

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-112601

(P2019-112601A)

(43) 公開日 令和1年7月11日(2019.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09D 17/00 (2006.01)	C09D 17/00	2C056
C09C 1/28 (2006.01)	C09C 1/28	2H186
C09C 1/36 (2006.01)	C09C 1/36	4D075
C09D 201/00 (2006.01)	C09D 201/00	4J037
C09D 7/40 (2018.01)	C09D 7/12	4J038
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-249496 (P2017-249496)
 (22) 出願日 平成29年12月26日 (2017.12.26)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74) 代理人 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100080953
 弁理士 田中 克郎
 (72) 発明者 山崎 聡一
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 井手上 公太郎
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 Fターム(参考) 2C056 FC01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 白色顔料組成物及びその乾燥体、塗布方法、塗布物、インクジェット記録方法、記録物、並びにインクジェットプリンター

(57) 【要約】

【課題】沈降安定性、及び白色性を向上可能な白色顔料組成物及びその乾燥体、塗布方法、塗布物、インクジェット記録方法、記録物、並びにインクジェットプリンターを提供する。

【解決手段】本発明の白色顔料組成物は、平均粒径が15nm以上100nm以下である酸化チタン粒子、平均粒径が3nm以上100nm以下である酸化ケイ素粒子、及び樹脂を含み、白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布して所定の塗布物とする際に、下記式(1)で表される条件を満たす。

$$L_1^* / L_2^* \geq 1.10 \dots (1)$$

L_1^* : 塗布物を160℃で乾燥した後の明度 (L^* 値)

L_2^* : 塗布物を室温で乾燥した後の明度 (L^* 値)

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

白色顔料組成物であって、
平均粒径が 15 nm 以上 100 nm 以下である酸化チタン粒子、
平均粒径が 3 nm 以上 100 nm 以下である酸化ケイ素粒子、及び
樹脂を含み、

前記白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布して所定の塗布物とする際に、下記式(1)で表される条件を満たす、 $L_1^*/L_2^* \geq 1.10 \dots (1)$

L_1^* : 塗布物を 160℃ で乾燥した後の明度 (L^* 値)

L_2^* : 塗布物を室温で乾燥した後の明度 (L^* 値)。

10

【請求項 2】

溶媒をさらに含み、

前記溶媒が、水、及び 190℃ 以下の沸点を有する有機溶媒からなる群より選択される少なくとも 1 種を含む、請求項 1 記載の白色顔料組成物。

【請求項 3】

水分の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、50 質量%以上である、請求項 1 又は 2 記載の白色顔料組成物。

【請求項 4】

前記白色顔料組成物の pH が 5 以上 11 以下であり、

ポリカルボン酸をさらに含む、

請求項 2 又は 3 記載の白色顔料組成物。

20

【請求項 5】

前記酸化ケイ素粒子の平均粒径 D_a と、前記酸化チタン粒子の平均粒径 D_b との比 D_a/D_b が、1 未満である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

【請求項 6】

前記酸化ケイ素粒子の平均粒径が、3 nm 以上 50 nm 以下である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

【請求項 7】

前記酸化チタン粒子の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、2 質量%以上 15 質量%以下であり、

30

前記酸化ケイ素粒子の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、2 質量%以上 15 質量%以下であり、

前記樹脂の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、2 質量%以上 15 質量%以下である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

【請求項 8】

前記白色顔料組成物中に含まれる粒子の平均粒径が、20 nm 以上 150 nm 以下である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

【請求項 9】

前記樹脂が、ウレタン系樹脂、スチレン - アクリル系樹脂、ポリアクリル酸、及びポリエステル系樹脂からなる群より選択される少なくとも 1 種を含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

40

【請求項 10】

前記樹脂の平均粒径が 20 nm 以上 200 nm 以下である、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

【請求項 11】

白色塗料用である、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

【請求項 12】

白色インク用である、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物が乾燥した形態を有する、白色

50

顔料組成物の乾燥体。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布する塗布工程と、

前記被塗布媒体に塗布された白色顔料組成物を乾燥する乾燥工程と、を含む塗布方法。

【請求項 15】

被塗布媒体と、該被塗布媒体上に塗布されている請求項 13 記載の白色顔料組成物の乾燥体とを含む、塗布物。

【請求項 16】

請求項 12 記載の白色顔料組成物を被記録媒体に対し、インクジェット方式により吐出して、前記被記録媒体に塗布する吐出工程と、

前記被記録媒体に塗布された白色顔料組成物を乾燥する乾燥工程と、を含むインクジェット記録方法。

【請求項 17】

被記録媒体と、該被記録媒体上に記録されている請求項 13 記載の白色顔料組成物の乾燥体とを含む記録物。

【請求項 18】

インクをインクジェットヘッドから吐出するインクジェットプリンターであって、

前記インクが、請求項 12 記載の白色顔料組成物である、インクジェットプリンター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、白色顔料組成物及びその乾燥体、塗布方法、塗布物、インクジェット記録方法、記録物、並びにインクジェットプリンターに関する。

【背景技術】

【0002】

酸化チタンは、インクに含有される白色顔料として、安価な点から、様々な印刷方式に用いられている。しかしながら、酸化チタンは、溶媒との比重差が大きいため、沈降しやすいという問題がある。特に高い隠蔽性及び白色性を得ることを目的として、酸化チタンの粒径及び含有量を大きくする場合には、一層沈降しやすい傾向にある。また、酸化チタンは、凝集の進行により固化しやすいという問題もある。

【0003】

このような問題に対し、種々の検討がなされている。例えば、特許文献 1 では、酸化チタンと、ウレタン樹脂と、を含有する白色インクジェットインクにおいて、酸化チタンの平均粒子と、ウレタン樹脂の平均粒子との比を所定範囲内とすることにより、白色インクの再分散性を向上できることが開示されている。また、この文献には、さらに酸化チタンの平均粒径及び含有量を所定の範囲内としたり、ウレタン樹脂の酸化を所定範囲内としたりすることにより、白色性の優れたインクを得ることができると開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013 - 60513 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 では、白色性を向上させるために 300 nm 以上の大きい平均粒径を有する酸化チタンを用いており、この場合、酸化チタンの沈降が避けられない。このため、この文献では、酸化チタンが沈降することを前提とし、攪拌機構等を用いることにより、沈降し、凝集した酸化チタンを再分散させている。よって、特許文献 1 に記載の白色インクでは、酸化チタンの沈降を抑制し、酸化チタンをインク中で安定に存在させ

