

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年4月24日 (24.04.2003)

PCT

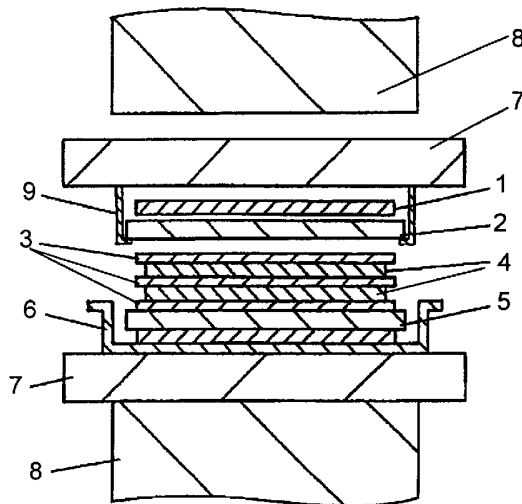
(10) 国際公開番号
WO 03/034798 A1

- (51) 国際特許分類: H05K 3/46, (72) 発明者; および
3/40, 1/11, B29C 43/18, 43/32
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/10592 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 辰巳 清秀
(TATSUMI, Kiyohide) [JP/JP]; 〒630-0254 奈良県
生駒市 東旭ヶ丘 10-26 Nara (JP). 西井 利浩
(NISHII, Toshihiro) [JP/JP]; 〒573-0163 大阪府 枚
方市 長尾元町 7-55-11 Osaka (JP). 中村 真治
(NAKAMURA, Shinji) [JP/JP]; 〒576-0014 大阪府 交
野市 星田山手 5-3-1 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2002年10月11日 (11.10.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒
特願 2001-314884 2001年10月12日 (12.10.2001) JP
571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006番地 松下
電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市
大字門真 1006番地 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING CIRCUIT FORMED SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 回路形成基板の製造方法



(57) Abstract: A method of manufacturing a circuit formed sub-
strate, comprising a hot press step for providing surface function
layers having releasability on the surfaces of cushion material (1)
and isolation layers in the clearances thereof from inner surfaces
with cushionability to improve the useful cycles of the cushion
material (1) in use.

(57) 要約:

回路形成基板の製造における熱プレス工程で、使用するクッション材(1)の耐用回数を改善するため、クッション材(1)の表面に離型性を備えた表面機能層を設け、クッション性を備えた内部層との間に遮断層を設ける。



WO 03/034798 A1



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

回路形成基板の製造方法

技術分野

5

本発明は、回路形成基板の製造方法に関する。

背景技術

10 近年の電子機器の小型化・高密度化に伴って、電子部品を搭載する回路形成基板も従来の片面基板から両面、多層基板へと進展し、より多くの回路を基板上に集積可能な高密度回路形成基板の開発が行われている。

高密度回路形成基板においては、従来の回路形成基板に比較して回路の設計ルールは微細であり、より微細な回路を形成する加工技術の開発が進められている。

15 また、多層板においては、層間の回路あるいはスルホールおよびビアホール的位置合わせ技術、さらには微細な接続ピッチで層間を接続する層間接続技術の開発が続けられている。

また、電気信号として用いる周波数帯域が高くなるにつれて、基板上の回路の加工精度とともに層間絶縁層の厚みコントロールも重要な要素技術となっ

20 ている。

以下、通常の回路形成基板の製造について説明する。

25 まず、ガラス繊維やアラミド繊維を織布あるいは不織布に熱硬化性樹脂を含浸してBステージ化したプリプレグを2枚の銅箔の間に挟み込む。次に、その上下を金属板で挟み込んだ積層構成物を、熱プレス装置にて加圧加熱して一体成型する。前記の熱プレス工程の後に、銅箔をエッチングにて所望のパターン形状に加工して回路形成基板を得るというものである。

図8は従来の回路形成基板の製造に用いる熱プレス装置の例を示す断面図であ

る。

基板部材 4 は上記したプリプレグを 2 枚の銅箔の間に挟み込んだものである。プリプレグの厚みは約 150 μm であり、銅箔の厚みは約 18 μm である。基板部材 4 は、ステンレス板を平滑に研磨した中間金属板 3 に挟み込まれて配置される。上記の構成を積層構成物と称する。さらに、積層構成物の上下にクッション材 1 を配する構成にして、積載プレート 6 上に積載する。

さらに図中に示すように、積層構成物およびクッション材 1 を積載した積載プレート 6、は熱プレス装置の上下の熱盤 7 の間に挿入され、上下の加圧手段 8 で加圧される。

10 熱盤 7 は基板部材 4 を加熱ないし冷却する。内部に熱媒体あるいは冷却媒体として温度コントロールされた油あるいは蒸気あるいは冷却水等を導入し、冷却媒体の温度および流量を制御することによって、基板部材 4 を所望の温度プロファイルで加熱または冷却する。

加圧手段 8 は基板部材 4 を加圧するもので、通常は油圧シリンダが用いられる。図 8 の例では下側にシリンダ（図示せず）が配置され、シリンダの作用により下側の熱盤 7 および積載プレート 6 が上方に持ち上げられ、上側の固定端となっている加圧手段 8 に押しつけられる。

基板部材 4 に用いる材料にもよるが、通常 150~200 $^{\circ}\text{C}$ をピーク温度とする加熱と、1.5~4MPa 程度の加圧が熱プレス工程で行われ、基板部材 4 中のプリプレグが成型されて硬化し、銅箔と一体化する。

熱プレス工程が終了した基板部材 4 は熱プレス装置から取り出され、ドリル加工等による穴加工工程あるいは穴内に銅めっきを施すスルホール形成工程や銅箔を所望のパターン形状にエッチングするパターン形成工程等を経て回路形成基板となる。

25 また、中間金属板 3 やクッション材 1、積載プレート 6 等の間接材料は、それぞれの耐用回数に達するまでは次回以降の熱プレス工程でも繰り返し使用される。

熱プレス工程では、均一な圧力で基板部材 4 を加圧することが重要である。特

に、近年の高周波に対応した回路形成基板においては、回路形成基板としての厚み精度が重要であり、圧力の均一性を確保することが高品質な回路形成基板を製造するために必須となっている。

5 圧力の均一性を確保するためには、上下の加圧手段 8 や熱盤 7 の平行度や中間金属板 3 の板厚ばらつきも注意が必要であるが、クッション材 1 の作用が特に重要である。

