

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5074792号
(P5074792)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int. Cl. F I
 H05K 1/03 (2006.01) H05K 1/03 630J
 H05K 3/46 (2006.01) H05K 1/03 610D
 H05K 3/46 H

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-64636 (P2007-64636)	(73) 特許権者	000004547 日本特殊陶業株式会社
(22) 出願日	平成19年3月14日 (2007.3.14)		愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(65) 公開番号	特開2008-227222 (P2008-227222A)	(74) 代理人	100098615 弁理士 鈴木 学
(43) 公開日	平成20年9月25日 (2008.9.25)	(72) 発明者	外山 豊 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
審査請求日	平成22年2月16日 (2010.2.16)	(72) 発明者	井川 達晴 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
		審査官	飛田 雅之

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】

ガラス成分を含有する第1絶縁層と、
 上記第1絶縁層の少なくとも一面上に配置され、第1絶縁層よりもガラス成分の含有量が少なく且つ該ガラス成分の含有量が上記第1絶縁層に近づくに連れて次第に増加している第2絶縁層と、
 上記第2絶縁層の一面に形成されたTi層またはCr層を含む導体層と、
 を備えている、
 ことを特徴とする配線基板。

【請求項2】

焼成後に第1絶縁層となるガラス成分を含有する未焼成の第1絶縁層の少なくとも一面に、焼成後に少なくとも一部分が第2絶縁層となり、上記未焼成の第1絶縁層よりもガラス成分の含有量が少ない絶縁性のペーストを印刷して、未焼成積層体を形成する工程と、
 上記未焼成積層体を焼成し、上記ペーストが焼成された第2絶縁層において、該第2絶縁層中に上記第1絶縁層中から浸透したガラス成分の含有量が焼成後の第1絶縁層に近づくに連れて次第に増加している焼成工程と、
 上記焼成後の積層体の第2絶縁層において、含有されるガラス成分が少ない側の表面に、Ti層またはCr層を形成する工程と、を含む、
 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、ガラス成分を含有する基板本体の少なくとも一面に高い密着強度のパッドや配線層などの導体層を有する配線基板およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

配線基板の表面に優れた配線パターンを形成するため、アルミナなどのセラミックからなるベース基板の表面全体にTi層およびCu層をスパッタリングにより形成し、これらの上に形成したレジストパターン間の底面に露出するCu層の上にCuメッキ層およびNiメッキ層を形成し、上記レジストパターンを除去した後、上記Tiスパッタ層、Cuスパッタ層、Cuメッキ層、およびNiメッキ層からなる配線パターンの基礎部分の表面にAuメッキ層を形成する、配線基板の製造方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

【特許文献1】特開2001-68828号公報（第1～9頁、図2）

【0004】

ところで、基板本体が主にガラス-セラミックからなる配線基板の場合、その基板本体の表面に形成したパッドや配線層などの導体層は、上記基板本体を形成するガラス-セラミック自体の強度が低いため、不用意な外力を受けた際に、上記基板本体における表面側の一部と共に剥離して、脱落することがある。

20

更に、ガラス-セラミックからなる基板本体の表面に形成すべき導体層の一部にTi層を用いる場合、導体層の形成に不要な位置のTi層を除去する際にエッチング剤として用いるフッ酸が、上記基板本体中のガラス成分を溶解する場合がある。このため、Ti層を用いることができず、高い密着強度の導体層をガラス-セラミックからなる基板本体の表面に形成し難い、という問題があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、背景技術において説明した問題点を解決し、ガラス成分を含有する基板本体の少なくとも一面に高い密着強度のパッドや配線層などの導体層を有する配線基板、および、かかる配線基板が確実に得られる製造方法を提供する、ことを課題とする。

30

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0006】

本発明は、前記課題を解決するため、主にガラス-セラミックからなる基板本体の導体層を形成すべき一面側に、表層がほぼセラミックからなる絶縁層を形成する、ことに着想して成されたものである。

即ち、本発明の配線基板（請求項1）は、ガラス成分を含有する第1絶縁層と、かかる第1絶縁層の少なくとも一面上に配置され、第1絶縁層よりもガラス成分の含有量が少なく且つ該ガラス成分の含有量が上記第1絶縁層に近づくに連れて次第に増加している第2絶縁層と、かかる第2絶縁層の一面に形成されたTi層またはCr層を含む導体層と、を備えている、ことを特徴とする。