10

20

30

40

50

ることができない。

【0006】

また、沈降安定性及び白色性のさらなる向上は、上記のようなインク分野特有の課題ではない。例えば、塗料分野においても、沈降安定性及び白色性のさらなる向上が求められている。

【0007】

そこで、本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、沈降安定性及び白色性をバランスよく向上可能な白色顔料組成物及びその乾燥体、塗布方法、塗布物、インクジェット記録方法、記録物、並びにインクジェットプリンターを提供することを目的とする。

10

【0008】

本発明者らは、上述の課題を解決するために鋭意検討した結果、所定の粒径を有する酸化チタン粒子と、所定の粒径を有する酸化ケイ素粒子と、樹脂とを組み合わせると、得られる白色顔料組成物は、沈降安定性及び白色性をバランスよく向上可能であることを見出して、本発明を完成させた。

【0009】

すなわち、本発明は以下の通りである。

(1)

白色顔料組成物であって、

平均粒径が15nm以上100nm以下である酸化チタン粒子、

平均粒径が3nm以上100nm以下である酸化ケイ素粒子、及び

樹脂を含み、

20

前記白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布して所定の塗布物とする際に、下記式(1)で表される条件を満たす、 $L_1^*/L_2^* = 1.10 \dots$ (1)

L_1^* : 塗布物を160℃で乾燥した後の明度 (L^* 値)

L_2^* : 塗布物を室温で乾燥した後の明度 (L^* 値)。

(2)

溶媒をさらに含み、

前記溶媒が、水、及び190℃以下の沸点を有する有機溶媒からなる群より選択される少なくとも1種を含む、(1)の白色顔料組成物。

30

(3)

水分の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、50質量%以上である、(1)又は(2)の白色顔料組成物。

(4)

前記白色顔料組成物のpHが5以上11以下であり、

ポリカルボン酸をさらに含む、

(2)又は(3)の白色顔料組成物。

(5)

前記酸化ケイ素粒子の平均粒径 D_a と、前記酸化チタン粒子の平均粒径 D_b との比 D_a/D_b が、1未満である、(1)~(4)のいずれかの白色顔料組成物。

40

(6)

前記酸化ケイ素粒子の平均粒径が、3nm以上50nm以下である、(1)~(5)のいずれかの白色顔料組成物。

(7)

前記酸化チタン粒子の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、2質量%以上15質量%以下であり、

前記酸化ケイ素粒子の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、2質量%以上15質量%以下であり、

前記樹脂の前記白色顔料組成物全体に対する含有量が、2質量%以上15質量%以下である、(1)~(6)のいずれかの白色顔料組成物。

50

(8)

前記白色顔料組成物中に含まれる粒子の平均粒径が、20nm以上150nm以下である、(1) ~ (7) のいずれかの白色顔料組成物。

(9)

前記樹脂が、ウレタン系樹脂、スチレン - アクリル系樹脂、ポリアクリル酸、及びポリエステル系樹脂からなる群より選択される少なくとも1種を含む、(1) ~ (8) のいずれかの白色顔料組成物。

(1 0)

前記樹脂の平均粒径が20nm以上200nm以下である、(1) ~ (9) のいずれかの白色顔料組成物。

10

(1 1)

白色塗料用である、(1) ~ (1 0) のいずれかの白色顔料組成物。

(1 2)

白色インク用である、(1) ~ (1 0) のいずれかの白色顔料組成物。

(1 3)

(1) ~ (1 2) のいずれかの白色顔料組成物が乾燥した形態を有する、白色顔料組成物の乾燥体。

(1 4)

(1) ~ (1 2) のいずれかの白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布する塗布工程と、前記被塗布媒体に塗布された白色顔料組成物を乾燥する乾燥工程と、を含む塗布方法。

20

(1 5)

被塗布媒体と、該被塗布媒体上に塗布されている(1 3) の白色顔料組成物の乾燥体とを含む、塗布物。

(1 6)

(1 2) の白色顔料組成物を被記録媒体に対し、インクジェット方式により吐出して、前記被記録媒体に塗布する吐出工程と、前記被記録媒体に塗布された白色顔料組成物を乾燥する乾燥工程と、を含むインクジェット記録方法。

(1 7)

被記録媒体と、該被記録媒体上に記録されている(1 3) の白色顔料組成物の乾燥体とを含む記録物。

30

(1 8)

インクをインクジェットヘッドから吐出するインクジェットプリンターであって、前記インクが、(1 2) の白色顔料組成物である、インクジェットプリンター。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施形態の塗布方法の一例を示すフローチャートである。

【図2】図2は、本実施形態のインクジェット記録方法の一例を示すフローチャートである。

【図3】図3は、本実施形態のインクジェットプリンターの一例を示す概略側面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態(以下、「本実施形態」という。)について詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

【0012】

本明細書において、「沈降安定性」とは、白色顔料組成物中に含まれる粒子(特に酸化チタン粒子)の沈降が抑制され、粒子が安定に存在している性質をいう。「白色性」とは、被塗布媒体(例えば、被記録媒体及び被塗物)に塗布し、乾燥する際に、明度が高くな

50

る性質をいう。

【0013】

[白色顔料組成物]

本実施形態の白色顔料組成物は、平均粒径が15nm以上100nm以下である酸化チタン粒子、平均粒径が3nm以上100nm以下である酸化ケイ素粒子、及び樹脂を含み、白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布して塗布物とする際に、下記式(1)を満たす。本実施形態の白色顔料組成物は、上記の構成を有することにより、沈降安定性及び白色性をバランスよく同時に向上できる。本実施形態の白色顔料組成物は、沈降安定性を向上できるため、例えば、白色インク用又は白色塗料用に用いると、保存安定性が良好であり、白色インク用(例えば、インクジェット方式の白色インク用)に用いると、吐出性が良好である。また、本実施形態の白色顔料組成物は、白色性を向上できるため、白色インク用及び白色塗料用のいずれに用いても、白色性が高い記録物及び塗装物品を得ることができる。このため、本実施形態の白色顔料組成物は、特に白色塗料用又は白色インク用(特にインクジェット方式に用いられる白色インク用)に好適に用いることができる。

