

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5508173号
(P5508173)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日 (2014.3.28)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 1 G 4/232 (2006.01)	HO 1 G	4/12	3 6 1		
HO 1 G 4/12 (2006.01)	HO 1 G	4/12	3 6 4		
HO 1 G 4/30 (2006.01)	HO 1 G	4/30	3 0 1 C		
B 2 8 B 1/30 (2006.01)	HO 1 G	4/30	3 1 1 Z		
HO 1 B 1/22 (2006.01)	B 2 8 B	1/30	1 0 1		
請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2010-157184 (P2010-157184)
 (22) 出願日 平成22年7月9日 (2010.7.9)
 (65) 公開番号 特開2012-28356 (P2012-28356A)
 (43) 公開日 平成24年2月9日 (2012.2.9)
 審査請求日 平成25年3月12日 (2013.3.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-176529 (P2009-176529)
 (32) 優先日 平成21年7月29日 (2009.7.29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-140487 (P2010-140487)
 (32) 優先日 平成22年6月21日 (2010.6.21)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002901
 株式会社ダイセル
 大阪府大阪市北区梅田三丁目4番5号
 (74) 代理人 100101362
 弁理士 後藤 幸久
 (72) 発明者 赤井 泰之
 兵庫県姫路市網干区新在家1239 ダイセル化学工業株式会社内
 審査官 石丸 昌平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミック部品製造用溶剤組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配線又は塗膜を形成するためのペーストに使用される溶剤組成物であって、トリアセチンを10重量%以上、50重量%以下含有し、1,3-ブチレングリコールジアセテート、プロピレングリコールジアセテート、1,4-ブチレングリコールジアセテート、1,6-ヘキサンジオールジアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、アルキレングリコールジアルキルエーテル(末端エーテル鎖非対称)、ジアルキレングリコールジアルキルエーテル(末端エーテル鎖非対称)、3-メトキシブチルアセテート、乳酸アルキルアセテート及びジヒドロターピニルアセテートから選ばれる少なくとも1種を40重量%以上含有する積層セラミック部品製造用溶剤組成物。

【請求項 2】

トリアセチンを10重量%以上、50重量%以下含有し、プロピレングリコールジアセテート、プロピレングリコールプロピルメチルエーテル、プロピレングリコールブチルメチルエーテル、プロピレングリコールメチルペンチルエーテル、ジプロピレングリコールプロピルメチルエーテル、ジプロピレングリコールブチルメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルペンチルエーテル、乳酸エチルアセテート及びジヒドロターピニルアセテートから選ばれる少なくとも1種を40重量%以上含有する請求項1に記載の積層セラミック部品製造用溶剤組成物。

【請求項 3】

積層セラミック部品が積層セラミックコンデンサである請求項 1 に記載の積層セラミック部品製造用溶剤組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層セラミック部品製造工程において、被塗布面を有する部材（以後、「被塗布面部材」と称する場合がある）に塗布することにより配線又は塗膜を形成することができるペーストに含有される積層セラミック部品製造用溶剤組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

積層セラミック部品としては、コンデンサ、インダクタ、バリスタ、サーミスタ、スピーカ、アクチュエータ、アンテナ、固体酸化物燃料電池（SOFC）などが知られている。これらはセラミック層又はセラミック層と導体層からなる薄層を重ね合わせて形成される。コンデンサ、インダクタ、バリスタ、サーミスタ、スピーカ、アクチュエータ、アンテナはセラミック層と導体層を組み合わせて積層したものが主であり、固体酸化物燃料電池（SOFC）はセラミック層のみを複数層積層したものが主である。

【0003】

セラミック層等の薄層を積層する方法としては、焼成した層の上に配線又は塗膜を形成することができるペーストを塗布し、焼成するという工程を繰り返す方法（連続焼成方法）や、配線又は塗膜を形成することができるペーストの塗布、乾燥を繰り返し行うことで積層シートを形成し、その後一括して焼成する方法、前記積層シートを更に重ね合わせて圧着することで高積層化し、その後一括して焼成する方法等の一括焼成方法が知られている。これらの積層方法のなかでも、生産性に優れ、コスト削減につながる点で、焼成処理を施す前に多層積層し、その後一括して焼成する方法（一括焼成方法）が一般的である。