クッション材 1 としては、従来はクラフト紙等の比較的厚みのある紙やシリコンゴムあるいはフッ素ゴムなどの弾力性を持つゴムシート状材料が用いられてきた。

10 しかしながら近年要求される高密度回路形成基板については、その製造プロセスが非常に高い精度の要求される困難度の高いものとなる場合が多くなってきており、高品質な回路形成基板を低コストで製造する上での課題となっている。上記した熱プレス工程においても高精度なプロセスを再現性良く実施することが非常に重要な課題である。また、中間金属板 3 やクッション材 1、積載プレート 6 等
15 の間接材料の耐用回数は製造コストに直接影響するために、耐用回数の改善が強く要望されている。

従来の回路形成基板の製造において、紙をクッション材として用いた場合には耐久性の問題があり、熱プレス工程 1 回毎に取り替えることが必要で、複数回の使用が出来ない。

20 また、ゴムシート状材料を使用する場合でも、圧力の均一性を確保するには、数十回の使用で交換の必要があった。さらに、複数回使用した場合には、熱盤 7、中間金属板 3 あるいは積載プレート 6 にゴムシート状材料が密着してしまい、積層構成物の取り出し等の際にクッション材 1 からの取り外しが困難になる場合があった。

25 さらに、近年、開発が進んでいる高耐熱用基板の開発の場合には、熱プレス工程の条件として 200℃以上の高温プレスが要求される。また、本発明の実施の形態で後述するように、回路形成基板の層間接続手段として導電ペースト等の加

圧により電氣的接続を発現するものを用いる場合には、加圧力を従来の回路形成基板の製造時よりも高める必要がある。このように、クッション材の耐久性が特に問題となるような厳しい製造条件が要求されるようになってきている。

さらに、近年の携帯電子機器に使用する高密度回路形成基板等では、回路のインピーダンスを所望の値に制御したり、薄型の電子機器に使用するために、許容できる板厚のばらつき幅が厳しくなっている。

従って、上記したようなクッション材の性能すなわちクッション性、厚みばらつきがあると、回路形成基板の板厚がばらつくため、回路形成基板の品質として不十分となってしまう。

10

発明の開示

本発明は以上述べたような問題を解決し、クッション材の性能を長期にわたって維持し、高品質な回路形成基板を製造できる製造方法を提供することを目的とする。この目的を達成するため、本発明の回路形成基板の製造方法は、熱プレス工程で使用するクッション材として、複数層からなるシート状積層体を用いた、クッション材の表面には離型性を備えた表面機能層を設け、さらに、表面機能層とクッション性を備えた内部層との間には遮断層を設ける。

20

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施の形態の回路形成基板の製造方法における熱プレス装置を示す断面図。

図2は、本発明の第1の実施の形態の回路形成基板の製造方法におけるクッション材を示す断面図。

図3は、本発明の第1の実施の形態の回路形成基板の製造方法における基板部材を示す断面図。

図4は、本発明の第1の実施の形態の回路形成基板の製造方法における基板部材を示す断面図。

図5は、本発明の第1の実施の形態の回路形成基板の製造方法における回路形成基板を示す断面図。

5 図6は、本発明の第1の実施の形態の回路形成基板の製造方法における回路形成基板の各回路ブロックの抵抗値と熱プレス回数の関係を示すグラフ。

図7は、本発明の第2の実施の形態の回路形成基板の製造方法における熱プレス装置を示す断面図。

図8は、従来例における熱プレス装置を示す断面図。

10

発明を実施するための最良の形態

本発明の回路形成基板の製造方法は、単一もしくは複数の材質よりなる基板部材を複数の金属板で挟み込んでなる積層構成物の熱プレスに関するもので、熱プレス時に、複数層のシート状積層体からなるクッション材を用いることを特徴とする。また、クッション材に必要とされるクッション性、耐久性、熱盤等との離型性等の要件をシート状積層体の複数層それぞれの働きにより実現し、従来のクッション材に対して耐用回数が延長出来る等の効果を有する。

20 本発明に用いるシート状積層体は弾性層あるいは弾性層と補強層の複合体からなる内部層と、内部層の両面あるいは片面に形成された表面機能層からなることを特徴とするものであり、耐久性を備えた内部層と離型性を備えた表面機能層の働きにより、従来のクッション材に対して耐用回数が延長出来る等の効果を有する。

25 弾性層としては、フッ素ゴムやシリコンゴムなどの耐熱性ゴムを主体とするものであり、弾性層の耐久性を熱プレス工程の条件が高温である場合にも確保できる等の効果を有する。

補強層は、アラミド繊維などの耐熱性繊維を主体とする織布あるいは不織布や、

からなるものであり、織布あるいは不織布の柔軟性および追従性により内部層の強度と耐久性が向上する等の効果を有する。また、補強層を耐熱性フィルムとしたものは、補強層の物性が面内で均一化するとともに、補強層の厚みを薄くしたい場合に有効である等の効果を有する。

- 5 本発明の表面機能層は、耐熱性繊維を主体とする織布あるいは不織布からなることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法としたものであり、織布あるいは不織布の使用により、離型性が改善されるとともに、摩擦等に対しての耐久性が向上する等の効果を有する。織布あるいは不織布の厚みを0.5 mm以下かつ0.05 mm以上にすることで、表面機能層の耐久性と熱伝導性を両立
- 10 できる等の効果を有する。また、織布の番手を90番手以下かつ10番手以上とすることで、表面機能層の厚みを耐久性と熱伝導性を両立できる最適範囲とする等の効果を有する。

また、表面機能層を耐熱性フィルムとしたものは、比較的 low コストで表面機能層を形成出来る等の効果を有する。

- 15 表面機能層の内部層との境界面に遮断層を形成すると、内部層の材質が表面機能層を通過してクッション材表面に露出し、離型性を損なう等の現象を回避できる等の効果を有する。遮断層が熱硬化性樹脂の場合、簡便に耐久性のある遮断層を形成出来る等の効果を有する。遮断層の厚みが100 μ m以下であると、クッション材のクッション性を確保するとともに、遮断層の柔軟性を適度にコントロール
- 20 することで表面機能層、遮断層、内部層の界面が剥離する等の問題を防止する等の効果を有する。