40

【0007】

これによれば、ガラス成分を含有する第1絶縁層の少なくとも一面上に、かかる第1絶縁層よりもガラス成分の含有量が少なく且つ該ガラス成分の含有量が上記第1絶縁層に近づくに連れて次第に増加している第2絶縁層が配置され、かかる第2絶縁層の一面にTi層またはCr層を含む導体層が形成されている。このため、かかる導体層に含まれるTi層またはCr層と、第2絶縁層のうちほぼセラミック成分からなる表層とが強固に密着している。従って、接続信頼性などが高い導体層を有する配線基板を提供することが可能となる。

尚、本発明には、複数の前記配線基板を縦横に隣接して配置した製品領域と、かかる領

50

域の外周の少なくとも一部に沿い且つ前記第1・第2絶縁層からなる耳部と、を有する多数個取り基板の形態も含まれる。

【0008】

付言すれば、本発明には、前記導体層は、前記Ti層またはCr層と、その表面に順次形成されたCu層、Ni層、およびAu層と、からなる、配線基板も含まれ得る。これによる場合、Ti層またはCr層とCu層とからなる本体部と、かかる本体部の表面全体に順次形成されたNi層およびAu層からなり、密着強度が高く且つ耐食性にも優れた導体層を有する配線基板とすることが可能となる。

尚、前記第1絶縁層におけるガラス成分とセラミック成分との重量割合は、一方が60~40wt%であり、他方が40~60wt%である。

【0009】

また、焼成によって得られた基板本体は、前記第1・第2絶縁層からなる。このうち、第2絶縁層は、厚みが0.5~5μmの範囲で、その一面(表面)付近がほぼセラミック成分からなり、且つ第1絶縁層に近づくに連れてセラミック成分の含有量が次第に低減し且つガラス成分の含有量が次第に増加する。一方、第1絶縁層は、ガラス-セラミックの割合が全体としてほぼ均一であるが、隣接する第2絶縁層に近づく程、ガラス成分の含有量が徐々に低くなる。場合によっては、第1絶縁層と第2絶縁層との境界は、明確ではないこともある。

更に、前記導体層は、パッド、配線層、または、端子の何れかである。

また、前記第1絶縁層がビア導体を有する形態では、第2絶縁層(ペースト層)を貫通して形成されたビアホール内にも、上記ビア導体が形成されている。

更に、前記第1絶縁層は、複数の絶縁層からなり且つそれらの間に配線層と、かかる配線層同士の間を接続するビア導体とを形成した形態も含まれる。

加えて、前記第1絶縁層の両面に第2絶縁層が形成され、かかる第2絶縁層ごとの一面(表・裏面)にそれぞれ前記導体層が形成された形態の配線基板も含まれる。

【0010】

一方、本発明の配線基板の製造方法(請求項2)は、焼成後に第1絶縁層となるガラス成分を含有する未焼成の第1絶縁層の少なくとも一面に、焼成後に少なくとも一部分が第2絶縁層となり、上記未焼成の第1絶縁層よりもガラス成分の含有量が少ない絶縁性のペーストを印刷して、未焼成積層体を形成する工程と、かかる未焼成積層体を焼成し、上記ペーストが焼成された第2絶縁層において、該第2絶縁層中に上記第1絶縁層中から浸透したガラス成分の含有量が焼成後の第1絶縁層に近づくに連れて次第に増加している焼成工程と、かかる焼成後の積層体の第2絶縁層において、含有されるガラス成分が少ない側の表面に、Ti層またはCr層を形成する工程と、を含む、ことを特徴とする。

これによれば、ガラス成分を含有する第1絶縁層の少なくとも一面上に、かかる第1絶縁層よりもガラス成分の含有量が少なく且つ該ガラス成分の含有量が上記第1絶縁層に近づくに連れて次第に増加している第2絶縁層を形成し、かかる第2絶縁層において、含有されるガラス成分が少ない側の表面にTi層またはCr層を形成するため、かかるTi層またはCr層を含み且つ高い密着強度を持った導体層を有する前記配線基板を確実に製造することが可能となる。

