

明 細 書

発明の名称：

ガラス基材用高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物、当該インキ組成物をスクリーン印刷した印刷物及び当該印刷物の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、グラフィック分野や電気・電子部品関連分野等の画像パターン形成に広く利用されているスクリーン印刷において、特に、ガラス基材の上に印刷される微細ドットパターン、細線パターンなどの微細パターン、並びに、広い面積のベタパターンを、同時に1工程のスクリーン印刷で精度よく印刷できることを可能にするガラス基材用高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物、当該インキ組成物をスクリーン印刷した印刷物及び当該印刷物の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 昨今、自動車内装機器コントロールパネル、家電製品の表示板、タブレット端末の額縁や筐体の絵柄などのグラフィック加飾印刷物に関する分野においてはデザインの多様化、高精細化が進み、微細パターン（例えば100 μ m直径程度のドットパターンや細線パターンなど）と面積の広いベタパターンが共存する印刷物の簡易的且つ低コストでの生産の要求が増している。また、ベタパターンにおいては画像エッジ部のシャープ性を向上させるとともにレベリング性も良好とすることで、微細パターンとベタパターンが共存する印刷画像の視認性の更なる高品位・高精細化が求められている。

更に、電気・電子分野におけるグラフィック加飾の一種に類するブラックストライプやブラックマトリックス印刷においても、細線の安定印刷性に加えて、その印刷画像に滲みやダレがなくシャープであるという高度の高精細性が求められるようになってきており、且つ、印刷面積の大小によらず1回の工程で視認性が良く高精細に印刷できることが低コスト化のために望まれている。

また、前記分野の被印刷体としてはガラス基材が多用されており、そのガラス基材においては、生ガラス、曇り止め処理ガラス、強化処理ガラス、反射防止処理ガラス、熱線カット処理ガラス、着色ガラス、ITO導電膜処理ガラス等、多種のガラス基材が用いられるようになっており、当該ガラス基材の被印刷表面状態（例えばヌレ指数など）も多様化している。しかるに、このような多様な表面状態であるガラス基材に共通して使用でき、且つ、良好な接着性、耐久性を保持し、且つ、細線の安定印刷性に加えて、その印刷画像にしみやダレがなくシャープであるという高度の高精細性及び印刷面積の大小によらず1回の工程で視認性が良く高精細に印刷できるガラス基材用高品位・高精細スクリーン印刷インキも強く求められている。

[0003] 従来のスクリーン印刷では、 $100\mu\text{m}$ 程度のドットパターンや細線パターンを印刷するときには一般に高粘度で流動性を少なくした $10\sim200\text{Pa}\cdot\text{s}$ 程度のスクリーン印刷インキを用いて印刷しているが、当該高粘度スクリーン印刷インキでベタパターンを印刷すると流動性が悪いことでベタパターンのレベリング不良や印刷ムラが発生して印刷物の視認性を損なうことが避けられない。また、ベタパターンを良好に印刷するために数 $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 程度の低粘度スクリーン印刷インキを用いた場合は、ベタパターン画像エッジ部に $50\sim100\mu\text{m}$ 程度を超えるダレが生じ、且つ、微細パターンには太りやダレやしみが生じたりして印刷物の視認性を損なうことが避けられなかったため、微細パターンとベタパターンはそれぞれ適度に調整された別個のインキで別個にスクリーン印刷をしており、微細パターンとベタパターンが共存する印刷物を1工程のスクリーン印刷で作製することは困難とされていた。

[0004] 一方、インクジェット印刷は、1工程で微細パターンとベタパターンが共存する印刷物を精度よく印刷できるものと思われており、インクジェット印刷による高品位・高精細印刷のトライアルも多く行われているようであるが、インクジェット印刷は $30\mu\text{m}$ 径程度のヘッドノズルからインキ液滴が噴射され被印刷体に当該液滴が着弾したときに最低でも $50\mu\text{m}$ 径程度に広が

ってしまうため、特に画像エッジ部のシャープな直線性に欠けてしまうという宿命がある。

[0005] 他方、オフセット印刷も高品位・高精細印刷物の作製が可能な印刷方式とされているが、刷版の構造がメッシュ状であるために印刷画像は網点ドットの集合印刷になっていることから、インクジェット印刷と同様に、画像エッジ部のシャープな直線性に欠けてしまうことは避けられず、また、印刷膜厚が1～2 μm 程度と薄く、また、スクリーン印刷物と比較すると、高膜厚、高耐久性、高耐候性、高耐薬品性、種々の被印刷体への強固な接着性、豊富な機能性などの点でスクリーン印刷物より劣るため、特に自動車内装機器コントロールパネル、家電製品表示板、タブレット端末の額縁や筐体の絵柄、電気・電子部品における調光用のブラックストライプやブラックマトリックスなど耐久性、機能性等が求められる印刷物作製には不向きである。

[0006] ここで、先行特許文献1（特開2010-047716号公報）及び先行特許文献2（特開2010-047649号公報）には、高精細なパターンを形成することが可能なスクリーン印刷導電性インキ組成物及び導電性塗膜について開示されているが、微細パターンとベタパターンが共存する印刷に対するインキの流動性に関する技術探求がなく、従い、微細パターンは良好な印刷精度が得られるもののベタパターンではレベリング性が悪く且つ印刷ムラも発生するものである。また、先行特許文献1は導電性インキ組成物の微細パターン印刷に関する技術範囲に留まるものである。更には、多種多様なガラス基材に精度よく印刷されるスクリーンインキ組成物に関する技術の開示もない。

[0007] また、先行特許文献3（特開2003-238876号公報）及び先行特許文献4（特開2003-294930号公報）には、高精細なパターンを形成することが可能なスクリーン印刷インキ組成物が開示されているが、前記先行特許文献1と同様に、微細パターンを精度よく印刷する技術は開示されているものの、ベタパターンを同時に1工程で印刷する場合のインキ組成物に関する技術は開示されていない。更には、多種多様なガラス基材に精度