クッション材を、その製造工程において270℃以上の温度で熱処理することで、クッション材の耐熱性が向上し、耐用回数が延長できる等の効果を有する。

- 25 熱プレスされる基板部材がシート状材料の両面あるいは片面に金属シートを配置したものであると、容易に金属シートを表面に一体化した基板部材が形成できる等の効果を有する。また、基板部材が両面板あるいは多層板である回路形成基板の両面あるいは片面にシート状材料および金属シートを配置したものである場

合には、容易に多層構成の基板部材を形成出来る等の効果を有する。

基板部材が、補強材としての不織布あるいは織布に熱硬化性樹脂を含浸したのちにBステージ化したプリプレグからなる場合、保存性および作業性に優れたシート状材料であるとともに、厚み精度、強度に優れた回路形成基板が得られる等の効果を有する。基板部材の補強材として、不織布あるいは織布がガラス繊維をもちいると、安価な補強材であるとともに、寸法安定性等に優れた回路形成基板が得られる等の効果を有する。また、補強材が、不織布あるいは織布がアラミド繊維であると、軽量で強度に優れる回路形成基板が得られる等の効果を有する。

基板部材が、シート状材料の全てあるいは一部に層間接続手段を形成したものであれば、熱プレス工程にて基板部材の一体成型と層間接続手段による層間接続が同時に形成出来る等の効果を有する。層間接続手段が熱プレス工程で圧縮を受け層間の接続を発現するものであれば、熱プレス工程における均一な加圧により電氣的接続が高品質に形成できる等の効果を有する。また、層間接続手段がシート状材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴に充填された導電性ペーストであれば、熱プレス工程において導電性ペーストの圧縮が安定に行われるために層間の電氣的接続が高品質に形成出来る等の効果を有する。さらに、層間接続手段がシート状材料に形成された貫通あるいは非貫通の穴に配置された導電性バンプであると、導電性バンプと回路あるいは金属シート等を強固に圧接するための高い圧力を均一に熱プレス工程にて基板部材に与えることが出来る等の効果を有する。

本発明の回路形成基板の製造方法は、熱プレス工程における基板部材の厚み方向の圧縮率を20%以下かつ1%以上にするものであり、熱プレス工程における加圧が均一であるために比較的低い圧縮等においても基板部材の圧縮および回路形成基板の板厚が安定して再現性良く製造できる等の効果を有する。

また、熱プレス工程における基板部材の最高到達温度を190℃以上かつ250℃以下に設定することで、高耐熱材料を用いた回路形成基板の製造に必要な高温の熱プレス条件で工程を実施しながらもクッション材の耐用回数が短縮されない等の効果を有する。

さらに、熱プレス工程における基板部材の最高到達圧力を4MPa以上で、かつ20MPa以下とすることで、圧縮により層間の電氣的接続を発現する層間接続手段を持つような基板部材に対しても有効な熱プレス工程を実現できる等の効果を有する。

5 本発明の回路形成基板の製造方法により、複数の基板部材を同時に処理する場合、クッション材を基板部材もしくは基板部材中のシート状材料の分割数に等しい分割数に分割し、かつ分割したクッション材の大きさを前記分割された基板部材もしくは基板部材中のシート状材料の大きさよりも大きくすることで、各基板部材に対して適正かつ均一な加圧が可能になる等の効果を有する。

10 また、熱プレス工程中で分割したクッション材の間に必ず隙間が確保されるように配置することで、加圧時にクッション材が均一に変形でき、基板部材を均一に圧縮できるなどの効果を有する。

また、本発明は、上下の加熱手段の間に下から下クッション材、下金属板、中間金属板、基板部材、中間金属板、上金属板、上クッション材の順で構成する。

15 すなわち、下金属板および上金属板の厚みを中間金属板の厚みより厚くすることで、下金属板および上金属板の剛性により基板部材を均一に加圧できる等の効果を有する。

さらに発明は、中間金属板と基板部材の構成を必要な基板部材数に応じて、中間金属板、基板部材、中間金属板、基板部材、中間金属板の順序で複数段積層したものであり、熱プレス工程の一回の実施により複数の基板部材を処理出来るとともに各々の基板部材に対して均一な加圧が出来る等の効果を有する。

25 また、上側の加熱手段に上クッション材、上金属板の両方あるいはいずれか一方を保持させると、熱プレス工程の終了後に積層構成物を取り出し、解体する作業が効率的になるとともに、上クッション材および上金属板の管理が容易になる等の効果を有する。

以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。

(実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施の形態における回路形成基板の製造に用いる熱プレス装置を示す断面図である。尚、従来例と同一の要素については同一の符号を用いて説明する。

図1に示すように積層構成物として3枚の中間金属板3に挟持された2枚の基板部材4が下金属板5上に配置され、さらにクッション材1を介して積載プレート6に積載されている。

基板部材4は、約130 μ mの厚みのガラス繊維織布を用いたプリプレグを2枚の銅箔で挟み込んだもので、中間金属板3は約1mm厚のステンレス板であり、下金属板5は約2mm厚みのステンレス板である。積載プレート6は約5mm厚みの鋼板を図1に示すように凹型に折り曲げたものである。積層構成物の上下には、熱盤7および加圧手段8が上下1対ずつ配置されている。

さらに、クッション材1および上金属板2は上側の熱盤7に保持機構9によって保持されている。

本実施の形態で使用したクッション材1の断面を図2に示す。クッション材1は内部層と表面機能層とからなる。このうち、内部層は、2層の補強材13と、3層のフッ素ゴム12との積層構造を有する。フッ素ゴムとしては公知のものが使用でき、加硫剤や充填剤、その他必要に応じて各種配合剤を添加することは任意である。好ましくは、圧縮永久歪みに優れる2元系ポリオール加硫系統のフッ素ゴムを用いる。補強材13には耐熱性フィルムや繊維等の種々の材料を使用することが出来るが、本実施の形態では繊維による織布もしくは不織布を用いる構成とした。補強材13に用いる繊維は、耐熱性繊維からなるものであれば公知のものを用いることができるが、好適な例として、芳香族ポリアミド繊維（アラミド）、芳香族ポリエステル繊維、炭素繊維、フェノール樹脂繊維、フッ素樹脂繊維、PBO（ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール）繊維、ガラス繊維、アルミナ繊維、金属繊維等からなる織布、不織布である。

次に、クッション材1の表面機能層として、表面織布10を用いた。表面織布としては、前記の耐熱性繊維の内から選択して用いることができる。さらに表面

機能層として熱盤からの熱伝導を妨げない必要があるため、その織布の厚さは0.5 mm以下が望ましい。また、その下限は0.05 mmで、それ以下では強度不足になり、プレスの際に繊維が切断されるおそれがある。より好ましい範囲は0.1～0.2 mmである。