10

【0014】

このような白色顔料組成物が沈降安定性及び白色性を向上できる要因は、以下のように考えられる。但し、要因は、これらに限定されない。すなわち、まず、本発明者らは、白色顔料組成物(例えば、白色インク及び白色塗料)の白さを必ずしも向上させる必要はなく、白色顔料組成物(例えば、白色インク及び白色塗料)を被塗布媒体(例えば、被記録媒体及び被塗物)に塗布して加熱乾燥した際に白色性を向上させればよいと考えた。この考えに基づき、鋭意検討する中で、所定範囲内の平均粒径を有する酸化チタン粒子、所定範囲内の平均粒径を有する酸化ケイ素粒子、及び樹脂を組み合わせ、白色顔料組成物を得た。この白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布して得られる塗布物は、乾燥する際に、白色顔料組成物が樹脂を含有することに主に起因して、構成成分である各粒子が凝集してナノコンポジットを形成する。ここで、白色顔料組成物を構成する酸化ケイ素粒子、酸化チタン粒子、及び樹脂は、通常、この順序で高いゼータ電位(電位)を有しており、ナノコンポジットを形成する際には、低いゼータ電位(電位)を有する成分から順番に凝集する傾向にある。すなわち、樹脂、酸化チタン粒子、及び酸化ケイ素粒子がこの順序で凝集してナノコンポジットを形成する。そして、ナノコンポジットを形成することに主に起因して、光反射が増大して白色性が向上する効果が得られるが、さらに酸化ケイ素粒子が最後に凝集してナノコンポジットを形成することに主に起因して、電気二重層が崩れ、粒子間間隔が縮小して、白色性が顕著に向上するものと考えられる。一方で、白色顔料組成物中に、所定範囲の小粒径を有し、負の帯電性が高い酸化ケイ素粒子を含有することに主に起因して、帯電反発が生じ、ブラウン運動による、白色顔料組成物中の粒子(特に酸化チタン粒子)を安定に存在させることができ、沈降安定性が向上すると考えられる。

20

30

【0015】

本実施形態の白色顔料組成物は、被塗布媒体(例えば、被記録媒体及び被塗物)に塗布して得られる塗布物(例えば、記録物及び塗装物)を乾燥することにより、塗布物の白色性を向上できる。白色性は、CIE/L*a*b*表色系における明度(L*)を測定することにより評価でき、白色性が高いことは、明度(L*)が大きいことを意味する。

40

【0016】

本実施形態の白色顔料組成物は、白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布して塗布物とする際に、下記式(1)を満たしている。L₁^{*}/L₂^{*}は、より好ましくは1.15以上であり、さらに好ましくは1.20以上である。L₁^{*}及びL₂^{*}のより詳細な算出方法は、後述の実施例に記載の方法を用いることができる。

$$L_1^* / L_2^* \geq 1.10 \dots (1)$$

L₁^{*}: 塗布物を160℃で乾燥した後の明度(L*値)

L₂^{*}: 塗布物を室温で乾燥した後の明度(L*値)

【0017】

本実施形態の白色顔料組成物中に含まれる粒子の平均粒径は、沈降安定性及び加熱乾燥

50

時の白色性をより一層向上する観点から、20 nm以上150 nm以下であることが好ましく、30 nm以上130 nm以下であることがより好ましく、50 nm以上100 nm以下であることがさらに好ましい。

【0018】

本実施形態の白色顔料組成物は、例えば、水系溶媒に粒子が分散した形態を有している。白色顔料組成物のpHは、沈降安定性をより一層向上する観点から、5.0以上11.0以下であることが好ましく、5.5以上10.5以下であることがより好ましく、6.0以上10.0以下であることがさらに好ましい。

【0019】

[酸化チタン粒子]

本実施形態の白色顔料組成物は、酸化チタン粒子を含む。酸化チタン粒子は、例えば、表面修飾剤により表面が修飾された修飾型酸化チタン粒子であってもよく、未修飾型酸化チタン粒子であってもよい。

【0020】

酸化チタン粒子の形態は、特に限定されず、例えば、非晶質形態、アナターゼ型結晶形態、及びルチル型結晶形態が挙げられ、隠蔽性をより一層向上する観点から、アナターゼ型結晶形態であることが好ましい。

【0021】

酸化チタン粒子は、市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、「MT-01」、「MT-10EX」、「MT-05」、「MT-100S」、「MT-100TV」、「MT-100Z」、「MT-150EX」、「MT-150W」、「MT-100AQ」、「MT-100WP」、「MT-100SA」、「MT-100HD」、「MT-300HD」、「MT-500HD」、「MT-500B」、「MT-500SA」、「MT-600B」、「MT-600SA」、「MT-700B」、「MT-700HD」、「MTY-02」、「MTY-110M3S」、「MT-500SAS」、「MTY-700BS」、「JMT-150IB」、「JMT-150AO」、「JMT-150FI」、「JMT-150ANO」（いずれもテイカ株式会社製品）、「TTO-51(A)」、「TTO-51(C)」、「TTO-55(A)」、「TTO-55(B)」、「TTO-55(C)」、「TTO-55(D)」、「TTO-S-1」、「TTO-S-2」、「TTO-S-3」、「TTO-S-4」、「MPT-136」、「MPT-141」、「TTO-V-3」、「TTO-V-4」、「TTO-F-2」、「TTO-F-6」、及び「TTO-W-5」（いずれも石原産業株式会社製品）が挙げられる。これらの市販品は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0022】

本実施形態の酸化チタン粒子の平均粒径は、15 nm以上100 nm以下である。平均粒径が15 nm以上であることにより、白色性を向上でき、平均粒径が100 nm以下であることにより、沈降安定性を向上でき、平均粒径が上記範囲内であることにより、沈降安定性及び白色性をバランスよく同時に向上できる。同様の観点から、平均粒径は、30 nm以上100 nm以下であることが好ましく、50 nm以上100 nm以下であることがより好ましい。

