

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5426246号
(P5426246)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl.

F I

H05K 3/10 (2006.01)

H05K 3/10

D

H05K 1/09 (2006.01)

H05K 1/09

A

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-151841 (P2009-151841)
 (22) 出願日 平成21年6月26日(2009.6.26)
 (65) 公開番号 特開2010-272835 (P2010-272835A)
 (43) 公開日 平成22年12月2日(2010.12.2)
 審査請求日 平成24年5月23日(2012.5.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-105273 (P2009-105273)
 (32) 優先日 平成21年4月23日(2009.4.23)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100072431
 弁理士 石井 和郎
 (74) 代理人 100117972
 弁理士 河崎 真一
 (72) 発明者 広瀬 貴之
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 塚原 法人
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線板、およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁体材料からなる基材と、
 前記基材の表面に形成された多孔膜部と、
 前記多孔膜部に形成された配線パターンとを備え、
 前記配線パターンは、前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が大きい複数の第1導電体粒子と、前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が小さい複数の第2導電体粒子とからなり、
 前記複数の第1導電体粒子は、前記多孔膜部の表面上に1層で配置され、
 前記複数の第2導電体粒子は、前記複数の第1導電体粒子が互いに接触しないように、
 それぞれの前記第1導電体粒子の下面と側面とを取り囲むように、前記多孔膜部の表面上および内部に配置されており、前記複数の第1導電体粒子を前記多孔膜部に結合している、
 ことを特徴とする配線板。

【請求項 2】

前記第2導電体粒子の平均粒径が30nm以下である請求項1記載の配線板。

【請求項 3】

前記第1導電体粒子と前記第2導電体粒子との体積比は、0.7～1.3である請求項1記載の配線板。

【請求項 4】

前記多孔膜部の平均孔径が0.01μm以上且つ5μm以下である請求項1記載の配線

10

20

板。

【請求項 5】

前記第 1 導電体粒子および第 2 導電体粒子が、金、銀、銅、白金、パラジウム、タングステン、ニッケル、タンタル、ビスマス、鉛、インジウム、錫、亜鉛、チタン、アルミニウム、および鉄、並びにそれらの合金から選択される少なくとも 1 種を含む請求項 1 に記載の配線板。

【請求項 6】

前記第 1 導電体粒子の材質と、前記第 2 導電体粒子の材質とが相違している請求項 1、3、及び 5 のいずれか 1 項に記載の配線板。

【請求項 7】

前記多孔膜部に含まれた空孔の前記配線パターン幅方向における繋がり性が、それ以外の方向における前記繋がり性よりも小さい、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の配線板。

【請求項 8】

絶縁体材料からなる基材の表面に多孔膜部を形成する工程 a と、

前記多孔膜部に、前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が大きい複数の第 1 導電体粒子と前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が小さい複数の第 2 導電体粒子とを含むペーストを供給する工程 b、ただし、前記複数の第 1 導電体粒子は、前記多孔膜部の表面上に 1 層で配置され、前記複数の第 2 導電体粒子は、前記複数の第 1 導電体粒子が互いに接触しないように、それぞれの前記第 1 導電体粒子の下面と側面とを取り囲むように、前記多孔膜部の表面上および内部に配置される、と、

前記第 2 導電体粒子を焼結して、前記複数の第 1 導電体粒子を前記多孔膜部に結合し、前記多孔膜部に配線パターンを形成する工程 c と、を順次実行することを特徴とする配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線板、およびその製造方法に関し、特にインクジェット方式により配線パターンを形成する配線板の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器等に使用する配線板の配線パターンをインクジェット方式により形成する技術が注目を集めている。この方式においては、ナノサイズの微細な導電体の粒子を所定の分散媒に分散させたインク（ペースト）を、インクジェットヘッドにより配線パターンを描くように吐出して、配線パターンを形成する。

【0003】

このようなインクジェット方式の配線パターン形成方法においては、基板上に形成する配線パターンをより細線化するために、液滴の吐出量の制御精度の向上と、基板の下地面の改良に関する技術の進歩とが重要である。下地面の改良は、一般的には、基板の表面をプラズマ処理すること等により行われる。