【0011】

付言すれば、本発明には、前記スパッタリング工程の後、前記Ti層またはCr層の表面全体に、スパッタリングによりCu(スパッタ)層を形成する工程と、かかるCu層の上に所定のパターン(孔)を有するレジストを形成する工程と、かかるパターン上にCuメッキ層を形成する工程と、上記レジストを除去する工程と、上記Cuメッキ層の位置を除いたTi層またはCr層およびCu層をエッチングにより除去する工程と、残ったCuメッキ層などの表面に、電解メッキによりNi、Auを順次形成する工程を有する、配線基板の製造方法も含まれ得る。

これによる場合、Ti層またはCr層、Cu層、Cuメッキ層、および、これらの表面全体に順次形成されたNiメッキ層およびAuメッキ層からなり、密着強度が高く且つ耐

10

20

30

40

50

食性にも優れた導体層を有する配線基板を確実に製造することが可能となる。

【0012】

尚、前記製造方法の具体的な形態としては、ガラス - セラミックのグリーンシートの一面に、アルミナなどのセラミック粉末を含有する絶縁性のペーストを印刷にて形成し、かかるペーストを含む上記グリーンシートにパンチングなどにより貫通孔を形成し、かかる貫通孔に導電性ペーストを充填してビア導体を形成し、かかるグリーンシートと別途にビア導体を形成した他のグリーンシートとを積層して未焼成（グリーンシート）積層体を形成し、かかる積層体を焼成した後の積層体のガラス成分が少ない側の表面に対し、スパッタリングによりTi層またはCr層を形成する、配線基板の製造方法が挙げられる。

かかる製造方法の場合、貫通孔を明けても、上記ペーストの形が変形しないように、アルミナなどのセラミック粉末を含む絶縁性ペーストの粘度を調整することが必要となる。

【0013】

また、前記導体層がパッドまたは端子である場合、前記セラミック積層体には、かかるパッドまたは端子と接続するビア導体が形成されている。

更に、スパッタリングにより形成される前記Ti層またはCr層の厚みは、約500である。一方、スパッタリングにより形成される前記Cu層の厚みは、約5000である。

また、前記Cu、Ni、およびAuをメッキする工程は、無電解メッキまたは電解メッキにより行われる。このうち、Cuメッキ層の厚みは、約8μmである。

更に、第1絶縁層（グリーンシート）と第2絶縁層（ペースト層）とに含まれるセラミックは、同一または同種のセラミック（例えば、アルミナ）が望ましい。これにより、焼成時の収縮を均一にすることが容易となり、焼成された積層体の反りを防止できる。

加えて、前記第1絶縁層（グリーンシート）は、単層の形態のほか、複層で且つその間に配線層を形成した形態も含まれる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下において、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

図1は、本発明の一形態である配線基板1を示す断面図である。

配線基板1は、図1に示すように、ガラス - アルミナ（セラミック）からなる第1絶縁層S1と、かかる第1絶縁層S1の一面（表面）に形成され、当該第1絶縁層S1よりもガラス成分の含有量が少ないガラス - アルミナからなる第2絶縁層S2と、が一体に積層された基板本体2を備えている。かかる基板本体2の表面（第2絶縁層S2の一面）3には、複数のパッド（導体層）5が形成されている。

第1絶縁層S1は、図1に示すように、内部に所定パターンの配線層7、8と、裏面4に設けた複数の端子10と、これらの間を接続するビア導体9と、を有している。上記パッド5と配線層7との間にも、第1・第2絶縁層S1、S2を貫通するビア導体6が形成されている。尚、配線層7、8、ビア導体6、9、および端子10は、例えば、AgまたはCuからなる。

【0015】

第2絶縁層S2は、厚みが0.5～5μmで、図2の右側の模式的グラフで示すように、その表面3付近がほぼ100%のセラミック成分からなり、且つ第1絶縁層S1に近づくにつれて（図2中のa部分）セラミック成分の含有量が次第に低減し且つガラス成分の含有量が次第に増加している。

一方、第1絶縁層S1は、ガラス - セラミックの割合が全体としてほぼ均一（例えば、アルミナ成分が60～40wt%で、ガラス成分が40～60wt%：図2中のc部分）であるが、隣接する第2絶縁層S2に近づく程（図2中のb部分）、ガラス成分の含有量が徐々に低くなっている。