【0023】

本明細書にいう酸化チタン粒子の平均粒径は、「動的光散乱法による球換算50%平均粒径(d50)」をいう。平均粒径の測定方法は、例えば、以下の方法により測定できる。分散媒体中の粒子に光を照射し、この分散媒の前方、側方、及び後方に配置された検出器により発生する回折散乱光を測定する。得られた測定値を利用して、本来は不定形である粒子を球形であると仮定し、粒子の体積と等しい球に換算された粒子集団の全体積を100%として累積カーブを求め、その際の累積値が50%となる点を算出する。

[酸化ケイ素粒子]

本実施形態の白色顔料組成物は、酸化ケイ素粒子を含む。本実施形態の酸化ケイ素粒子としては、特に限定されず、例えば、フュームドシリカ及びコロイダルシリカが挙げられ

10

20

30

40

50

、本発明の作用効果をより有効かつ確実に奏する観点から、コロイダルシリカであることが好ましい。ここでいうコロイダルシリカとは、シリカ粒子が水中に分散したコロイド溶液であり、シリカ粒子の表面が修飾剤により修飾されることにより変性した変性コロイダルシリカを含む概念をいう。

【0024】

コロイダルシリカは、公知の方法により調製してもよく、市販品を用いてもよい。市販品としては、特に限定されないが、例えば、スノーテックス（登録商標）ST-XS、スノーテックス（登録商標）ST-S、スノーテックス（登録商標）ST-30、スノーテックス（登録商標）ST-50、スノーテックス（登録商標）ST-30L、スノーテックス（登録商標）ST-XL、スノーテックス（登録商標）ST-YL、スノーテックス（登録商標）ST-ZL、スノーテックス（登録商標）MP-1040、スノーテックス（登録商標）MP-2040、スノーテックス（登録商標）MP-4540M、スノーテックス（登録商標）ST-UP、スノーテックス（登録商標）ST-PS-S、スノーテックス（登録商標）ST-PS-M、スノーテックス（登録商標）ST-OXS、スノーテックス（登録商標）ST-OS、スノーテックス（登録商標）ST-O、スノーテックス（登録商標）ST-O-40、スノーテックス（登録商標）ST-OL、スノーテックス（登録商標）ST-OYL、スノーテックス（登録商標）ST-OUP、スノーテックス（登録商標）ST-PS-SO、スノーテックス（登録商標）ST-PS-MO、スノーテックス（登録商標）ST-NXS、スノーテックス（登録商標）ST-NS、スノーテックス（登録商標）ST-N、スノーテックス（登録商標）ST-N-40、スノーテックス（登録商標）ST-CXS、スノーテックス（登録商標）ST-C、スノーテックス（登録商標）ST-CM、スノーテックス（登録商標）ST-AK-XS、スノーテックス（登録商標）ST-AK、スノーテックス（登録商標）ST-AK-L、スノーテックス（登録商標）ST-AK-YL、スノーテックス（登録商標）ST-AK-PS-S、スノーテックス（登録商標）ST-K2、スノーテックス（登録商標）LSS-35、スノーテックス（登録商標）LSS-45、スノーテックス（登録商標）PC-500、スノーテックス（登録商標）QAS-25、スノーテックス（登録商標）QAS-40（いずれも日産化学株式会社製品）、Klebosol 1498V-9、Klebosol 20H12、Klebosol 20H12E、Klebosol 30CAL25、Klebosol 30CAL50、Klebosol 30HB25K、Klebosol 30HB50K、Klebosol 30L12E、Klebosol 30N12、Klebosol 30R9、Klebosol 30R9BT、Klebosol 30R12C、Klebosol 30R25、Klebosol 30R50、Klebosol 30V9、Klebosol 30V12、Klebosol 30V25、Klebosol 30V50、Klebosol 40EA50、Klebosol 40R12、Klebosol 40R25、及びKlebosol 50R50（いずれもクラリアントジャパン株式会社製品）が挙げられる。これらの市販品は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0025】

本実施形態の酸化ケイ素粒子の平均粒径は、3nm以上100nm以下である。平均粒径が上記範囲内であることにより、白色性及び沈降安定性を向上することができる。平均粒径は、白色性及び沈降安定性をより一層向上させる観点から、3nm以上50nm以下であることが好ましく、3nm以上30nm以下であることがより好ましい。

【0026】

酸化ケイ素粒子の平均粒径は、特に限定されず、例えば、シアーズ法又はBET法により求めた比表面積と密度との関係から算出する方法、動的光散乱法、遠心沈降法等により測定できる。

【0027】

前記酸化ケイ素粒子の平均粒径 D_a と、前記酸化チタン粒子の平均粒径 D_b との比 D_a/D_b は、1未満であることが好ましい。比 D_a/D_b が1未満であることにより、白色性を

10

20

30

40

50

より一層向上する傾向にある。同様の観点から、比 D_a / D_b は、0.5 以下であることが好ましく、0.4 以下であることがより好ましい。

【0028】

[樹脂]

本実施形態の白色顔料組成物は、樹脂を含む。樹脂を含むことにより、乾燥する際に、酸化チタン粒子及び酸化ケイ素粒子を凝集させてナノコンポジットを形成できるとともに、被塗布媒体への密着性が優れたものとなる。

【0029】

樹脂は、未変性樹脂であってもよく、変性剤により変性した変性樹脂であってもよい。樹脂としては、特に限定されないが、例えば、(メタ)アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、セルロース系樹脂、及びポリエステル系樹脂からなる群より選ばれる1種以上の樹脂が挙げられ、本発明の作用効果をより有効かつ確実に奏する観点から、(メタ)アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、及びポリエステル系樹脂からなる群より選ばれる1種以上の樹脂が好ましい。

10

【0030】

(メタ)アクリル系樹脂としては、特に限定されないが、例えば、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸エステル、アクリロニトリル、シアノアクリレート、及びアクリルアミドからなる群より選ばれる1種以上のアクリル系モノマーから得られるポリマーが挙げられる。(メタ)アクリル系樹脂は、上記のアクリル系モノマーの単独重合体であってもよく、上記のアクリル系モノマーと、アクリル系モノマーと共重合可能な他のモノマーとの共重合体であってもよい。他のモノマーとしては、特に限定されないが、例えば、スチレン、オレフィン、酢酸ビニル、塩化ビニル、ビニルアルコール、ビニルエーテル、ビニルピロリドン、ビニルピリジン、ビニルカルバゾール、ビニルイミダゾール、及び塩化ビニリデンからなる群より選ばれる1種以上が挙げられる。上記の共重合体の結合形式は、特に限定されず、例えば、ランダム、ブロック、交互、及びグラフトが挙げられる。

