

明 細 書

発明の名称： 焼成固形描画材

技術分野

[0001] 本明細書は、高強度を有しながら、発色が良好な透明性のある描線を描画することができる焼成固形描画材に関する。

背景技術

[0002] 従来の固形描画材としては、例えば、

1) 描画性、定着性に優れ、重ね塗りする場合も描画性が良好であり、かつ蛍光マーカーとしても使用可能な固形状描画材として、炭素原子8～36個を有する脂肪族カルボン酸塩をゲル形成物質とし、着色剤を1～40重量%、非イオン界面活性剤及び水0～40重量%を含有することを特徴とする固形状描画材（例えば、特許文献1参照）

2) 画線が複数の色を具現する固形描画材として、少なくとも着色材が配合された複数の色材からなる固形描画材であって、前記固形描画材の横断面が複数の色を有し、前記色材同士が融着された構造を有し、かつ色材中にスメクタイト粘土鉱物などのチキソトロピー剤が含有されてなることを特徴とする固形描画材（例えば、特許文献2参照）

3) ガラス、金属、プラスチックなどの平滑面上において、のり具合（磨耗性）の良好な固形描画材として、少なくとも着色材と、ワックス、ゲル形成剤、粘土、界面活性剤などの形成材と、微小中空粉体とからなることを特徴とする固形描画材（例えば、特許文献3参照）

4) 画線が複数の色を具現する固形描画材として、少なくとも着色材が配合された複数の色材からなる固形描画材であって、前記固形描画材の横断面が複数の色を有し、前記色材中に鱗片状の光輝性物質が含有されてなることを特徴とする固形描画材（例えば、特許文献4参照）

5) 書き味が滑らかで、筆跡の発色性に優れ、焼成色鉛筆芯および筆跡の経時変化が少なく、保存安定性に優れた、焼成色鉛筆芯として、体質材と無

機系結合材を含む焼成芯体の気孔中に、沸点が250℃以上のグリコールエーテルと蛍光染料を含むインキを含浸した焼成色鉛筆芯（例えば、特許文献5参照）

などが知られている。

[0003] しかしながら、上記特許文献1～4は、非焼成の固形描画材であり、強度が脆弱となるなどの課題があるのが現状であった。

上記特許文献5は、焼成の固形描画材であるが、発色性も未だ改善の余地があり、文字の上に筆記しても下の文字の視認性を損なわない、十分な透明性のある描線が得られない点などで課題がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平8－302269号公報（特許請求の範囲、実施例等）

特許文献2：特開2004－285250号公報（特許請求の範囲、実施例等）

特許文献3：特開2004－315602号公報（特許請求の範囲、実施例等）

特許文献4：特開2005－23182号公報（特許請求の範囲、実施例等）

特許文献5：特開2019－99633号公報（特許請求の範囲、実施例等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本開示は、上記した従来技術の課題、現状等に鑑み、これらを解消しようとするものであり、高強度を有しながら、発色が良好な透明性のある描線を描画することができる焼成固形描画材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

[0006] 本発明者らは、上記従来の課題等に鑑み、鋭意検討した結果、少なくとも、体質材とバインダー成分とから構成される骨格芯を備えた焼成固形描画材であって、筆記した描線の描線透過性Tを特定値以上とすることにより、上

記目的の焼成固形描画材が得られることを見出し、本開示を完成するに至ったものである。

[0007] すなわち、本開示の焼成固形描画材は、少なくとも、体質材とバインダー成分とから構成される骨格芯を備えた焼成固形描画材であって、筆記した描線について、下記式（１）により算出した描線透過性Ｔが、０．８以上となることを特徴とする。

$$T = (L * w - L * b) / (L * b - L * p) \quad \dots\dots\dots (1)$$

L * w : 白色紙に筆記した描線の明度

L * b : 黒色紙に筆記した描線の明度

L * p : 黒色紙の明度

前記焼成固形描画材は、明度２８の黒色紙に筆記した場合に、描線明度（L *）が６０以下となることが好ましい。

前記体質材としてタルクを含むことが好ましい。

前記バインダー成分としてスメクタイト族粘土を含むことが好ましく、このスメクタイト族粘土が、工業的に合成して製造されたものであることが好ましい。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、黒色芯及び有色芯を問わず、高強度を有しながら、発色が良好となる、透明性のある描線を描画することができる焼成固形描画材芯が提供される。