【0004】

積層セラミック部品の一例として積層セラミックコンデンサは、一般的に、次のような工程を経て製造される。

1：セラミックスの粉末をポリビニルブチラール等のポリビニルアセタール樹脂又はアクリル樹脂等のバインダー樹脂と溶剤で分散させてスラリーとし、シート状に形成してグリーンシートを得る。

2：ニッケル、パラジウム等の導電性金属材料、エチルセルローズ、及びターピネオール等の有機溶剤を主成分とする導体ペーストを、グリーンシート上にスクリーン印刷法等により塗布し配線又は塗膜を形成する。

3：上記導体ペースト中の有機溶剤を乾燥させる。

4：配線又は塗膜が形成されたグリーンシートを所定寸法に切断し、複数枚積み重ねて加熱圧着して積層体とする。

5：該積層体に電極等を取り付け、高温で焼成させると積層セラミックコンデンサが得られる。

【0005】

上記工程において、導体ペーストをグリーンシート上に塗布すると、導体ペースト中の有機溶剤がグリーンシートに含まれるバインダー樹脂を溶解する現象が起こる場合がある。この現象はシートアタック現象と呼ばれている。シートアタック現象は、積層セラミックコンデンサのセラミック層に穴や皺を発生させ、配線又は塗膜形成の不良やショート等による歩留まりの低下を引き起こす原因となる。

【0006】

このような問題は一括焼成方法により製造される他の積層セラミック部品においても同様に生じる。即ち、配線又は塗膜を形成することができるペーストを被塗布面部材上に塗布すると、配線又は塗膜を形成することができるペースト中の有機溶剤が被塗布面部材に含まれるバインダー樹脂を溶解する（被塗布面部材へ侵食する）現象が起こる場合がある。従来は各層の膜厚が厚かったために被塗布面部材への侵食の問題はそれほど大きくなか

10

20

30

40

50

った。しかし、近年、積層セラミック部品の高性能化、小型化に伴い、装置を構成する導体層、セラミック層の薄層化が求められるようになり、その結果として、被塗布面部材への侵食が顕著に認められるようになった。

【0007】

被塗布面部材への侵食を抑制する方法として、配線又は塗膜を形成することができるペーストに使用する有機溶剤の改善が種々検討された。例えば、特許文献1、2には、有機溶剤として、ターピネオール水素添加物又はターピネオール水素添加物のアセテートを用いることが開示されている。しかしながら、ターピネオール水素添加物には2種類の異性体が存在しており、その上、原料となるターピネオールは本来天然物であり、ターピネオール、ターピネオール及びターピネオールの混合物であるため、産地により混合比や純度に変動がある。そのため、安定して被塗布面部材への侵食を抑制する効果を発揮することが困難な点が問題であった。

10

【0008】

また、特許文献3には、積層セラミックコンデンサ内部電極用の導電ペーストに、ヘキサン酸エチル、酢酸2-エチルヘキシル等を用いることが開示されている。しかしながら、ヘキサン酸エチル、酢酸2-エチルヘキシル等の有機溶剤は、乾燥工程における温度上昇により被塗布面部材に含まれるバインダー樹脂の溶解性が高まるため、被塗布面部材への侵食を効果的に防止することができないという問題があった。

【0009】

特許文献4には、有機溶剤として、ポリビニルブチラール等のポリビニルアセタール樹脂やアクリル樹脂等のバインダー樹脂、及びエチルセルロースが不溶性を示し、製造工程で使用可能な温度帯の上限近くに沸点を有するトリアセチンをベースとし、これにエチルセルロースが可溶性を示す、低沸点の有機溶剤を特定の割合で加えた溶剤組成物を用いることで被塗布面部材への侵食を防止する発明が開示されている。しかしながら該溶剤組成物を含有するペーストを塗布した後、常圧加熱乾燥する場合は、長時間の加熱を要するため、長時間の加熱によりポリビニルアセタール樹脂をバインダー樹脂とする被塗布面部材が軟化、変形してしまうという問題が認められた。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開平07-240340号公報