20

【0031】

ウレタン系樹脂としては、特に限定されず、例えば、ポリイソシアネートとポリオールとを公知の方法により反応させることにより得られるポリマーが挙げられる。ポリイソシアネートとしては、特に限定されないが、例えば、鎖状若しくは分岐状又は環状の脂肪族イソシアネート及び芳香族イソシアネートが挙げられる。これらのポリイソシアネートは、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。ポリオールとしては、特に限定されないが、例えば、ポリエーテルポリオール(例えば、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、及びポリテトラメチレングリコール)、及びポリカーボネートポリオール(例えば、ジオール類とジメアルキルカーボネート又は環式カーボネートとの反応生成物)が挙げられる。これらのポリオールは、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

30

【0032】

ポリビニルアルコール系樹脂としては、特に限定されず、酢酸ビニルから得られるポリマーが挙げられる。ポリビニルアルコールは、酢酸ビニルの単独重合体(ポリビニルアルコール)であってもよく、酢酸ビニルと、酢酸ビニルと共重合可能であり、アクリル系モノマーを除く他のモノマーとの共重合体であってもよい。上記の共重合体の結合形式は、特に限定されず、例えば、ランダム、ブロック、交互、及びグラフトが挙げられる。これらのポリビニルアルコールは、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

40

【0033】

ポリエステル系樹脂としては、特に限定されず、例えば、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、及びこれらのコポリマーが挙げられる。これらのポリエステル系樹脂は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

50

【0034】

これらの樹脂の形態としては、特に限定されないが、例えば、サスペンションの形態であってもよく、エマルジョンの形態であってもよい。

【0035】

これらの中でも、沈降安定性及び白色性をより一層向上する観点から、ウレタン系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂（スチレン-アクリル系共重合体）、ポリアクリル酸、ポリビニルアルコール、及びポリエステル系樹脂からなる群より選択される少なくとも1種が好ましく、塗布物（例えば、記録物）の耐水性をより一層向上する観点から、ウレタン系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂、ポリアクリル酸、及びポリエステル系樹脂からなる群より選ばれる少なくとも1種がより好ましい。

10

【0036】

樹脂の平均粒径は、沈降安定性及び白色性をより一層向上する観点から、20nm以上200nm以下であることが好ましく、30nm以上180nm以下であることがより好ましく、50nm以上150nm以下であることがさらに好ましい。樹脂の平均粒径は、「動的光散乱法による球換算50%平均粒径(d50)」をいい、酸化チタン粒子の平均粒径の項で記載した算出方法と同様の方法により算出できる。

【0037】

本実施形態の酸化チタン粒子、酸化ケイ素粒子、及び樹脂の各含有量は、沈降安定性及び白色性をより一層向上する観点から、白色顔料組成物全体（100質量%）に対し、2質量%以上15質量%以下であることが好ましく、3質量%以上12質量%以下であることがより好ましく、5質量%以上10質量%以下であることがさらに好ましい。なお、酸化チタン粒子、酸化ケイ素、及び樹脂の各含有量は、固形分換算した時の含有量であり、以下においても同様である。また、各含有量は、小数点以下を四捨五入した整数値を示す。

20

【0038】

また、本実施形態の酸化チタン粒子の含有量に対する酸化ケイ素粒子の含有量の割合、酸化チタン粒子の含有量に対する樹脂の含有量の割合、及び酸化ケイ素粒子の含有量に対する樹脂の含有量の割合は、それぞれ、沈降安定性及び白色性をより一層向上する観点から、0.2以上7.5以下であることが好ましく、0.5以上5.0以下であることがより好ましく、1.0以上3.0以下であることがさらに好ましい。

30

【0039】

（溶媒）

本実施形態の白色顔料組成物は、さらに溶媒を含んでもよい。溶媒としては、水及び有機溶媒が挙げられる。

【0040】

水としては、特に限定されないが、例えば、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水、及び超純水が挙げられる。

【0041】

有機溶媒としては、特に限定されないが、例えば、グリセリン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,2-ブタンジオール、1,2-ペンタンジオール、1,2-ヘキサジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、エチレングリコールモノ-iso-プロピルエーテル、ジエチレングリコールモノ-iso-プロピルエーテル、エチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、エチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-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、ジエチレングリコールモノ-t-ブチルエーテル、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-t-ブチルエーテル、プロピレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ-iso-プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジプロピレング

40

50

リコールモノ - n - ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ - n - プロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノ - i s o - プロピルエーテル、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ブチルエーテル、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ブチルメチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル、メタノール、エタノール、n - プロピルアルコール、i s o - プロピルアルコール、n - ブタノール、2 - ブタノール、t e r t - ブタノール、i s o - ブタノール、n - ペタノール、2 - ペタノール、3 - ペタノール、及び t e r t - ペタノール等のアルコール類又はグリコール類、N, N - ジメチルホルムアミド、N, N - ジメチルアセトアミド、2 - ピロリドン、N - メチル - 2 - ピロリドン、2 - オキサゾリドン、1, 3 - ジメチル - 2 - イミダゾリジノン、ジメチルスルホキシド、スルホラン、及び 1, 1, 3, 3 - テトラメチル尿素が挙げられる。これらの溶媒は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0042】