【0004】

しかしながら、プラズマ処理により基板の表面を改良しても、一時的に表面状態が改質されるだけで、時間の経過と共にその状態が変化してしまう。このため、表面処理をした後に直ちに配線パターンを形成する工程を実行することができないような場合には、所望の細線化を達成することができないことがあり、プロセスの再現性に問題があった。

【0005】

そこで、基板の表面に多孔質もしくは微孔質の被膜（以下、多孔質被膜と総称する）を形成することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この方法によれば、インクジェットヘッドから吐出された、導電体の微粒子を含むペーストを多孔質被膜の細孔にしみ込ませて、配線の幅が広がるのを防ぐことが可能となる。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-159324号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来技術においては、多孔質被膜の細孔の大きさが数nm以下であると、導電体の粒子としてナノサイズの粒子を使用した場合にも、導電体の粒子を含むペーストが細孔の中に入り込むことができず、インクの広がりを十分に抑えることは困難となる。一方、細孔の大きさがサブミクロンからミクロン単位にまで大きくなると、導電体の粒子としてナノサイズの粒子を使用した場合には、分散媒だけでなく導電体の粒子も細孔中にしみ込むことになる。その結果、多孔質被膜の上に留まる粒子数が減少して電気抵抗が増大する。

10

【0008】

さらには、導電体の粒子としてサブミクロンからミクロン単位の粒子を使用した場合には、多孔質被膜の上に留まる粒子の数は増加するが、導電体の粒子が多孔質被膜の表面にしか存在しないことになり、配線パターンの基板への結合強度が低下する。また、導電体の粒子を焼結して配線パターンを形成するときに、より高熱に加熱する必要があり、製造が困難化する。

20

【0009】

本発明は、上記従来課題に鑑みてなされたものであり、より細線化され、電気抵抗の増大が抑制され、且つ結合強度に優れた配線パターンを有する配線板、およびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明は、絶縁体材料からなる基材と、
前記基材の表面に形成された多孔膜部と、
前記多孔膜部に形成された配線パターンとを備え、
前記配線パターンは、前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が大きい第1導電体粒子と、前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が小さい第2導電体粒子とからなり、
前記第1導電体粒子は、前記多孔膜部の表面上に位置し、
前記第2導電体粒子は、前記第1導電体粒子間の隙間と、前記多孔膜部の内部とに位置し、前記第1導電体粒子を前記多孔膜部に結合していることを特徴とする配線板を提供する。

30

【0011】

本発明の配線板の好ましい形態においては、前記第2導電体粒子の平均粒径が30nm以下であり、前記第1導電体粒子と前記第2導電体粒子との体積比は、0.7~1.3であり、前記多孔膜部の平均孔径が0.01μm以上且つ5μm以下である。

【0012】

40

本発明の配線板の別の好ましい形態においては、前記第1導電体粒子および第2導電体粒子が、金、銀、銅、白金、パラジウム、タングステン、ニッケル、タンタル、ビスマス、鉛、インジウム、錫、亜鉛、チタン、アルミニウム、および鉄、並びにそれらの合金から選択される少なくとも1種を含む。

【0013】

本発明の配線板の別の好ましい形態においては、前記第1導電体粒子の材質と、前記第2導電体粒子の材質とが相違している。

【0014】

また、本発明は、絶縁体材料からなる基材の表面に多孔膜部を形成する工程aと、
前記多孔膜部に、前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が大きい第1導電体粒子と、

50

前記多孔膜部の平均孔径よりも平均粒径が小さい第2導電体粒子とを含むペーストを供給する工程bと、

前記第2導電体粒子を焼結して、前記多孔膜部に配線パターンを形成する工程cと、を順次実行することを特徴とする配線板の製造方法を提供する。

【0015】

本発明の配線板の製造方法の好ましい形態は、前記多孔膜部に所定の溶媒を供給して、前記多孔膜部の厚みを減ずる工程dを含む。

【0016】

本発明の配線板の製造方法の別の好ましい形態においては、前記多孔膜部がポリエーテルイミド系樹脂またはアミドイミド系樹脂を主成分として含むとともに、前記所定の溶媒がN-メチル-2-ピロリドンである。