【特許文献2】特許第2976268号公報

【特許文献3】特開2005-116504号公報

【特許文献4】特開2009-147202号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従って、本発明の目的は、エチルセルロース等のバインダー樹脂のバインダー性能を十分に発揮させることができ、被塗布面部材への侵食を生じることなく微細パターン又は薄膜を精度良く形成することができ、且つ、蒸発乾燥が容易である積層セラミック部品製造用溶剤組成物を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者は、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、有機溶剤として使用するトリアセチンは沸点が260と高く、積層セラミック部品製造用溶剤組成物中の含有量が60重量%以上の場合、蒸発させる際の常圧加熱乾燥に長時間を要し、被塗布面部材を長時間、高温多湿環境下に曝すことになり、そのため、例えばポリビニルアセタール樹脂をバインダー樹脂とする被塗布面部材は軟化、変形してしまう場合があることが分かった。

【0013】

さらに、トリアセチンと共に他の特定の溶剤を特定の割合で混合して使用すると、エチ

50

ルセルロースに対して可溶性を示し、エチルセルロースのバインダー性能を十分に発揮させることができ、同時に、ポリビニルアセタール樹脂に対しては不溶性を示すことができる。すなわち、エチルセルロースとポリビニルアセタール樹脂の双方に対する優れた溶解性のバランスにより、蒸発乾燥に要する時間を短縮することにより被塗布面部材の軟化、変形を防止することができ、且つ、被塗布面部材への侵食をも防止することができることを見いだした。本発明はこれらの知見に基づいて完成させたものである。

【0014】

すなわち、本発明は配線又は塗膜を形成するためのペーストに使用される溶剤組成物であって、トリアセチンを10重量%以上、50重量%以下含有し、1,3-ブチレングリコールジアセテート、プロピレングリコールジアセテート、1,4-ブチレングリコールジアセテート、1,6-ヘキサンジオールジアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、アルキレングリコールジアルキルエーテル(末端エーテル鎖非対称)、ジアルキレングリコールジアルキルエーテル(末端エーテル鎖非対称)、3-メトキシブチルアセテート、乳酸アルキルアセテート及びジヒドロターピニルアセテートから選ばれる少なくとも1種を40重量%以上含有する積層セラミック部品製造用溶剤組成物を提供する。

10

【0015】

本発明の積層セラミック部品製造用溶剤組成物は、その他、プロピレングリコールジアセテート、プロピレングリコールプロピルメチルエーテル、プロピレングリコールブチルメチルエーテル、プロピレングリコールメチルペンチルエーテル、ジプロピレングリコールプロピルメチルエーテル、ジプロピレングリコールブチルメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルペンチルエーテル、乳酸エチルアセテート及びジヒドロターピニルアセテートから選ばれる少なくとも1種を40重量%以上含有することが好ましい。なお、これらの溶剤は、単独で40重量%以上含有しても、2種以上をあわせて40重量%以上含有してもよい。

20

【0016】

積層セラミック部品としては、積層セラミックコンデンサが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明の積層セラミック部品製造用溶剤組成物を用いてニッケル、パラジウム等の導電性金属材料やエチルセルロース等のバインダー樹脂を混合することにより得られる配線又は塗膜を形成することができるペーストは、安定して被塗布面部材への侵食を抑制する効果を発揮することができ、その上、乾燥工程の短縮、簡略化が可能となり、加熱乾燥工程での被塗布面部材の軟化、変形を防止することができる。また、トリアセチンの含有量を調整することによりエチルセルロースの溶解度を向上することができる。これにより添加できるエチルセルロース等のバインダー樹脂量の幅が広がるため、線幅や被塗布面部材の原料に合わせてスクリーン印刷する際のエチルセルロース等のバインダー樹脂量を適宜調整することができるようになり、微細パターン又は薄膜を精度良く形成することができ、配線パターン又は塗膜の微細化、高密度配線化に対応することができる。

