

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-231702

(P2009-231702A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 1/09 (2006.01)	H05K 1/09 D	4E351
H01B 1/22 (2006.01)	H01B 1/22 A	4G030
C04B 35/00 (2006.01)	C04B 35/00 Y	5E346
C04B 35/632 (2006.01)	C04B 35/00 108	5G301
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 1/09 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-77680 (P2008-77680)
 (22) 出願日 平成20年3月25日 (2008.3.25)

(71) 出願人 397059571
 京都エレクトクス株式会社
 京都府京都市南区吉祥院大河原町 1 番地
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 越智 博
 京都府京都市南区吉祥院大河原町 1 番地
 京都エレクトクス株式会社内
 (72) 発明者 尾本 義和
 京都府京都市南区吉祥院大河原町 1 番地
 京都エレクトクス株式会社内
 (72) 発明者 高木 一也
 京都府京都市南区吉祥院大河原町 1 番地
 京都エレクトクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペースト組成物

(57) 【要約】

【課題】 同じスクリーン製版で繰り返し印刷しても、スクリーン印刷された印刷パターンに滲みが発生せず、精細な配線パターンを形成することが可能なペースト組成物を提供すること。

【解決手段】 60.0ないし90.0重量%の無機フィラーと、1.0ないし5.0重量%のセルロース樹脂と、0.1ないし1.0重量%のブチラル樹脂と、8.8ないし31.0重量%のジヒドロターピネオールと、0.1ないし3.0重量%の脂肪酸アミドとからなり、上記化合物の合計で100.0重量%である。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無機フィラー、セルロース樹脂、ブチラール樹脂、ジヒドロターピネオールおよび脂肪酸アミドからなるペースト組成物において、60.0ないし90.0重量%の無機フィラーと、1.0ないし5.0重量%のセルロース樹脂と、0.1ないし1.0重量%のブチラール樹脂と、8.8ないし31.0重量%のジヒドロターピネオールと、0.1ないし3.0重量%の脂肪酸アミドとからなり、上記化合物の合計で100.0重量%であることを特徴とするペースト組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、セラミック多層回路基板の製造においてスクリーン印刷用として好適であるペースト組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

高密度実装回路基板としてセラミック多層回路基板が幅広く用いられている。そのセラミック多層回路基板は、セラミックグリーンシート積層法によって、次のような手順によって製造されている。

【0003】

まず、セラミック微粉末と有機バインダー、可塑剤、溶剤などからなるスラリーをドクターブレード法やカレンダー法などの公知の成形方法で成形してセラミックグリーンシートを得る。次に、そのようにして得た複数枚のセラミックグリーンシートに層間接続用のビアホールをパンチング、レーザ加工などで形成する。次に、各セラミックグリーンシートのビアホールに導電性ペーストを穴埋印刷にて充填してビアホール導体を形成する。その後、ビアホール導体を形成した各セラミックグリーンシートにスクリーン印刷機を用いて導電性ペーストによる配線パターンや絶縁性ペーストによる絶縁層などを印刷する。さらに、導電性ペーストによる配線パターンや絶縁性ペーストによる絶縁層などを印刷した複数枚のセラミックグリーンシートを積層圧着する。最後に、積層圧着したセラミックグリーンシートを同時焼成することによりセラミック多層回路基板が製造されている。

20

【0004】

30

ところが、スクリーン印刷機を用いてペースト組成物による配線パターンや絶縁層を印刷する場合、同じスクリーン製版を用いて繰り返し印刷すると、配線パターンと配線パターンの間や配線パターンのコーナー部に滲みが発生することがある。その滲みをなくすために、スクリーン製版をふき取るなどの作業が行われている。そのため、スクリーン印刷の生産性が低下する一方、セラミック多層回路基板の製造コストを上昇させている。

【0005】

この種の技術に関するものとして、特許文献1には、ビアホール導体形成用導電性ペーストとして、導電性粉末100重量部に対して、有機ビヒクル10ないし30重量部と、脂肪酸アミド0.5ないし10重量部とを配合した導電性ペーストが開示されている。