【0017】

本発明の配線板の製造方法の別の好ましい形態は、前記多孔膜部に前記第1導電体粒子および第2導電体粒子を含むペーストをインクジェット方式により供給する。

【0018】

本発明の配線板の製造方法の別の好ましい形態は、インクジェット方式により、前記ペーストを、前記多孔膜部上の吹き付け予定ポイントに、その並びの順番通りに吹き付けて、前記配線パターンを形成する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、絶縁体材料からなる基材の表面に多孔膜部が形成され、その多孔膜部の上に、平均粒径が多孔膜部の平均孔径よりも大きい第1導電体粒子と、平均粒径が多孔膜部の平均孔径よりも小さい第2導電体粒子とを材料として含む配線パターンが形成される。配線パターンは多孔膜部の上に形成されるので、材料の滲みが抑えられて、細線化が容易となる。

【0020】

また、平均粒径が多孔膜部の平均孔径よりも大きい第1導電体粒子は、多孔膜部の表面よりも上に留まって配線パターンを形成する一方、平均粒径が多孔膜部の平均孔径よりも小さい第2導電体粒子は第1導電体粒子の隙間および多孔膜部の内部に入り込んで配線パターンを形成する。したがって、配線パターンを、多孔膜部の表面よりも上の良導電部と、その良導電部を多孔膜部に繋ぎ止めるための繋止部とを有するように形成することが可能となる。したがって、細線化され、電気抵抗の増大が抑制され、且つ結合強度に優れた配線パターンを有する配線板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施の形態1に係る配線板の概略構成を示す断面図である。

【図2】同上の配線板の前駆体の概略構成を示す断面図である。

【図3】同上の配線板に配線パターンを形成するときの手順を示す断面図であり、(a)はペーストを多孔膜部に供給した直後の状態、(b)はペーストの一部が多孔膜部の内部に浸透した状態を示す。

【図4】同上のペーストの構成を示す模式図である。

【図5】配線パターンの構造を模式的に示す断面図である。

【図6】ペーストをインクジェット方式により同上の配線板の多孔膜部に供給する手順を説明するための、ペースト供給部位の模式図である。

【図7】本発明の実施の形態2に係る配線板の概略構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

(実施の形態1)

図1に、本発明の実施の形態1に係る配線板の概略構成を断面図により示す。図示例の

10

20

30

40

50

配線板 10 は、絶縁体材料から構成された基材 12 を備えている。

基材 12 の表面には、多孔膜部 14 が設けられている。多孔膜部 14 には、配線パターン 16 が形成される。配線パターン 16 は、後で詳述するように、インクジェット方式により多孔膜部 14 の上に導電体粒子を含むペーストを供給して形成される。

【0023】

基材 12 は、合成樹脂フィルム、例えばポリイミドフィルムから構成することができる。そのほか、基材 12 は、ポリアミドおよびポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂フィルムから構成することもできる。基材 12 の厚みは例えば $25\ \mu\text{m}$ とすることができるが、特に限定されない。また、基材 12 は、前記の合成樹脂フィルムのようなフレキシブルな材料に限らず、熱硬化性樹脂やセラミックのようなリジッドな絶縁体材料から構成することもできる。

10

【0024】

多孔膜部 14 は、特定の溶剤に可溶性の多孔膜から構成することができる。そのような多孔膜の例としては、熱硬化性樹脂であるアミドイミド系樹脂や熱可塑性樹脂であるポリエーテルイミド系樹脂から構成された多孔膜を挙げることができる。これらの樹脂からなる多孔膜は、例えば N - メチル - 2 - ピロリドンに可溶性である。また、多孔膜部 14 は、連通性を有する多数の微小な空孔を含んでいる。

【0025】

図 2 に、基材 12 および多孔膜部 14 のみからなる配線板 10 の前駆体を示す。この前駆体は、少なくとも配線パターン 16 を形成すべき部分の基材 12 の表面に多孔膜部 14 を構成する可溶性の多孔膜を貼り付けて構成される。

20

【0026】

図 3 に、多孔膜部 14 に配線パターン 16 を形成する手順を示す。まず、同図 (a) に示すように、インクジェットノズル 22 から導電体粒子を含むペースト 24 が多孔膜部 14 に向かって吹き付けられる。