よく印刷されるスクリーンインキ組成物に関する技術の開示もない。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開 2 0 1 0－0 4 7 7 1 6 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 0－0 4 7 6 4 9 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 3－2 3 8 8 7 6 号公報

特許文献4：特開 2 0 0 3－2 9 4 9 3 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、これまでスクリーン印刷では不可能と言われてきた、微細ドットパターン、細線などの微細パターン、並びに、広い面積のベタパターンを、同時に 1 工程スクリーン印刷で印刷できることを可能にする高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物、当該インキ組成物をスクリーン印刷した印刷物及び当該印刷物の製造方法に関するものであり、特にガラス基材に印刷した場合、エッジの直線性に優れた印刷物が得られる高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物及び印刷物の製造方法に関するものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、線径が $25\ \mu\text{m}$ である高強度無変形ステンレスメッシュによって製版された 360 メッシュのスクリーン刷版を用いてガラス基材にスクリーン印刷して印刷物を作製したときに、前記刷版の画像設計寸法に対して、印刷した印刷画像のエッジのダレ幅が $10\ \mu\text{m}$ 以内となる印刷物が作製できる高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物であって、

沸点が 170°C 以上の溶媒を溶媒全体の 70 質量%以上含有し、重量平均分子量 2000 以上のプレポリマー又はポリマーを前記インキ組成物全量に対し 2 質量%以上含有し、且つ、

25°C における B H 型回転粘度計で粘度が $5\sim 180\ \text{Pa}\cdot\text{s}$ 、チキソト

ロピックインデックス（T I 値）が2.0～8.0であり、

J I S K 5 7 0 1 - 1 : 2 0 0 0 に従った25℃における平行版粘度計（スプレッドメーター）による流動性測定法で測定開始1分後の前記インキ組成物の流動半径測定値が13.0～24.0mmであり、

前記平行板粘度計による流動性測定法で測定開始1分後の流動半径測定値を「F 6 0」、45秒後の流動半径測定値を「F 4 5」と定義したときに、

「F 6 0」－「F 4 5」≤1.0mmであり、且つ、

カップリング剤化合物を含有することを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に関するものである。

発明の効果

[0011] 本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物によって、スクリーン印刷で微細パターンと面積の大きいベタパターンを1回のスクリーン印刷工程で、ガラス基材に対して十分な接着性と耐久性を有する印刷物を高品位・高精細に印刷することが可能となった。

発明を実施するための形態

[0012] 上記のとおり、本発明は、線径が25μmである高強度無変形ステンレスメッシュによって製版された360メッシュのスクリーン刷版を用いてガラス基材にスクリーン印刷して印刷物を作製したときに、前記刷版の画像設計寸法に対して、印刷した印刷画像のエッジのダレ幅が10μm以内となる加飾印刷物が作製できる高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物であって、

沸点が170℃以上の溶媒を溶媒全体の70質量%以上含有し、重量平均分子量2000以上のプレポリマー又はポリマーを前記インキ組成物全量に対し2質量%以上含有し、且つ、

25℃におけるBH型回転粘度計で粘度が5～180Pa・s、チキソトロピックインデックスが2.0～8.0であり、

J I S K 5 7 0 1 - 1 : 2 0 0 0 に従った25℃における平行版粘度計（スプレッドメーター）による流動性測定法で測定開始1分後の前記インキ

組成物の流動半径測定値が13.0～24.0mmであり、
前記平行板粘度計による流動性測定法で測定開始1分後の流動半径測定値を「F60」、45秒後の流動半径測定値を「F45」と定義したときに、「F60」－「F45」≤1.0mmであり、且つ、

カップリング剤化合物を含有することを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に関するものである。

なお、本発明でいうガラス基材とは、生ガラス、曇り止め処理ガラス、強化処理ガラス、反射防止処理ガラス、熱線カット処理ガラス、着色処理ガラス、ITO導電性膜処理ガラス等、多種のガラス基材のことをいう。

また、発明でいうベタ画像パターンと微細画像パターンが共存するとは、50～100μm程度のドットパターン、50～100μm程度の細線パターン、25cm²程度以上の面積を有す各種ベタパターン、及び、それらが30～150μm程度の間隙を介して隣接するなどの状態で共存している印刷画像が例として挙げられる。

[0013] 更に、本発明は、前記インキ組成物の表面張力が、液状物表面張力計測定値で23.0～36.0dyn/cmであることを特徴とする請求項1記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物である。

ここで、液状物表面張力計の例としては「協和界面化学（株）社製、自動表面張力測定計CBVP-Z型」などがある。

[0014] 更に、本発明は、前記インキ組成物の溶媒が、ブチルセロソルブアセテート及び／又はアジピン酸ジアルキルエステルを含むことを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物である。

[0015] 更に、本発明は、前記インキ組成物が、少なくとも着色材、体質顔料、フィラーのいずれか1種又は複数種又はそれらの組合せを含有し、該着色材、体質顔料及びフィラーが前記インキ組成物中に35μm以下の平均粒子径に分散された状態で存在することを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に関するものである。

更に、本発明は、前記インキ組成物が、グラフィック加飾スクリーン印刷

インキ組成物であることを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に関するものである。

更に、本発明は、前記インキ組成物が、ブラックマトリックス、ブラックストライプ、レジストパターン、スペーサー又は導光板のドット形成に用いるスクリーン印刷インキ組成物であることを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に関するものである。

更に、本発明は、前記インキ組成物が、ヌレ試験液測定値 $32.0 \sim 60.0 \text{ dyn/cm}$ であるガラス基材に印刷するスクリーン印刷インキ組成物であることを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に関するものである。

なお、ヌレ試験液測定値は J I S K 6768 : 1999 にしたがって測定される。

[0016] 更に、本発明は、前記スクリーン印刷インキ組成物を用いてガラス基材にスクリーン印刷されたことを特徴とする印刷物に関するものである。

更に、本発明は、前記印刷物の製造方法であって、前記ガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物をガラス基材にスクリーン印刷することによって印刷物を製造することを特徴とする印刷物の製造方法に関するものである。

