

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5666768号
(P5666768)

(45) 発行日 平成27年2月12日(2015. 2. 12)

(24) 登録日 平成26年12月19日(2014. 12. 19)

(51) Int.Cl.	F I
C O 9 D 11/00 (2014. 01)	C O 9 D 11/00
C O 8 F 283/01 (2006. 01)	C O 8 F 283/01

請求項の数 26 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-101850 (P2008-101850)	(73) 特許権者	514056229
(22) 出願日	平成20年4月9日(2008. 4. 9)		ヘンケル アイピー アンド ホールディ
(65) 公開番号	特開2008-260938 (P2008-260938A)		ング ゲゼルシャフト ミット ベシュレ
(43) 公開日	平成20年10月30日(2008. 10. 30)		ンクテル ハフツング
審査請求日	平成23年3月16日(2011. 3. 16)		ドイツ連邦共和国 40589 デュッセ
(31) 優先権主張番号	11/733, 279		ルドルフ ヘンケルシュトラッセ 67
(32) 優先日	平成19年4月10日(2007. 4. 10)	(74) 代理人	100140109
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100101373
			弁理士 竹内 茂雄
		(74) 代理人	100118902
			弁理士 山本 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気伝導性のUV硬化性インク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 以上の不飽和塩素化ポリエステルオリゴマー、1 以上のアクリレートキャリアー、ヒドロキシブチルビニルエーテル、1 以上の伝導性充填材および1 以上の光開始剤を含む伝導性インク材料。

【請求項 2】

1 以上のレベリング剤をさらに含む、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 3】

1 以上のアクリレートキャリアーはトリアクリレートである、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 4】

トリアクリレートはトリメチロールプロパントリアクリレートである、請求項 3 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 5】

1 以上のアクリレートキャリアーはジアクリレート類およびテトラアクリレート類およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 6】

伝導性充填材は、銀、銅、金、パラジウム、白金、ニッケル、金または銀をコーティングしたニッケル、カーボンブラック、炭素繊維、黒鉛、アルミニウム、酸化インジウムスズ、銀をコーティングした銅、銀をコーティングしたアルミニウム、金属をコーティング

したガラス球体、金属をコーティングした充填材、金属をコーティングしたポリマー、アンチモンをドーピングした酸化スズ、伝導性のナノ球体 (nanospheres)、ナノシルバー (nano silver)、ナノアルミニウム (nano aluminium)、ナノ銅 (nano copper)、ナノニッケル (nano nickel)、カーボンナノチューブ、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 7】

伝導性充填材はシルバーフレーク、銀をコーティングした繊維、銀をコーティングした球体、またはこれらの混合物である、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 8】

光開始剤は、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニルケトン；2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-1-プロパノン；2-ヒドロキシ-1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-メチル-1-プロパノン；アルファ,アルファ-ジメトキシ-アルファ-フェニルアセトフェノン；2-ベンジル-2-(ジメチルアミノ)-1-[4-(4-モルホリニル)-1-ブタノン]；2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-(4-モルホリニル)-1-プロパノン；ジフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-ホスフィンオキシド；フェニルビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)ホスフィンオキシド；ヨードニウム, (4-メチルフェニル)[4-(2-メチルプロピル)フェニル]-ヘキサフルオロホスフェート；混合アリールスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート塩；混合アリールスルホニウムヘキサフルオロホスフェート塩；ベンゾフェノン；4-フェニルベンゾフェノン；4-メチルベンゾフェノン；2-イソプロピルチオキサントン；2-クロロチオキサントン；2,4-ジエチルチオキサントン；2-ジメチルアミノ-エチルベンゾエート；エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート；2-エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート；イソアミル-4-(N,N-ジメチルアミノ)ベンゾエート、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 9】

1 以上のレベリング剤は、アクリレートコポリマー；ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン；ポリエーテル変性ジメチルシロキサン；無溶媒のアニオン性脂肪族エステル；変性ポリウレタン分散剤；一官能価オレオアルキレンオキシドブロックコポリマー；ポリエーテルアミド酸ポリアミン誘導体；ポリアクリレート、ポリウレタン、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 2 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 10】