本開示の目的及び効果は、特に請求項において指摘される構成要素及び組み合わせを用いることによって認識され且つ得られるものである。本明細書において、前述の一般的な説明及び後述の詳細な説明の両方は、例示的及び説明的なものであり、特許請求の範囲に記載されている本開示を制限するものではない。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本開示の少なくとも幾つかの実施形態について詳しく説明する。但し、本開示の技術的範囲は下記で詳述するそれぞれの実施の形態に限定さ

れず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶ点に留意されたい。また、本開示は、本明細書に開示されている内容と当該分野における技術常識（設計事項、自明事項を含む）に基づいて実施することができる。

本開示の焼成固形描画材は、少なくとも、体質材とバインダー成分とから構成される骨格芯を備えた焼成固形描画材であって、筆記した描線について、下記式（１）により算出した描線透過性Ｔが、０．８以上となることを特徴とするものである。

$$T = (L * w - L * b) / (L * b - L * p) \quad \dots\dots\dots (1)$$

L * w : 白色紙に筆記した描線の明度

L * b : 黒色紙に筆記した描線の明度

L * p : 黒色紙の明度

[0010] 本開示の焼成固形描画材は、上記骨格芯を備えた焼成固形描画材で筆記した描線について、上記式（１）により算出した描線透過性Ｔが、０．８以上となるものであれば、その製造法などは特に限定されず、例えば、少なくとも、体質材と、バインダー成分と、必要に応じて、可塑剤などの各成分を配合、具体的には、焼成固形描画材の骨格芯に用いる各成分（少なくとも体質材、バインダー成分など）を混練、成型、乾燥及び非酸化性雰囲気下で焼成処理、及び／又は大気下で焼成処理して、各多孔質の焼成固形描画材の骨格芯を得、該骨格芯の気孔内に油溶性染料、造塩染料、蛍光染料などの染料を溶解又は内包した樹脂をアルコールに溶解して含浸させ、または、染料及び／又は顔料等の着色剤を動植物油、合成油、アルコール類、炭化水素油、水等に溶解、分散させ、あるいは必要に応じて樹脂、界面活性剤等をさらに添加し製造された一般的に用いられている印刷用インク、スタンプインク、ボールペンインクにして含浸させ、更に必要に応じて潤滑油などを充填することにより製造することができる。

上記着色成分などを含浸する方法としては、例えば、骨格芯（焼成芯体）をインク中に浸漬し、加熱、減圧、加圧等の条件下で気孔内に充填させる。さらに、繰り返し含浸を行ってもよい。

[0011] 本開示において、用いることができる体質材としては、従来の焼成固形描画材の骨格芯に使用されているものであれば、特に限定されるものではなく、いずれも使用することができる。例えば、窒化ホウ素、カオリン（カオリナイト、ハロイサイト）、タルク、マイカ、炭酸カルシウム等の白色系体質材や有色系の体質材も使用することができ、当然これら数種類の混合物も使用できる。好ましくは、その物性、形状から窒化ホウ素、カオリン、タルクが挙げられ、特に好ましくは、硬度が低い点、屈折率が低い点から、タルクの使用が望ましい。このタルクの使用量は、体質材全量に対して、50～100質量%が好ましく、更に好ましくは、80～100質量%である。

[0012] 用いるタルクは、その白色度が80以上のものであことが好ましい。なお、タルクの白色度はハンター法によって測定できる。

また、用いるタルク粒子の体積平均径は、強度や書き味の点から4～12 μm のものであることが好ましく、更には6～10 μm であることが好ましい。

更に、用いるタルクは、無処理であってもその表面が処理されているものであってもよい。表面処理方法として、シランカップリング剤、高級脂肪酸、脂肪酸金属塩、不飽和有機酸、有機チタネート、酸及び酸無水物変性樹脂などの処理剤を用いる化学的又は物理的処理が挙げられる。

[0013] 用いることができるバインダー成分としては、従来の焼成固形描画材の骨格芯に使用されているものであれば、特に限定されるものではなく、いずれも使用することができる。例えば、カルボキシルメチルセルロース等のセルロース類、ポリビニルピロニドン等のポリビニル類、ポリオキシエチレン等のポリエーテル類、ポリアクリル酸等のアクリル酸類、テトラエチルオルソシリケート（TEOS）縮合体等の無機高分子、ヘクトライト、モンモリロナイト、ノントロナイト、サポナイト等のスメクタイト族などの粘土鉱物（以下、「粘土鉱物」を単に「粘土」という）、熱可塑性合成樹脂、セラミックガラス等が挙げられる。これらは、単独で、又は2種以上混合して用いることができる。