[0017] 本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物は、沸点が 170°C 以上の溶媒を溶媒全体の 70% 以上含有する。沸点が 170°C 以上の溶媒を溶媒全体の 70% 以上含有しない場合には、スクリーン刷版上でのインキの乾燥が早いためスクリーン刷版にインキ乾燥被膜による目詰まりが発生し、微細パターンやベタ画像エッジ部に欠損が生じて高品位で高精細な印刷物を得ることができない。

[0018] 本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に含有される沸点が 170°C 以上の溶媒以外の溶媒は特に限定されるものではないが、共沸による沸点が 170°C 以上の溶媒の蒸発速度を緩和させて前記スクリーン印刷インキ組成物のスクリーン版上安定性をより良好にするために、沸点が 100°C を下回らない溶媒を用いることが好ましい。

[0019] 本発明における沸点が170℃以上の溶媒としては、ブチルセロソルブアセテート、アジピン酸ジアルキルエステル、イソホロン、3-メトキシ-3-メチルブタノール、3-メトキシ-3-メチルブチルアセテート、沸点170℃を超えるコールタールナフサ、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、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）などの有機溶剤、及び／又は、活性化エネルギー線によって硬化する（メタ）アクリレートモノマー、ビニルエーテルモノマー、アミドモノマーなどが挙げられる。

この中では特に、ブチルセロソルブアセテート、アジピン酸ジアルキルエステルを含む溶剤が、インキ組成物中の樹脂の溶解性が良く、また、ガラス基材の多様な表面へのヌレ性が良いため好ましい。アジピン酸ジアルキルエステルを含む溶剤は、インビスタ社よりFlexisolv DBEの商品名として販売されている。

[0020] また、本発明における沸点が100℃を下回らない溶媒の好ましい例としては、キシレン、シクロヘキサノン、沸点160～170℃のコールタールナフサ、沸点が150～170℃のミネラルスピリット、1-メトキシ-2-プロパノール、1-メトキシプロピル-2-アセテート、ダイアセトンアルコールなどがあげられる。

[0021] 本発明において溶媒は沸点が170℃以上のものを溶媒全体量の70質量%以上含有すればよいが、微細パターンのスクリーン印刷性を更に安定なものとするためには、該溶媒の沸点が190℃以上とすることが好ましい。

しかし、沸点が250℃を超える鉱物油や植物油などを溶媒として用いると印刷塗膜の乾燥性が悪くなるため。沸点が250℃を超える溶媒を用いる場合は、溶媒全体量に対して25質量%以内とすることが望ましい。

[0022] また、本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物は、バインダー樹脂として少なくとも重量平均分子量2000以上のプレポリマー又はポリマーを該インキ組成物全量に対し2質量%以上含有するものである。

[0023] プレポリマー又はポリマーの重量平均分子量が2000未満の場合は印刷

塗膜のガラスへの接着性や耐久性が弱くなるという欠点が生じ、一方、重量平均分子量が200000を超えると溶媒への溶解性が悪くなり当該インキ組成物の製造に多大なる時間と労力を要することになる。そのため、より好ましい重量平均分子量範囲は4000～100000程度の範囲である。

[0024] また、重量平均分子量2000以上のプレポリマー又はポリマーの含有量が該インキ組成物全量に対し2質量%未満であると、印刷塗膜のガラス基材への接着性や耐久性の低下を招いたり、着色剤の分散不良による印刷塗膜のレベリング不良やピンホールの発生という不具合を発生させたりする。一方、70質量%を超えて含有する場合は、粘度が高くなり過ぎて均一なスクリーン印刷が困難になったり、沸点が170℃以上である溶媒の配合比率が減少してスクリーン刷版上でインキが乾燥しやすくなり微細パターンに目詰まりを発生させやすくなったりする。したがって、より好ましい含有量はインキ組成物全量にたいして5～70質量%程度であり、更に好ましい範囲は10～70質量%であり、最も好ましい範囲は15～60質量%であり、グラフィック加飾スクリーン印刷インキに用いる場合もその程度が好ましい。

[0025] 本発明のプレポリマー又はポリマーは、重量平均分子量2000以上であり、含有量が該インキ組成物全量に対し2質量%以上～該インキ組成物中の溶媒に溶解可能な配合量であって70質量%以下であれば特にその種類や配合比に限定はないが、人や生物に対し毒性の強いもの、環境負荷の高いものなど危険有害性の高いものは避けるべきである。

[0026] 前記プレポリマーの例としては、活性化エネルギー線で硬化するウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレートなどがあげられ、前記ポリマーとしては、ポリエステル樹脂、ウレタン変性ポリエステル樹脂、エポキシ変性ポリエステル樹脂、アクリル変性ポリエステル樹脂などの各種変性ポリエステル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂、ブチラール樹脂、ポリエーテルウレタン樹脂、ポリエステルウレタン樹脂、ポリカーボネートウレタン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、塩素化

ポリオレフィン樹脂、塩化ゴム、メラミン樹脂、尿素樹脂、エチルセルロース樹脂、ニトロセルロース樹脂、セルロース・アセテート・ブチレート（C A B）、セルロース・アセテート・プロピオネート（C A P）などの変性セルロース樹脂類、ロジン樹脂、マレイン酸樹脂、天然樹脂、アルキッド樹脂などが挙げられ、これらを単独使用又は併用することができる。

これらの樹脂の中では、ガラス基材での接着性及び耐久性という点で、ポリエステル樹脂及びエポキシ樹脂が好ましいが、分岐型ポリエステル樹脂が特に好ましい。

[0027] 本発明におけるカップリング剤化合物は、前記印刷インキ組成物が、ガラス基材上に高品位・高精細な画像塗膜が印刷・加熱乾燥により形成された後に、十分な接着性と耐久性を確保するために必要な成分である。前記カップリング剤化合物の例としては、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、アルミネート系カップリング剤、リン系カップリング剤等があり、一方に塩素基、メトキシ基、エトキシ基、メトキシエトキシ、アセトキシ基等の加水分解性基を持ち、他方にアミノ基、ビニル基、メタクリル基、イソシアネート基、メルカプト基等の有機官能基を持ち、樹脂と反応または相溶するものを使用することができる。