不飽和塩素化ポリエステルオリゴマーは伝導性インク材料の 5～20 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 11】

不飽和塩素化ポリエステルオリゴマーは伝導性インク材料の 5～15 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 10 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 12】

アクリレートキャリアーは伝導性インク材料の 0.1～5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 13】

アクリレートキャリアーは伝導性インク材料の 0.1～1.5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 12 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 14】

ヒドロキシブチルビニルエーテルは伝導性インク材料の 5～20 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 15】

ヒドロキシブチルビニルエーテルは伝導性インク材料の 5～15 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 14 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 16】

伝導性充填材は伝導性インク材料の 40～82.5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の伝導性インク材料。

【請求項 17】

光開始剤は伝導性インク材料の0.1～5重量パーセントの範囲に含まれる、請求項1に記載の伝導性インク材料。

【請求項 18】

光開始剤は伝導性インク材料の0.1～1.5重量パーセントの範囲に含まれる、請求項17に記載の伝導性インク材料。

【請求項 19】

レベリング剤は伝導性インク材料の0.1～5重量パーセントの範囲に含まれる、請求項2に記載の伝導性インク材料。

【請求項 20】

レベリング剤は伝導性インク材料の0.1～1.5重量パーセントの範囲に含まれる、請求項19に記載の伝導性インク材料。

【請求項 21】

伝導性インク材料は高速のプロセスによって印刷するのに適している、請求項1に記載の伝導性インク材料。

【請求項 22】

伝導性インク材料はロートグラビア印刷法またはフレキソ印刷法によって印刷するのに適している、請求項1に記載の伝導性インク材料。

【請求項 23】

伝導性インク材料は紫外線または電子ビームに曝露することによって硬化する、請求項1に記載の伝導性インク材料。

【請求項 24】

1以上のレベリング剤は変性ポリウレタンまたは変性ポリウレタン分散剤を含む、請求項2に記載の伝導性インク材料。

【請求項 25】

光開始剤は、ホスフィンオキシドから選択される、請求項1に記載の伝導性インク材料

。

【請求項 26】

1以上のレベリング剤は、高分子量分散剤から選択される、請求項2に記載の伝導性インク材料。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の分野

本発明は紫外線硬化性の電気伝導性インクに関する。

発明の背景

エレクトロニクス産業においては、印刷された伝導性材料を必要とする新しい用途が絶え間なく生じている。新たに開発されつつある用途の幾つかのものとしては、無線周波数確認（「RFID」）タグのための印刷アンテナ、印刷トランジスターおよび太陽電池がある。そのような用途は、多くのエレクトロニクス市場とともに、コストと組み立ての速度によって前進する。従って、伝導性材料は高い処理能力を有することを必要とする。高い処理量は、時間がかかるスクリーン印刷法に代わってますます用いられつつあるフレキソ印刷やロートグラビア印刷などの高速印刷技術によって具現される。例えば、回転スクリーン印刷によれば約60メートル/分の範囲の速度であるのに対して、高速印刷技術によれば約400メートル/分までの製造速度が達成されるだろう。包装産業、消費者産業および出版産業においては高速技術がますます一般的になりつつあるので、伝導性材料は、そのような高速度において用いられるための適当な流動学的性質を有するように改良されなければならない。

【0002】

商業的に入手できる電気伝導性材料は慣例的にポリマーの厚膜（「PTFs」）の形態であ

った。これらのPTFsは一般に、膜状キーボード、印刷回路板および発熱体などの物品における電子回路を形成するためにスクリーン印刷によって基板に塗布される高粘性材料である。たいていのPTFsは、溶媒中の樹脂あるいは水中に分散または溶解した樹脂と伝導性の充填材からなり、たいていの高伝導性用途について銀が好ましい充填材である。塗布した後、乾燥または硬化することによって水または溶媒は蒸発し、そして伝導性の充填材が粒子間接触を形成し、それにより伝導性の網状構造が生成する。溶媒系と水をベースとする系に加えて、紫外線（「UV」）硬化性のPTFsを商業的に入手できる。そのようなUV硬化性のPTFsは、塗布した後にUVまたは電子ビーム（「EB」）を照射してフィルムを硬化させることによって伝導性を発生させる。UV硬化性材料は一般に周囲温度において硬化し、また熱硬化性材料よりも速く硬化する。UV硬化性材料はさらに、硬化する間の環境に有害な物質の放出が最少限になるという利点を有する。

