のエポキシ配合樹脂である絶縁性材料を 100 で真空ラミネートすることにより積層し、絶縁層 5 を形成した。さらに、配線層 6 と絶縁層 5 の形成を繰り返すことで、コア基板 2 の表面 2 a , 裏面 2 b に、4 層の配線層 6 と 3 層の絶縁層 5 を積層した。

ここで、銅めっきによる配線層 6 のパターン形成にはセミアディティブ法を使用した。また、外周パターン 4 を形成する際に、電解銅めっきを形成してもしなくてもよい。電解銅めっきを形成した場合は、分離溝 7 の形成後にエッチングを行う場合には、銅めっきの厚さも実施する。

【 0 0 2 7 】

次に、上記のように形成した配線基板 1 を以下のように個片化してパッケージ用基板 10 を形成した。

まず、配線基板 1 の外周パターン 4 が積層されている板厚方向に向けて、絶縁層 5 側の開口部の溝幅 W 1 を 390 μm として、溝幅 W 2 を 250 μm とした溝底 7 a に外周パターン 4 の一部が露出するように分離溝 7 を形成した。

次いで、配線基板 1 の表面に、分離溝 7 を避けるようにソルダーレジスト層 8 を形成する。

次いで、配線基板 1 の分離溝 7 の溝幅中央位置で、切り代 W 3 を 150 μm としたダイシングブレード 9 によってダイシングを行い、複数のパッケージ用基板 10 を形成した。

【 0 0 2 8 】

形成されたパッケージ用基板 10 は、平面視が 10 mm \times 10 mm の直方体であり、絶縁層 5 の外側面 5 a に対して幅方向外方に突出するコア基板 2 のコア段差部 11 の突出寸法 W 4 が 50 μm に設定され、コア基板 2 及び絶縁層 5 の間に介在している外周パターン 4 の縁部 4 a の密着寸法 W 5 が 10 μm に設定されている。

上記構造のパッケージ用基板 10 に対して、125 から -55 の温度変化を与える試験 MIL - STD - 883 H を 1000 サイクル行った。その結果、コア基板 2 に割れなどが発生せず、信頼性の高いパッケージ用基板 10 を提供することができた。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

- 1 配線基板
- 2 コア基板
- 3 密着層
- 4 外周パターン
- 4 a 外周パターンの縁部
- 5 絶縁層
- 5 a 絶縁層の外側面
- 6 配線層
- 7 分離溝
- 7 a 溝底
- 8 ソルダーレジスト層
- 9 ダイシングブレード
- 10 パッケージ用基板
- 11 コア段差部
- 11 a コア段差部の端面
- W 1 絶縁層 5 側の開口部の溝幅
- W 2 分離溝の溝底の溝幅
- W 3 切り代