また、図1の一部を拡大した図2に示すように、パッド8は、厚みが500のTi層11またはCr層11と、その上に形成された厚みが5000のCu層12aと、その上に形成された厚みが約8μmのCuメッキ層12bと、かかるTi層11またはCr層

10

20

30

40

50

11、Cu層12a、および、Cuメッキ層12bからなるほぼ円柱形の本体部の側面および上面に、順次形成されたNiメッキ層13およびAuメッキ層14とからなる。

【0016】

以上のような配線基板1によれば、ガラス-アルミナからなる第1絶縁層S1の一面上に、かかる第1絶縁層S1よりもガラス成分の含有量が少ないガラス-アルミナからなる第2絶縁層S2が形成され、かかる第2絶縁層S2のうち、アルミナ(セラミック)がほぼ100%である表面(表層)3にTi層11またはCr層11を含むパッド(導体層)5が形成されている。このため、かかるパッド5に含まれたTi層11またはCr層11と、第2絶縁層S2のうちほぼセラミック成分からなる表面3付近とが強固に密着している。従って、接続信頼性の高いパッド5を複数有する配線基板1となっている。

10

尚、前記第1絶縁層S1の両面に前記第2絶縁層S2を形成した基板本体2と、その表面3に形成した前記パッド5と、基板本体2の裏面4に、前記Ti層11(またはCr層11)、Cu層12a、およびCuメッキ層12bを有し、且つこれらの表面にNiメッキ層13およびAuメッキ層14を形成した導体層の端子と、を有する形態の配線基板としても良い。

また、複数の配線基板1を縦横に隣接して有し、これらの外周に沿った耳部を有する多数個取り基板の形態としても良い。

【0017】

前記配線基板1は、以下のような製造方法によって製造した。

予め、アルミナ粉末、ガラス粒子、有機系バインダ、および溶剤を所定量ずつ配合して、セラミックスラリーを形成し、これをドクターブレード法によりシート状に成形することで、図3に示すように、複数のグリーンシートs1~s3を形成した。かかるグリーンシートs1~s3は、それぞれ厚みが約125~250μmで、含有するアルミナ(セラミック成分)とガラス成分との重量比が6:4であり、追って前記第1絶縁層S1となる未焼成の第1絶縁層である。

20

先ず、グリーンシートs1の一面(上面)に、アルミナ粉末、有機系バインダ、および溶剤を所定量ずつ配合した絶縁性のペーストpを約1~5μmの厚みで印刷した。尚、かかるペーストpと同様な組成の絶縁性のシートを接着しても良い。

次いで、図3に示すように、絶縁性のペーストpが形成されたグリーンシートs1と、グリーンシートs2、s3との所定の位置に対し、パンチングを施して、スルーホールhを形成した。上記ペーストpは、かかるパンチングによって、変形しない程度に、予め粘性が調整されている。

30

【0018】

次に、図4に示すように、絶縁性のペーストpが形成されたグリーンシートs1と、グリーンシートs2、s3とにおける各スルーホールhに、Ag粉末を含む導電性ペーストを充填して、ビア導体6、9を形成した。また、グリーンシートs2、s3の表面に上記同様の導電性ペーストをスクリーン印刷して、所定パターンの配線層7、8を形成した。更に、グリーンシートs3の裏面にも上記同様の導電性ペーストを印刷して、複数の端子10を形成した。尚、上記Ag粉末に替えて、Cu粉末を含む導電性ペーストを用いても良い。

40

次いで、図5に示すように、絶縁性のペーストpが形成されたグリーンシートs1と、グリーンシートs2、s3とを積層した。その結果、グリーンシートs1~s3からなる未焼成の第1絶縁層S1と上記ペーストpとを備え、表面3および裏面4を有する未焼成積層体GSが形成された(未焼成積層体の形成工程)。この際、配線層7、8および端子10は、ビア導体9を介して接続された。

【0019】

かかる状態で、未焼成積層体GSを所定の温度域で焼成した(焼成工程)。

その結果、図6に示すように、前記グリーンシートs1~s3が焼成されて一体となった第1絶縁層S1と、その一面(上面)に形成され且つ当該第1絶縁層S1よりもガラス成分の含有量が少ない第2絶縁層S2とを備え、表面3および裏面4を有する基板本体2

