

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7221609号
(P7221609)

(45)発行日 令和5年2月14日(2023.2.14)

(24)登録日 令和5年2月6日(2023.2.6)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 5 K	3/12 (2006.01)	H 0 5 K	3/12	6 1 0 G	
H 0 5 K	3/46 (2006.01)	H 0 5 K	3/46	H	
H 0 1 B	1/22 (2006.01)	H 0 1 B	1/22	A	
H 0 1 B	13/00 (2006.01)	H 0 1 B	13/00	Z	

請求項の数 4 (全9頁)

(21)出願番号	特願2018-149483(P2018-149483)	(73)特許権者	000004547 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市中区東桜一丁目1番1号
(22)出願日	平成30年8月8日(2018.8.8)	(74)代理人	110000578 名古屋国際弁理士法人
(65)公開番号	特開2020-25045(P2020-25045A)	(72)発明者	加藤 達哉 愛知県名古屋市中区瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
(43)公開日	令和2年2月13日(2020.2.13)	(72)発明者	井野 慎二郎 愛知県名古屋市中区瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
審査請求日	令和3年7月27日(2021.7.27)	(72)発明者	澤井 達哉 愛知県名古屋市中区瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
		審査官	柴垣 宙央

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 導電ペーストの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つのセラミック層と少なくとも1つの配線層とが積層された配線基板における前記配線層の形成に用いられる導電ペーストの製造方法であって、

P t粉末に、ペースト化のためのペースト用成分を加えることによりペーストを作製するペースト化工程と、

前記ペースト化工程により作製された前記ペーストに、A lレジネートまたはZ rレジネートを添加するレジネート添加工程と

を備える導電ペーストの製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の導電ペーストの製造方法であって、

前記レジネート添加工程では、前記A lレジネートまたは前記Z rレジネートを0.5~5.0重量%添加する導電ペーストの製造方法。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の導電ペーストの製造方法であって、

前記P t粉末の平均粒径は1 μ m以下である導電ペーストの製造方法。

【請求項4】

請求項3に記載の導電ペーストの製造方法であって、

前記P t粉末の平均粒径は0.6 μ m以下である導電ペーストの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、白金を含有する導電ペーストおよびその製造方法、並びに、導電ペーストを用いて製造される配線基板およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、白金粉末と、アルミナ粉末と、バインダとを混合して製造される白金ペーストが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【文献】特開2007-134291号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

配線基板の製造において、セラミックグリーンシートの表面に、特許文献1に記載の白金ペーストを用いて配線パターンを形成し、その後、これらセラミックグリーンシートおよび配線パターンを同時焼成すると、焼成後に得られる配線基板におけるセラミック層に欠陥が発生することがあった。

【0005】

20

本開示は、配線基板における欠陥の発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様は、少なくとも1つのセラミック層と少なくとも1つの配線層とが積層された配線基板における配線層の形成に用いられる導電ペーストであって、Pt粉末と、AlレジネートまたはZrレジネートとを含有する導電ペーストである。

【0007】

このように構成された本開示の導電ペーストは、AlレジネートまたはZrレジネートを含有することにより、Al成分またはZr成分を導電ペースト内のPt粉末とPt粉末との間に比較的均一に分散させることができる。AlレジネートまたはZrレジネートは、液体の状態で導電ペースト内に添加することができるためである。これにより、本開示の導電ペーストは、Al成分またはZr成分が比較的均一に分散していることにより、導電ペースト内のPt粉末が焼成により焼結するのを抑制して、導電ペーストの焼成により形成される配線層の収縮を抑制することができる。このため、本開示の導電ペーストは、セラミック層の表面において、配線層が積層されている領域と、配線層が積層されていない領域とにおける収縮量の差を低減することができ、セラミック層の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

30

【0008】

また、本開示の一態様では、Pt粉末の平均粒径は1 μ m以下であるようにしてもよい。これにより、本開示の導電ペーストは、焼成による急激な収縮を抑制することができる。

40

【0009】

また、本開示の一態様では、Pt粉末の平均粒径は0.6 μ m以下であるようにしてもよい。これにより、本開示の導電ペーストは、細い配線層を形成することができる。

また、本開示の一態様では、AlレジネートまたはZrレジネートが0.5~5.0重量%含有されているようにしてもよい。含有量が5.0重量%を超える場合には、白金粉末の焼結が過度に阻害され、配線層を形成することができないためである。また、含有量が0.5重量%未満である場合には、焼成による配線層の収縮を抑制する効果が小さいためである。