[0014] 好ましくは、製造工程の点、強度と書き味の点から、ヘクトライト、モンモリロナイト、ノントロナイト、サポナイト等のスメクタイト族粘土の使用が望ましい。

用いるスメクタイト族粘土は、天然由来や、工業的に合成して製造された合成スメクタイト粘土であってもよく、更に好ましくは、合成スメクタイト粘土の使用が望ましい。

合成スメクタイト粘土は、天然由来のスメクタイト族粘土とは異なるものである。すなわち、合成スメクタイト粘土は天然由来のスメクタイト粘土と比べて原料由来の元素のみから構成されるために、通常は不純物や有機物等の量が格段に少なく、結晶サイズも小さい。それゆえ合成スメクタイトは色味が少なく、合成スメクタイトを用いた製品の透明性を高めることができる。

合成スメクタイト粘土は、合成時の原料組成により、スメクタイトの特性を示す指標の一つとなっているイオン交換可能な陽イオン量（陽イオン交換容量：CEC）をコントロールすることができる。所望のCECを有するスメクタイトを、スメクタイトの高温の加熱処理等を経ずに合成できる利点もある。

用いる合成スメクタイト粘土は、モンモリロナイト、バイデライト、ヘクトライト、サポナイト、及びスチブンサイトから選ばれる1種又は2種以上であることが好ましい。工業的に製造しやすく、商業的にも入手可能である観点から、スチブンサイト、ヘクトライト、サポナイトが好ましい。中でも製造コストの点、強度と書き味の点から、サポナイトを用いることが好ましい。

[0015] 用いる合成スメクタイトの合成は、常法により行うことができる。例えば、原料を所望の組成比となるように混合して出発ゲルを調製し、このゲルを水熱処理に付してスメクタイトを合成することができる。水熱合成法はモレー型反応容器やオートクレーブを用いて行うことができる。また、合成時の原料組成を、常法により適宜に調節することにより、得られる合成スメク

イトのCECを所望の低いレベルへと調整することができる。

用いる合成スメクタイトは、市販品を用いることができ、前記市販品としては、例えば、合成スメクタイトであるスメクトンSA、スメクトンST)、スメクトンSWN、スメクタイトSWF、クニピアSAN(以上、クミネ工業社製)、ソマシフME-100(片倉コープアグリ社製)、合成ヘクトライトであるラポナイトRDS(ロックウッド・アディティブズ社製)などが好適に用いられる。

これらのスメクタイト族粘土の使用量は、バインダー成分全量に対して、50~100質量%が好ましく、更に好ましくは、80~100質量%である。

[0016] また、用いる熱可塑性合成樹脂としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリ塩素化塩化ビニル、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体、ポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエーテルエーテルケトンなどを挙げられる。

[0017] 用いる可塑剤は、上記熱可塑性合成樹脂を溶解し得るものが好ましく、具体的には、ジオクチルフタレート(DOP)、ジブチルフタレート(DBP)、トリクレジルホスフェート、ジオクチルアジペート、ジアリルイソフタレート、プロピレンカーボネート、アルコール類、ケトン類、エステル類などを用いることができる。

[0018] 具体的な焼成固形描画材の骨格芯としては、例えば、少なくとも天然スメクタイトとタルクを配合して焼成した骨格芯(焼成芯体)、少なくとも合成スメクタイトとタルクを配合して焼成した骨格芯(焼成芯体)、少なくとも合成スメクタイトとタルクと熱可塑性樹脂と可塑剤を配合して焼成した骨格芯(焼成芯体)などが挙げられる。

[0019] 本開示の焼成固形描画材において、上記骨格芯を備えた焼成固形描画材で筆記した描線について、上記式(1)により算出した描線透過性Tが、0.8以上となるように、上記体質材、スメクタイト族粘土などのバインダー成分、可塑剤、水などの各成分を好適に組み合わせて配合、具体的には、用い