【0027】

ここで、図 4 に示すように、ペースト 24 は、常温で流動性を有する液状物であり、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも大きい第 1 導電体粒子 18 と、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも小さい第 2 導電体粒子 20 と、常温で液体である分散媒 26 とを含んでいる。そのようなペースト 24 は、第 1 導電体粒子 18 を分散媒 26 に分散させた分散液と、第 2 導電体粒子 20 を分散媒に分散させた分散液とを混合することにより調製することができる。第 1 導電体粒子 18 は、例えば銅から構成することができる。第 2 導電体粒子は、例えば銀から構成することができる。分散媒 26 としては、テトラデカン、トルエン、水およびエタノール等を使用することができる。

30

【0028】

そして、図 3 (b) に示すように、多孔膜部 14 の表面に付着したペースト 24 は、一部が多孔膜部 14 の内部に浸透し、残部が多孔膜部 14 の上に残留する。

【0029】

図 5 に、図 3 (b) の一部分を模式化して拡大した断面図を示す。同図に示すように、ペースト 24 に含まれる第 1 導電体粒子 18 は、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも大きいので、多孔膜部 14 の表面よりも上に残留する。これに対して、第 2 導電体粒子 20 は、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも小さいので多孔膜部 14 の内部にまで浸透する。また、第 2 導電体粒子 20 の一部は多孔膜部 14 の表面よりも上に残留し、各第 1 導電体粒子 18 の隙間をうめる。このとき、例えば、第 2 導電体粒子 20 の平均粒径を $30\ \text{nm}$ 以下とし、第 1 導電体粒子 18 の平均粒径を $3\ \mu\text{m}$ 以上とし、多孔膜部 14 の平均孔径を $1\ \mu\text{m}$ とすることができる。

40

なお、多孔膜部 14 は、実際には第 2 導電体粒子 20 が入り込むような、連なった無数の空孔を有しているが、視認性を考慮して、模式図である図 5 にはそのような空孔を図示していない。

【0030】

50

以上のようにして、ペースト24を多孔膜部14に付着させ、多孔膜部14に浸透させた後、ペースト24を含んだ多孔膜部14を所定温度（例えば220）で加熱する。これにより、ペースト24の分散媒が揮発されるとともに、少なくともナノ粒子である第2導電体粒子20が焼結される。その結果、第1導電体粒子18は多孔膜部14の表面に定着し、多孔膜部14に配線パターン16が形成される。

【0031】

ここで、多孔膜部14の厚みは、10 μ m以上にすることが好ましい。これは、多孔膜部14の厚みが10 μ m未満であると、多孔膜部14の表面に供給されたペースト24を多孔膜部14が吸収しきれなくなり、滲みを抑制することができなくなるからである。

【0032】

多孔膜部14の平均孔径は、0.01～5 μ mとするのが好ましい。これは、平均孔径が0.01 μ m未満であると、ペースト24が多孔膜部14の内部に浸透し難くなるからである。一方、平均孔径が5 μ mを超えると、第1導電体粒子18の粒径も5 μ mよりも大きくする必要が生じる。そのような大きさの粒子を含むペーストは、インクジェット方式によっては吐出することが困難である。

【0033】

また、配線パターン16の幅方向へのペースト24の滲みを抑えるためには、その方向への多孔膜部14の空孔の繋がり性を小さくすることが好ましい。

このように、多孔膜部14の材質、厚み、および空孔の繋がり方向等を調整することによって、ペースト24の浸透挙動を制御することが可能となり、配線パターン16の幅および厚みを制御することが可能となる。

【0034】

また、ペースト24中に含まれる第1導電体粒子18と第2導電体粒子20との体積比は、配線パターン16の中で、第1導電体粒子18を材料として形成される部分の厚みと、第2導電体粒子20を材料として形成される部分の厚みとがほぼ等しくなるように調節するのが好ましい。これにより、配線パターン16の導電性と基材12への結合強度とをバランス良く確保することができる。したがって、第1導電体粒子18と第2導電体粒子20との体積比は、1に近い値であることが好ましく、例えば0.7～1.3の範囲で調節するのが好ましい。

【0035】

多孔膜部14の素材である多孔膜は、ポリエーテルイミド系樹脂やアミドイミド系樹脂等をN-メチル-2-ピロリドン（NMP）に溶解させた溶液を、表面を平滑にしたステンレス鋼製のベルト等の膜作製用基盤の上に流し込んで付着させ、凝固させた後、上記基盤から剥離することにより作製することができる。このとき、均質なスポンジ状の多孔構造を得るために、水溶性ポリマー（例えば、ポリビニルピロリドン）を添加する。そして、上記基盤から剥離された膜に水を供給することにより、水溶性ポリマーを抽出し、空孔を形成する。このとき、その水溶性ポリマーの種類や添加量を変えることによって、多孔膜部の平均孔径および空隙率を所望の値に調整することができる。