【0010】

本開示の別の態様は、少なくとも1つのセラミック層と少なくとも1つの配線層とが積

50

層された配線基板であって、配線層は、Ptを主成分として含有するとともに、AlまたはZrを含有する配線基板である。

【0011】

このように構成された本開示の配線基板は、本開示の導電ペーストを用いて製造された配線基板であり、本開示の導電ペーストと同様の効果を得ることができる。すなわち、本開示の配線基板は、セラミック層の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

【0012】

また、本開示の別の態様では、配線層におけるAlまたはZrの含有量は、0.2重量%以下であるようにしてもよい。

本開示の更に別の態様は、少なくとも1つのセラミック層と少なくとも1つの配線層とが積層された配線基板における配線層の形成に用いられる導電ペーストの製造方法であって、ペースト化工程と、レジネート添加工程とを備える。ペースト化工程では、Pt粉末に、ペースト化のためのペースト用成分を加えることによりペーストを作製する。レジネート添加工程では、ペースト化工程により作製されたペーストに、AlレジネートまたはZrレジネートを添加する。

10

【0013】

このように構成された本開示の導電ペーストの製造方法は、本開示の導電ペーストと同様の効果を得ることができる。すなわち、本開示の導電ペーストの製造方法は、セラミック層の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

【0014】

また、本開示の更に別の態様では、レジネート添加工程において、AlレジネートまたはZrレジネートを0.5~5.0重量%添加するようにしてもよい。含有量が5.0重量%を超える場合には、白金粉末の焼結が過度に阻害され、配線層を形成することができないためである。また、含有量が0.5重量%未満である場合には、焼成による配線層の収縮を抑制する効果が小さいためである。

20

【0015】

また、本開示の更に別の態様では、Pt粉末の平均粒径は1 μ m以下であるようにしてもよい。これにより、本開示の導電ペーストの製造方法は、焼成による急激な収縮を抑制することができる。

【0016】

また、本開示の更に別の態様では、Pt粉末の平均粒径は0.6 μ m以下であるようにしてもよい。これにより、本開示の導電ペーストの製造方法は、細かい配線層を形成することができる。

30

【0017】

本開示の更に別の態様は、少なくとも1つのセラミック層と少なくとも1つの配線層とが積層された配線基板の製造方法であって、配線形成工程と、焼成工程とを備える。配線形成工程では、焼成後にセラミック層となるグリーンシートの表面に、本開示の導電ペーストを用いて、焼成後に配線層となる配線パターンを形成する。焼成工程では、配線形成工程においてグリーンシートの表面に配線パターンを形成した後に、グリーンシートと配線パターンとを同時焼成する。

40

【0018】

このように構成された本開示の配線基板の製造方法は、本開示の配線基板と同様の効果を得ることができる。すなわち、本開示の配線基板の製造方法は、セラミック層の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】配線基板の断面図である。

【図2】導電ペーストの製造方法を示すフローチャートである。

【図3】配線基板の製造方法を示すフローチャートである。

【図4】配線基板の製造方法を示す断面図である。

50

【図5】評価試験の結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に本開示の実施形態を図面とともに説明する。

本実施形態の配線基板1は、図1に示すように、例えば、2層のセラミック層11, 12と、2層の配線層21, 22とを備える。

【0021】

セラミック層11, 12と、配線層21, 22とは、積層方向SDに沿って交互に積層される。これにより、配線層21はセラミック層11とセラミック層12との間に配置される。また配線層22は、セラミック層12の両面のうち、配線層21が配置されていない側に配置される。

10

【0022】

また、セラミック層12内には、積層方向SDに延びてセラミック層12を貫通するビア導体32が形成される。これにより、セラミック層12を挟んでセラミック層12の両面に形成されている配線層21と配線層22とが電氣的に接続される。

【0023】

セラミック層11, 12は、積層方向SDに対して垂直な方向に沿って広がる板状の絶縁層であり、アルミナを90重量%以上含有している。

配線層21, 22はそれぞれ、セラミック層11, 12上に形成される導電層である。配線層21, 22は、導電成分である白金(Pt)と、アルミナ(Al₂O₃)等のセラミック成分と、アルミニウム(Al)とを含有している。配線層21, 22におけるAlの含有量は、0.2重量%以下である。