【特許文献1】特開2005-209681号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1には、脂肪酸アミドは導電性ペーストにチクソトロピー性を付与するように作用するので、導電性粉末100重量部に対して脂肪酸アミドを0.5ないし10重量部配合することにより、ビアホールへの導電性ペーストの充填不良が発生しないということが記載されている。一方、近年、セラミック多層回路基板の配線は細線化の傾向にあるとともに精細な配線パターンを形成することが要求されている。このような要求を満足するためには、特許文献1に記載されたように、導電性粉末に脂肪酸アミドを配合するだけでは不十分である。

50

【0007】

本発明は従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、同じスクリーン製版で繰り返し印刷しても、スクリーン印刷された印刷パターンに滲みが発生せず、精細な配線パターンを形成することが可能なペースト組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために本発明の要旨は、無機フィラー、セルロース樹脂、ブチラール樹脂、ジヒドロターピネオールおよび脂肪酸アミドからなるペースト組成物において、60.0ないし90.0重量%の無機フィラーと、1.0ないし5.0重量%のセルロース樹脂と、0.1ないし1.0重量%のブチラール樹脂と、8.8ないし31.0重量%のジヒドロターピネオールと、0.1ないし3.0重量%の脂肪酸アミドとからなり、上記化合物の合計で100.0重量%であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、同じスクリーン製版で繰り返し印刷しても、スクリーン印刷された印刷パターンに滲みが発生せず、精細な配線パターンを形成することが可能なペースト組成物を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は本実施形態の製造工程で製造する低温焼成セラミック多層回路基板の一例を示す縦断面図、図2は本実施形態の製造工程の流れを示すフローチャートである。以下、製造工程順に説明する。

(1) グリーンシートの成形

まず、図1に示す低温焼成セラミック多層回路基板用のセラミックグリーンシート1を、低温焼成セラミックのスラリーを用いてドクターブレード法等でテープ成形する。この際、セラミックとしては、例えば、 $MgO-CaO-SiO_2$ 系結晶化ガラス50～65重量%とアルミナ35～50重量%との混合物を用いることができるが、これに限定されるものではない。その他、例えば、 $MgO-SiO_2-B_2O_3$ 系結晶化ガラスとアルミナとの混合物等、800～1000℃で焼成できる低温焼成セラミック材料であれば、用いることができる。

(2) グリーンシートの切断とビアホール穴あけ加工

この後、テープ成形したセラミックグリーンシート1を所定の寸法に切断した後、図1に示すように、所定の位置にビアホール2、3をパンチング加工する。径の大きい方のビアホール3は、搭載電子部品（図示せず）の熱を放散するためのサーマルビアを形成するビアホールであり、径の小さい方のビアホール2は層間の配線パターン4を接続するビアホール導体を形成するビアホールである。

(3) ビアホールへの導電性ペーストの穴埋め印刷と配線パターンおよび絶縁層の印刷

その後、図1において、ビアホール2、3の穴埋め印刷および層間配線パターン4、表層配線パターン5、裏面配線パターン6、部品搭載ランド7の印刷を、例えば、後記する配合のAg系導電性ペーストを用いて行う。表層配線パターン5上には、必要に応じてグリーンシートと同じように、ガラスと金属酸化物との混合物をペーストにした絶縁性のペーストを用いて絶縁層を印刷する。

【0011】

この印刷で使用する導電性ペーストは、導電性粉末（導電性無機フィラー）として、Ag、Au、Pt、Pd、Cu、Ni、Feなどを使用することができる。PdやPtを添加することによって耐半田性の向上や焼結抑制効果が期待できる。導電性ペースト中の導電性粉末（導電性無機フィラー）の含有量は60.0ないし90.0重量%が好ましい。導電性無機フィラーが60.0重量%未満であると、印刷導体の電気抵抗値が増加し、電気特性を安定化させることができないからである。一方、導電性無機フィラーが90.0

重量%を超えると、ペーストの流動性が不足し、ビアホールへの充填不良が発生したり、良好な配線パターンを形成できなくなる。

【0012】

絶縁性ペースト中の絶縁性無機フィラー（ガラス粉末、金属酸化物など）の含有量は60.0ないし90.0重量%が好ましく、65.0ないし75.0重量%がより好ましい。絶縁性無機フィラーが60.0重量%未満であると、焼成後の絶縁膜が薄すぎて絶縁効果が乏しくなる。一方、絶縁性無機フィラーが90.0重量%を超えると、ペーストの流動性が乏しくなり、印刷後にピンホールが発生して絶縁不良の原因になる。