[0028] 前記シラン系カップリング剤としては、信越シリコン社から得られるK B Mシリーズ、K B Eシリーズが挙げられ、前記チタネート系カップリング剤としては、マツモトファインケミカル社から得られるオルガチックスシリーズが挙げられ、前記アルミネート系カップリング剤としては、味の素ファインテクノ社から得られるプレニアクトシリーズが挙げられ、これらを単独使用又は併用することができる。

[0029] 前記カップリング剤の使用量としては、全インキ量に対して0.1～5.0質量%、更に好ましくは0.1～1.0質量%であることが好ましい。0.1質量%よりも少ない場合は、ガラス基材との十分な接着性が得られず、一方5.0質量%より多い場合は、印刷時のポットライフが短くなって量産適性が悪くなり、また、ガラス基材への接着性も低下すようになる。

[0030] また、本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物は、BH型回転粘度計で粘度が $5 \sim 180 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ なる粘度を有するが、更に好ましくは $50 \sim 120 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であることが望ましい。粘度が $5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ より小さいと微細パターンやベタ画像エッジ部に滲みやダレが生じ高品位・高精細な印刷画像を得ることができず、一方、粘度が $180 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ より大きいとスクリーン刷版上でインキが均一にならなかったり、スクリーン刷版からのインキの抜けが悪くなったりして、ベタ画像にムラが発生したり、微細パターンや画像エッジ部に欠損が発生したりする。

なお、本発明におけるBH型回転粘度計による粘度値は、 $5 \sim 10 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ の粘度範囲は5号又は6号ローターで、 $10 \sim 50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ の粘度範囲は6号又は7号ローターで、 $50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上の粘度範囲は7号ローターで、ローター回転速度20回転／分で測定開始後1分での測定値である。

[0031] また、本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物は、チキソトロピックインデックス（TI値）が $2.0 \sim 8.0$ であるが、更に好ましくはTI値が $4.0 \sim 7.0$ であることが望ましい。TI値が 2.0 未満である場合はインキの流れ性が大きく、例えば粘度が $180 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であったとしても印刷後に経時とともに印刷画像にダレが発生して微細パターンや画像エッジ部が太る。また、TI値が 8.0 を超えると、例えば粘度が $5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であったとしてもスクリーン刷版からのインキの突出量が多くなり過ぎ、微細パターンや画像エッジ部に滲みが発生してシャープな印刷画像が得られなかったり、経時での流れ性が悪くなりすぎて、特にベタ画像上でレベリング不良が発生したりする。

[0032] ここで、本発明における前記TI値とは、 25°C におけるBH型回転粘度計2回転での粘度値と20回転での粘度値の比、即ち、 $\left[\frac{\text{BH型回転粘度計2回転での粘度値}}{\text{BH型回転粘度計20回転での粘度値}} \right]$ を表す値である

。ローターは、常法に従い、粘度に応じて5～7号ローターを使用する。

[0033] また、本発明は、前記インキ組成物が、JIS K5701-1:2000

に従った25℃における平行版粘度計（スプレッドメーター）による流動性測定法で測定開始1分後の前記インキ組成物の流動半径測定値（以降、フロー値と記す。）が13.0～24.0mmである。更に好ましくは15.0～18.0mmである。

フロー値が13.0mm未満である場合は、スクリーン刷版からのインキが突出し難くなる傾向があるため、スクリーン印刷時のスキージの印刷圧力を大きくするなどの工夫が必要になり、一方、フロー値24.0mmより大きい場合はスクリーン刷版からのインキ突出量が多くなる傾向、及び、インキが流れてダレ易くなる傾向があるため、スクリーン印刷時のスキージの印刷圧力を小さくするなどの工夫が必要になる。

[0034] 更に、前記フロー値は前述の通り並行板粘度計測定開始1分後でのインキが流動した半径値を表す（ここで、これを「F60」と定義する。）が、ここで、並行板粘度計測定開始45秒後の半径値を「F45」と定義した場合、前記インキ組成物が前記のフロー値範囲であって、且つ、「F60」－「F45」 $\leq$ 1.0mmの範囲であることが、安定した高品位・高精細印刷画像が得られるためには必要である。これば印刷時のインキが適度の流れ性を有するとともに、印刷後は経時で大きくダレ広がり難くなる流動性特性が必要とされるからである。

[0035] 更に詳しく述べるとすると、本発明者らは[0031]に記載したフロー値の要件を満たした上で「F60」－「F45」 $\leq$ 1.0mmであることが、安定した良好な高品位・高精細印刷画像を得るためには必要であることを見出したものである。

ここで、前記先行特許文献2（特開2010-047649号公報）では単にスプレッドメーター10秒と90秒のフロー値の差についてスロープ値として述べているのみでフロー値の適正な範囲についての開示がない。

また、当該先行文献2の印刷適性の判定基準は、単に画像印刷精度が $\pm 5\%$ のとしているのみであって、本発明が高品位・高精細の基準として採用している、微細パターン画像とベタパターン画像が混在している印刷画像を1

回のスクリーン印刷で印刷した場合にそのいずれの画像のエッジ部でもエッジのダレ幅が $10\mu\text{m}$ 以内であるというミクロ的判定基準の観点の開示が欠落している。

本発明において、本発明者らは、フロー値が本発明規定の下限值 13.0mm 未満である場合は、例え「F60」－「F45」 $\leq 1.0\text{mm}$ であっても、前記インキ組成物の流動性が不足して印刷画像エッジ部のギザが視認され易くなり、また、フロー値が本発明規定の上限値 24.0mm を超えた場合は、例え「F60」－「F45」 $\leq 1.0\text{mm}$ であっても、前記インキ組成物の流動性が大きくなり過ぎて印刷画像エッジ部のダレ幅が大きくなることを発見したことによって本発明を完成に至った。