30

【発明を実施するための形態】

40

【0018】

本発明の積層セラミック部品製造用溶剤組成物は、トリアセチンを含有することを特徴とし、該積層セラミック部品製造用溶剤組成物によりニッケル、パラジウム等の導電性金属材料やセラミック材料とエチルセルロース等を混合して配線又は塗膜を形成することができるペーストを形成する。トリアセチンは、ポリビニルブチラール等のポリビニルアセタール樹脂やアクリル樹脂等のバインダー樹脂を溶解しない性質を有するため、配線又は塗膜を形成することができるペーストの有機溶剤として使用しても、被塗布面部材にバインダー樹脂として含まれるポリビニルブチラール等のポリビニルアセタール樹脂やアクリル樹脂を溶解することがなく、被塗布面部材に穴や皺が発生すること(被塗布面部材への侵食、シートアタック現象)を抑制、防止することができる。

50

【0019】

また、本発明においては、トリアセチンを、1重量%以上、60重量%未満含有することを特徴とし、なかでも1重量%以上、40重量%未満が好ましく、特に10重量%以上、30重量%以下が好ましい。トリアセチン含有量が上記範囲を上回ると、エチルセルロース等のバインダー樹脂のバインダー性能を発揮させることが困難となる傾向があり、その上、配線又は塗膜を形成することができるペーストをスクリーン印刷した後の有機溶剤の蒸発・乾燥に時間がかかり過ぎるため加熱乾燥中に被塗布面部材の平滑性を大きく損なう可能性がある。一方、トリアセチン含有量が上記範囲を下回ると、被塗布面部材への侵食を抑制、防止することが困難となる。

【0020】

また、トリアセチンは、単体ではエチルセルロースを溶解しない性質をも有する。そのため、本発明では、トリアセチンに、エチルセルロースを溶解する他の有機溶剤（以下、「有機溶剤A」と称する場合がある）を混合することにより、配線又は塗膜を形成することができるペーストの有機溶剤として使用することを可能とする。

【0021】

有機溶剤Aとしては、トリアセチンと混合することによりエチルセルロースに対しては溶解性を示すが、ポリビニルブチラール等のポリビニルアセタール樹脂やアクリル樹脂に対しては溶解性を示さないものが好ましい。ポリビニルブチラール等のポリビニルアセタール樹脂やアクリル樹脂に対して溶解性を示すと、被塗布面部材への侵食（シートアタック現象）を抑制することが困難となるからである。具体的には、有機溶剤Aとしては、エチルセルロースに対する溶解度が高いものが好ましく、例えば、エチルセルロースの溶解度が、室温（25℃）において5g/100g以上の有機溶剤が好適に用いられる。

【0022】

さらに、有機溶剤Aとしては、通常のセラミック部品製造設備で使用することができる温度の上限が260℃程度であり、また、トリアセチンの沸点も260℃であることから、沸点が260℃未満のものが好ましい。

【0023】

有機溶剤Aとしては、例えば、1,3-ブチレングリコールジアセテート、プロピレングリコールジアセテート、1,4-ブチレングリコールジアセテート、1,6-ヘキサジオールジアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、アルキレングリコールジアルキルエーテル（末端エーテル鎖非対称）、ジアルキレングリコールジアルキルエーテル（末端エーテル鎖非対称）、3-メトキシブチルアセテート、乳酸アルキルアセテート及びジヒドロターピニルアセテート等が挙げられる。これらの溶剤は単独で、または2種以上を混合して使用することができる。本発明においては、これらの中から選ばれる少なくとも1種を用いることが好ましい。

【0024】

本発明においては、なかでも、プロピレングリコールジアセテート、アルキレングリコールジアルキルエーテル（末端エーテル鎖非対称）、ジアルキレングリコールジアルキルエーテル（末端エーテル鎖非対称）、乳酸アルキルアセテート及びジヒドロターピニルアセテートから選ばれる少なくとも1種を用いることが特に好ましい。

【0025】

さらに好ましくはプロピレングリコールジアセテート、プロピレングリコールプロピルメチルエーテル、プロピレングリコールブチルメチルエーテル、プロピレングリコールメチルペンチルエーテル、ジプロピレングリコールプロピルメチルエーテル、ジプロピレングリコールブチルメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルペンチルエーテル、乳酸エチルアセテート及びジヒドロターピニルアセテートから選ばれる少なくとも1種を40重量%以上含有することが好ましい。