【0013】

セルロース樹脂としては、限定されるものではないが、エチルセルロース、メチルセルロースなどを使用することができる。

10

【0014】

ブチラール樹脂は、ブチラール基が60ないし70モル%、アセチル基が3モル%以下の組成で、重合度が250ないし400の低重合度のものが好ましい。

【0015】

脂肪酸アミドとしては、限定されるものではないが、ステアリン酸ジメチルアミノプロピルアミドなどを使用することができる。

【0016】

所定の配合の化合物を、例えば、3本ロールミルのようなミキシング装置を用いて十分に混練・分散することにより、ペーストを作製することができる。

20

（4）積層・圧着

印刷終了後、図1に示すように、各層のグリーンシート1を積層し、この積層体を例えば、60～150℃、0.1～30MPaの条件で加熱圧着して一体化する。

（5）焼成

この後、図1に示すグリーンシート1の積層体を、昇温速度＝約10℃/分、焼成ピーク温度＝800～1000℃（好ましくは900℃前後）、ピーク温度で10～30分保持の条件により空気雰囲気中で焼成するという方法で、グリーンシート1の積層体を、層間配線パターン4、表層配線パターン5、裏面配線パターン6、部品搭載ランド7およびビアホール2、3の穴埋め導体と同時に焼成して低温焼成セラミック多層回路基板を製造することができる。

30

【0017】

なお、焼成工程でグリーンシート1の積層体の両面にアルミナグリーンシートを積層し、この状態で積層体を加圧しながら、800～1000℃で焼成した後、焼成基板の両面からアルミナグリーンシートの残存物を除去して、低温焼成セラミック多層回路基板を製造することもできる。この焼成法によれば、基板の焼成収縮量を小さくして焼成後の基板の寸法精度を向上させることができるという利点が期待できる。

【実施例】

【0018】

下記の表1および表2に示す配合（重量%）の化合物を3本ロールミルを用いて混練することによりペーストを作製し、セラミックグリーンシートとして、MgO-CaO-SiO₂系結晶化ガラス60重量%とアルミナ40重量%を混合した、厚み1mmのものを使用した。

40

【0019】

上記グリーンシートを30mm角に切断してサンプル基板を作製した。そして、以下の表1および表2に示す各実施例および比較例の配合のペーストを用いて、図3に示すような滲み評価用の印刷パターン8をサンプル基板9上にスクリーン印刷により印刷した後、120℃で10分間乾燥し、印刷パターン間および印刷パターンのコーナー部に滲みが発生していないかどうかと、乾燥後のペースト膜の状態を観察した。さらに、乾燥後の滲み評価用の印刷パターンが形成されたサンプル基板を、ベルト式焼成炉にて、ピーク温度900℃、ピーク温度保持時間20分の条件で焼成し、焼成後の導体膜および絶縁膜の観察を

50

行った。乾燥後の滲み評価用印刷パターン 8 の滲みの有無およびペースト膜の観察結果と、焼成後の導体膜および絶縁膜の観察結果を表 1 および表 2 に記載する。

【 0 0 2 0 】

【表 1】

	ペーストの配合 (重量%)						外観観察結果	
	無機フィラー		エチルセロース (重量%)	ブチル樹脂 (重量%)	ジヒドロ-ヒネオール (重量%)	ステアリン酸 ジメチルアミノプロピルアミド (重量%)	滲み評価用 印刷パターンの 滲みの有無	乾燥後および 焼成後の膜の 状態
	種類	重量(%)						
実施例 1	Ag粉末	60	5	1	31	3	無し	良好
実施例 2	同上	70	4	0.1	23.9	2	無し	良好
実施例 3	同上	70	4	0.5	23.5	2	無し	良好
実施例 4	同上	70	4	1	23	2	無し	良好
実施例 5	同上	80	2	0.3	16.7	1	無し	良好
実施例 6	同上	80	3	0.3	15.7	1	無し	良好
実施例 7	同上	80	5	0.3	14.6	0.1	無し	良好
実施例 8	同上	80	3	0.3	16.2	0.5	無し	良好
実施例 9	同上	80	3	0.3	15.7	1	無し	良好
実施例 10	同上	80	3	0.3	14.7	2	無し	良好
実施例 11	同上	80	3	0.3	13.7	3	無し	良好
実施例 12	同上	80	3	0.3	16.6	0.1	無し	良好
実施例 13	同上	90	1	0.1	8.8	0.1	無し	良好
実施例 14	MgO-CaO- SiO ₂ 系結晶 化ガラス粉	65	3	0.5	29.5	2	無し	良好
実施例 15	同上	70	2	0.5	25.5	2	無し	良好
実施例 16	同上	75	1	0.5	21.5	2	無し	良好
ブチル樹脂は、積水化学 (株) 製の商品名「エスレックスBX-L」を使用した								