- 5 また、本発明の表面機能層として使用する繊維は、10番手～90番手の繊維を織布とすることが望ましい。10番手未満では繊維が太く、表面織布層が厚くなってしまい、90番手を超えると強度不足から、プレス処理の際に繊維が切断されるおそれがある。更に好ましくは60～80番手の繊維を使用する。

10 表面織布として用いられる織布は、平織り、綾織、多重織、朱子織等、公知の織り方のものが区別なく使用できる。

表面機能層としては上述の織布を用いる以外にも、耐熱繊維を用いた不織布あるいは耐熱性フィルム等の使用も用途に応じて使用可能である。但し、離型性およびクッション性、柔軟性に最も優れる耐熱性の織布を用いることが最も好ましい。

- 15 次に、クッション材の構成を説明する。内部層のフッ素ゴム12と接する表面機能層としての織布10は、未加硫ゴムである内部層と重ね合わせて加硫することにより両者を直接一体化することも可能であるが、本実施の形態では、内部層と表面機能層の間に遮断層11を設ける。表面機能層としての織布10と内部層としてフッ素ゴム12を直接一体化すると、熱プレス工程にて複数回使用するうちに繊維の網目にゴムが入り込み表面の離型性が損なわれる。また、製造時には問題がなくても、熱プレス工程時の温度は180℃以上になるため、プレス中にゴムが軟化し、表面の織布の網目からフッ素ゴムが、クッション材表面にはみ出してしまふ場合がある。この問題は、表面織布層が薄い場合はより顕著に発生する。表面織布からはみ出たフッ素ゴムは、熱盤や中間金属板と密着してクッション材の離型性を低下させる。本発明では、表面の織布とフッ素ゴム間に遮断層11を設ける。遮断層11は、表面の織布の網目からのフッ素ゴムのはみ出しを防止する。万一、フッ素ゴムがはみ出すことが有っても、遮断層の効果によりはみ
- 20
- 25

出し量は微量に抑えられ、離型性には影響しない。そのためゴムが熱盤や中間金属板と接することがなく、織布の離型性を長期間保つことが可能となる。

遮断層 11 として用いられるものは、耐熱性を有し、表面の織布の網目を塞ぐものであれば金属あるいは有機材料の薄膜、板等いずれでも使用できるが、熱硬化性樹脂を用いることで、特に好ましい結果を得た。熱硬化性樹脂としては、具体的には、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、アルキド樹脂、アクリル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂等が適する。

遮断層 11 の厚みは、クッション性を損なうものであってはならないので 100 μm 以下、好ましくは、2~20 μm である。

本発明の実施の形態でのクッション材においては、表面の織布を設けた後、260°C 以上で加熱処理を行う。通常、フッ素ゴムの二次加硫は 260°C 以上では行われませんが、前記高温加熱処理を行なうことにより、フッ素ゴム中に残留した水分、化学物質等の加硫分解生成物および加硫未反応物が排出され、反応が十分に進行する。ゴムが安定化し、使用可能なプレス回数が増加する。

基板部材 4 としては図 3 に断面を示すような構成を用いた。プリプレグ 15 は、ガラス繊維織布にエポキシ樹脂ワニスを含浸し、乾燥工程により B ステージ化した約 130 μm の厚みのプリプレグを用い、その両面に約 18 μm 厚みの銅箔 14 を 2 枚配置した。プリプレグ 15 にはドリル加工あるいはレーザー加工により直径約 200 μm の貫通穴が形成され、銅粉と熱硬化性樹脂を主体とする銅ペースト 16 が充填されている。

また、上記の構成に代えて図 4 に示すような内層基板 17 をコア基板として用いる構成も基板部材 4 として用いることが出来る。

上記の熱プレス工程を用いて、回路形成基板を製造した結果を以下に説明する。

熱プレス工程にて図 3 に示す基板部材を処理した後に、表面の銅箔 14 を所望のパターンにエッチング法にてパターンニングして図 5 に示すような両面回路形成基板を得た。プリプレグ 15 にはアラミド繊維不織布と高耐熱エポキシ樹脂を

用いたプリプレグを使用し、銅ペーストによる両面間の接続を得るために、200°Cの温度と5 MPaの圧力で1時間保持する熱プレス条件を採用した。

図5に断面図を示す両面回路形成基板では、三組の表面及び裏面の銅箔パターンを銅ペーストにて接続したチェーンパターンを示す。各回路ブロックの抵抗値として、矢印で示した電気抵抗測定ランド間の電気抵抗を測定した。図5では、説明のため、各銅箔パターンのブロック毎に4カ所の層間接続部を図示する。実際に作成した回路形成基板では、500カ所の直列接続を1ブロックとし、1枚の回路形成基板には50ブロックの上記回路ブロックを配置した。

種々のクッション材1を用いて多数回の熱プレスを行ない、上記両面回路形成基板を製作後、2枚の両面回路形成基板の計100ブロックの電気抵抗を測定した。測定した電気抵抗値の平均値、最大値および最小値をプロットし、平均値間を直線でつないだ図6を作成した。

まず、クラフト紙をクッション材として用いたところ、2回目の熱プレス以降で回路ブロックの抵抗値が不安定となった。従って、図示していない。

図2の構成から遮断層11を除去したクッション材1を用いて実験した結果を図6中のプロットCに示す。遮断層11が無いために、10回前後の熱プレスに使用しただけで、クッション材1表面の織布の隙間にフッ素ゴム12が染み出した。そのため、熱プレス工程における加圧力の面内ばらつきが生じ、各回路ブロックの抵抗値もばらついた。熱プレス回数が100回を越えると抵抗値は大きく変化し、使用できない状態となった。さらに、染み出したフッ素ゴム12によってクッション材1は上の熱盤あるいは上下金属板2、5に密着してしまい、熱プレス工程後の積層構成物の解体作業が困難なものとなった。

次に、図2の構成のクッション材1を用いた実験結果を図6中のプロットBで示す。この場合には、約100回までは問題なく使用でき耐用回数延長の効果が得られた。しかし、200回以降はフッ素ゴム12の耐久性が限界に達し、熱プレス工程での加圧力にむらが生じて、抵抗値のばらつきを生じてしまった。