【0036】

一般に、インクジェット方式により多孔膜部14にペースト24を供給する場合は、図6に示すように、連なった各ポイントP1～P10にペースト24を吹き付けて、配線パターン16を形成する。ところが、各ポイントP1～P10に、その並びの順番通りにペースト24を吹き付けると、そのペースト24が配線パターン16の幅方向に滲んでしまう。そこで、通常は、何個おきかの各ポイント（例えば、ポイントP1、P4、P7およびP10）にペースト24を吹き付け、次に1つずつ位置をずらした各ポイント（例えば、ポイントP2、P5およびP8）にペースト24を吹き付け、その次にさらに1つずつ位置をずらした各ポイント（例えば、ポイントP3、P6およびP9）にペーストを吹き付ける、というようにして、配線パターン16を形成する。つまり、通常は、何回かに分けてペースト24を吹き付けるように、インクジェットヘッドの往復が繰り返される。

【0037】

これに対して、本実施の形態の配線板 10 の形成においては、多孔膜部 14 にペースト 24 を吹き付けて配線パターン 16 が形成される。このため、ペースト 24 の配線パターン 16 の幅方向への滲みを顕著に抑制することができる。その結果、上述した通常の方法によらずに、ペースト 24 を、各ポイント P1 ~ P10 に、その並びの順番通りに吹き付けて形成しても、より線幅の小さい配線パターン 16 を形成することができる。したがって、ペースト 24 を、各ポイント P1 ~ P10 に、その並びの順番通りに吹き付ける方法を採用することによって、インクジェットヘッドの往復動作を省略することが可能となり、より線幅の小さい配線パターン 16 を効率よく形成することができる。その結果、生産性を向上させることができる。

【0038】

10

以上のように、本実施の形態 1 の配線板 10 においては、基材 12 の表面に多孔膜部 14 が形成される。その多孔膜部 14 の上に、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも大きい第 1 導電体粒子 18 と、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも小さい、ナノ粒子である第 2 導電体粒子 20 とを含むペースト 24 が、インクジェット方式で供給される。ペースト 24 は多孔膜部 14 の内部に浸透する。このとき、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも大きい第 1 導電体粒子 18 は多孔膜部 14 の表面よりも上に留まり、その第 1 導電体粒子 18 が主に、電気抵抗の小さい配線パターン 16 として機能する。

【0039】

一方、径が多孔膜部 14 の平均孔径よりも小さい、ナノ粒子である第 2 導電体粒子 20 は、一部が多孔膜部 14 の内部に浸透するとともに、残りの一部は各第 1 導電体粒子 18 の隙間をうめるように孔膜部 14 の表面よりも上に残存する。その状態で焼結されることによって、第 2 導電体粒子 20 は、電気抵抗の小さい結合材として機能する。これにより、基材 12 への結合強度が強く、且つ導電性の良好な配線パターン 16 を形成することが可能となる。また、多孔膜部 14 により、配線の幅方向へのペースト 24 の滲みが抑えられることから、電気抵抗が小さく且つ線幅の小さい配線パターン 16 を得ることができる。したがって、配線パターン 16 の細線化が容易となる。

20

【0040】

なお、多孔膜部 14 の素材である多孔膜は、ポリエーテルイミド系樹脂およびアミドイミド系樹脂に限らず、様々な多孔膜を使用することができる。そして、そのような多孔膜は、幅方向（面方向）よりも厚み方向にペースト 24 が浸透しやすい空孔構造を有するのが好ましい。これにより、配線パターン 16 の幅方向へのペースト 24 の滲みを抑えることができ、細線化が容易となる。また、配線パターン 16 の基材 12 への結合強度を高めることもできる。