【0026】

アルキレングリコールジアルキルエーテル（末端エーテル鎖非対称）としては、例えば、エチレングリコールエチルメチルエーテル、エチレングリコールメチルプロピルエーテル、エチレングリコールブチルメチルエーテル、エチレングリコールメチルペンチルエーテル、エチレングリコールエチルプロピルエーテル、エチレングリコールブチルエチルエーテル、エチレングリコールエチルペンチルエーテル、エチレングリコールブチルプロピルエーテル、エチレングリコールブチルペンチルエーテル、エチレングリコールペンチルプロピルエーテルなどの末端エーテル鎖部分が異なるエチレングリコールジアルキルエーテル（直鎖、分岐鎖の違いも異種とする）；プロピレングリコールエチルメチルエーテル、プロピレングリコールメチルプロピルエーテル、プロピレングリコールブチルメチルエーテル、プロピレングリコールメチルペンチルエーテル、プロピレングリコールエチルプロピルエーテル、プロピレングリコールブチルエチルエーテル、プロピレングリコールエチルペンチルエーテル、プロピレングリコールブチルプロピルエーテル、プロピレングリコールブチルペンチルエーテル、プロピレングリコールペンチルプロピルエーテルなどの末端エーテル鎖部分が異なるプロピレングリコールジアルキルエーテル（直鎖、分岐鎖の違いも異種とする）（異性体も含む）等を挙げることができる。これらの中でもプロピレングリコールメチルプロピルエーテル、プロピレングリコールブチルメチルエーテル、プロピレングリコールメチルペンチルエーテルが好ましく用いられる。

10

【0027】

ジアルキレングリコールジアルキルエーテル（末端エーテル鎖非対称）としては、例えば、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルプロピルエーテル、ジエチレングリコールブチルメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルペンチルエーテル、ジエチレングリコールエチルプロピルエーテル、ジエチレングリコールブチルエチルエーテル、ジエチレングリコールエチルペンチルエーテル、ジエチレングリコールブチルプロピルエーテル、ジエチレングリコールブチルペンチルエーテル、ジエチレングリコールペンチルプロピルエーテルなどの末端エーテル鎖部分が異なるジエチレングリコールジアルキルエーテル（直鎖、分岐鎖の違いも異種とする）；ジプロピレングリコールエチルメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルプロピルエーテル、ジプロピレングリコールブチルメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルペンチルエーテル、ジプロピレングリコールエチルプロピルエーテル、ジプロピレングリコールブチルエチルエーテル、ジプロピレングリコールエチルペンチルエーテル、ジプロピレングリコールブチルプロピルエーテル、ジプロピレングリコールブチルペンチルエーテル、ジプロピレングリコールペンチルプロピルエーテルなどの末端エーテル鎖部分が異なるジプロピレングリコールジアルキルエーテル（直鎖、分岐鎖の違いも異種とする）（異性体も含む）等を挙げることができる。これらの中でもジプロピレングリコールメチルプロピルエーテル、ジプロピレングリコールブチルメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルペンチルエーテルが好ましく用いられる。

20

30

【0028】

乳酸アルキルアセテートとしては、アルキル基が直鎖アルキル基又は分岐アルキル基の何れであってもよく、例えば、乳酸メチルアセテート、乳酸エチルアセテート、乳酸プロピルアセテート、乳酸イソプロピルアセテート、乳酸ブチルアセテート、乳酸t-ブチルアセテート等を挙げることができる。本発明においては、これらの中でも乳酸エチルアセテートが好ましく用いられる。

40

【0029】

有機溶剤Aの含有量としては、40重量%以上であることが好ましい。有機溶剤Aの含有量の上限は99重量%である。有機溶剤Aの含有量が40重量%を下回ると、エチルセルロースに対する溶解性が不十分となり、エチルセルロースのバインダー性能を発揮させることが困難となる傾向がある。一方、有機溶剤Aの含有量が99重量%を上回ると、被塗布面部材への侵食を抑制、防止することが困難となる傾向がある。