次に、熱プレス工程で使用する前に、図2の構成のクッション材1を270°C

で2時間熱処理して用いた実験では、図6中プロットAで示すように約800回の耐用回数が得られた。

以上に説明したように、本発明の実施の効果として比較的条件の厳しい熱プレス工程においてもクッション材の耐用回数を延長することが出来るとともに、層間接続抵抗値の安定化等の効果を確認できた。なお、図6に示すように、導電性ペーストによる層間接続抵抗が安定していることから、基板部材の圧縮についても均一な結果が得られていると推測できる。実際に、完成した回路形成基板の板厚を測定した結果、表裏の銅箔を含んだ約150 μ mの膜厚の面内でのばらつきが約5 μ mであり、十分に均一な測定値が得られた。

- 10 本発明のクッション材の内部層に用いる補強材としては、織布と不織布を混成した材料、たとえば2枚のガラス繊維の間にガラス繊維不織布を挟み込んだような材料を補強材として用いることも可能である。

- また、本発明で用いることが出来る熱硬化性樹脂としては、エポキシ系樹脂、エポキシ・メラミン系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、フェノール系樹脂、ポリイミド系樹脂、シアネート系樹脂、シアン酸エステル系樹脂、ナフタレン系樹脂、ユリア系樹脂、アミノ系樹脂、アルキド系樹脂、ケイ素系樹脂、フラン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アミノアルキド系樹脂、アクリル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、シアネートエステル系樹脂等の単独、あるいは2種以上混合した熱硬化性樹脂組成物あるいは熱可塑樹脂で変性された熱硬化性樹脂組成物を用いることができ、必要に応じて難燃剤や無機充填剤の添加も可能である。

また、銅箔の代わりに支持体に仮止めされた金属シート等からなる回路を用いることもできる。

- また、層間接続手段として導電性ペーストを用いて説明したが、導電性ペーストとしては銅粉等の導電性粒子を硬化剤を含む熱硬化性樹脂に混練したものの他に、導電性粒子と熱プレス時に基板部材中に排出されてしまうような適当な粘度の高分子材料、あるいは溶剤等を混練したもの等多種の組成が利用可能である。

さらに、導電性ペースト以外にめっき等により形成したポスト状の導電性突起や、ペースト化していない比較的大きな粒径の導電性粒子を単独で層間接続手段として用いることも可能である。

5 (実施の形態2)

図7は本発明の回路形成基板の製造方法における第2の実施の形態を示す熱プレス装置の断面図である。

図1と異なる点は、基板部材4が中間金属板3に挟持された各段において2枚ずつ配置されていることである。このように、同一面上に複数の積層構成物を有する場合は熱プレス工程での問題点を以下に説明する。すなわち、プレス面の全面を覆う1枚構成のクッション材1を用いたときには、2枚の基板部材4の隙間41に相当する部分のクッション材1にはプレスの圧力が加えられないため、周囲からの圧力によってクッション材1が凸形状に変形するような現象を生じる。発生したクッション材の凸部により、基板部材4に対する加圧力が均一でなくなる場合がある。この問題は、基板部材4の熱プレス後の板厚の均一性が重要である場合や、層間接続手段に熱プレス時の加圧により電気的接続を発現する材料を用いた場合に重要な改善項目となる。

発明者は加圧力の均一化について種々の実験を重ねた結果、図7に示すように基板部材4の分割数に対応して同一の分割数でクッション材1を分割し、略同一の位置に配置することが効果的であるという結論を得た。積層構成物の積み上げ精度などを考慮して、基板部材4の大きさより若干大きいクッション材1を使用すべきことと、熱プレス工程中の加圧、加熱によりクッション材1も基板部材4と同様に圧縮され、そのサイズが拡大するので、2枚のクッション材1は熱プレス工程中に干渉しないような距離をおいて配置するべきことも実験結果から得られた。

本実施の形態の効果として、層間の合わせ精度確保や種々の理由により基板部材4のサイズを縮小した際にも、熱プレス装置やクッション材以外の間接材料の

サイズを変更することなく均一な加圧条件を確保することが出来た。

産業上の利用可能性

- 5 この本発明の回路形成基板の製造方法において、シート状積層体を複数層積層したクッション材を用いることで、従来のクッション材に対して耐用回数が延長でき、製造コストの低減が図れるとともに、板厚の均一性等の点からも高品質な回路形成基板の製造方法を提供できるものである。

- さらに、クッション材の大きさを基板部材に対応して分割等の方法で変化させることで、種々の大きさの基板部材に対して均一な加圧が得られるものである。

特に、層間接続手段として導電性ペースト等の圧縮により電氣的接続を発現する構成を採用した場合や、回路形成基板の厚み精度を要求される場合等においては、熱プレス工程中の加圧力の均一化により、格別の効果を発揮するものである。

- また、クッション材の耐用回数が延長されることにより回路形成基板の製造コストの低減に対しても、大きな効果が得られる。

以上の結果として、導電性ペースト等の層間接続手段を用いた層間の電氣的接続の信頼性があるいは板厚の安定性が大幅に向上し、高品質の高密度回路形成基板を提供できるものである。

請求の範囲

1. 基板部材と金属板とからなる積層構成物と、前記積層構成物の少なくとも一方の面上に配置されるクッション材とを熱プレスする工程を有する回路形成基板の製造方法であって、
- 5 前記クッション材が複数層からなるシート状積層体であることを特徴とする。
2. 前記シート状積層体が、内部層と、内部層の両面あるいは片面に形成された表面機能層を有し、
- 10 前記内部層が弾性層単独または弾性層と補強層との複合層からなることを特徴とする請求項 1 記載の回路形成基板の製造方法。
3. 前記弾性層が耐熱性ゴムを主体とすることを特徴とする請求項 2 記載の回路形成基板の製造方法。
- 15 4. 前記耐熱性ゴムがフッ素ゴムまたはシリコンゴムであることを特徴とする請求項 3 記載の回路形成基板の製造方法。
5. 前記補強層が耐熱性繊維を主体とする織布または不織布であることを特徴とする請求項 2 記載の回路形成基板の製造方法。
- 20 6. 前記耐熱性繊維がアラミド繊維であることを特徴とする請求項 5 記載の回路形成基板の製造方法。
- 25 7. 前記補強層が耐熱性フィルムであることを特徴とする請求項 2 記載の回路形成基板の製造方法。