30

【0041】

また、そのような多孔膜の材質は、所定程度以上の親水性および親有機溶剤性を併せ持つものであることが好ましい。より詳しく説明すると、親水性が高すぎると親有機溶剤性は低くなる。一方、親有機溶剤性が高すぎると親水性は低くなる。したがって、所定程度以上の親水性および親有機溶剤性を併有する材料を選定することにより、ペースト 24 の分散媒として水および有機溶剤のいずれを使用した場合にも、ペースト 24 の濡れ広がりを抑えることが可能となる。より具体的には、多孔膜を構成する材料の水および有機溶剤（例えばテトラデカン）に対する接触角（空孔を形成していない材料の表面に 1 μ L の水または有機溶剤（例えばテトラデカン）を滴下したときの接触角）は、ともに 30° 以上であることが好ましい。

40

【0042】

そして、第 1 導電体粒子 18 および第 2 導電体粒子 20 には、金、銀、銅、白金、パラジウム、タングステン、ニッケル、タンタル、ビスマス、鉛、インジウム、錫、亜鉛、チタン、アルミニウム、および鉄等の金属、並びにそれらの合金から選択された少なくとも 1 種を使用することができる。また、第 1 導電体粒子 18 および第 2 導電体粒子 20 として導電性を有する有機化合物を使用することもできる。

【0043】

50

次に、本実施の形態 1 の実施例を説明する。なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

(実施例 1)

厚みが $25\ \mu\text{m}$ のポリイミドから構成された基材 12 (東レ・デュポン (株) 製のカプトン) の表面にポリエーテルイミド系樹脂からなる多孔膜 (ダイセル化学工業 (株) 製) を貼り付けて、多孔膜部 14 を形成した。その膜厚は $25\ \mu\text{m}$ とし、平均孔径は $2\ \mu\text{m}$ とし、空隙率は 75% とした。

【0044】

次に、粒子径が $3\sim 7\ \text{nm}$ (平均粒子径 $5\ \text{nm}$) の銀粒子をテトラデカンからなる分散媒に分散させた分散液と、粒子径が $3\sim 7\ \mu\text{m}$ (平均粒子径 $5\ \mu\text{m}$) の銅粒子をテトラデカンからなる分散媒に分散させた分散液とを混合して、ペースト 24 を調製した。このとき、ペースト 24 における銀粒子および銅粒子の合計の含有量は 59.5 重量% であった。銀粒子と銅粒子の重量比は 1:1 とした。そのペースト 24 を、インクジェット印刷装置により多孔膜部 14 に供給した後、 220°C の温度で焼結して、配線パターン 16 を形成した。

10

【0045】

以上の処理により、多孔膜部 14 には、厚みが $15\ \mu\text{m}$ 、線幅が $90\ \mu\text{m}$ である、基材 12 への結合強度の大きい配線パターン 16 が形成された。

【0046】

(実施例 2)

20

多孔膜部 14 の素材として、平均孔径が $0.5\ \mu\text{m}$ であり、空隙率が 80% であり、膜厚が $25\ \mu\text{m}$ であるアミドイミド系樹脂の多孔膜を使用したこと以外は、実施例 1 と同様にして、配線板 10 を作製した。

【0047】

その結果、実施例 1 と同様の厚みおよび線幅を有する、基材 12 への結合強度の大きい配線パターン 16 が形成された。

【0048】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 を説明する。図 7 に、実施の形態 2 の配線板の概略構成を断面図により示す。

30

実施の形態 2 は、実施の形態 1 を改変したものであり、その基本的構成は実施の形態 1 と同様である。したがって、以下に、実施の形態 1 とは異なる部分を主に説明する。

【0049】

図 7 に示すように、実施の形態 2 の配線板 10A においては、多孔膜部 14A は、所定の溶剤 (有機溶剤) により処理されて厚みが減縮されている。

【0050】

ここで、多孔膜部 14A の処理には、NMP (N-メチル-2-ピロリドン) を使用することができる。ポリエーテルイミド系樹脂またはアミドイミド系樹脂からなる多孔膜部 14A に NMP 等の所定の溶媒を含浸させると膜の構造体の少なくとも一部が溶解し、その空孔部分が潰れて、厚みおよび幅が小さくなる。その結果、配線パターン 16A は、多孔膜部 14A からより高く突出する。

40

【0051】

このように、配線パターン 16A を、多孔膜部 14A からより高く突出させることによって、配線パターン 16A と他部材との接触抵抗を小さくすることができる。また、配線パターン 16A の多孔膜部 14A よりも上に位置して、導通に寄与する部分の横断面積が増大するので、導通抵抗も小さくなる。