【0030】

上記の組成範囲においては任意に他の溶剤を添加することができる。添加する溶剤とし

50

ては例えば、シクロアルキルアルコール、シクロアルキルアセテート、アルキレングリコール、アルキレングリコールジアセテート、アルキレングリコールモノエーテル、アルキレングリコールモノアルキルエーテルアセテート、ジアルキレングリコールモノエーテル、ジアルキレングリコールジアルキルエーテル、ジアルキレングリコールモノアルキルエーテルアセテート、トリアルキレングリコールモノエーテル、トリアルキレングリコールモノアルキルエーテルアセテート、3-メトキシブタノール、3-メトキシブタノールアセテート、テトラヒドロフルフリルアルコール、テトラヒドロフルフリルアルコールアセテート、テルペン系化合物とその誘導体等が挙げられる。

【0031】

シクロアルキルアルコールとしては、例えば、シクロヘキサノール、シクロペンタノール、シクロオクチルアルコール、メチルシクロヘキシルアルコール、エチルシクロヘキシルアルコール、プロピルシクロヘキシルアルコール、イソプロピルシクロヘキシルアルコール、ブチルシクロヘキシルアルコール、イソブチルシクロヘキシルアルコール、s-ブチルシクロヘキシルアルコール、t-ブチルシクロヘキシルアルコール、ペンチルシクロヘキシルアルコール等のC₁₋₅アルキル基等の置換基を有しているシクロアルキルアルコール；3員～15員のシクロアルキルアルコール等を挙げることができる。

10

【0032】

シクロアルキルアセテートとしては、例えば、シクロヘキシルアセテート、シクロペンチルアセテート、シクロオクチルアセテート、メチルシクロヘキシルアセテート、エチルシクロヘキシルアセテート、プロピルシクロヘキシルアセテート、イソプロピルシクロヘキシルアセテート、ブチルシクロヘキシルアセテート、イソブチルシクロヘキシルアセテート、s-ブチルシクロヘキシルアセテート、t-ブチルシクロヘキシルアセテート、ペンチルシクロヘキシルアセテート等のC₁₋₅アルキル基等の置換基を有しているシクロアルキルアセテート；3員～15員のシクロアルキルアセテート等を挙げることができる。

20

【0033】

アルキレングリコールとしては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,3-ブチレングリコール、1,4-ブチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール等が挙げられる。

【0034】

アルキレングリコールジアセテートとしては、例えば、エチレングリコールジアセテート、1,3-プロパンジオールジアセテート、1,5-ペンタンジオールジアセテート等が挙げられる。

30

【0035】

アルキレングリコールモノエーテルとしては、例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノペンチルエーテル等のエチレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテル；プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノペンチルエーテル等のプロピレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテル等を挙げることができる。

40

【0036】

アルキレングリコールモノアルキルエーテルアセテートとしては、例えば、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノペンチルエーテルアセテート等のエチレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテルアセテート；プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノペンチルエーテルアセテート等のプロピレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテルアセテート等を挙げることができる（異性体を含む）。

50

【 0 0 3 7 】

ジアルキレングリコールモノエーテルとしては、例えば、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノペンチルエーテル等のジエチレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテル；ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノペンチルエーテル等のジプロピレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテル等を挙げる（異性体を含む）。

【 0 0 3 8 】

ジアルキレングリコールジアルキルエーテルとしては、例えば、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジプロピルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールジペンチルエーテル等のジエチレングリコールC₁₋₅アルキルC₁₋₅アルキルエーテル；ジプロピレングリコールジエチルエーテル、ジプロピレングリコールジプロピルエーテル、ジプロピレングリコールジブチルエーテル、ジプロピレングリコールジペンチルエーテル等のジプロピレングリコールC₁₋₅アルキルC₁₋₅アルキルエーテル等を挙げる（異性体を含む）。

【 0 0 3 9 】

ジアルキレングリコールモノアルキルエーテルアセテートとしては、例えば、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノペンチルエーテルアセテート等のジエチレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテルアセテート；ジプロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノペンチルエーテルアセテート等のジプロピレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテルアセテート等を挙げる（異性体を含む）。