る材料種により、例えば、シャープペンシル用焼成固形描画材、シャープペンシル用以外の焼成固形描画材に用いる各成分（少なくとも体質材、バインダー成分、可塑剤など）の所定量を混練、成型、乾燥及び非酸化性雰囲気下で焼成処理、及び／又は大気下で焼成処理して、各多孔質の焼成固形描画材の骨格芯（焼成芯体）を得、該焼成固形描画材の芯体の気孔内に染料を溶解又は内包した樹脂をアルコールなどを用いて含浸、または上述の染料及び／又は顔料等の着色成分などを含浸させ、好ましくは、更に潤滑油を充填することにより製造することができる。

[0020] 用いることができる染料としては、消去性、耐水性の点から、油溶性染料、ジメチルジステアリルアンモニウム塩のカチオン及び酸性染料とで構成される造塩染料、蛍光色素などが挙げられる。

油溶性染料としては、例えば、C. I. Solvent Yellow 2、C. I. Solvent Yellow 6、C. I. Solvent Red 25、C. I. Solvent Red 49、C. I. Solvent Violet 8、C. I. Solvent Blue 25、C. I. Solvent Black 22等、これらの市販品が挙げられ、また、酸性染料としては、例えば、C. I. Acid Yellow 1、C. I. Acid Yellow 3、C. I. Acid Orange 10、C. I. Acid Orange 28、C. I. Acid Red 51、C. I. Acid Red 57、C. I. Acid Violet 7、C. I. Acid Blue 22、C. I. Acid Green 40、C. I. Acid Brown 45、C. I. Acid Black 51等、これらの市販品が挙げられる。

蛍光色素としては、例えば、C. I. ベーシックレッド1、C. I. ベーシックイエロー1、C. I. ベーシックイエロー40、C. I. ベーシックバイオレット11等の蛍光染料が挙げられる。また、これらの蛍光染料を合成樹脂に溶解させ、微粉体とした蛍光顔料も使用することができる。このような蛍光顔料としては、シンロイヒカラーSB-15（イエロー、シンロイ

ヒ社製)、エポカラーF P-112 (ピンク) 等のエポカラーF Pシリーズ (日本触媒社製)、NKW-2100Eシリーズ、NKW-6200Eシリーズ (日本蛍光社製)、R y u d y e-L U M I N O U Sシリーズ (大日本インキ社製) 等を使用することができる。

[0021] 用いる染料を溶解した樹脂は、アルコールなどに可溶かつ溶液粘度が低く、用いる染料との親和性が高い樹脂であることが必要であり、例えば、各種変性フェノール樹脂、ケトン樹脂、マレイン酸樹脂、アルデヒド樹脂などが挙げられる。

また、染料を内包した樹脂は、樹脂分子中に染料を内包したものであり、例えば、染着樹脂、ドープ染料が挙げられる。

上記染料を溶解した樹脂、及び染料を内包した樹脂の樹脂種としては、例えば、ブチラール樹脂、各種変性フェノール樹脂、ケトン樹脂、マレイン酸樹脂、アルデヒド樹脂、エチルセルロースなどのアルキルセルロース、アクリル樹脂、スルホン酸樹脂など、水に不溶である樹脂が挙げられ、これらは有機溶剤に可溶である。

有機溶剤としては、例えば、イソプロピルアルコール (IPA)、エタノール、メトシキメチルブタノール、ベンジルアルコール、トルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、酢酸エチル、エチルセロソルブ、フェニルセロソルブ、ベンジルアルコールなどが挙げられる。

染料を溶解した樹脂としては、具体的には、樹脂着色用染料を樹脂に練りこむ方法や、有機溶剤に染料と樹脂を所定の割合、具体的には、質量比で染料：樹脂が10：1～1：2、好ましくは、3：1～1：1で溶かしてそのまま使用する方法や、乾燥させて使用する方法などが挙げられる。

また、染料を内包した樹脂としては、具体的には、樹脂の重合過程で染料を添加する方法や、樹脂分子に染料を化学結合させる方法などが挙げられ、これらの場合、染料と樹脂を割合は、質量比で染料：樹脂が5：1～1：3、好ましくは、3：1～1：1であることが望ましい。

更に好ましくは、前記染料を溶解又は内包した樹脂は、厚さ1 μ m以下の皮

膜状であるものが望ましい。この厚さ $1\mu\text{m}$ 以下の皮膜状は、細孔径 $1\mu\text{m}$ 以下の多孔体鉛筆芯に含浸させることや、有機溶剤中の濃度などを適正にすることにより行うことができる。