50

からなる焼成後の積層体 S S が形成された。同時に、前記配線層 7 , 8、ビア導体 6 , 9、および端子 10 も焼成された。

【 0 0 2 0 】

前記焼成工程において、未焼成の第 1 絶縁層 S 1 (グリーンシート s 1 ~ s 3) 中のガラス成分は、前記焼成時の熱によって溶解し、その一部が前記ペースト p 中に浸透・拡散した。その結果、前記図 2 で示したように、前記ペースト p が焼成された第 2 絶縁層 S 2 において、その表面 3 付近ではアルミナ (セラミック成分) がほぼ 100% であるが、第 1 絶縁層 S 1 に近づくに連れて徐々に浸透したガラス成分の含有量が増大していた。一方、第 1 絶縁層 S 1 では、ほぼ全域でアルミナ (セラミック成分) とガラス成分との重量比が 6 : 4 であったが、第 2 絶縁層 S 2 に隣接する部分では、溶けたガラス成分が焼成時の熱により溶解し、前記ペースト p 中に浸透・拡散したため、ガラス成分の含有量が若干減少していた。

10

【 0 0 2 1 】

次に、焼成後の積層体 S S の基板本体 2 における表面 3 で、且つ前記ビア導体 6 が露出する位置の上方に、パッド (導体層) 5 を以下のようにして形成した。

まず、図 7 の左側に示すように、第 2 絶縁層 S 2 の表面 (基板本体 2 の表面) 3 全体に、スパッタリングを施して、厚みが約 500 の T i 層 1 1 を形成した (T i 層または C r 層形成工程)。上記スパッタリング時の高熱を受けても、第 2 絶縁層 S 2 の表面 3 付近は、ほぼ 100% のアルミナであるため、何らの影響も受けていなかった。尚、上記 T i 層 1 1 に替えて、ほぼ同じ厚みの C r 層をスパッタリングにて形成しても良い。

20

【 0 0 2 2 】

次いで、上記 T i 層 1 1 の表面全体に、スパッタリングを行って、厚みが約 5000 の C u (スパッタ) 層 1 2 a を形成を形成した。

次に、図 7 の右側に示すように、C u 層 1 2 a の上にレジスト R を形成した後、各ビア導体 6 ごとの真上付近に、平面視が円形となるパターン (孔) を、フォトリソグラフィ技術によって形成した。かかる状態で、電解 C u メッキを施して、上記パターンの底面に露出する C u 層 1 2 a の上に、厚みが約 8 μ m の C u メッキ層 1 2 b を形成した。

次いで、図 8 の左側に示すように、上記レジスト R を除去した。その結果、第 2 絶縁層 S 2 の表面 3 には、上記レジスト R に覆われていた部分の T i 層 1 1、C u 層 1 2 a、および上記パターンに倣った C u メッキ層 1 2 b のみが残った。

30

【 0 0 2 3 】

次に、上記 C u メッキ層 1 2 b の位置を除いた部分の T i 層 1 1 と C u 層 1 2 a とに対し、フッ酸を含むエッチング液を接触させるエッチングを行った。その結果、図 8 の右側に示すように、全体がほぼ円柱形を呈する T i 層 1 1、C u 層 1 2 a、および C u メッキ層 1 2 b からなるパッドの本体部が形成された。尚、上記エッチングした際に、C u メッキ層 1 2 b の頂部付近も若干除去された。

更に、図 9 の右側に示すように、上記 T i 層 1 1 および C u 層 1 2 a の側面と C u メッキ層 1 2 b の側面および上面とに対し、電解 N i メッキを行って、厚みが約 3 ~ 5 μ m の N i メッキ層 1 3 を形成した。

【 0 0 2 4 】

そして、上記 N i メッキ層 1 3 の表面に電解 A u メッキを施して、厚みが約 0 . 05 ~ 0 . 10 μ m の A u メッキ層 1 4 を形成した。その結果、図 9 の右側に示すように、全体がほぼ円柱形を呈する T i 層 1 1、C u 層 1 2 a、および C u メッキ層 1 2 b からなるパッドの本体部と、その表面に形成された N i メッキ層 1 3 および A u メッキ層 1 4 と、からなるパッド (導体層) 5 が形成され、前記図 1 に示した配線基板 1 を得ることができた。