即ち、本発明者らは、フロー値の適正值 $13.0\sim 24.0\text{mm}$ を規定した上で「F60」－「F45」 $\leq 1.0\text{mm}$ を規定するという組み合わせで、ベタパターンと微細パターンが混在する印刷物を作製する場合において、1工程のスクリーン印刷で高度に高品位・高精細な印刷画像品質が得られることを発見したものである。

勿論、粘度、及び、T₁値についても前記した範囲を併せ持つ必要がある。

[0036] 本発明の前記インキ組成物は、少なくとも、線径が $25\mu\text{m}$ である高強度無変形ステンレスメッシュによって製版された360メッシュのスクリーン刷版を用いてガラス基材にスクリーン印刷して印刷物を作製したときに、前記刷版の画像設計寸法に対して、印刷した画像のエッジのダレ幅が $10\mu\text{m}$ 以内となる印刷物が作製できるガラス基材用高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物である。該印刷画像のエッジのダレ幅が $10\mu\text{m}$ を超える場合、前記刷版の画像設計に対して該印刷画像の太りが目視でも認識できるようになる。

り、該印刷画像がぼやけて視認されるようになるため高品位・高精細な加飾印刷とはいえなくなる。

[0037] かかる前記高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物は、前述のとおり、少なくとも沸点が 170°C 以上の溶媒を溶媒全体の70質量%以上含有し

、少なくとも重量平均分子量2000以上のプレポリマー又はポリマーを前記インキ組成物全量に対し2質量%以上含有し、且つ、少なくとも25℃におけるBH型回転粘度計で粘度が5～180Pa・s、少なくともチキソトロピックインデックスが2.0～8.0であり、JIS K5701-1:2000に従った25℃における平行版粘度計（スプレッドメーター）による流動性測定法で測定開始1分後の前記インキ組成物の流動半径測定値が13.0～24.0mmであり、前記平行板粘度計による流動性測定法で測定開始1分後の流動半径測定値を「F60」、45秒後の流動半径測定値を「F45」と定義したときに、「F60」－「F45」≤1.0mmであり、且つ、カップリング剤化合物を含有することによって調整できるものである。

[0038] 加えて、かかる前記高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物は、後述の「好ましい要件及び／又は望ましい要件」を採用することによって、その製造がより容易になったり、印刷物としての高品位・高精細の品質がより向上したりする。

[0039] ここで、前記刷画像のエッジのダレ幅が「ゼロ」μmである場合は、印刷されたインキのダレが全くなく前記刷版の画像設計の通りに印刷されていることになるが、前記刷版はスクリーンメッシュが編まれた状態で存在しているため、印刷後インキにダレが全くない場合は当該スクリーンメッシュの存在の影響を受けて印刷画像エッジ部では微小な欠けやギザが発生し易い。従って、望ましくは前記加飾印刷画像のダレ幅は2～10μmであることが好ましく、更に好ましくは3～8μmである。

[0040] 次に、好ましいスクリーンメッシュ、スクリーン刷版、スクリーン印刷条件の例について記載する。

高強度無変形ステンレスメッシュによって製版された360メッシュのスクリーンメッシュとしては、アサダメッシュ（株）製のHS-D360（メッシュ線径が25μmφ、カレンダー加工処理されたメッシュ厚29μm、開口率42%、アサダメッシュ（株）が提示する強度指数2.56）があげ

られる。

[0041] 刷版は、ステンレス・ステンレスのコンビネーション版であって、適正な市販の感光性乳剤によって乳剤厚 $7 \sim 20 \mu\text{m}$ とし、更に、乳剤表面にはフラット加工処理されているものが望ましい。

スクリーン印刷条件は、硬度 $60 \sim 90$ 度のスキージーを用い、クリアランスは $3 \sim 7 \text{ mm}$ 、スキージー印圧は $1.5 \sim 2.0 \text{ mm}$ 押し込み、スキージー角度は $50 \sim 80$ 度、スキージー速度は $80 \sim 400 \text{ mm/秒}$ 、スクレーパー圧は $1.0 \sim 2.0 \text{ mm}$ 押し込みとすることが好ましい一例としてあげられる。

[0042] ここで、本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物は、少なくとも、線径が $25 \mu\text{m}$ である高強度無変形ステンレスメッシュによって製版された 360 メッシュのスクリーン刷版を用いてスクリーン印刷した印刷物において、前記刷版の画像設計寸法に対して、印刷された画像のエッジのダレ幅が $10 \mu\text{m}$ 以内となる印刷物が作製できるものであることを必須の要件としているものであり、従い、他のスクリーンメッシュで製版されたスクリーン刷版を用いて印刷されたとしても、スクリーン印刷インキ組成物が本発明の必須要件の範疇にあるときは、当該スクリーン印刷インキ組成物は本発明の技術範疇となる。

また、当然のことながら、 360 メッシュを超える（例えば 500 メッシュ、 640 メッシュ、 840 メッシュなど）高強度無変形ステンレスメッシュによって製版されたスクリーン刷版を用いた場合は、印刷画像エッジのダレはより少ないものとなり且つ印刷画像エッジ部はよりシャープなものとなることは言うまでもない。

[0043] 更に、本発明は、前記インキ組成物の表面張力が、液状物表面張力計測定値で $23.0 \sim 36.0 \text{ dyn/cm}$ であることを特徴とする請求項 1 記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物である。なお、液状物表面張力計の例としては「協和界面化学（株）社製、自動表面張力測定計 C B V P - Z 型」などがある。

前記インキ組成物の表面張力を調整する方法としては、例えばビックケミー・ジャパン社が提供する製品 B y k シリーズなどの市販の表面張力調整剤を添加したり、シリカなどの各種フィラーを適量添加したりする方法がある。