[0022] 用いる潤滑油としては、例えば、パラフィンオイル、 α -オレフィンオイル、脂肪酸エステル、アルキレングリコールエーテルなどのエステルオイル、シリコンオイルなどの合成油、ヒマシオイル等の植物油、ワックス・グリース等を挙げることができる。

[0023] 本開示において、シャープペンシル用の焼成固形描画材の製造では、例えば、(a)タルクなどの体質材合計で30～60質量%と、(b)スメクタイト族粘土などのバインダー成分5～15質量%と、(c)熱可塑性樹脂、可塑剤25～65質量%をヘンシェルミキサーで分散混合し、加圧ニーダー、二本ロールで混練し、押出成型機により成型した後、電気炉で $110\sim 250^{\circ}\text{C}$ で乾燥し、次いで、非酸化性雰囲気下（窒素ガス雰囲気下、不活性ガス雰囲気下）、及び／又は酸化雰囲気下（大気下、水蒸気下等）で $300\sim 750^{\circ}\text{C}$ 、20～100時間で焼成して固形描画材芯体を得、該焼成固形描画材芯体の気孔内に上記油溶性染料、造塩染料、蛍光染料などの染料を溶解又は内包した樹脂をアルコールに溶解して含浸させ、または、上述の染料及び／又は顔料等の着色成分などを含浸させ、乾燥させ、好ましくは、更に潤滑油を充填することにより製造することができる。

得られる焼成固形描画材において、上記染料を溶解又は内包した樹脂の含有量は、成形種、溶剤種、染料種により変動するものであるが、色相、耐光性及び強度のバランスを高度に両立させる点から、好ましくは、焼成固形描画材全量に対して、3～50質量%、更に好ましくは、5～30質量%が望ましい。

[0024] 本開示の焼成固形描画材は、上述のように、少なくとも、体質材とバインダー成分とから構成される骨格芯を備えた焼成固形描画材であって、筆記した描線について、上記式(1)により算出した描線透過性 T が、0.8以上となる必要がある。

描線透過性 T を 0.8 以上とするためには、上述の体質材種、バインダー成分種などを好適に組み合わせることにより調整することができ、例えば、上述の如く、前記体質材としてタルクを含むことが好ましく、また、前記バインダー成分としてスメクタイト族粘土を含むことが好ましく、更に、このスメクタイト族粘土が、工業的に合成して製造されたものを各所定量用いることなどにより調整することができる。

上記 L^* などの (CIE LAB) 表色系は、色相評価を行うための色調を表す方法の一つであり、国際照明委員会 (CIE) が策定した、目で見える色を色空間として表現するものである。この明度 (L^* 値) は、黒色度の傾向を示す一指標である。

本開示において、描線透過性 T は、(1) : 白紙描線の明度と黒紙描線の明度の差、すなわち、($L^*_w - L^*_b$) を、(2) : 黒紙描線の明度と黒紙の明度の差、すなわち、($L^*_b - L^*_p$) を黒紙筆記時の明るさで割ったものになっており、上記 (1) は描線が透明性を有すると、黒紙描線と白紙描線の差が大きくなるので、高い数値になり、上記 (2) ではその固形描画材自体が有する色味の明るさを示すため、上記 (1) を (2) で割ることによって、描線の明るさを加味した上での、透過性を表す指標になるものである。本開示の効果を更に発揮せしめるためには、描線透過性 T を 1.2 以上となることが特に望ましいものとなる。

前記焼成固形描画材は、描線透過性の点、下の文字の視認性の点から、明度 28 の黒色紙に筆記した場合に、描線明度 (L^*) が 60 以下、更に 50 以下となることが好ましく、特に好ましくは 45 以下であることが望ましい。なお、本開示において、明度 28 の黒色紙を用いたのは、黒色紙の明度は一般的に 25 ~ 30 程度であるが、その中でも筆記に適していると考えられる色上質を選択し、黒色上質の明度が平均的に約 28 であるとの理由に基づく。

[0025] 本開示の焼成固形描画材は、上記実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術思想の範囲内で、種々変更して実施することができる。例えば、

上記染料を溶解又は内包した樹脂を充填させる方法として、ワックスに溶解して含浸させる方法や、熱をかけて含浸させる方法等であっても良いものである。

[0026] 本開示の焼成固形描画材は、固形描画材種（シャープペンシル用、木軸用、ホルダー用等）により、各種形状、大きさに成形することができ、例えば、円柱状、断面四角形の矩形状などの任意の形状、大きさとすることができる。