40

尚、基板本体 2 の裏面 4 側に位置する前記端子 10 に対しても、上記 N i メッキ層 1 3 および A u メッキ層 1 4 を、各電解メッキ時に同時に形成しても良い。

【 0 0 2 5 】

以上のような配線基板 1 の製造方法によれば、ガラス成分を含有する第 1 絶縁層 S 1 の

50

一面上に、かかる第1絶縁層S1よりもガラス成分の含有量が少ない第2絶縁層S2を形成し、かかる第2絶縁層S2におけるほぼアルミナ100%の表面3にTi層11またはCr層11を形成する。このため、かかるTi層11またはCr層11を含み且つ高い密着強度を持ったパッド(導体層)5を、基板本体2の表面3に有する前記配線基板1を確実に製造することができる。

尚、未焼成の第1絶縁層S1の両面に、前記絶縁性のペーストpを印刷して、前記と同様な未焼成積層体(GS)を形成し、これを焼成して得られた基板本体2の裏面4に、前記Ti層11(またはCr層11)およびCu層12aをスパッタリングで形成し、更に、Cuメッキ層12b、Niメッキ層13、およびAuメッキ層14を形成して、裏面4にも導体層の端子を有する配線基板を製造することも可能である。

また、前記製造方法は、前記グリーンシートs1~s3を大版のシートとし、複数の配線基板1を縦横に隣接して形成し、それらの外周に第1・第2絶縁層S1, S2からなる耳部を有する多数個取り基板を製造する形態としても良い。

【0026】

図10は、異なる形態の配線基板1aを示す断面図である。

かかる配線基板1aは、図10に示すように、ガラス-アルミナからなる第1絶縁層S1と、かかる第1絶縁層S1の一面に配置され、当該第1絶縁層S1よりもガラス成分の含有量が少ないガラス-アルミナからなる第2絶縁層S2と、が積層された基板本体2を備えている。かかる基板本体2の表面3には、所定パターンの配線層(導体層)5aが形成されている。かかる配線層5aの断面も、前記図2と同様に、前記Ti層11(またはCr層11)、Cu層12a、およびCuメッキ層12bと、これらの表面に形成したNiメッキ層13およびAuメッキ層14を有している。

以上のような配線基板1aも、前記同様の製造方法によって得られ、配線層5aに含まれるTi層11(またはCr層11)が、第2絶縁層S2におけるアルミナがほぼ100%の表面3に強固に密着しているため、高い信頼性を有する。

【実施例】

【0027】

ここで、本発明の具体的な実施例について、比較例と共に説明する。

アルミナとガラス成分との重量比が6:4で且つ厚みが250 μ mのグリーンシートである未焼成の第1絶縁層S1を、30枚用意した。このうち、20枚のグリーンシートの一面に、アルミナ粉末、有機系バインダ、および溶剤を一定量ずつ配合した絶縁性のペーストを約5 μ mの厚みで印刷し、20個の未焼成積層体(GS)を得た。残りのグリーンシートには、上記ペーストを印刷しなかった。

次に、上記未焼成積層体(GS)と残り10個のグリーンシートとを、同じ温度で焼成した。その結果、図11の左右に示すように、第1絶縁層S1の一面に第2絶縁層S2が形成された実施例用の焼成積層体(SS)と、第1絶縁層S1のみからなる比較例用の焼成体とが得られた。

【0028】

次いで、10個の焼成積層体(SS)における第2絶縁層S2の表面3に、前記製造方法と同様に、スパッタリングにより直径が0.1mmで且つ厚みが500 μ mのTi層11、および厚みが5000 μ mのCu層12aを順次形成した。更に、その表面に電解Cuメッキにより厚みが8 μ mのCuメッキ層12bを形成し、これらの表面に厚みが4 μ mのNiメッキ層13、および厚みが0.1 μ mのAuメッキ層14を形成した。

その結果、図11の左側に示すように、第2絶縁層S2の表面3に、パッド5を設けた実施例1の配線基板を10個得た。

残り10個の焼成積層体(SS)における第2絶縁層S2の表面3に、前記製造方法と同様に、スパッタリングにより直径が0.1mmで且つ厚みが500 μ mのCr層11、および厚みが5000 μ mのCu層12aを順次を形成し、その表面に前記と同じ厚みのCuメッキ層12b、Niメッキ層13、およびAuメッキ層14とを形成した。その結果、図11の左側に示すように、パッド5を設けた実施例2の配線基板を10個得た。