これらの溶媒の中でも、白色性をより一層向上する観点から、水、及び190 以下の沸点（好ましくは185 以下の沸点、より好ましくは180 以下の沸点）を有する有機溶媒からなる群より選択される少なくとも1種（以下、「特定の有機溶媒」ともいう。）を含むことが好ましい。190 以下の沸点を有する有機溶媒の具体例としては、エチレングリコール（沸点：197 ；以下、括弧内は沸点を示す）、トリエチレングリコール（125 ）、プロピレングリコール（188 ）、エチレングリコールモノ - i s o - プロピルエーテル（144 ）、エチレングリコールモノ - n - ブチルエーテル（171 ）、プロピレングリコールモノメチルエーテル（121 ）、プロピレングリコールモノエチルエーテル（132 ）、プロピレングリコールモノ - t - ブチルエーテル（171 ）、プロピレングリコールモノ - n - プロピルエーテル（149 ）、プロピレングリコールモノ - n - ブチルエーテル（170 ）、ジエチレングリコールジメチルエーテル（162 ）、ジエチレングリコールジエチルエーテル（188 ）、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル（179 ）、ジプロピレングリコールジメチルエーテル（175 ）、メタノール（65 ）、エタノール（78 ）、n - プロピルアルコール（82 ）、i s o - プロピルアルコール（82 ）、n - ブタノール（117 ）、2 - ブタノール（99 ）、t e r t - ブタノール（82 ）、i s o - ブタノール（108 ）、n - ペタノール（138 ）、2 - ペタノール（119 ）、3 - ペタノール（114 ）、N, N - ジメチルホルムアミド（153 ）、N, N - ジメチルアセトアミド（165 ）、ジメチルスルホキシド（189 ）、及び 1, 1, 3, 3 - テトラメチル尿素（177 ）が挙げられる。

【0043】

これらの有機溶媒の中でも、保湿剤として機能する観点から、グリセリン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、2 - ピロリドン、N - メチル - 2 - ピロリドン、1, 3 - プロパンジオール、1, 4 - ブタンジオール、及び 1, 5 - ペタンジオールからなる群より選ばれる1種以上であることが好ましい。以下、これらの有機溶媒を保湿剤ともいう。

【0044】

これらの有機溶媒の中でも、浸透剤として機能する観点から、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 - i s o - プロピルエーテル、ジエチレングリコールモノ - i s o - プロピルエーテル、エチレングリコールモノ - n - ブチルエーテル、エチレングリコールモノ - t - ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ - n - 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、ジエチレングリコールモノ - t - ブチルエーテル、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 - t - ブチルエーテル、プロピレングリ

10

20

30

40

50

コールモノ - n - プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ - i s o - プロピルエーテル、プロピレングリコールモノ - n - ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ - n - ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノ - n - プロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノ - i s o - プロピルエーテル、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ブチルエーテル、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ブチルメチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル、1, 2 - ヘキサジオール、及び2 - ピロリドンからなる群より選ばれる1種以上であることが好ましい。以下、これらの有機溶媒を浸透剤ともいう。

10

【0045】

本実施形態の白色顔料組成物中の溶媒の含有量は、本発明の作用効果をより有効かつ確実に奏する観点から、白色顔料組成物全体(100質量%)に対し、50質量%以上(例えば、50質量%以上85質量%以下)であることが好ましく、55質量%以上であることがより好ましく、60質量%以上であることがさらに好ましい。

【0046】

本実施形態の白色顔料組成物中の保湿剤の含有量は、本発明の作用効果をより有効かつ確実に奏する観点から、白色顔料組成物全体(100質量%)に対し、1質量%以上10質量%以下であることが好ましく、浸透剤の含有量は、本発明の作用効果をより有効かつ

20

【0047】

本実施形態の白色顔料組成物中の水分の含有量は、白色性をより一層向上する観点から、白色顔料組成物全体(100質量%)に対し、50質量%以上(例えば、50質量%以上75質量%以下)であることが好ましく、53質量%以上であることがより好ましく、55質量%以上であることがさらに好ましい。本実施形態の白色顔料組成物中の水及び特定の有機溶媒の総含有量は、白色性をより一層向上する観点から、白色顔料組成物全体(100質量%)に対し、45質量%以上(例えば、45質量%以上80質量%以下)であることが好ましく、50質量%以上であることがより好ましく、55質量%以上であることがさらに好ましい。

30

【0048】

[ポリカルボン酸]

本実施形態の白色顔料組成物は、白色顔料組成物中の粒子(特に酸化チタン粒子)をより一層安定に分散させる観点から、ポリカルボン酸を含むことが好ましい。ポリカルボン酸は、低分子のポリカルボン酸であってもよく、高分子のポリカルボン酸であってもよい。ポリカルボン酸としては、通常、分散剤として市販に流通しているものを用いることができる。市販品としては、例えば、「キャリボン L - 400」、「サンスパール PS - 2」(いずれも三洋化成株式会社製品)、「デモール EP」、及び「デモール P」(いずれも花王株式会社製品)が挙げられる。これらのポリカルボン酸型高分子は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

40

【0049】

ポリカルボン酸の含有量は、固形分換算で、本発明の作用効果をより有効かつ確実に奏する観点から、白色顔料組成物全体(100質量%)に対し、0質量%を超え、1質量%以下であることが好ましい。

【0050】

本実施形態の白色顔料組成物は、沈降安定性をより一層向上する観点から、白色顔料組成物のpHが5以上11以下であり、ポリカルボン酸を含むことが好ましい。

【0051】

[界面活性剤]

本実施形態の白色顔料組成物は、被塗布媒体(例えば、被記録媒体)に塗布された白色

50

顔料組成物の濡れ性をより一層向上させる観点から、界面活性剤を含むことが好ましい。界面活性剤としては、特に限定されないが、例えば、アセチレングリコール系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、及びシリコン系界面活性剤が挙げられる。これらの界面活性剤は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。これらの中でも、濡れ性をより一層向上させる観点から、アセチレングリコール系界面活性剤が好ましい。アセチレングリコール系界面活性剤としては、特に限定されないが、例えば、オルフィン（登録商標）104シリーズ、及びオルフィンE1010等のEシリーズ（いずれもエアプロダクツ株式会社製品）、サーフィノール（登録商標）465、サーフェノール（登録商標）61、サーフィノール（登録商標）DF110D（いずれも日信化学工業株式会社製品）が挙げられる。これらのアセチレングリコール系界面活性剤は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

10

【0052】

界面活性剤の含有量は、例えば、白色顔料組成物全体（100質量%）に対し、0質量%を超えて、1質量%以下であってもよい。

【0053】

また、本実施形態の白色顔料組成物は、上記成分以外の添加剤を含有してもよい。添加剤としては、例えば、記録媒体溶解剤、ノズルの目詰まり防止剤、防腐剤、酸化防止剤、導電率調整剤、pH調整剤、粘度調整剤、表面張力調整剤、及び酸素吸収剤が挙げられる。これらの添加剤は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせる用いてもよい。