10

【0003】

従って、フレキシソ印刷やロートグラビア印刷などの高速印刷技術に適用可能な流動学的性質を有するUV硬化可能な伝導性材料を提供することが有利であろう。

発明の概要

本発明は、エレクトロニクス産業において用いるためのUV/EB硬化性の伝導性材料を対象とする。この伝導性材料は低い粘度を有し、フレキシソ印刷やロートグラビア印刷などの高速印刷技術によって塗布することができて、そして硬化した後に高い電気伝導性を与える。この伝導性材料は1以上のオリゴマー、1以上のアクリレートキャリアー、ビニルエーテルなどの1以上の反応性モノマー、伝導性充填材および1以上の光開始剤を含む。場合により、レベリング剤（leveling agent）、希釈剤、分散剤などの追加の成分を所望に応じて添加してもよい。

20

【0004】

好ましい態様の詳細な説明

伝導性材料は様々なエレクトロニクスの適用において多くの用途を有する。RFIDタグなどの大量用途は高速生産を必要とし、このことにより伝導性材料に対する独特な要求が生じる。そのような適用に対して、伝導性材料は低い粘度を有していなければならない、また極めて短い時間で硬化可能である必要がある。本発明は、高速で大量のエレクトロニクスの用途において用いることのできる低粘度でUV硬化性の伝導性インクを提供する。このインクは、アクリレートキャリアーの中に溶解した不飽和塩素化ポリエステルポリマーなどの1以上のオリゴマー、ビニルエーテルなどの1以上の反応性モノマー、伝導性充填材および1以上の光開始剤を含む。所望により、添加されてもよい成分を含んでもよい。高速印刷プロセスにおけるその有用性を最適にするために、インクの粘度は約1000mPa.s～約3000mPa.sの範囲である。

30

【0005】

伝導性組成物において1以上のオリゴマーを用いてもよい。オリゴマーの例としては、限定するものではないが、不飽和塩素化ポリエステル、エポキシアクリレート類、ポリエステルアクリレート類、ウレタンアクリレート類、ポリエーテルアクリレート類、およびこれらの混合物がある。好ましいオリゴマーは塩素化ポリエステルポリマーである。オリゴマーは組成物の約5～約20重量パーセントの範囲、好ましくは組成物の約5～約15重量パーセントの範囲で含まれる。

40

【0006】

オリゴマーはアクリレートキャリアーの中に溶解される。使用することのできるアクリレートキャリアーとしては、トリメチロールプロパントリアクリレートなどのトリアクリレート類、ジアクリレート類、およびテトラアクリレート類およびこれらの混合物がある。アクリレート類中に溶解した適当な商業的に入手できる塩素化ポリエステルオリゴマーとしては、Sartomerから市販されているCN736、CN738、CN750；トリメチロールプロパントリアクリレート中に溶解した塩素化ポリエステル樹脂であってRahnからGenomer 6050 TMとして市販されているもの、Cytecから市販されているEbecryl 436およびEbecryl 586、およびIGM resinsから市販されているEC6314C-60；アクリレート化グリセロール誘導体中

50

の塩素化ポリエステルであってCytecからEbecryl 438として市販されているもの；およびヘキサンジオールジアクリレート中の塩素化ポリエステルであってCytecからEbecryl 584として市販されているもの；およびこれらの混合物がある。アクリレートキャリアーは組成物の約0.1～約5重量パーセントの範囲で含まれ、そして一つの態様においては組成物の約2.5～約3.5重量パーセントの範囲で含まれる。