[0027] このように構成される本開示の焼成固形描画材が、何故、黒色芯及び有色芯を問わず、高強度を有しながら、発色が良好な透明性のある描線を描画することができる焼成固形描画材となるかは以下の作用機構により発揮できるものである。

すなわち、焼成処理により得られる固形描画材は、その骨格芯に用いられている材料として、タルクに代表されるような屈折率が比較的低いものや、合成スメクタイトに代表される高純度、高白色度、微粒子径のものを適宜選択することにより、骨格芯自体の透過性と強度を両立したものであり、従ってその骨格芯に染料を主とした色材により着色した固形描画材の描線の透過性も高くなる。このような描線は拡大観察すると紙繊維が透けて見えており、従来の透過性が低く主に描線表面で散乱してしまう芯よりも、描線内部まで光が侵入することで、描線内部の色材も発色に寄与していると考えられる。これらにより、黒色芯及び有色芯を問わず、高強度を有しながら、発色が良好な、透明性のある描線を描画することができる焼成固形描画材となるものである。

また、本開示では、有色の液体成分を含まないので裏うつりもなく、アンダーライン用の焼成固形描画材として使用することで、下地の隠ぺいをせず、かつ、塗布部分のハイライトを行うことのできる固形描画材とすることができる。

実施例

[0028] 次に、実施例及び比較例により、本開示を更に詳述するが、本開示は下記

実施例等により制限されるものではない。

[0029] (実施例 1)

天然スメクタイト (クニピアー F、クニミネ工業社製) 15 質量部

タルク (ミクロエース P-3、日本タルク社製) 35 質量部

塩化ビニル樹脂 30 質量部

フタル酸ジオクチル 20 質量部

上記配合組成物を混練し、この混練物を押出機にて円形状に押出成形し、不活性ガス雰囲気 600℃で 24 時間加熱し、天然スメクタイトとタルクとの骨格芯 (焼成芯体) を作製した。この骨格芯を大気雰囲気 700℃で 48 時間加熱し、タルク天然粘土骨格芯を得た。この骨格芯に、下記配合組成物 1 を含浸し、50℃で 17 時間乾燥した。

配合組成物 1 :

スピロンレッド C-PH (保土ヶ谷化学社製) 20 質量%

テルペンフェノール樹脂 (ヤスハラケミカル社製) 10 質量%

メチルエチルケトン (以下、MEK という) 70 質量%

この乾燥で得られた細孔にジメチルシリコンオイル (信越化学工業社製) を 120℃で 17 時間含浸し、直径 1.0 mm、長さ 60 mm の赤色焼成固形描画材を得た。

[0030] (実施例 2)

合成スメクタイト (スメクトン SA、クニミネ工業社製) 10 質量部

タルク (ミクロエース P-3、日本タルク社製) 40 質量部

塩化ビニル樹脂 30 質量部

フタル酸ジオクチル 20 質量部

上記配合組成物を混練し、この混練物を上記実施例 1 と同様の条件下にて、押出成形し、加熱処理 (不活性ガス雰囲気、大気雰囲気) して得たタルク合成粘土骨格芯に、上記実施例 1 と同じ条件下にてジメチルシリコンオイルを含浸して、直径 0.9 mm、長さ 60 mm の白色焼成固形描画材を得た。

[0031] (実施例3)

実施例2記載のタルク合成粘土骨格芯に、上記実施例1と同じ条件下にて配合組成物1およびジメチルシリコンオイルを含浸して、直径0.9mm、長さ60mmの赤色焼成固形描画材を得た。

[0032] (実施例4)

配合組成物2：

スピロブルーC-RH (保土ヶ谷化学工業社製) 10質量%

テルペンフェノール樹脂 20質量%

MEK 70質量%

実施例2記載のタルク合成粘土骨格芯に、上記実施例1と同じ条件下にて配合組成物2およびジメチルシリコンオイルを含浸して、直径0.9mm、長さ60mmの水色焼成固形描画材を得た。

[0033] (実施例5)

配合組成物3：

スピロバイオレットC-RH (保土ヶ谷化学工業社製) 7質量%

スピロイエローC-GNH (保土ヶ谷化学工業社製) 13質量%

テルペンフェノール樹脂 10質量%

MEK 70質量%

実施例2記載のタルク合成粘土骨格芯に、上記実施例1と同じ条件下にて配合組成物3およびジメチルシリコンオイルを含浸して、直径0.9mm、長さ60mmの黒色焼成固形描画材を得た。