【表 2】

	ペーストの配合 (重量%)						外観観察結果	
	無機フレイバー		エチルセルロース (重量%)	ブチル樹脂 (重量%)	ジヒドクタール (重量%)	ステアリン酸 ジメチルアミノプロピルアミド (重量%)	しみ評価用 印刷パターンの しみの有無	乾燥後および 焼成後の膜の 状態
	種類	重量(%)						
比較例 1	Ag粉末	80	6	0.3	12.7	1	無し	焼成膜が ポラス
比較例 2	同上	90	0.5	1	7.5	1	無し	膜のかすれ
比較例 3	同上	80	3	1.5	14.5	1	無し	パーストの粘り 強く、糸引き
比較例 4	同上	80	3	0	16	1	有り	良好
比較例 5	同上	60	5	1	33	1	有り	焼成膜が薄す ぎ
比較例 6	同上	80	2	0.3	14.2	3.5	無し	脱バインダー-不 良で焼成膜が 比割れ
比較例 7	同上	80	2	0.3	17.7	0	有り	良好
比較例 8	同上	80	3	0.3	※ 14.7	2	有り	良好
比較例 9	同上	80	3	0.3	16.2	※※ 0.5	有り	良好
比較例 10	同上	80	3	0.3	15.7	※※ 1	有り	良好
比較例 11	同上	80	3	0.3	14.7	※※ 2	有り	良好
比較例 12	同上	80	3	0.3	13.7	※※ 3	有り	良好
比較例 13	同上	80	3	0.3	16.6	※※ 0.1	有り	良好
ブチル樹脂は、積水化学 (株) 製の商品名「エスレックスBX-L」を使用した								
※ 比較例 8 の溶媒は、タールを使用した								
※※ 比較例 9 ないし 13 は、ステアリン酸ジメチルアミノプロピルアミドに代えて、ステアリン酸を使用した								

表 1 に示すように、本発明の実施例 1 ないし 16 のペーストは、本発明の範囲内の適正

10

20

30

40

50

な配合からなるので、滲み評価用印刷パターンに全く滲みは発生せず、乾燥後および焼成後の導体膜と絶縁膜の外観も良好であった。

【0022】

しかし、比較例1は、エチルセルロースが多すぎるので、焼成後の導体膜がポーラスになった。

【0023】

また、比較例2は、エチルセルロースとジヒドロターピネオールが少な過ぎるので、乾燥後および焼成後の導体膜がかすれた。

【0024】

また、比較例3は、ブチラール樹脂が多過ぎるので、ペーストの粘りが強く、乾燥後および焼成後の導体膜に糸引きが見られた。

【0025】

また、比較例4は、ブチラール樹脂が全く配合されていないので、滲み評価用印刷パターンに滲みが発生した。

【0026】

また、比較例5は、ジヒドロターピネオールが多過ぎるので、滲み評価用印刷パターンに滲みが発生するとともに焼成後の導体膜が薄過ぎた。

【0027】

また、比較例6は、ステアリン酸ジメチルアミノプロピルアミドが多過ぎるので、脱バインダー不良で焼成後の導体膜にヒビ割れが見られた。

【0028】

さらに、比較例7は、ステアリン酸ジメチルアミノプロピルアミドが全く配合されていないので、滲み評価用印刷パターンに滲みが発生した。

【0029】

そして、比較例8は、溶剤として、ジヒドロターピネオールに代えてターピネオールを使用したので、滲み評価用印刷パターンに滲みが発生した。

【0030】

また、比較例9ないし13は、ステアリン酸ジメチルアミノプロピルアミドに代えてステアリン酸を使用したので、滲み評価用印刷パターンに滲みが発生した。

《粘度特性》

次に、表1の中の実施例5の配合の本発明のペーストと、表2の中の比較例4の配合のペーストについて、粘度特性を比較する試験を行ったので、以下に説明する。

【0031】

その試験は、コーンプレート型回転粘度計（ブルックフィールド社製の商品名が「DV-III」のもの）を用いて、回転数を1rpm、2.5rpm、5rpm、10rpm、5rpm、2.5rpm、1rpm、2.5rpm、5rpm、10rpm、5rpm、2.5rpm、1rpmと段階的に変化させて、各回転数で2分後の値の算術平均値をその回転数における粘性率（Pa・s）とした。上記粘度特性比較試験の結果を、回転数（rpm）を横軸とし、粘性率（Pa・s）を縦軸として、図4に示す。