20

【0024】

ビア導体32は、配線層21, 22と同様の材料で形成されている。

次に、導電ペースト100の製造方法を説明する。なお、導電ペースト100は、図4に示す。

【0025】

導電ペースト100を製造するためには、図2に示すように、まず、S10にて、白金(Pt)粉末と、アルミナ(Al₂O₃)等の金属酸化物の粉末とを含む混合粉末に、ペースト用成分としてエチルセルロース樹脂とターピネオール溶剤とを加え、3本ロールミルによって混練することにより、白金ペーストを得る。白金(Pt)粉末の平均粒径は1μm以下(本実施形態では、例えば0.6μm)である。なお、本実施形態において、白金粉末の平均粒径は以下の方法で算出された値を採用している。まず、導電ペースト100を乾燥させた後に、走査電子顕微鏡を用いて、白金粉末が300個程度入る視野で導電ペースト100を撮影し、画像解析により、撮影された各白金粉末の面積を算出する。そして、この面積の円相当径を粒径とし、撮影された各白金粉末の粒径の平均値を平均粒径とした。

30

【0026】

そしてS20にて、S10で得られた白金ペーストに対して外掛けで0.5~5重量%(本実施形態では、例えば2.0重量%)のAlレジネートを添加して、導電ペースト100の製造を終了する。

40

【0027】

次に、配線基板1の製造方法を説明する。

配線基板1を製造するためには、図3に示すように、まず、S110にて、セラミックグリーンシートを準備する。具体的には、まず、セラミック層11, 12を作製するための原料粉末として、アルミナ(Al₂O₃)粉末と、シリカ等の金属酸化物の粉末とを用意する。本実施形態では、アルミナ粉末の平均粒径は約2μmである。また、バインダ成分としてのブチラール系樹脂と、成形後のグリーンシートに適度な柔軟性を与える可塑剤成分としてのジ・オチクル・フタレート(以下、DOP)と、適当なスラリー粘度とシート強度を持たせる溶剤とを用意する。

50

【 0 0 2 8 】

そして、アルミナ粉末が 9 0 ~ 9 9 重量% (本実施形態では、例えば 9 0 重量%) となるように上記のアルミナ粉末と金属酸化物の粉末とを所定量秤量して、アルミナ製のポットに入れる。さらに、ブチラル系樹脂、DOP および溶剤を上記のポットに入れて混合することにより、セラミックスラリーを得る。さらに、ドクターブレード法により、例えばポリエチレンテレフタレートからなるキャリアフィルム上で、得られたセラミックスラリーをシート状とし、厚さが例えば 0 . 0 8 mm ~ 0 . 8 mm のセラミックグリーンシートを作製する。本実施形態では、図 4 に示すように、焼成によりセラミック層 1 1 となるセラミックグリーンシート G S 1 と、焼成によりセラミック層 1 2 となるセラミックグリーンシート G S 2 とを作製する。

10

【 0 0 2 9 】

S 1 1 0 の工程が終了すると、図 3 に示すように、S 1 2 0 にて、パンチを用いた打ち抜き加工により、S 1 1 0 で準備したセラミックグリーンシートに、セラミックグリーンシートを貫通するビアホールを形成する。本実施形態では、図 4 に示すように、セラミックグリーンシート G S 2 にビアホール V H を形成する。

【 0 0 3 0 】

S 1 2 0 の工程が終了すると、図 3 に示すように、S 1 3 0 にて、セラミックグリーンシートに形成されたビアホールの内部に、S 1 0 ~ S 2 0 の工程で作製した導電ペースト 1 0 0 を充填する。本実施形態では、図 4 に示すように、セラミックグリーンシート G S 2 に形成されたビアホール V H の内部に、導電ペースト 1 0 0 を充填する。

20

【 0 0 3 1 】

S 1 3 0 の工程が終了すると、図 3 に示すように、S 1 4 0 にて、セラミックグリーンシートの表面における必要な箇所に、導電ペースト 1 0 0 を用いて、印刷によって、配線パターンを形成する。本実施形態では、図 4 に示すように、セラミックグリーンシート G S 1 , G S 2 の表面に導電ペースト 1 0 0 を印刷する。

【 0 0 3 2 】

S 1 4 0 の工程が終了すると、図 3 に示すように、S 1 5 0 にて、配線パターンが形成された複数のセラミックグリーンシートを積層して、グリーンシート積層体を作製する。本実施形態では、セラミックグリーンシート G S 1 , G S 2 を積層する。

【 0 0 3 3 】

次に S 1 6 0 にて、グリーンシート積層体を 1 3 0 0 ~ 1 5 5 0 (本実施形態では、例えば 1 5 3 0) にて焼成して、配線基板 1 の製造を終了する。