したがって、配線パターン 16A のより良好な導通性を達成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明の配線板、及び配線板の製造方法によれば、インクジェット方式で供給される、

50

導電体粒子を含むペーストの幅方向への広がりを抑制して、線幅のより小さい配線パターンを形成することができる。また、より導通性の良好な配線パターンを得ることができる。さらに、基板への結合強度の大きい配線パターンを得ることができる。したがって、より集積密度の大きい半導体素子に使用する配線板として有用である。

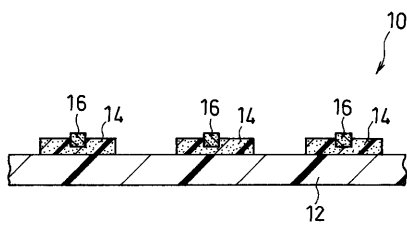
【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

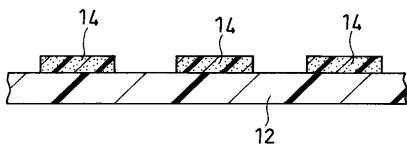
- 1 0 配線板
- 1 2 基材
- 1 4 多孔膜部
- 1 6 配線パターン
- 1 8 第 1 導電体粒子
- 2 0 第 2 導電体粒子
- 2 2 インクジェットヘッド
- 2 4 ペースト

10

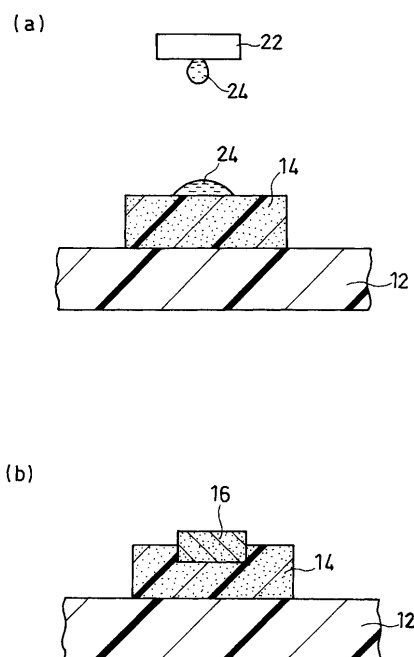
【 図 1 】



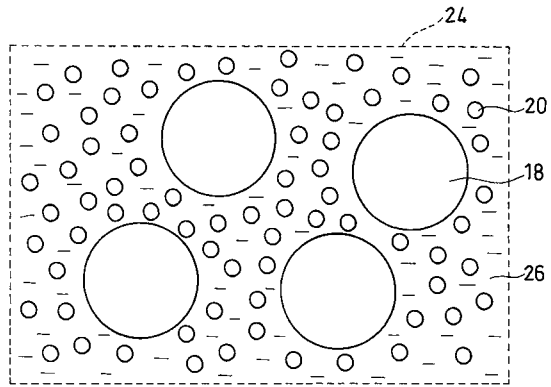
【 図 2 】



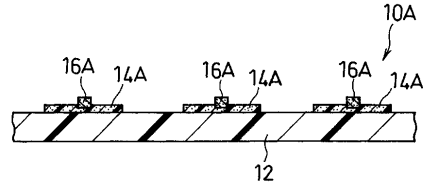
【 図 3 】



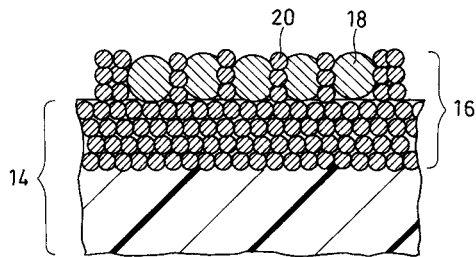
【図 4】



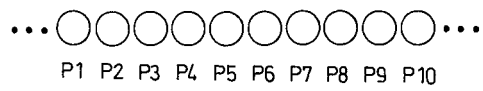
【図 7】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 智博

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 沼生 泰伸

(56)参考文献 特開2004-006578(JP,A)

特開2006-279038(JP,A)

特表2009-515023(JP,A)

特開2005-229106(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 1/09

H05K 1/16

H05K 3/10 - 3/26

H05K 3/38

H05K 3/46