【0032】

図4に明らかなように、本発明のペースト（記号○）は、各回転数における粘度の戻りがよく、回転数が増えるにつれて粘度の低下量が少なくなることが分かる。

【0033】

一方、比較例のペースト（記号●）は、各回転数における粘度の戻りが少なく、回転数が増えるに従って粘度が明らかに低下しており、この傾向は高回転においても変わらない。従来のペースト組成物は図4の比較例のペーストに類似する粘度特性を有しているので、配線パターンや絶縁層をスクリーン印刷するときに滲みが発生しやすく、特に、同じスクリーン製版を用いて繰り返し印刷するときに滲みが大きくなりやすいのである。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明は、近年ますます進む電子部品の多機能化、複合化、ダウンサイジングに伴う配線の細線化、多チップ化の要求に対して、精細で緻密な印刷性の条件を満たすペースト材料を提供しうる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本実施形態の製造工程で製造する低温焼成セラミック多層回路基板の一例の断面を模式的に示す図である。

【図2】低温焼成セラミック多層回路基板の製造工程の一例のフローチャートである。

【図3】滲み評価用印刷パターンを示す図である。

【図4】本発明のペーストと比較例のペーストの粘度特性を示す図である。

【符号の説明】

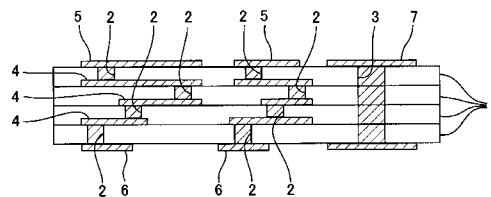
【0036】

- 1 グリーンシート
- 2 ビアホール
- 3 ビアホール
- 4 層間配線パターン
- 5 表層配線パターン
- 6 裏面配線パターン
- 7 部品搭載ランド
- 8 滲み評価用印刷パターン
- 9 サンプル基板

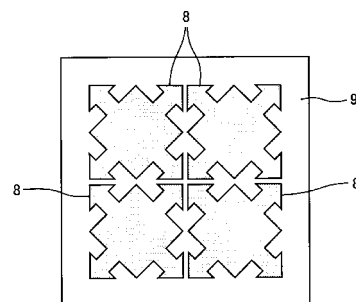
10

20

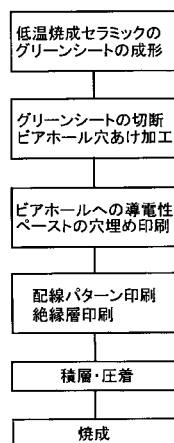
【図1】



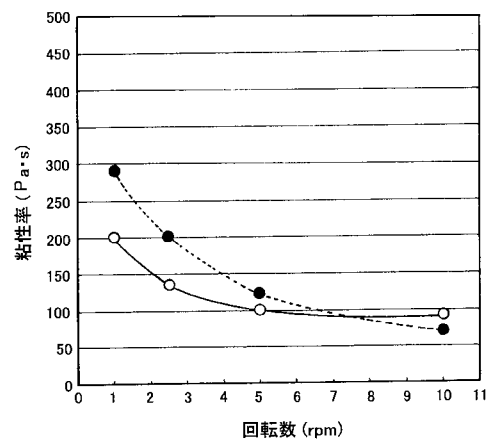
【図3】



【図2】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 5 K 3/46 S

F ターム (参考) 4E351 AA07 BB01 BB31 CC12 DD04 DD05 DD19 EE02 EE08 EE12
GG16 GG20
4G030 AA07 AA08 AA37 BA12 CA08 GA14 GA15 GA17 GA20 PA22
5E346 CC16 CC38 CC39 DD34 EE24 GG06 GG08 HH31
5G301 DA03 DA05 DA06 DA07 DA10 DA11 DA12 DA42 DD01 DE01