10

20

30

40

50

【0029】

更に、比較例用の焼成体における第1絶縁層S1の表面3に、実施例2と同じ条件のパッド5を設けて、図11の右側に示すように、比較例の配線基板を、10個得た。

実施例1, 2および比較例の配線基板における各パッド5に対し、ショア試験を行った。図11に示すように、各パッド5に対し、表面3に沿って移動させたブレードbを押し付け、各例のパッド5、第1絶縁層S1、または第2絶縁層S2の何れかで破損した際に、要した強度を測定し、各例ごとの平均値を算出して、表1に示した。尚、表1の下方に上記ショア試験の条件を示した。

【0030】

【表1】

	実施例1	実施例2	比較例
パッド上層 (厚み)	Cu (8 μ m)	Cu (8 μ m)	Cu (8 μ m)
パッド中層 (厚み)	Cu (5000Å)	Cu (5000Å)	Cu (5000Å)
パッド下層 (厚み)	Ti (500Å)	Cr (500Å)	Cr (500Å)
ショア強度 (g/ μ m ²)	0.0141	0.0091	0.0059

ショア試験の条件

装置 : DAGE社製 Series 4000 ショア速度 : 100 μ m/s

ショア高さ : 5 μ m ブレード幅 : 0.25mm

【0031】

表1によれば、実施例1のショア強度(平均値、以下同じ)は、0.0141 g/ μ m²、実施例2のショア強度は、0.0091 g/ μ m²であったのに対し、比較例のショア強度は、0.0059 g/ μ m²と低くなっていた。

また、実施例1, 2では、全数においてパッド5自体が第2絶縁層S2の表面3から剥離したのに対し、比較例では、殆どがパッド5を含む表面3付近の第1絶縁層S1からの剥離であった。

かかる結果は、実施例1, 2では、第2絶縁層S2の表面3付近が、ほぼ100%のアルミナであったことで、これとパッド5に含まれるTi層11またはCr層11とが強固に密着していたためであり、比較例では、第1絶縁層S1自体の強度が低いことに起因していた、ものと推定される。

以上の実施例1, 2によって、本発明の作用が理解され、且つその効果を確認することができた。

【0032】

尚、前記第1絶縁層(グリーンシート)S1と第2絶縁層(ペースト層)S2とに含まれるセラミックは、アルミナ以外の同一または同種のセラミック(例えば、窒化アルミニウムやムライトなど)としても良く、これらによっても、焼成時の収縮を均一にすることが容易となり、焼成された積層体の反りを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

10

20

30

40

50

【図1】本発明の一形態の配線基板を示す断面図。

【図2】図1中の部分拡大図および第2絶縁層付近のセラミック含有量を示す模式的グラフ。

【図3】上記配線基板の一製造工程を示す概略図。

【図4】図3に続く製造工程を示す概略図。

【図5】図4に続く製造工程を示す概略図。

【図6】図5に続く製造工程を示す概略図。

【図7】図6に続く製造工程を示す概略図。

【図8】図7に続く製造工程を示す概略図。

【図9】図8に続く製造工程を示す概略図。

【図10】異なる形態の配線基板を示す断面図。

【図11】実施例および比較例の配線基板を示す部分断面図。

【符号の説明】

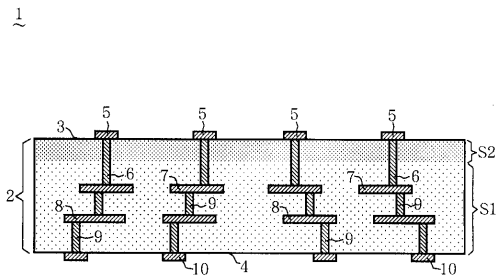
【0034】

- 1, 1a 配線基板
- 3 表面(一面)
- 5 パッド(導体層)
- 5a 配線層(導体層)
- 11 Ti層またはCr層
- S1 第1絶縁層
- S2 第2絶縁層
- s1 ~ s3 ... グリーンシート(未焼成の第1絶縁層)
- p 絶縁性のペースト
- GS 未焼成積層体
- SS 焼成後の積層体