【 0 0 4 0 】

トリアルキレングリコールモノエーテルとしては、例えば、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノプロピルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノペンチルエーテル等のトリエチレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテル；トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリプロピレングリコールモノエチルエーテル、トリプロピレングリコールモノプロピルエーテル、トリプロピレングリコールモノブチルエーテル、トリプロピレングリコールモノペンチルエーテル等のトリプロピレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテル等が挙げられる（異性体を含む）。

【 0 0 4 1 】

トリアルキレングリコールモノアルキルエーテルアセテートとしては、例えば、トリエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノペンチルエーテルアセテート等のトリエチレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテルアセテート；トリプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、トリプロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、トリプロピレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、トリプロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、トリプロピレングリコールモノペンチルエーテルアセテート等のトリプロピレングリコールモノC₁₋₅アルキルエーテルアセテート等を挙げる（異性体を含む）。

【 0 0 4 2 】

テルペン系化合物とその誘導体としては、例えば、ターピネオール、ジヒドロターピネオール、ジヒドロターピニルプロピオネート、リモネン、メントン、メントール等が挙げ

10

20

30

40

50

られる。

【0043】

本発明に係る積層セラミック部品製造用溶剤組成物は、上記構成により、エチルセルロース等のバインダー樹脂のバインダー性能を十分に発揮させることができ、被塗布面部材への侵食を生じることなく微細パターン又は薄膜を精度良く形成することができ、且つ、容易に蒸発乾燥することができる。本発明に係る積層セラミック部品製造用溶剤組成物は、例えば、コンデンサ、インダクタ、バリスタ、サーミスタ、スピーカ、アクチュエータ、アンテナ、固体酸化物燃料電池(SOFC)などの積層セラミック部品(特に、積層セラミックコンデンサ)製造用溶剤組成物として有用である。

【実施例】

10

【0044】

以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0045】

実施例1～37、比較例1～6

下記表1、2に記載の比率で、トリアセチン(商品名「DRA-150」、ダイセル化学工業(株)製)と有機溶剤Aとを混合して積層セラミック部品製造用溶剤組成物を調製した。該溶剤組成物を4つに分け、第1の溶剤組成物にポリビニルブチラール樹脂(商品名「エスレックBL-S」、積水化学(株)製)を、第2の溶剤組成物にポリビニルブチラール樹脂(商品名「エスレックBL-1」、積水化学(株)製)を第3の溶剤組成物にポリビニルブチラール樹脂(商品名「エスレックBH-3」、積水化学(株)製)、第4の溶剤組成物にエチルセルロース(商品名「エトセルSTD」、ダウ・ケミカル社製)をそれぞれ樹脂濃度が5重量%になるように添加し、液温65で3時間加熱溶解後、放冷した。

20

【0046】

評価

実施例及び比較例において得られた液温65で3時間加熱溶解操作を行った時点(下記表で「65」と表記)と、その後、室温(25)で放冷した時点(下記表で「室温」と表記)において、目視観察により各樹脂が各溶剤組成物に対して溶解性を示すか否かを下記の基準で評価するとともに、各溶剤組成物の溶剤性能を下記の基準で総合的に評価した。

30

<樹脂溶解性の評価基準>

○：樹脂がすべて溶解した。

△：樹脂がほぼ溶解した。

□：樹脂が一部溶解した。

×：樹脂が不溶であった。

<溶剤組成物の溶剤性能の評価基準>

「エスレックBL-S」、「エスレックBL-1」、「エスレックBH-3」のいずれかに室温(25)で不溶解性(または×)を示し、且つ「エトセルSTD」を完溶する()溶剤組成物：(被塗布面部材への侵食が起こりにくく、且つエチルセルロースのバインダー性能を発揮させることができる)