[0044] 前記インキ組成物の表面張力が 23.0 dy n/cm を下回った場合、例えば曇り止め処理を施したヌレ指数が 60 dy n/cm を超えるガラス基材に対しては、当該インキの印刷画像エッジのダレ幅が大きくなる傾向があるため、当該インキの粘度を高くする調整をしたり、印刷後に即加熱乾燥を施したりするなどの工夫が必要な場合がある。

一方、前記インキ組成物の表面張力が 36.0 dy n/cm より大きい場合、反射防止処理等を施したヌレ指数が 32.0 dy n/cm を下回るガラス基材に対しては、印刷塗膜にクレーターやレベリング不良が発生し易くなるため、クレーター防止剤、バジキ防止剤、レベリング剤等の添加剤を添加する必要がある場合がある。

[0045] また、本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物が、着色材、体質顔料、フィラーのいずれか 1 種又は複数種又はそれらの組合せを含有する場合は、該着色材、体質顔料、フィラーが前記インキ組成物中に $35 \mu\text{m}$ 以下の平均粒子径に分散された状態で存在することが好ましい。分散後に $35 \mu\text{m}$ を超える平均粒子径の着色材、体質顔料、フィラーが存在すると、前記 360 メッシュのスクリーン刷版のメッシュ間隙に目詰りが発生し印刷画像に欠けやピンホールが発生する可能性がある。

[0046] 本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物に着色材、体質顔料、フィラーを分散させる方法は特に限定されるものではないが、例をあげるならば、攪拌ハネ攪拌式分散機、ビーズ式分散機、3 本ロール式分散機による分散がある。

[0047] 前記着色剤、前記体質顔料、前記フィラーは特限定されるものではないが、前記着色剤の例としては、アゾ顔料、ジスアゾ顔料、ビスアゾ顔料、フタロシアニン顔料、アントラキノン系顔料、イソインドリン顔料、ジオキサジ

ン顔料、キナクリドン顔料、ペリレン系顔料、カーボンブラック顔料、レーキブラック顔料、ペリレンブラック顔料、アニリンブラック顔料、酸化鉄顔料、チタン顔料、硫化亜鉛顔料、及び、各種有彩色染料などがあげられ、これらの1種又は複数種を組合せて使用することができ、このような着色材はインキ組成物に対し95質量%以下の配合比で使用することが好ましい。更に好ましくは50質量%以下である。

[0048] 前記体質顔料の例としては、(微粒子)シリカ、タルク、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ベントナイト、沈降性硫酸バリウム、酸化亜鉛、アルミナなどがあげられ、これらの1種又は複数種を組合せて使用することができ、このような体質顔料はインキ組成物に対し30質量%以下の配合比で使用することが好ましい。

[0049] 前記フィラーの例としては、樹脂ビーズ、メタリック粒子、金属粉、金属酸化物粉、グラファイト、パール顔料、蛍光顔料、ワックス粒子、プロテインパウダーなどがあげられる。また、紫外線吸収材料、抗菌材料、熱吸収材料、屈折率調整材料、滑り性付与材料、滑り性防止材料、蓄光性材料、偏光性材料、反射防止材料、拡散性材料などの機能性材料に類するものであってもよい。これらの1種又は複数種を組合せて使用することができ、このようなフィラーはインキ組成物に対し95質量%以下の配合比で使用することが好ましく、より好ましくは50質量%以下であり、更に好ましくは30質量%以下である。

前記インキ組成物をグラフィック加飾スクリーン印刷インキとして用いた場合は、これまでのスクリーン印刷では実現できなかった、画像エッジ部の優れた直線性、微細ドットに欠けやダレのない優れた精密性を有し、且つ、豊富な色彩表現性、各種機能性を同時に兼ね備えた高品位で高精細なグラフィック加飾スクリーン印刷物が作製できる。

[0050] また、前記着色剤、前記体質顔料、前記フィラー等を含有する本発明のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物は、前記グラフィック加飾スクリーン印刷物に限らず、ディスプレイの視認性を高めるためのブラックマトリッ

クスやストライプ印刷、レジストとして機能させるためのパターン印刷、部材と部材を接触させないためのスペーサー印刷、導光板で均一な輝度を確保するために特定の面積に設計されたドット印刷などの電気・電子部品への印刷に用いた場合も高精細なスクリーン印刷物を作製できる。

通常、ブラックマトリックスやストライプ印刷には隠蔽性の高い黒インキが、レジスト印刷やスペーサー印刷には白インキ、黒インキ、有彩色インキ、透明インキ、拡散性インキ、及び／又はそれらの混合インキが、導光板ドット印刷にはシリカや各種ビーズなどの光拡散性機能を有するフィラーを含有するインキが用いられることが多い。

[0051] また、本発明は、前記ガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物を用いてガラス基材にスクリーン印刷されたことを特徴とする印刷物を提供する。

更に、本発明は、前記のスクリーン印刷インキ組成物をガラス基材にスクリーン印刷することによって印刷物を製造することを特徴とする印刷物の製造方法を提供する。

[0052] ここで、本発明が提供する印刷物及び印刷物の製造方法において、使用されるガラス基材としては、石英ガラス、ソーダライムガラス、無アルカリガラス、サファイアガラス、化学強化ガラス、及び、それらの表面に、曇り止め処理、強化処理、反射防止処理、熱線カット処理、着色処理、ITO導電性膜処理等をしたガラス基材が挙げられる。

[0053] また、前記インキ組成物は、ヌレ試験液測定値 $32.0 \sim 60.0 \text{ dyn/cm}$ であるガラス基材に印刷するものであることが望ましい。

例えば、曇り止め処理を施したヌレ指数が 60 dyn/cm を超えるガラス基材に対しては、前記インキ組成物の印刷画像エッジのダレ幅が大きくなる傾向があるため、当該インキの粘度を更に高くする調整をしたり、印刷後に即加熱乾燥を施したりするなどの工夫が必要な場合がある。