【0007】

用いられる反応性モノマーはオリゴマーと反応して、硬化した後に組成物に低い粘度を与えるべきである。モノマーの例としては、限定するものではないが、ヒドロキシブチルビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、ドデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ヘキサンジオールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、1-ビニル-2-ピロリドン、ISP-Internationalから商業的に入手できるn-ビニル-2-カプロラクタム、Rahnから商業的に入手できるアクリロイルモルホリン、およびこれらの混合物などのビニルエーテル類が挙げられる。好ましい希釈剤はヒドロキシブチルビニルエーテルである。反応性モノマーは組成物の約5～約20重量パーセントの範囲、好ましくは組成物の約5～約15重量パーセントの範囲で含まれる。

【0008】

組成物において1以上の伝導性充填材が用いられる。伝導性充填材の例としては、限定するものではないが、銀、銅、金、パラジウム、白金、ニッケル、金または銀をコーティングしたニッケル、カーボンブラック、炭素繊維、黒鉛、アルミニウム、酸化インジウムスズ、銀をコーティングした銅、銀をコーティングしたアルミニウム、金属をコーティングしたガラス球体、金属をコーティングした充填材、金属をコーティングしたポリマー、銀をコーティングした繊維、銀をコーティングした球体、アンチモンをドーピングした酸化スズ、伝導性のナノ球体 (nanospheres)、ナノシルバー (nano silver)、ナノアルミニウム (nano aluminium)、ナノ銅 (nano copper)、ナノニッケル (nano nickel)、カーボンナノチューブ、およびこれらの混合物がある。一つの態様において、伝導性充填材は異なるサイズのシルバーフレーク (silver flakes) の混合物であり、例えば、Ferroから商業的に入手できるSF-80とMetalorから商業的に入手できるSF-AA0101の混合物である。1以上の伝導性充填材は組成物の約40～約80重量パーセントの範囲、好ましくは組成物の約30～約50重量パーセントの範囲で含まれる。

【0009】

材料の架橋を開始させるために、組成物には1以上の光開始剤が含まれる。光開始剤は遊離基であるか、本質的にカチオン性のものであるか、あるいは両者の組み合わせであってもよい。光開始剤の例としては、限定するものではないが、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニルケトン；2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-1-プロパノン；2-ヒドロキシ-1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-メチル-1-プロパノン；アルファ,アルファ-ジメトキシ-アルファ-フェニルアセトフェノン；2-ベンジル-2-(ジメチルアミノ)-1-[4(4-ホルホルニル)-1-ブタノン]；2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-(4-ホルホルニル)-1-プロパノン,ジフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-ホスフィンオキシド；ホスフィンオキシド,フェニルビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)；ホスフィンオキシド；ヨードニウム；(4-メチルフェニル)[4-(2-メチルプロピル)フェニル]-ヘキサフルオロホスフェート (Ciba Specialty ChemicalsからIRGACUREまたはDAROCURの商標で商業的に入手できる)；混合アリールスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート塩；混合アリールスルホニウムヘキサフルオロホスフェート塩 (Dow ChemicalからCYRACUREの商標で商業的に入手できる)；ベンゾフェノン；4-フェニルベンゾフェノン；4-メチルベンゾフェノン；2-イソプロピルチオキサントン；2-クロロチオキサントン；2,4-ジエチルチオキサントン (IGM resinsからOMNIRADの商標で商業的に入手できる)、およびこれらの混合物がある。アミン類と組合わせていっそう有効な特定の光開始剤の例としては、限定するものではないが、2-ジメチルアミノ-エチルベンゾエート；エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエ

10

20

30

40

50

ート；2-エチル-4-(ジメチルアミノ) ベンゾエート；イソアミル-4-(N,N-ジメチルアミノ) ベンゾエート；(IGM resinsからOMNIRADの商標で商業的に入手できる)、およびこれらの混合物がある。1以上の光開始剤は組成物の約0.1～約5重量パーセントの範囲、好ましくは組成物の約0.1～約1.5重量パーセントの範囲で含まれる。