20

【0054】

〔乾燥体〕

本実施形態の乾燥体は、本実施形態の白色顔料組成物が乾燥した形態を有する。本実施形態の乾燥体は、高い白色性を有している。このため、本実施形態の乾燥体を用いると白色性の優れた塗布物（例えば、記録物及び塗装物）を得ることができる。

【0055】

〔塗布物〕

本実施形態の塗布物は、被塗布媒体と、被塗布媒体上に塗布されている本実施形態の乾燥体とを含む。本実施形態の塗布物は、高い白色性を有する乾燥体を有しているため、特に記録物及び塗装物として好適に用いることができる。塗布物が記録物である場合、記録物は、被記録媒体と、被記録媒体上に記録されている本実施形態の乾燥体とを含み、塗布物が塗装物である場合、塗装物は、被塗物と、被塗物上に塗装されている本実施形態の乾燥体とを含む。

30

【0056】

記録物として用いる場合、被記録媒体としては、特に限定されず、例えば、紙、厚紙、繊維製品、シート又はフィルム、プラスチック、ガラス、及びセラミックスが挙げられる。塗装物として用いる場合、被塗物としては、特に限定されず、例えば、コンクリート、モルタル等のセメント系基材、鋼材などの金属系基材、ガラス、布地、木材、樹脂フィルム、タイル、及び合成又は天然皮革が挙げられる。塗装物としては、例えば、車両用部品、家庭電化製品、建築部材、家具、食器、靴、鞆、皮革小物、衣料、及び手芸用原反が挙げられる。

40

【0057】

〔塗布方法〕

本実施形態の塗布方法は、本実施形態の白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布する塗布工程と、白色顔料組成物を塗布した被塗布媒体を乾燥する乾燥工程とを含む。図1は、本実施形態の塗布方法の一例を示すフローチャートである。本実施形態の塗布方法では、沈降安定性に優れた本実施形態の白色顔料組成物を用いているため、被塗布媒体に均一に白色顔料組成物を塗布することができる。また、白色性に優れた白色顔料組成物を塗布した被塗布媒体を乾燥することにより、高い明度を有する白色塗布物を形成することができる。

【0058】

（塗布工程）

50

本実施形態の塗布工程は、本実施形態の白色顔料組成物を被塗布媒体に塗布する。被塗布媒体が被塗物である場合には、塗布方法（塗装方法）としては、特に限定されず、例えば、ハケ塗り法、スプレー法、ディッピング法、フローコート法、及びスピンコート法が挙げられる。

【0059】

（乾燥工程）

本実施形態の加熱乾燥工程は、本実施形態の白色顔料組成物を塗布した被塗布媒体を加熱乾燥する。加熱温度としては、特に限定されず、例えば、室温（例えば、25）～250であり、白色性をより一層向上する観点から、50～220であることが好ましく、100～200であることがより好ましい。加熱時間としては、特に限定されず、例えば、1～60分程度であってもよい。

10

【0060】

（インクジェット記録方法）

本実施形態のインクジェット記録方法は、本実施形態の白色顔料組成物を被記録媒体に対し、インクジェット方式により吐出して、被記録媒体に塗布する吐出工程と、白色顔料組成物を塗布した被記録媒体を乾燥する乾燥工程とを含む。図2は、本実施形態のインクジェット記録方法の一例を示すフローチャートである。本実施形態のインクジェット記録方法では、沈降安定性に優れた本実施形態の白色顔料組成物を用いているため、吐出性に優れるとともに、被記録媒体に均一に白色顔料組成物を塗布することができる。また、本実施形態の白色顔料組成物を塗布した被記録媒体を乾燥することにより、高い明度を有する白色記録物を形成することができる。

20

【0061】

（吐出工程）

本実施形態の吐出工程は、本実施形態の白色顔料組成物を被記録媒体に対し、インクジェット方式により吐出して、被記録媒体に塗布する。被記録媒体としては、[塗布物]の項において例示した被記録媒体が挙げられる。インクジェット方式としては、特に限定されず、例えば、サーマルジェット式インクジェット、ピエゾ式インクジェット、連続インクジェット、ローラーアプリケーション、及びスプレーアプリケーションが挙げられる。

【0062】

（乾燥工程）

本実施形態の加熱乾燥工程は、本実施形態の白色顔料組成物を塗布した被記録媒体を加熱乾燥する。加熱温度としては、特に限定されず、例えば、室温（例えば、25）～250であり、白色性をより一層向上する観点から、50～220であることが好ましく、100～200であることがより好ましい。加熱時間としては、特に限定されず、例えば、1～60分程度であってもよい。

30

【0063】

〔インクジェットプリンター（インクジェット記録装置）〕

本実施形態のインクジェットプリンター（「インクジェット記録装置」ともいう。）は、インクをインクジェットヘッドから吐出するインクジェットプリンターであり、インクが、本実施形態の白色顔料組成物である。本実施形態のインクジェットプリンターは、沈降安定性に優れた本実施形態の白色顔料組成物をインクとして、インクジェットヘッドから吐出するため、吐出性に優れるとともに、乾燥することにより、明度の高い白色記録物を得ることができる。

40

【0064】

本実施形態のインクジェットプリンターは、インクが付着した被記録媒体を乾燥させるための乾燥装置を有することが好ましい。

【0065】

図3は、本実施形態のインクジェットプリンターの一例を示す概略側面図である。本実施形態のインクジェットプリンター1は、ロール状の被記録媒体Pをセットするためのセット部2と、被記録媒体Pを搬送方向Aに搬送するための搬送部3と、搬送方向A上流側

50

に形成され、被記録媒体 P にインクを記録するための記録部 4 と、搬送方向 A の下流側に形成され、インクが記録された被記録媒体 P を乾燥するための乾燥部 5 と、搬送方向 A のさらに下流側に形成され、乾燥した被記録媒体 P を、回転方向 C に回転しながら巻き取り回収するための巻き取り部 6 と、を備えている。

【0066】

(セット部 2)

セット部 2 は、搬送部 3 により被記録媒体 P を搬送方向 A に搬送する際、回転方向 C に回転可能である。

【0067】

(搬送部 3)