[0034] (比較例1)

合成スメクタイト 10質量部

窒化ホウ素 (デンカボロンナイトライドGP、デンカ社製) 40質量部

塩化ビニル樹脂 30質量部

フタル酸ジオクチル 20質量部

上記配合組成物を混練し、この混練物を上記実施例1と同様の条件下にて、押出成形し、加熱処理 (不活性ガス雰囲気、大気雰囲気) して得たBN合

成粘土骨格芯に、上記実施例 1 と同じ条件下にてジメチルシリコンオイルを含浸して、直径 0.9 mm、長さ 60 mm の白色焼成固形描画材を得た。

[0035] (比較例 2)

比較例 1 記載の BN 合成粘土骨格芯に、上記実施例 1 と同じ条件下にて配合組成物 1 およびジメチルシリコンオイルを含浸して、直径 0.9 mm、長さ 60 mm の赤色焼成固形描画材を得た。

[0036] (比較例 3)

比較例 1 記載の BN 合成粘土骨格芯に、上記実施例 1 と同じ条件下にて配合組成物 2 およびジメチルシリコンオイルを含浸して、直径 0.9 mm、長さ 60 mm の水色焼成固形描画材を得た。

[0037] (比較例 4)

黒鉛 (CSP、日本黒鉛社製) 50 質量部

塩化ビニル樹脂 30 質量部

フタル酸ジオクチル 20 質量部

上記配合組成物を混練し、この混練物を上記実施例 1 と同様の条件下にて、押出成形し、加熱処理 (不活性ガス雰囲気) して得た黒鉛骨格芯に、上記実施例 1 と同じ条件下にてジメチルシリコンオイルを含浸して、直径 0.9 mm、長さ 60 mm の黒色焼成固形描画材を得た。

[0038] 上記実施例 1 ～ 5 及び比較例 1 ～ 4 において、下記方法により描線透過性 (T)、明度 L^* : 28 の黒色紙に筆記した場合の描線明度 L^* を測定した。

また、上記で得られた各色の固形描画材について、下記試験方法により、描線の透過性 T、曲げ強度、描線の発色について評価した。これらの結果を下記表 1 に示す。

[0039] 〈描線透過性 T の測定方法〉

得られた各焼成固形描画材と、白色上質紙 (明度 L^* : 93 ～ 94) および黒色上質紙 (明度 L^* : 27 ～ 28) を用い、1 cm × 1 cm の領域を塗りつぶして得られた描線について、 $L^*a^*b^*$ (CIE LAB) 表色系での L^*w (白色紙に筆記した描線の明度)、 L^*b (黒色紙に筆記した描

線の明度)、 L^*p (黒色紙の明度) を日本電色工業社製、微小面分光色差計 VSS7700 を用いて測定し、上述の式 (1) により描線透過性 T を算出した。

L^*p : 黒色紙の明度 : 28

[0040] 〔試験方法〕

(曲げ強度の評価方法)

JIS-S-6005-2007 に準拠して曲げ強度を測定した ($n=20$)。

[0041] (描線の発色性の評価方法)

JIS S 6005 : 2007 に規定されている画線機を用いた濃度測定方法と同様に分光測色計を用いて測定した L^*ab 値における彩度 ($a^2 + b^2$)^{1/2} で示す ($n=20$)。

[0042] [表1]

	実 施 例					比 較 例			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
骨格体質材	タルク					窒化ホウ素			黒鉛
骨格粘土	天然	合成				合成			
色	赤	白	赤	水色	黒	白	赤	水色	黒
L^*w	65	91	63	73	51	89	63	75	49
L^*b	40	54	37	43	32	68	49	57	47
L^*p	28					28			
描線透過性(T)	2.1	1.4	2.8	2.1	4.2	0.5	0.7	0.6	0.1
機械的強度(MPa)	93	45	94	92	95	47	91	95	65
発色性(L^*ab)	47.9	1.8	50.9	32.3	2.0	1.5	44.3	27.1	1.0

[0043] 上記表 1 の結果をみると、本開示範囲となる実施例 1～5 は、本開示の範囲外となる比較例 1～4 の各色の固形描画材と比べ、同等の強度を有しつつ、描線透過性、描線の発色の項目について優れていることが判明した。

産業上の利用可能性

[0044] 固形マーキング、アンダーラインに好適に用いることができる焼成固形描画材が得られる。