【0010】

一つの態様において、組成物には1以上のレベリング剤または分散剤が含まれる。レベリング剤と分散剤の例としては、限定するものではないが、アクリレートコポリマー（例えばByk Chemieから商業的に入手できるByk-359およびByk-361など）；ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン（Byk-UV 3510として商業的に入手できる）；ポリエーテル変性ジメチルシロキサン（Byk-UV 3530として商業的に入手できる）；ポリウレタン誘導体または変性ポリウレタン（CognisからTexaphor P60またはTexaphor P63として商業的に入手できる）；無溶媒のアニオン性脂肪族エステル（Texaphor UV 20として商業的に入手できる）；変性ポリウレタン分散剤（Texaphor SF73として商業的に入手できる）；一官能価オレオアルキレンオキシドブロックコポリマー（Hydropalat 1080として商業的に入手できる）；高分子量分散剤（Hydropalat 3275として商業的に入手できる）、（これらは全てCognisから商業的に入手できる）；Solsperse 39000として商業的に入手できる高分子量分散剤；ポリエーテルアミド酸ポリアミン誘導体（NoveonからSolsperse 71000として商業的に入手できる）；ポリアクリレートおよびポリウレタン（Ciba Specialty Chemicalsから商業的に入手できる）、およびこれらの混合物がある。レベリング剤は、組成物の粘度を減少させて高速塗布におけるその有用性を向上させるように作用する。1以上のレベリング剤は組成物の約0.1～約5重量パーセントの範囲、好ましくは組成物の約0.1～約1.5重量パーセントの範囲で含まれる。

【0011】

所望により、様々な任意の添加剤を含有させてもよく、それには例えば、界面活性剤、湿潤剤、酸化防止剤、チキソトロップ剤、強化材、シラン官能基含有ペルフルオロエーテル、ホスフェート官能基含有ペルフルオロエーテル、シラン、チタネート、ワックス、フェノールホルムアルデヒド、脱泡剤（air release agent）、流動添加剤（flow additives）、接着促進剤、レオロジー改質剤、スペーサービーズ（spacer beads）、およびこれらの混合物がある。これらの成分は特に、特定の組成物において利用される樹脂の使用のための特性についての所望のバランスが得られるように選択される。

【0012】

本発明は、以下の非限定的な実施例によって、さらに記述することができる。

実施例 1

塩素化ポリエステルオリゴマーとビニルエーテルをプロペラミキサーを用いて均質になるまで2.6 m/sで混合するプロセスによって、伝導性インク材料が製造された。次いで、光開始剤とレベリング剤が添加され、そして均質になるまで混合された。銀の全てが静かに添加され、次いで、配合物は9.9 m/sで5分間混合された。インクの組成を表1に示す。

【0013】

【表 1】

表 1. インクの組成

成分	重量パーセント
ヒドロキシブチルビニルエーテル	8.2
三官能価アクリレート中に溶解した 不飽和塩素化ポリエステル ¹	8.2
シルバーフレーク ²	82.5
光開始剤 ³	0.4
レベリング剤 ⁴	0.7

¹CN736²SF-80 と SF-AA0101 の混合物（重量比で 3 : 2）³OMNIRAD DETX (IGM resins から)⁴Byk UV-3510

【0014】

得られた伝導性インク材料は、ロートグラビア印刷法を用いてポリエステル（Melinex ST506）の支持体の上に印刷され、そして水銀球によって発せられた約 1700 mJ/cm^2 の UV 放射線の硬化線量に曝露された。最良の結果は、 54 l/cm の anilox を使い、そして 18.05 ml/m^2 のセル容積を用いた場合に得られた。UV 硬化の後、伝導性インクは厚さ 5 ミクロンで $5 \times 1 \text{ cm}$ のトラックの上の約 0.63 オーム 、すなわち 5 ミクロンの厚さで $0.13 \text{ オーム/}\square$ (0 hm/square) の抵抗値を与えたが、これは $6.25 \text{ E-}05 \Omega \cdot \text{cm}$ の抵抗値に等しい。さらに約 150°C の温度に 30 秒間追加して加熱することによって硬化すると、抵抗値は 5 ミクロンの厚さで $5 \times 1 \text{ cm}$ のトラックの上の約 0.40 オーム 、すなわち $4 \text{ E-}05 \Omega \cdot \text{cm}$ に低下した。