8. 前記表面機能層が耐熱性繊維を主体とする織布または不織布であることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法。
9. 前記織布あるいは不織布の厚みが、0.5mm以下かつ0.05mm以上であることを特徴とする請求項8記載の回路形成基板の製造方法。
10. 前記織布の番手が90番手以下かつ10番手以上であることを特徴とする請求項8記載の回路形成基板の製造方法。
- 10 11. 表面機能層が耐熱性フィルムであることを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法。
12. 前記表面機能層と前記内部層との境界面に遮断層を有することを特徴とする請求項2記載の回路形成基板の製造方法。
- 15 13. 前記遮断層が熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項12記載の回路形成基板の製造方法。
14. 前記遮断層の厚みが100 μ m以下であることを特徴とする請求項12記載の回路形成基板の製造方法。
- 20 15. 前記クッション材が270 $^{\circ}$ C以上の温度で熱処理されることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。
- 25 16. 前記基板部材が、シート状材料と、前記シート状材料の少なくとも片面に配する金属箔とからなり、
前記シート状材料が補強材となる不織布あるいは織布に熱硬化性樹脂を含浸した

Bステージのプリプレグであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

17. 前記基板部材が、予め作成された回路形成基板と、前記回路形成基板の少なくとも一方の面に配するシート状材料および金属箔とからなり、前記シート状材料が、補強材となる不織布あるいは織布に熱硬化性樹脂を含浸したBステージのプリプレグであることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

10 18. 前記補強材がガラス繊維またはアラミド繊維であることを特徴とする請求項16記載の回路形成基板の製造方法。

19. 前記補強材がガラス繊維またはアラミド繊維であることを特徴とする請求項17記載の回路形成基板の製造方法。

15

20. 前記基板部材が層間接続手段を有することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

20 21. 前記層間接続手段が熱プレス工程での圧縮後に層間の接続を発現する材料であることを特徴とする請求項20記載の回路形成基板の製造方法。

22. 前記層間接続手段が導電性ペーストであり、前記導電性ペーストを基板部材に形成された貫通穴または非貫通の穴に充填することを特徴とする請求項20記載の回路形成基板の製造方法。

25

23. 前記層間接続手段が導電性バンプであり、前記導電性バンプを前記基板部材に形成された貫通穴または非貫通の穴に配置することを特徴とする請求項20

記載の回路形成基板の製造方法。

24. 前記熱プレス工程が、前記基板部材を厚み方向の圧縮率20%以下かつ1%以上に圧縮する工程であることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

25. 前記熱プレス工程が、前記基板部材の最高到達温度を190℃以上かつ250℃以下の範囲に加熱する工程であることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

10

26. 前記熱プレス工程が、前記基板部材を最高到達圧力4MPa以上かつ20MPa以下の範囲で加圧する工程であることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

15 27. 前記熱プレス工程が、同一面内に配置される複数の積層構造物を同時にプレスする工程であり、

前記クッション材は：

前記複数の積層構造物がそれぞれ有する基板部材と略同一形状で、
かつ、わずかに大きな形状を有し、

20 前記それぞれの基板部材と重畳する位置に配置されることを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

25 28. 前記クッション材が、積層構成物の略同一平面上に配置された前記基板部材もしくは前記基板部材中の前記シート状材料の分割数に等しい分割数に分割され、かつ分割された前記クッション材の大きさは前記分割された基板部材もしくは前記基板部材中の前記シート状材料の大きさよりも大きいことを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

29. 前記熱プレス工程が、前記分割されたクッション材が最大限変形する条件下でも、前記分割されたクッション材同士が接触しないように間隙を設けて配置されることを特徴とする請求項28記載の回路形成基板の製造方法。

5

30. 前記積層構成物が下から下金属板、中間金属板、基板部材、中間金属板、上金属板の順に積層されており、
前記下金属板および前記上金属板の厚みは前記中間金属板の厚みより厚く、
前記積層構成物の上下に前記クッション材を有することを特徴とする請求項1記載の回路形成基板の製造方法。

10

31. 前記下金属板と前記上金属板の間に配置した、前記中間金属板と前記基板部材と前記中間金属板の構成を必要な基板部材数に応じて、中間金属板、基板部材、中間金属板、基板部材、中間金属板の順序で複数段積層することを特徴とする請求項30記載の回路形成基板の製造方法。

15

32. 上側の加熱手段に前記上クッション材、前記上金属板材の少なくとも一方を保持させたことを特徴とする請求項30記載の回路形成基板の製造方法。

FIG. 1

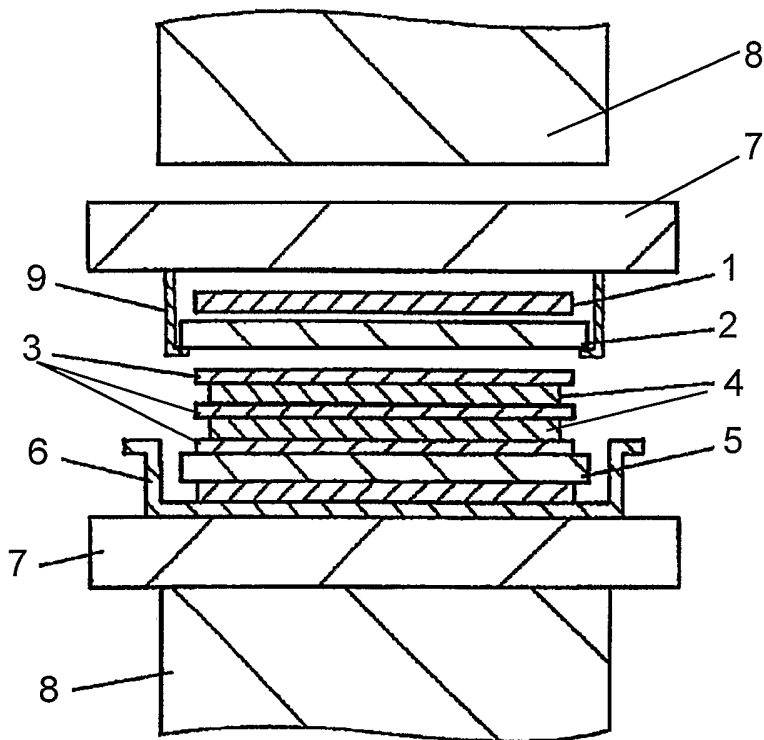
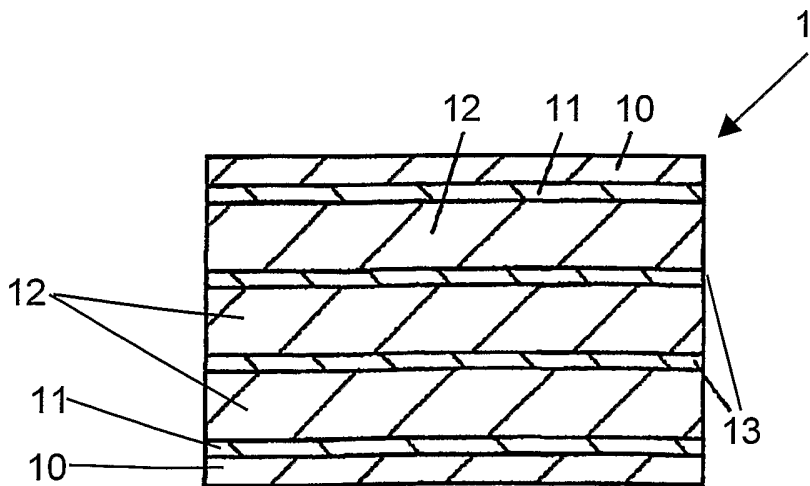