10

20

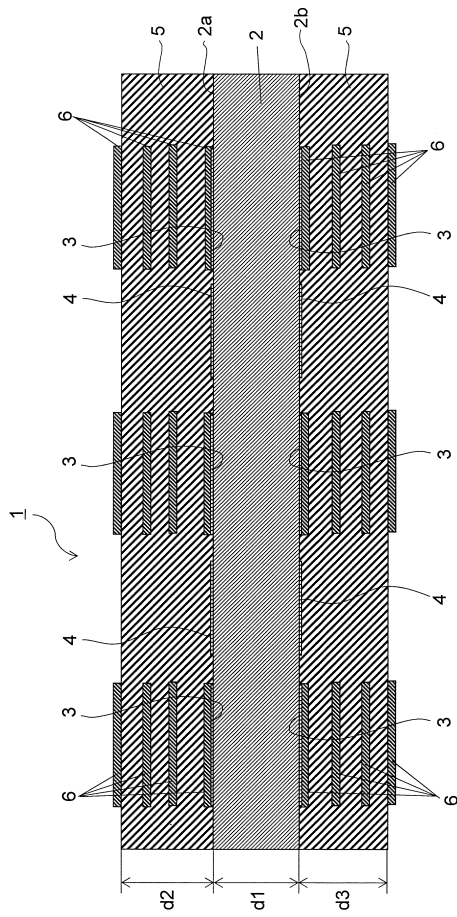
30

40

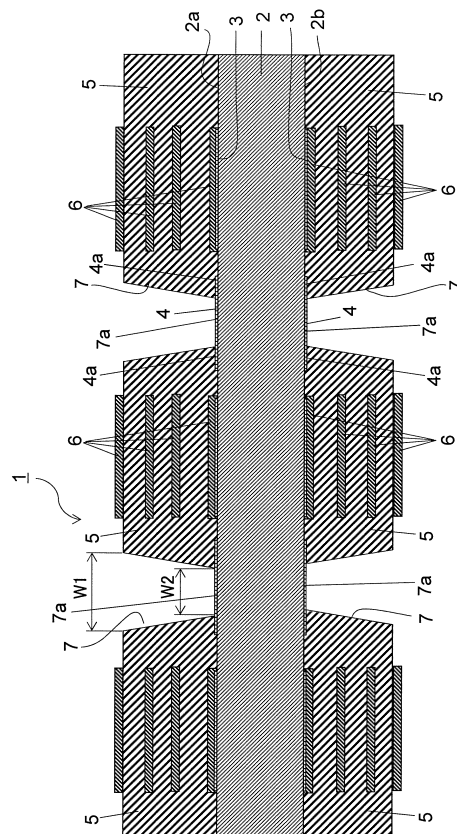
50

- W 4 コア段差部の突出寸法
- W 5 密着寸法
- W 6 外周パタンの幅寸法

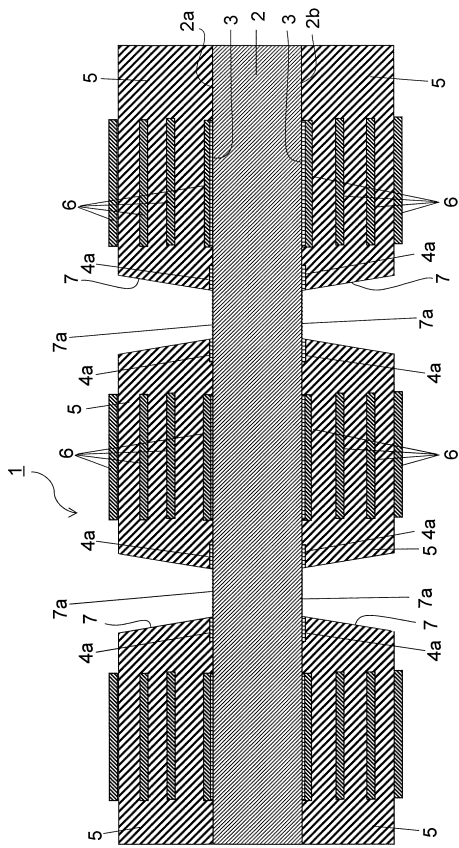
【図 1】



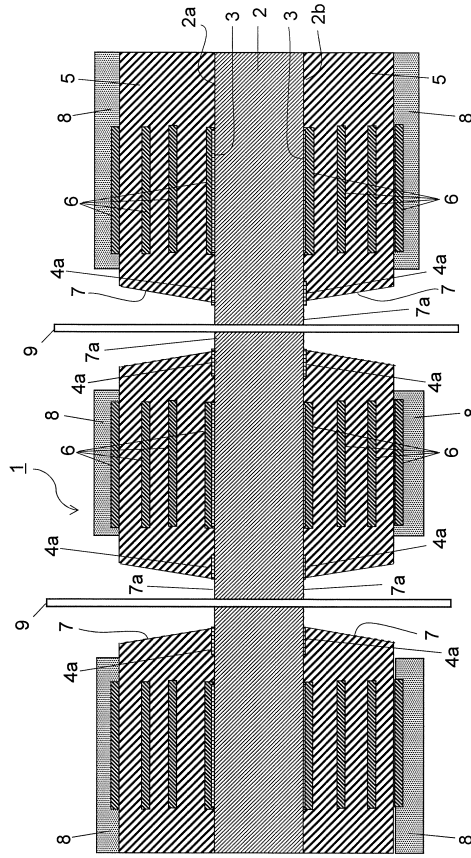
【図 2】



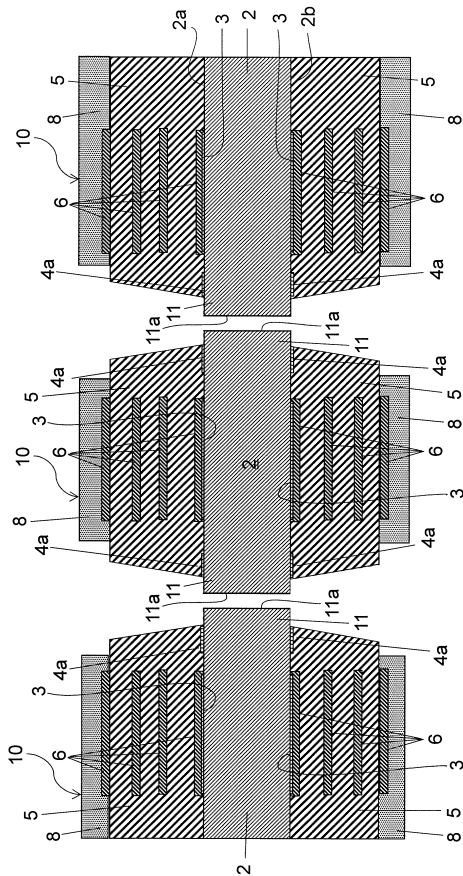
【図3】



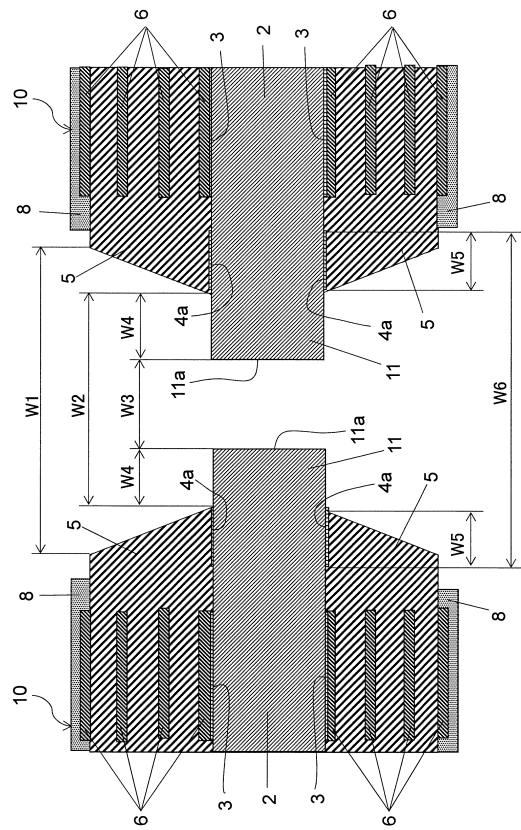
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-239105(JP,A)
特開2015-201629(JP,A)
特開平10-135157(JP,A)
特開2009-218484(JP,A)
特開2006-286967(JP,A)
特開平02-068992(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/00
H05K 3/46
H01L 23/12