40

上記以外の溶剤組成物：×

【0047】

【 表 1 】

	積層セラミック部品製造用 溶剤組成物		イスレックBL-S		イスレックBL-1		イスレックBH-3		エトセル STD	溶剤性能
	トリアセチン 割合 (%)	有機溶剤A	室温	65°C	室温	65°C	室温	65°C		
									室温	65°C
実施例1	10	DPNPM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例2	20	DPNPM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例3	30	DPNPM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例4	40	DPNPM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例5	50	DPNPM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例6	10	マンタノールAC	◎	◎	×	×	×	○	◎	○
実施例7	20	マンタノールAC	◎	◎	×	×	×	△	◎	○
実施例8	30	マンタノールAC	◎	◎	×	×	×	△	◎	○
実施例9	40	マンタノールAC	△	△	×	△	×	△	◎	○
実施例10	50	マンタノールAC	△	△	×	○	×	△	◎	○
実施例11	10	PGDA	×	△	×	×	×	×	◎	○
実施例12	20	PGDA	×	△	×	×	×	×	◎	○
実施例13	30	PGDA	×	△	×	×	×	×	◎	○
実施例14	10	PNBM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例15	20	PNBM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例16	30	PNBM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例17	40	PNBM	△	△	×	×	×	×	◎	○
実施例18	10	ELA	×	△	×	×	×	×	◎	○
実施例19	20	ELA	×	△	×	×	×	×	◎	○
実施例20	30	ELA	×	△	×	×	×	×	◎	○
実施例21	40	ELA	×	△	×	×	×	×	◎	○
実施例22	10	DPNBM	×	△	×	×	×	×	◎	○

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

【 表 2 】

	積層セラミック部品製造用 溶剤組成物		イスレックBL-S		イスレックBL-1		イスレックBH-3		イトセル STD		溶剤性能
	トリアセチン 割合(%)	有機溶剤A	室温	65°C	室温	65°C	室温	65°C	室温	65°C	
実施例23	20	DPNBM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例24	30	DPNBM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例25	40	DPNBM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例26	10	PNPM	△	○	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例27	20	PNPM	△	○	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例28	30	PNPM	△	○	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例29	40	PNPM	△	○	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例30	10	PNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例31	20	PNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例32	30	PNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例33	40	PNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例34	10	DPNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例35	20	DPNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例36	30	DPNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
実施例37	40	DPNPEM	△	△	×	×	×	×	◎	◎	○
比較例1	0	α-TPO	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×
比較例2	0	メントノール	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×
比較例3	75	CHXA	×	◎	×	×	×	×	○	○	×
比較例4	100	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×
比較例5	60	DPNPM	△	△	×	×	×	×	○	○	×
比較例6	60	メントノールAC	△	△	×	△	×	×	○	○	×

10

20

30

40

【 0 0 4 9 】

表中の有機溶剤 A の略号は以下の通りである。

DPNPM : ジプロピレングリコールブチルメチルエーテル (ダイセル化学工業 (株) 製)

メントノール AC : ジヒドロターピニルアセテート (日本香料薬品 (株) 製)

PGDA : プロピレングリコールジアセテート (ダイセル化学工業 (株) 製)

PNBM : プロピレングリコールブチルメチルエーテル (ダイセル化学工業 (株) 製)

ELA : 乳酸エチルアセテート (ダイセル化学工業 (株) 製)

DPNBM : ジプロピレングリコールブチルメチルエーテル (ダイセル化学工業 (株) 製)

50

)
P N P E M : プロピレングリコールメチルペンチルエーテル (ダイセル化学工業 (株) 製)
)
D P N P E M : ジプロピレングリコールメチルペンチルエーテル (ダイセル化学工業 (株)
) 製)
P N P M : プロピレングリコールプロピルメチルエーテル (ダイセル化学工業 (株) 製)
- T P O : - ターピネオール (東京化成工業 (株)、試薬)
メントール : ジヒドロターピネオール (日本香料薬品 (株) 製)
C H X A : シクロヘキシルアセテート (ダイセル化学工業 (株) 製)

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 B 13/00 (2006.01) H 0 1 B 1/22 A
H 0 1 B 13/00 Z

(56)参考文献 特開2009-147202(JP,A)
特開2005-197079(JP,A)
国際公開第2008/139679(WO,A1)
特開2009-266831(JP,A)
特開2006-143762(JP,A)
特開2008-103524(JP,A)
特開2010-056290(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 G 4 / 2 3 2
H 0 1 G 4 / 1 2
H 0 1 G 4 / 3 0