FIG. 2



2/6

FIG. 3

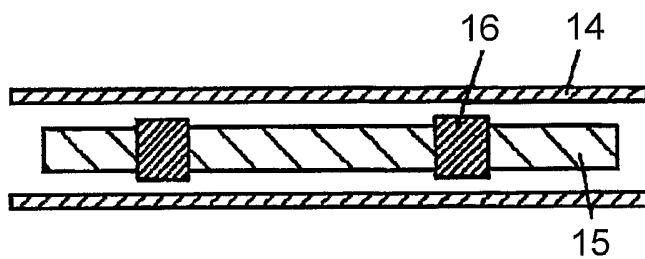


FIG. 4

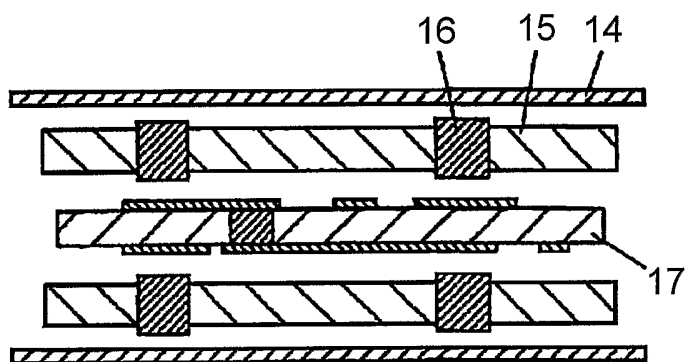


FIG. 5

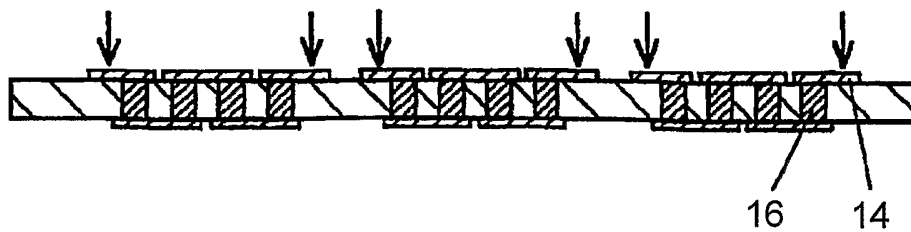


FIG. 6

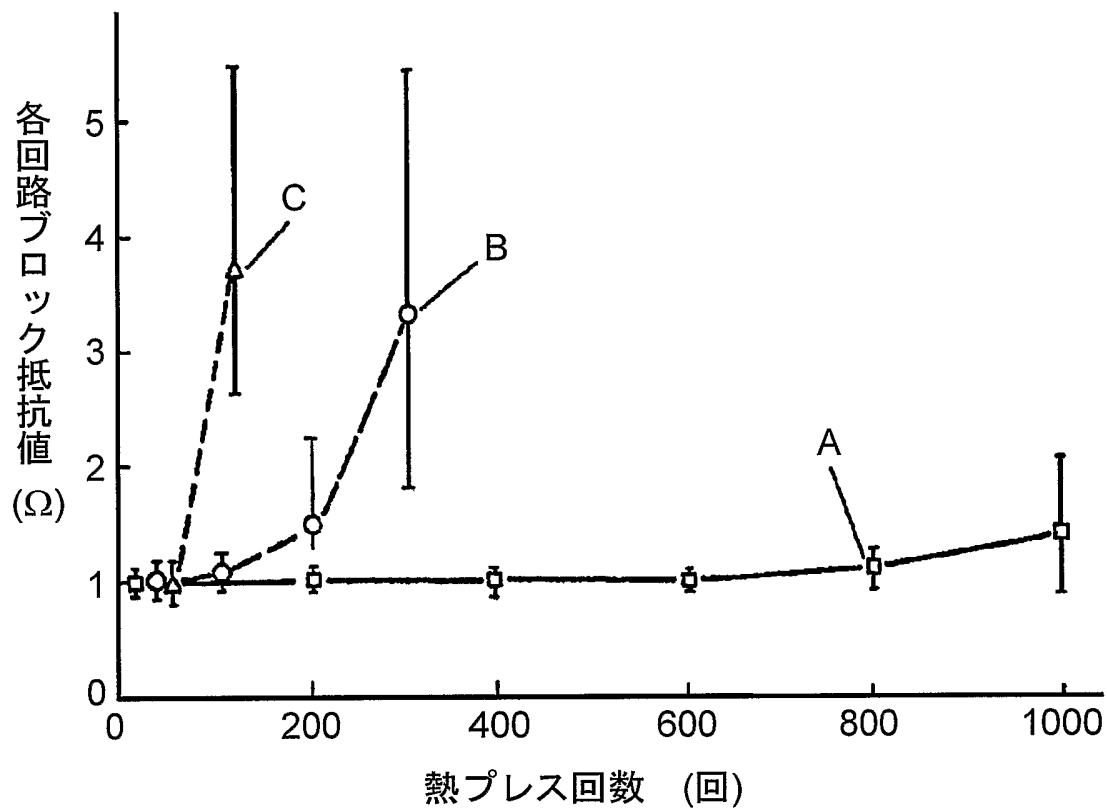


FIG. 7

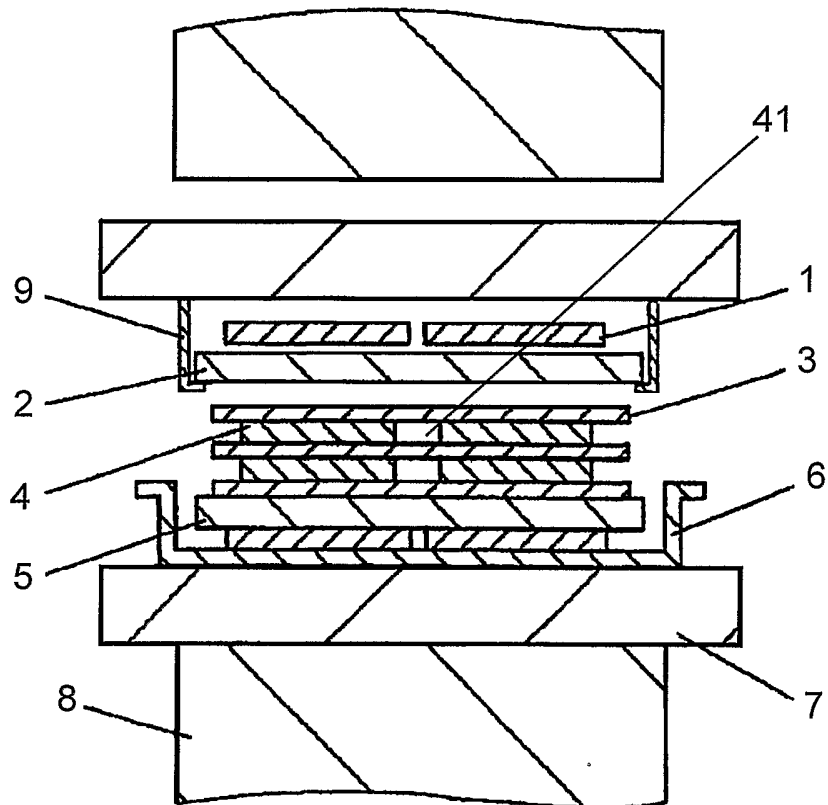
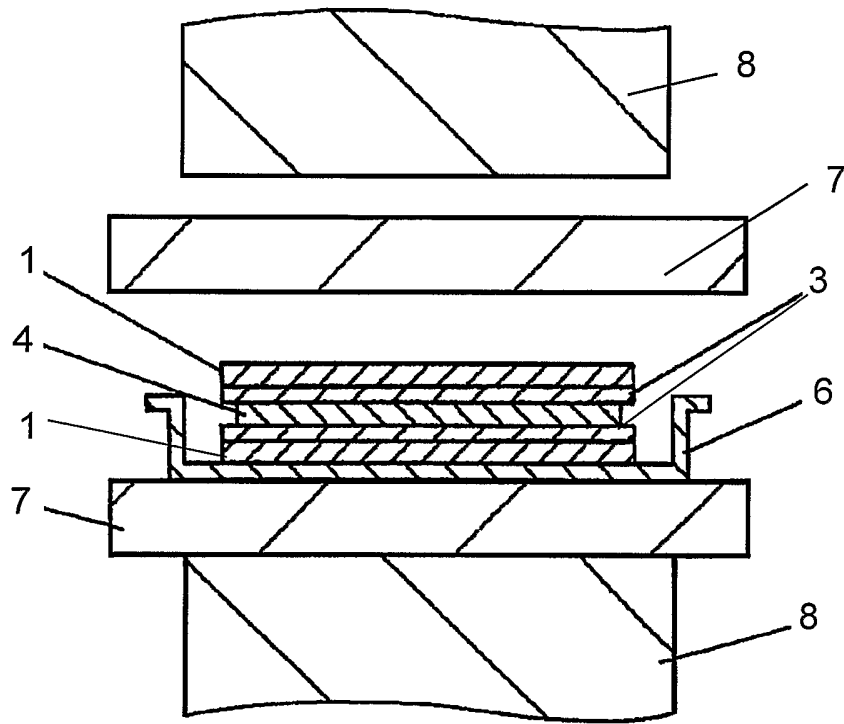


FIG. 8



図面の参照符号の一覧表

- 1 クッション材
- 2 上金属板
- 3 中間金属板
- 4 基板部材
- 5 下金属板
- 6 積載プレート
- 7 熱盤
- 8 加圧手段
- 9 保持機構
- 10 表面織布
- 11 遮断層
- 12 フッ素ゴム
- 13 補強材
- 14 銅箔
- 15 プリプレグ
- 16 銅ペースト
- 17 内層基板
- 41 隙間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10592

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K3/46, H05K3/40, H05K1/11, B29C43/18, B29C43/32

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.Cl⁷ H05K3/46, H05K3/40, H05K1/11, B29C43/18, B29C43/32

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	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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 Y	JP 9-29773 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 04 February, 1997 (04.02.97), (Family: none)	1 2-6, 11, 16-26, 30-32
Y	JP 2000-150704 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00), (Family: none)	2-6, 11
Y	JP 10-256726 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 September, 1998 (25.09.98), (Family: none)	16-26
Y	JP 2000-174437 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 23 June, 2000 (23.06.00), (Family: none)	30-32

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
08 January, 2003 (08.01.03)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2003 (21.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10592

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-303552 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 November, 1998 (13.11.98), (Family: none)	1-32

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 3/46 H05K 3/40 H05K 1/11
B29C43/18 B29C43/32

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. Cl⁷ H05K 3/46 H05K 3/40 H05K 1/11
B29C43/18 B29C43/32

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 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003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 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 請求の範囲の番号
X Y	JP 9-29773 A (松下電工株式会社) 1997.02.04 (ファミリーなし)	1 2-6, 11, 16-26, 30-32
Y	JP 2000-150704 A (日立化成工業株式会社) 2000.05.30 (ファミリーなし)	2-6, 11

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、一般的な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 08.01.03

国際調査報告の発送日 21.01.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JPO)
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)
中川 隆司
電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求の範囲の番号
Y	JP 10-256726 A (松下電器産業株式会社) 1998. 09. 25 (ファミリーなし)	16-26
Y	JP 2000-174437 A (新神戸電機株式会社) 2000. 06. 23 (ファミリーなし)	30-32
A	JP 10-303552 A (松下電工株式会社) 1998. 11. 13 (ファミリーなし)	1-32