【0015】

実施例 2

実施例 1 のプロセスによって伝導性インク材料が製造された。

【0016】

10

20

30

【表 2】

表 2. インクの組成

成分	重量パーセント
ヒドロキシブチルビニルエーテル	10.0
不飽和塩素化ポリエステルオリゴマー ¹	8.0
2-フェノキシエチルアクリレート ²	0.5
シルバーフレーク ³	80.2
光開始剤 ⁴	0.6
レベリング剤 ⁵	0.7

¹CN736²SR339 (Sartomer から)³SF-80 と SF-AA0101 の混合物 (重量比で 3 : 2)⁴OMNIRAD DETX と IRGACURE 2100 (Ciba Specialty Chemicals から) の混合物
(重量比で 1 : 1)⁵Byk UV-3510

【0017】

得られた伝導性インク材料は、フレキソ印刷法 (anilox: 100 l/cm、15.8 ml/m²) を用いてポリエステルGAGの支持体の上に印刷され、そして水銀UV球によって発せられたUV放射線の硬化線量に曝露された。UV硬化の後、伝導性インクは約 1.25E-04Ω.cm の抵抗値を与えた。伝導性インクは 150℃ の温度に 30 秒間追加して加熱することによってさらに硬化され、これにより抵抗値は約 6.75E-05Ω.cm に低下した。工業用フレキソプレスの上で試験する間、幾つかのアンテナ構造が印刷された。アンテナの上にチップが装着され、そして信号に対する読取り距離が測定された。用いられたaniloxのタイプ、支持体のタイプおよび後加熱の時間に応じて、2～4メートルの間の読取り距離が得られた。

【0018】

本発明の多くの修正と変形を本発明の精神と範囲から逸脱することなく行うことができ、それらは当業者には明らかであろう。ここに記載された特定の態様は例としてのみ提示されるのであり、本発明は、添付した特許請求の範囲の文言および特許請求の範囲が与える全体の範囲およびその同等物によってのみ限定されるべきである。

本発明は以下の態様を含む。

[1]

1 以上のオリゴマー、1 以上のアクリレートキャリアー、1 以上の反応性モノマー、1 以上の伝導性充填材および 1 以上の光開始剤を含む組成物。

[2]

1 以上のレベリング剤をさらに含む、請求項 1 に記載の組成物。

[3]

1 以上のオリゴマーは、不飽和塩素化ポリエステル、エポキシアクリレート類、ポリエステルアクリレート類、ウレタンアクリレート類、ポリエーテルアクリレート類、塩素化ポリエステルポリマーおよびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

[4]

1 以上のアクリレートキャリアーはトリアクリレートである、請求項 1 に記載の組成物。

[5]

10

20

30

40

50

トリアクリレートはトリメチロールプロパントリアクリレートである、請求項 4 に記載の組成物。

[6]

1 以上のアクリレートキャリアーはジアクリレート類およびテトラアクリレート類およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

[7]

反応性モノマーは、ヒドロキシブチルビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、シクロヘキサジメタノールジビニルエーテル、ドデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ヘキサンジオールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、1-ビニル-2-ピロリドン、n-ビニル-2-カプロラクタム、アクリロイルモルホリンおよびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

[8]

伝導性充填材は、銀、銅、金、パラジウム、白金、ニッケル、金または銀をコーティングしたニッケル、カーボンブラック、炭素繊維、黒鉛、アルミニウム、酸化インジウムスズ、銀をコーティングした銅、銀をコーティングしたアルミニウム、金属をコーティングしたガラス球体、金属をコーティングした充填材、金属をコーティングしたポリマー、銀をコーティングした繊維、銀をコーティングした球体、アンチモンをドーブした酸化スズ、伝導性のナノ球体 (nanospheres)、ナノシルバー (nano silver)、ナノアルミニウム (nano aluminium)、ナノ銅 (nano copper)、ナノニッケル (nano nickel)、カーボンナノチューブ、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

[9]