一方、反射防止処理等を施したヌレ指数が 34.0 dyn/cm を下回るガラス基材に対しては、印刷塗膜にクレーターやレベリング不良が発生し易くなるため、クレーター防止剤、バジキ防止剤、レベリング剤等の添加剤を

添加する必要がある場合がある。

なお、本発明は前記ガラス基材に印刷することが特に好ましいが、前記ヌレ指数と同程度範囲の被印刷表面を有する基材に印刷しても高品位・高精細な印刷画像を得ることができることが多い。当該基材の例としては、アート紙、コート紙、各種合成紙、ポリエステル（PET）、ポリカーボネート（PC）、アクリル、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）、塩化ビニルなど、各種板状基材、シート状基材、フィルム状基材等があげられる。

実施例

[0054] 以下、本発明の実施例と比較例を[表1]に示した。なお、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

[0055]

[表1]

実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
インキ組成物(配合)															
水溶性樹脂	15.0			15.0	25.0		1.0	12.5	15.0						
(分子重4000)															
水溶性樹脂	14.0		20.0	20.0			1.0	12.5	14.0	5.0					
(分子重4800)															
7994樹脂		5.0	24.9							20.0		5.0		10.0	4.0
(分子重100000)															
塩化ビニル樹脂		5.0			25.0							10.0		10.0	4.0
(分子重47000)													34.0		
エポキシ樹脂			54.0			70.0					80.0				
(分子重100000)															
エポキシ樹脂															
(分子重2000)															
7994樹脂		34.0	27.0	10.0	14.0					25.0		40.0		40.0	45.0
(分子重216℃)															
DGE	25.0	10.0		15.0	2.0		25.0	10.0	25.0				10.0	10.0	
(溶点203~245℃)															
7994樹脂	10.0			10.0					10.0					10.0	
(分子重216℃)															
7994樹脂		7.5			2.0		3.0	5.0		24.0			7.5		
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															
7994樹脂															
(分子重216℃)															

また、基材表面等の固体物質の表面のヌレ指数は、J I S K 6 7 6 8 : 1 9 9 9 にしたがって測定した。

[0057] 次に、実施例及び比較例のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物を、アサダメッシュ（株）製のH S - D 3 6 0（メッシュ線径が $25\mu\text{m}\phi$ 、カレンダー加工処理されたメッシュ厚 $29\mu\text{m}$ 、開口率42%、アサダメッシュ（株）が提示する強度指数2.56）で製販されたスクリーン刷版（乳剤厚 $15\mu\text{m}$ 、乳剤面フラット加工処理）で表1記載のガラスにスクリーン印刷した。このときのスクリーン印刷条件は、「硬度80度スキージー、クリアランス5mm、スキージー印圧1.5mm押し込み、スキージー角度75度、スキージー速度400mm/秒、スクレーパー圧1.5mm押し込み」とした。

[0058] なお、このスクリーン刷版は印刷画像設計が、 $100\mu\text{m}\phi$ ドットパターン、印刷方向に平行又は垂直である $100\mu\text{m}$ 縦細線パターン、印刷方向に平行又は垂直であり間隙が $150\mu\text{m}$ であるヌキ細線パターン並びに1辺が100mmである正方形のベタパターンが共存して設けられているものである。しかるに、100mmベタパターンどうしが $150\mu\text{m}$ の間隙を介して隣接している部分も共存しており、最も間隙の小さい部分としては $30\mu\text{m}$ の間隙を介して並べられた $100\mu\text{m}\phi$ ドットパターン設計部分であった。

[0059] 実施例及び比較例のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物が印刷されたときの画像エッジのダレ幅の測定は、スクリーン刷版において、印刷方向に垂直であり $150\mu\text{m}$ の間隙を有する線幅 $100\mu\text{m}$ 横細線パターン及び100mm角正方形ベタパターンが印刷された印刷塗膜画像部分を、印刷された前記横細線の間隙を測定した後、刷版設計値 $150\mu\text{m}$ との差を算出する。例えば、印刷された前記横細線の間隙が $140\mu\text{m}$ であった場合は、刷版設計値 $150\mu\text{m}$ との差は $10\mu\text{m}$ となるが、前記横細線には画像エッジが両方に存在するため、片側の画像エッジのダレ幅は $5\mu\text{m}$ となり、これを「画像エッジのダレ幅」とした。

なお、本発明の印刷インキで印刷された $150\mu\text{m}$ 間隙を介して隣接する

100 μ m横細線画像エッジのダレ幅の測定結果と、150 μ m間隙を介して隣接する100mm角正方形画像のエッジのダレ幅の測定結果は、後述する実施例においてはほぼ同一という結果であるという優れた結果が得られた。

[0060] 印刷画像の高品位・高精細さの評価は、目視及びデジタル顕微鏡200観察で下記のように判定した。なお、20枚目に印刷された印刷物について当該評価を実施した。

[100 μ m ϕ ドットの印刷画像の高品位・高精細さ] の評価

◎：100個の当該ドットの形状に欠け等の欠損が全くなく、各ドットどうしの間隙が消失することもなかった。

○：100個中1～5個の当該ドットに微細な欠け、滲み、形状歪みがあったが、各ドットどうしの間隙が消失することはなく、実用上問題ないレベルであった。

△：100個中6～30個の当該ドットに欠け、滲み、形状歪みがあった。

×：100個中31個以上の当該ドットに何らかの異常があった。

[0061] [100 μ m横細線の印刷画像の高品位・高精細さ] の評価

◎：5 μ m未満の太りであり、歪み、滲み、欠け等の欠損が全くない。

○：5～10 μ m程度の太り、細りはあるが、滲み、欠け等の欠損はなかった。

△：11 μ m以上の太り、細りが発生した。

×：細線の欠けが発生した。

[1辺が100mmである正方形ベタパターンの印刷画像の高品位・高精細さ] の評価

◎：レベリング性良く平滑な印刷画像であり、画像エッジのダレ幅は10 μ m以下であった。

○：レベリング性はやや劣ったが実用上の許容範囲であり、画像エッジのダレ幅は10 μ m以下であった。

△：レベリング性は実用上の許容範囲であったが、印刷ムラが発生した。又は、画像エッジのダレ幅が $10\mu\text{m}$ を超えていた。

×：レベリング性が悪く実用上許容できないものであり、印刷ムラも発生した。又は、画像エッジのダレ幅が $10\mu\text{m}$ を超えていた。

[画像のガラス基材への接着性]