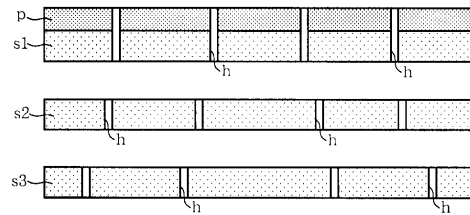
10

20

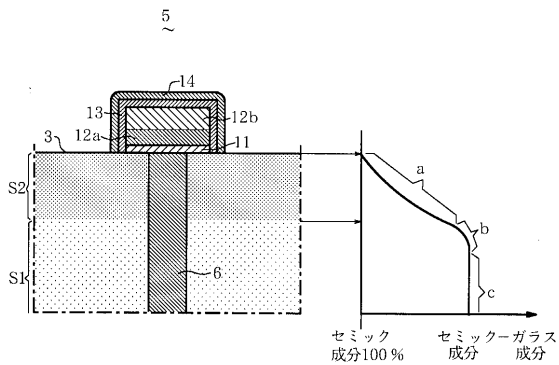
【図1】



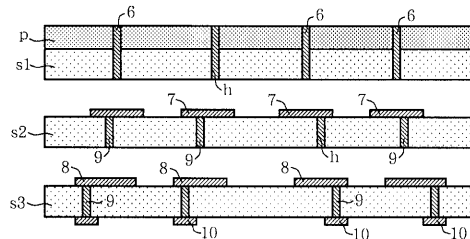
【図3】



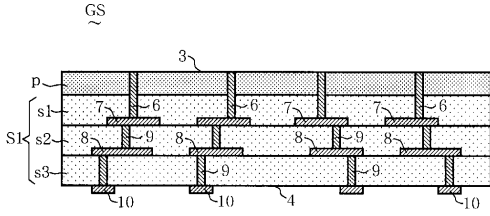
【図2】



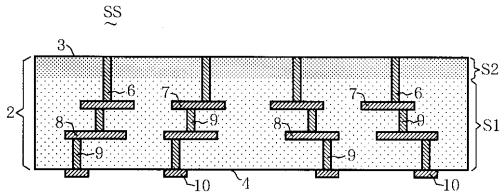
【図4】



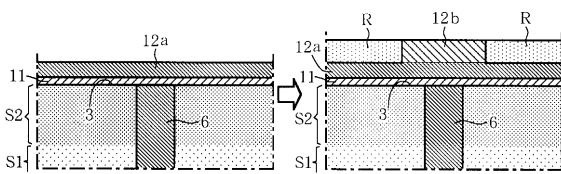
【図 5】



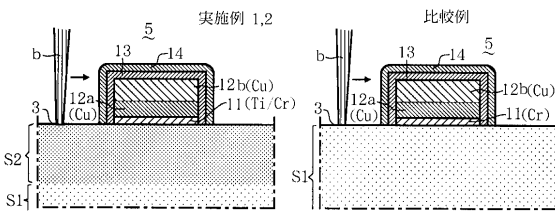
【図 6】



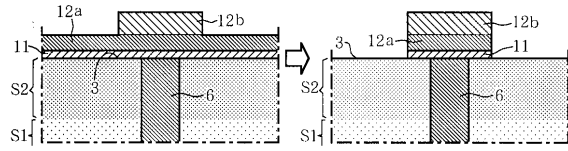
【図 7】



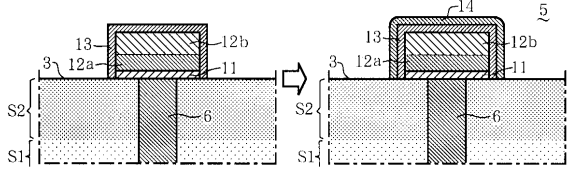
【図 11】



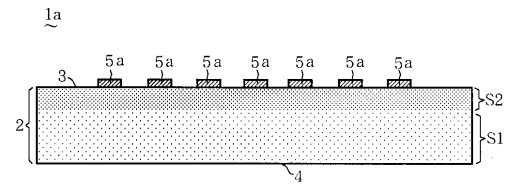
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 266363 (JP, A)
特開2001 - 047423 (JP, A)
特開2001 - 068828 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 1/03
H05K 3/46