伝導性充填材はシルバーフレークである、請求項 1 に記載の組成物。

[1 0]

光開始剤は、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニルケトン；2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-1-プロパノン；2-ヒドロキシ-1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-メチル-1-プロパノン；アルファ,アルファ-ジメトキシ-アルファ-フェニルアセトフェノン；2-ベンジル-2-(ジメチルアミノ)-1-[4(4-モルホリニル)-1-ブタノン]；2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-(4-モルホリニル)-1-プロパノン；ジフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-ホスフィンオキシド；ホスフィンオキシド,フェニルビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)；ホスフィンオキシド；ヨードニウム；(4-メチルフェニル)[4-(2-メチルプロピル)フェニル]-ヘキサフルオロホスフェート；混合アリールスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート塩；混合アリールスルホニウムヘキサフルオロホスフェート塩；ベンゾフェノン；4-フェニルベンゾフェノン；4-メチルベンゾフェノン；2-イソプロピルチオキサントン；2-クロロチオキサントン；2,4-ジエチルチオキサントン；2-ジメチルアミノ-エチルベンゾエート；エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート；2-エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート；イソアミル-4-(N,N-ジメチルアミノ)ベンゾエート、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

[1 1]

1 以上のレベリング剤は、アクリレートコポリマー；ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン；ポリエーテル変性ジメチルシロキサン；ポリウレタン誘導体または変性ポリウレタン；無溶媒のアニオン性脂肪族エステル；変性ポリウレタン分散剤；一官能価オレオアルキレンオキシドブロックコポリマー；高分子量分散剤；ポリエーテルアミド酸ポリアミン誘導体；ポリアクリレートおよびポリウレタン、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 2 に記載の組成物。

[1 2]

オリゴマーは組成物の約 5 ～ 約 2 0 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の組成物。

[1 3]

オリゴマーは組成物の約 5 ～約 1 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 2 に記載の組成物。

[1 4]

アクリレートキャリアーは組成物の約 0 . 1 ～約 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の組成物。

[1 5]

アクリレートキャリアーは組成物の約 0 . 1 ～約 1 . 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 4 に記載の組成物。

[1 6]

反応性モノマーは組成物の約 5 ～約 2 0 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の組成物。

[1 7]

反応性モノマーは組成物の約 5 ～約 1 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 6 に記載の組成物。

[1 8]

伝導性充填材は組成物の約 4 0 ～約 8 0 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の組成物。

[1 9]

伝導性充填材は組成物の約 3 0 ～約 5 0 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 8 に記載の組成物。

[2 0]

光開始剤は組成物の約 0 . 1 ～約 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 1 に記載の組成物。

[2 1]

光開始剤は組成物の約 0 . 1 ～約 1 . 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 2 0 に記載の組成物。

[2 2]

レベリング剤は組成物の約 0 . 1 ～約 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 2 に記載の組成物。

[2 3]

レベリング剤は組成物の約 0 . 1 ～約 1 . 5 重量パーセントの範囲で含まれる、請求項 2 2 に記載の組成物。

[2 4]

組成物は高速のプロセスによって印刷するのに適した伝導性インク材料を含む、請求項 1 に記載の組成物。

[2 5]

組成物はロートグラビア印刷法またはフレキソ印刷法によって印刷するのに適した伝導性インク材料を含む、請求項 1 に記載の組成物。

[2 6]

組成物は紫外線または電子ビームに曝露することによって硬化する、請求項 1 に記載の組成物。

10

20

30

40

フロントページの続き

(74)代理人 100120754

弁理士 松田 豊治

(72)発明者 ルディ・オルデンザイル

オランダ国 9601 ベーエル・ホーヘザンド, ビューケマストラート 5

(72)発明者 コリーナ・ブレント

オランダ国 8832 ヘーダー・ステーンヴァイク, デ・ブイテンフラハト 3

審査官 中村 英司

(56)参考文献 特開平06-157964 (JP, A)

米国特許出願公開第2007/0106017 (US, A1)

特表2002-529880 (JP, A)

特開昭58-104971 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08F290/00

C08F283/01