

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4843171号
(P4843171)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int.Cl.

H01B 1/20 (2006.01)
H05K 1/16 (2006.01)

F 1

H01B 1/20
H05K 1/16A
C

請求項の数 12 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-514266 (P2001-514266)
 (86) (22) 出願日 平成12年7月1日 (2000.7.1)
 (65) 公表番号 特表2003-506820 (P2003-506820A)
 (43) 公表日 平成15年2月18日 (2003.2.18)
 (86) 國際出願番号 PCT/DE2000/002151
 (87) 國際公開番号 WO2001/009060
 (87) 國際公開日 平成13年2月8日 (2001.2.8)
 審査請求日 平成19年7月2日 (2007.7.2)
 (31) 優先権主張番号 199 35 677.7
 (32) 優先日 平成11年7月29日 (1999.7.29)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ポツシュ ゲゼルシヤフト
 ミット ペシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツットガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】支持体基板上の電気構造体のスクリーン印刷用ペースト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸発可能な有機結合剤中に分散した、高い焼結温度を有する無機固体粒子と、前記無機固体粒子の焼結温度を下回る低い焼結温度を有する無機結合剤とからなる混合物を含有し、高い焼結温度を有する無機固体粒子が、少なくとも部分的に纖維の形で存在する、支持体基板、特にセラミック支持体基板上の電気構造体のスクリーン印刷用ペーストにおいて、纖維の長さが $15 \sim 100 \mu\text{m}$ であることを特徴とする支持体基板上の電気構造体のスクリーン印刷用ペースト。

【請求項 2】

纖維の長さが纖維の直径を少なくとも 5 倍上回る、請求項 1 記載のペースト。 10

【請求項 3】

纖維がセラミック纖維である、請求項 1 又は 2 記載のペースト。

【請求項 4】

セラミック纖維が Al_2O_3 セラミックから製造されている、請求項 3 記載のペースト。

【請求項 5】

纖維が、無機結合剤の焼結温度を上回る軟化点を有する高焼結性ガラスから製造されているガラス纖維である、請求項 1 又は 2 記載のペースト。

【請求項 6】

ガラス纖維がホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス又はシリカガラスから製造されている、請求項 5 記載のペースト。 20

【請求項 7】

ペーストが、高い焼結温度を有する纖維の他にさらに、高い焼結温度を有する非纖維状のセラミック粒子を有する、請求項 6 記載のペースト。

【請求項 8】

ペースト中の纖維の体積割合は、2 ~ 10 %である、請求項 1 記載のペースト。

【請求項 9】

ペーストが導電材添加物を含有する、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載のペースト。

【請求項 10】

導電材が金属酸化物である、請求項 9 記載のペースト。

10

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 記載のペーストを用いて支持体基板上にスクリーン印刷し、引き続き焼結することにより製造された電気構造体を有する支持体基板において、前記構造体が電気抵抗を形成する支持体基板。

【請求項 12】

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載のペーストを用いて支持体基板上にスクリーン印刷し、引き続き焼結することにより製造された電気構造体を有する支持体基板において、前記支持体基板上の構造体がカバー層又は絶縁層を形成する支持体基板。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

20

先行技術

本発明は、独立形式請求項 1 の上位概念中に示された特徴を有するセラミック支持体基板上の電気構造体のスクリーン印刷用ペーストに関する。

【0002】

この種のペーストは、セラミック支持体基板上に電子部材、例えば抵抗、キャパシタ層、並びにセラミック支持体基板上に設置された電子回路を外部から絶縁するカバー層又は保護層を作成するために、厚膜技術において使用される。公知の厚膜ペーストの組成は、例えばHerbert Reichl; Hybridintegration: Technologie u. Entwurf von Dickschichtschaltungen; Huethig Verlag, Heidelberg, 1988, 37 - 63頁に記載されている。この厚膜ペーストはスクリーン印刷法でセラミック基板上に印刷される。この公知のペーストは高い軟化点を有するかもしくは高い焼結温度を有する小さな固体粒子と、無機結合剤、例えば低い焼結温度を有するガラスの混合物からなり、この混合物は蒸発可能な有機結合剤中に分散されている。この固体粒子は一般に約 0 . 1 ~ 3 μm の直径を有する。この分散物はペーストのコンシステンシーを示し、かつ前記ペーストがスクリーン印刷用に適当となるレオロジーを有する。有機結合剤は多様な添加物、例えばペーストの印刷適正を向上させる溶剤及び流動化剤を含有する。抵抗の印刷の場合ペーストにはさらに抵抗部材の導電性を決定する金属酸化物を混合する。印刷後に印刷された構造体は焼結工程で焼成され、その際、有機結合剤はペーストから完全に蒸発もしくは熱分解する。固体物質粒子の焼結温度を下回るが、無機結合剤の焼結温度を上回る温度で無機結合剤が軟化し、焼結しない固体物質粒子を取り囲む。冷却後に完成した電気構造体は、支持体基板とは異なる熱膨張挙動を有する。従って、温度変動の際には頻繁に抵抗構造体に亀裂が生じ、それにより電気構造体は不利な影響を及ぼされる。極端な場合抵抗は完全に作動しなくなる。印刷された被覆層又は絶縁層内の亀裂は有害物質の不利な侵入もしくは条導体の短絡を引き起こす。

30

【0003】本発明の利点

セラミック支持体基板上に電気構造体をスクリーン印刷するための本発明によるペーストを用いた場合、有利に印刷された構造体の引っ張り強度は 10 倍高められ、構造体の亀裂形成又は破断の危険は減少する。支持体基板上に作成された回路の欠損の確率は、それにより明らかに減少し、このことは特に、印刷された構造体を備えた支持体基板が運転の際