30

次に、配線基板 1 における A 1 レジネートの効果を評価するために実施した評価試験と、その試験結果について説明する。

【 0 0 3 4 】

本試験では、1 層のグリーンシートの表面に導電ペーストで配線パターンを印刷した後に 1 5 3 0 にて焼成することにより評価基板を得た。そして、セラミック層の表面において、配線層が積層されている部分と、配線層が積層されていない部分とを含む領域の断面を観察した。

【 0 0 3 5 】

実施例は、A 1 レジネートを含有する導電ペーストを用いて配線パターンを印刷したグリーンシート積層体を焼成して作製された評価基板である。

40

比較例は、A 1 レジネートを含有していない導電ペーストを用いて配線パターンを印刷したグリーンシート積層体を焼成して作製された評価基板である。

【 0 0 3 6 】

図 5 に示すように、比較例では、セラミック層の表面における配線層の近傍でセラミック層が配線層に引っ張られ裂けたような欠陥が発生した。一方、実施例では、セラミック層の表面における配線層の近傍で欠陥が発生しなかった。

【 0 0 3 7 】

このように構成された導電ペースト 1 0 0 は、2 層のセラミック層 1 1 , 1 2 と 2 層の

50

配線層 2 1 , 2 2 とが積層された配線基板 1 における配線層 2 1 , 2 2 の形成に用いられる。そして導電ペースト 1 0 0 は、P t 粉末と、A l レジネートとを含有する。

【 0 0 3 8 】

このように導電ペースト 1 0 0 は、A l レジネートを含有することにより、A l 成分を導電ペースト 1 0 0 内の P t 粉末と P t 粉末との間に比較的均一に分散させることができる。A l レジネートは、液体の状態ですべての導電ペースト 1 0 0 内に添加することができるためである。これにより、導電ペースト 1 0 0 は、A l 成分が比較的均一に分散していることにより、導電ペースト 1 0 0 内の P t 粉末が焼成により焼結するのを抑制して、導電ペースト 1 0 0 の焼成により形成される配線層 2 1 , 2 2 の収縮を抑制することができる。このため、導電ペースト 1 0 0 は、セラミック層 1 1 , 1 2 の表面において、配線層 2 1 , 2 2 が積層されている領域と、配線層 2 1 , 2 2 が積層されていない領域とにおける収縮量の差を低減することができ、セラミック層 1 1 , 1 2 の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

10

【 0 0 3 9 】

また導電ペースト 1 0 0 では、P t 粉末の平均粒径は 1 μ m 以下である。これにより、導電ペースト 1 0 0 は、焼成による急激な収縮を抑制することができる。

また導電ペースト 1 0 0 では、P t 粉末の平均粒径は 0 . 6 μ m 以下である。これにより、導電ペースト 1 0 0 は、細かい配線層 2 1 , 2 2 を形成することができる。

【 0 0 4 0 】

また導電ペースト 1 0 0 では、A l レジネートが 0 . 5 ~ 5 . 0 重量%含有されている。含有量が 5 . 0 重量%を超える場合には、白金粉末の焼結が過度に阻害される恐れがあるためである。また、含有量が 0 . 5 重量%未満である場合には、焼成による配線層の収縮を抑制する効果が小さいためである。

20

【 0 0 4 1 】

また配線基板 1 は、2 層のセラミック層 1 1 , 1 2 と 2 層の配線層 2 1 , 2 2 とが積層され、配線層 2 1 , 2 2 は、P t を主成分として含有するとともに、A l を含有する。

このように構成された配線基板 1 は、導電ペースト 1 0 0 を用いて製造された配線基板であり、導電ペースト 1 0 0 と同様の効果を得ることができる。すなわち、配線基板 1 は、セラミック層 1 1 , 1 2 の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 2 】

また、導電ペースト 1 0 0 の製造方法は、ペースト化工程と、添加工程とを備える。ペースト化工程では、P t 粉末に、ペースト化のためのペースト用成分を加えることにより白金ペーストを作製する。レジネート添加工程では、ペースト化工程により作製された白金ペーストに、A l レジネートを添加する。

30

【 0 0 4 3 】

このように構成された導電ペースト 1 0 0 の製造方法は、導電ペースト 1 0 0 と同様の効果を得ることができる。すなわち、導電ペースト 1 0 0 の製造方法は、セラミック層 1 1 , 1 2 の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