○： $100/100$ 碁盤目クロスカットセロハンテープ剥離試験で全く剥離なし。

×： $100/100$ 碁盤目クロスカットセロハンテープ剥離試験で剥離部が発生。

[0062] なお、実施例1のインキ組成物を用いて $200\mu\text{m}$ ライン幅のブラックマトリックス格子、及び、 $150\mu\text{m}$ ライン幅のブラックストライプライン、及び、テスト用パターンとして 100mm 角正方形ベタパターンと $100\mu\text{m}$ 細線が共存する画像をスクリーン印刷したところ、滲みや欠け等の欠損がない高品位・高精細なスクリーン印刷物が得られ、及び、ガラス基材への接着性も何らの問題もなかった。

また、実施例2のインキ組成物を用いて $100\mu\text{m}$ ライン幅を含むレジストパターンとテスト用 100mm 角正方形ベタパターンが共存する画像を印刷したところ、滲みや欠け等の欠損がない高精細なスクリーン印刷物が得られ、及び、ガラス基材への接着性も何らの問題もなかった。

また、実施例3～5のインキ組成物では、 5cm 角ベタ及び $100\mu\text{m}$ ドット、テスト用 100mm 角正方形ベタパターンと $100\mu\text{m}$ 細線が共存するキャラクターグラフィック画像が高品位・高精細に印刷でき、及び、ガラス基材への接着性も何らの問題もなかった。

また、実施例6のインキ組成物では、高品位・高精細な家電製品パネル用の加飾ヘアライン加飾パターン、テスト用 100mm 角正方形ベタパターンと $100\mu\text{m}$ 細線が共存する画像が高品位・高精細に印刷でき、及び、ガラス基材への接着性も何らの問題もなかった。

また、実施例7のインキ組成物では、 $50\mu\text{m}$ ドットの高品位・高精細ス

ペーサーパターン、テスト用100mm角正方形ベタパターンと100 μ m細線が共存する印刷物を高品位・高精細に印刷することができ、ガラス基材への接着性も何らの問題もなかった。

また、実施例8のインキ組成物では、5cm角ベタ及び100 μ mドット、テスト用100mm角正方形ベタパターンと100 μ m細線が共存するシルバーメタリックのキャラクター画像が高品位・高精細に得ることができ。ガラス基材への接着性も何らの問題もなかった。

請求の範囲

- [請求項1] 線径が $25\mu\text{m}$ である高強度無変形ステンレスメッシュによって製版された360メッシュのスクリーン刷版を用いてガラス基材にスクリーン印刷して印刷物を作製したときに、前記刷版の画像設計寸法に対して、印刷した印刷画像のエッジのダレ幅が $10\mu\text{m}$ 以内となる印刷物が作製できる高品位・高精細スクリーン印刷インキ組成物であって、
- 沸点が 170°C 以上の溶媒を溶媒全体の70質量%以上含有し、重量平均分子量2000以上のプレポリマー又はポリマーを前記インキ組成物全量に対し2質量%以上含有し、且つ、
- 25°C におけるBH型回転粘度計で粘度が $5\sim 180\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、チキソトロピックインデックス(TI値)が $2.0\sim 8.0$ であり、
- JIS K5701-1:2000に従った 25°C における平行版粘度計(スプレッドメーター)による流動性測定法で測定開始1分後の前記インキ組成物の流動半径測定値が $13.0\sim 24.0\text{mm}$ であり、
- 前記平行板粘度計による流動性測定法で測定開始1分後の流動半径測定値を「F60」、45秒後の流動半径測定値を「F45」と定義したときに、「F60」-「F45」 $\leq 1.0\text{mm}$ であり、且つ、カップリング剤化合物を含有することを特徴とするガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物。
- [請求項2] 前記インキ組成物の表面張力が、液状物表面張力計測定値で $23.0\sim 36.0\text{dyn}/\text{cm}$ であることを特徴とする請求項1記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物。
- [請求項3] 前記沸点が 170°C 以上の溶媒がブチルセロソルブアセテート及び/又はアジピン酸ジアルキルエステルを含むことを特徴とする請求項1又は2に記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物。
- [請求項4] 前記インキ組成物が、少なくとも着色材、体質顔料、フィラーのい

ずれか 1 種又はそれらの組合せを含有し、該着色材、体質顔料又はフィラーが前記インキ組成物中に $35\ \mu\text{m}$ 以下の平均粒子径に分散された状態で存在することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物。

[請求項5] 前記インキ組成物が、グラフィック加飾スクリーン印刷インキ組成物であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物。

[請求項6] 前記インキ組成物が、ブラックマトリックス、ブラックストライプ、レジストパターン、スペーサー又は導光板のドット形成に用いるスクリーン印刷インキ組成物であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物。

[請求項7] 前記インキ組成物が、ヌレ試験液測定値 $32.0 \sim 60.0\ \text{dyn/cm}$ であるガラス基材に印刷するスクリーン印刷インキ組成物であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物。

[請求項8] 請求項 1～7 のいずれかに記載のガラス基材用スクリーン印刷インキ組成物を用いてガラス基材にスクリーン印刷されたことを特徴とする印刷物。

[請求項9] 印刷物の製造方法であって、請求項 1～7 のいずれかに記載のスクリーン印刷インキ組成物をガラス基材にスクリーン印刷することによって印刷物を製造することを特徴とする印刷物の製造方法。