40

50

に著しい温度変化負荷にさらされるか又は著しい加速力にさらされる場合に、例えば自動車の電子装置中の場合に重要である。構造体の破壊安定性及び強度はスクリーン印刷ペーストの高焼結性の固体成分を形成する纖維により高められる。焼成された構造体（抵抗又は絶縁層）中に導入された纖維はこの場合、形成された構造体の強度を高める。この纖維は無機結合剤の焼結温度で焼結しない材料から形成されている。例えばセラミック纖維又は高い軟化温度もしくは高い焼結温度を有するHT-ガラスからなる纖維が挙げられる。纖維の長さは少なくともその直径の5倍である。纖維含有ペーストはスクリーン印刷挙動において良好な印刷適性を示すため、公知のスクリーン印刷技術を用いて構造体を支持体基板上に設置することができる。

【0004】

10

実施例の記載

本発明の実施例は次の記載において詳説される。電気構造体を支持体基板上にスクリーン印刷するために使用されるペーストは少なくとも次の成分を有する：

- a) 高い焼結温度を有する無機纖維粒子、
- b) 無機結合剤
- c) 蒸発可能な有機結合剤。

【0005】

ペースト中に含まれる無機纖維粒子は、無機結合剤の焼結温度を明らかに上回る焼結温度を有し、かつ焼成プロセスの間に焼結しない。このために挙げられる材料は、セラミック固体物質又は高い軟化点を有するHT-ガラスからなる纖維である。例えば、この纖維は BaTiO₃、CaTiO₃、SrTiO₃、PbTiO₃、CaZrO₃、BaZrO₃、CaSnO₃、BaSnO₃、金属炭化物又は金属窒化物、二酸化ジルコニウム又は二酸化ケイ素から製造することができる。HT-ガラスとしては石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミニノケイ酸塩ガラス、シリカガラス及び他のガラスが挙げられる。有利な実施例において、纖維はAl₂O₃セラミックから製造される。この種の纖維は例えば切削工具における使用のために市販されている。纖維の直径は3~10マイクロメータであるのが好ましく、纖維の長さは15~100マイクロメータであるのが好ましい。纖維の長さは直径の5倍を上回るのが好ましい。良好な結果は直径の5~10倍の長さの纖維を用いて達成された。スクリーン印刷ペースト中の纖維の充填量は約2~10体積%である。場合によりこのペーストはさらなる高焼結性、非纖維状のセラミック粒子又は異なる形狀を有するHTガラスからなる粒子を含有することができる。

20

【0006】

30

無機結合剤として、印刷された構造体の焼成時に粘性の相焼結が行われる纖維の焼結温度を明らかに下回る焼結温度の公知のガラスが使用される。この粒度は0.5~20マイクロメータである。アモルファスのガラス化可能な又はアモルファスの結晶可能なガラスが挙げられ、これは一般に無機結合剤として厚膜ペースト中に使用される。

【0007】

40

有機結合剤は印刷支持体及び多様な添加物、例えば軟化剤、例えばグリセリン及び溶剤、例えばエチルセルロース又はテルピネオールである。先行技術において公知の厚膜ペースト用のポリマー結合剤が挙げられる。

【0008】

ペーストのスクリーン印刷のために、ウェブ幅及び開口直径約20~120マイクロメータを有するスクリーンが使用される。もちろん印刷ステンシルを使用することもできる。支持体基板として例えばAl₂O₃セラミックからなるセラミック支持体基板又は多層基板が使用される。

【0009】

支持体基板上の抵抗の印刷のために、前記したペーストは導電材を混入される。これについては例えばルテニウム酸鉛Pb₂Ru₂O₆を使用することができる。しかしながら他の導電材も挙げられる。例えば二酸化ルテニウム又は酸化イリジウム／白金及び酸化パラジウム／銀の混入。

50

【0010】

この構造体を 5 ~ 50 マイクロメータの厚さでセラミック支持体基板上に設置し、乾燥し、引き続き焼結炉中で焼成する。400 ~ 600 の温度でペーストから有機成分を蒸発又は熱分解させる。750 ~ 1000 の温度で無機結合剤の軟化及び焼結が始まり、それにより 1000 を明らかに上回る軟化点を有する焼結されない纖維粒子はより緻密に配列される。

【0011】

スクリーン印刷ペーストの上記の組成を用いて、多様な電気構造体を支持体基板上に設置することができる。例えばセラミック支持体基板の上面にカバー層を設置することができる。同様に条導体上に絶縁層を印刷し、これを引き続き別の条導体で覆うことも可能である。特別な添加物、例えば上記の導電材料添加物を使用することにより、抵抗素子を印刷することもできる。さらに特別なペースト添加物により支持体基板上にここに挙げられたペーストを用いてキャパシタ層を印刷することも可能である。焼結された構造体中の纖維の体積割合は、冷却後に 6 ~ 20 % である。焼結した構造体中に含まれる纖維はいわば内部骨格を形成し、それにより構造体の強度は高まる。

フロントページの続き

(72)発明者 ヴァルター ベック
 ドイツ連邦共和国 ウッテンヴァイラー アム ハング 2
(72)発明者 ヨアヒム ヘニッヒ
 ドイツ連邦共和国 ロイトリンゲン ネルケンシュトラーセ 41
(72)発明者 クラウス クリューガー
 ドイツ連邦共和国 ロイトリンゲン ペスタロツツィシュトラーセ 76

審査官 松岡 徹

(56)参考文献 特開2000-067646(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 1/00- 1/24
H05K 1/09- 1/16