また、配線基板 1 の製造方法は、配線形成工程と、焼成工程とを備える。配線形成工程では、焼成後にセラミック層 1 1 , 1 2 となるセラミックグリーンシート G S 1 , G S 2 の表面に、導電ペースト 1 0 0 を用いて、焼成後に配線層 2 1 , 2 2 となる配線パターンを形成する。焼成工程では、配線形成工程においてセラミックグリーンシート G S 1 , G S 2 の表面に配線パターンを形成した後に、セラミックグリーンシート G S 1 , G S 2 と配線パターンとを同時焼成する。

40

【 0 0 4 5 】

このように構成された配線基板 1 の製造方法は、配線基板 1 と同様の効果を得ることができる。すなわち、配線基板 1 の製造方法は、セラミック層 1 1 , 1 2 の表面における欠陥の発生を抑制することができる。

【 0 0 4 6 】

50

以上説明した実施形態において、S 1 0 はペースト化工程としての処理に相当し、S 2 0 はレジネート添加工程としての処理に相当し、S 1 4 0 は配線形成工程としての処理に相当し、S 1 6 0 は焼成工程としての処理に相当し、セラミックグリーンシートGS 1 , GS 2 はグリーンシートに相当する。

【0047】

以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。

例えば上記実施形態では、導電ペースト100がPt粉末とAlレジネートとを含有する形態を示したが、導電ペースト100は、Alレジネートの代わりにZrレジネートを含有するようにしてもよい。

10

【0048】

また、上記実施形態における1つの構成要素が有する機能を複数の構成要素に分担させたり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に発揮させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加、置換等してもよい。なお、特許請求の範囲に記載の文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

【符号の説明】

【0049】

1 ... 配線基板、11, 12 ... セラミック層、21, 22 ... 配線層、100 ... 導電ペースト、GS 1 , GS 2 ... セラミックグリーンシート

20

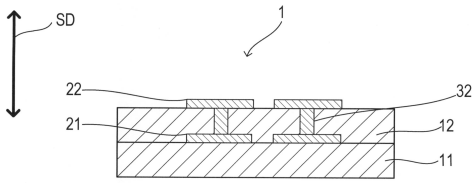
30

40

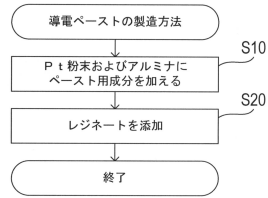
50

【図面】

【図 1】

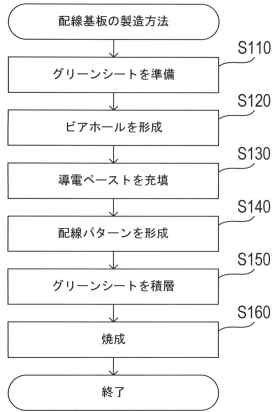


【図 2】

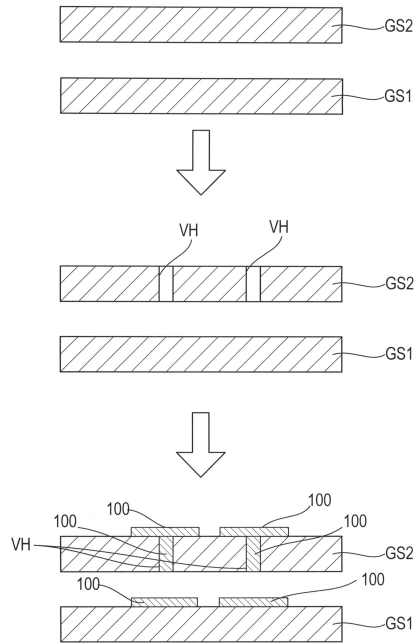


10

【図 3】



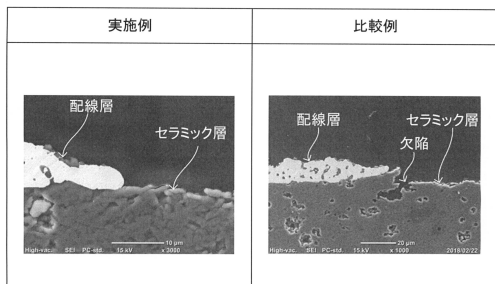
【図 4】



20

30

【図 5】



40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2010-525544(JP,A)
国際公開第2017/073622(WO,A1)
特開2012-022799(JP,A)
特開平11-353939(JP,A)
特開2014-239040(JP,A)
特開2013-026196(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 3/12
H05K 3/46
H01B 1/22
H01B 13/00