搬送部 3 は、複数の搬送ローラー (図示せず) を備えており、複数の搬送ローラーを介して、被記録媒体 P を搬送方向 A に搬送可能である。

【0068】

(記録部 4)

記録部 4 は、記録ヘッド 11 と、記録ヘッド 11 に対向し、ロール状被記録媒体 P を支持するプラテン 12 とを備えている。記録ヘッド 11 は、本実施形態の白色顔料組成物 (白色顔料インク) を収容するためのインク収容部 (図示せず) と複数のノズル (図示せず) とを備えており、プラテン 12 に支持された被記録媒体 P が記録ヘッド 11 に対向する際、記録ヘッド 11 の複数のノズル穴からインクが被記録媒体 P に向けて吐出し、記録が行われる。記録は、搬送方向 A と交差する走査方向 B に記録ヘッド 11 を往復走査させることにより行われる。

【0069】

(乾燥部 5)

乾燥部 5 は、電磁波 (例えば、赤外線) を照射することにより加熱可能なヒーター 13 を備えており、ヒーターを介して、インクが記録された被記録媒体 P を乾燥することができる。

【0070】

(巻き取り部 6)

巻き取り部 6 は、被記録媒体 P を巻き取る際、回転方向 C に回転可能である。

【0071】

次に、図 3 に示すインクジェットプリンター 1 を用いた記録方法の一例を説明する。まず、セット部 2 にロール状の被記録媒体 P をセットする。次に、搬送部 3 により搬送方向 A に向かって被記録媒体 P が記録部 4 に向かって搬送される。被記録媒体 P が、プラテン 12 に支持され、記録ヘッド 11 に対向する際、記録ヘッド 11 のインク収容部に収容された白色顔料インクが複数のノズル穴から被記録媒体 P に向けて吐出し、記録が行われる。記録は、搬送方向 A と交差する走査方向 B に記録ヘッド 11 を往復走査させることにより行われる。次に、記録された被記録媒体 P が、搬送部 3 により乾燥部に向かって搬送され、乾燥部 5 のヒーター 13 によりインクが記録された被記録媒体 P が加熱乾燥される。次に加熱乾燥された被記録媒体 P は、巻き取り部 6 によって巻き取られることにより、被記録媒体 P を回収できる。

【0072】

本実施形態のインクジェットプリンターは、例えば、図 3 に示すインクジェットプリンター 1 に適宜構成を付加してもよく、例えば、特開 2014 - 172285 号公報、特開 2015 - 150823 号公報、特開 2016 - 107469 号に記載された記録装置の構成を付加してもよい。

【実施例】

【0073】

以下、本発明の実施形態を実施例によりさらに具体的に説明するが、本実施形態はこれらの実施例の身に限定されない。

【0074】

10

20

30

40

50

(白色顔料組成物(白色顔料インク)の調製)

表1に記載の成分を、表1に記載の組成(表中、単位のない数字は「質量部」を示し、各含有量の数値は、白色顔料インク全体に対する含有量であり、小数点以下を四捨五入している。)となるように容器に添加し、これを常温で混合攪拌し、孔径5 μ mのメンブランフィルターでろ過して、実施例1~13及び比較例1~6の白色顔料組成物(白色顔料インク)を得た。

【0075】

得られた実施例1~13及び比較例1~6の白色顔料組成物について、下記評価方法に基づき各物性の評価を行った。

【0076】

[1.白色顔料インク中に含まれる粒子の平均粒径]

動的光散乱法により、各実施例1~13の白色顔料インク中に含まれる粒子の平均粒径(メジアン径)を測定した。前処理として、各白色顔料インクを水で希釈し、得られた液を測定に用いた。測定機としては、堀場製作所株式会社製品の動的光散乱式粒径分布測定装置「LB-550」を用いた。測定の結果、各実施例1~13の白色顔料インク中に含まれる粒子の平均粒径は、20~150nm程度であった。

【0077】

[2.沈降安定性]

各白色顔料インクを直方体状の試料容器に入れて密封し、100Gの遠心力で10時間遠心分離した。次に、遠心分離した試料容器を90度傾けた。この状態での各白色顔料インクの深さ(高さ)は、24mmであった。この状態での透明な上澄み部分の有無を確認し、存在する場合には上澄み部分の深さ(高さ)を測定し、測定値から、下記評価基準に従い、各白色顔料組成物の沈降安定性を評価した。上澄み部分の深さが大きいことは、沈降物が著しく生じていることを示している。

【0078】

(評価基準)

A:上澄み部分の深さ(高さ)が1mm以下であった。

B:上澄み部分の深さ(高さ)が1mmを超え、5mm以下であった。

C:上澄み部分の深さ(高さ)が5mmを超え、12mm未満であった。

D:上澄み部分の深さ(高さ)が12mm以上であった。

【0079】

[3.白色性]

各白色顔料組成物を、インクジェットプリンター(セイコーエプソン株式会社製品「PX-M870」)のインクタンクに充填し、1200 \times 1200dpiの解像度及び100% dutyのベタパターンにて「ルミラー(R) S10-100 μ m」(東レ株式会社製、インク受容層が形成されていない市販のPETシート)に印刷を行い、2枚の記録物を得た。次に、一方の記録物を160 \pm 5分で加熱させることにより乾燥させ、他方の記録物を室温(23 \pm)で1日放置させることにより乾燥させた。次に、乾燥後の2種類の記録物について、市販の黒が基板となっている測色機(X-Rite社製品「Gretag Macbeth Spectroscan及びSpectrolino」)を用いて、CIE/L*a*b*表色系におけるL*値を測定した。

【0080】

各測定値に基づき、室温乾燥後のL*値に対する、160 \pm 5分乾燥後のL*値の割合を算出した。算出結果を表2に示す。

【0081】

また、160 \pm 5分乾燥後のL*値から、下記評価基準に従い、各白色顔料組成物の白色性を評価した。

【0082】

(評価基準)

A:L*値が75以上であった。

10

20

30

40

50

B : L*値が70以上75未満であった。

C : L*値が60以上70未満であった。

D : L*値が60未満であった。

【0083】

[4.耐水性]

[3.白色性]において、160 5分で乾燥させた記録物を40 の湯に1時間浸透させて色変化の有無を目視により確認し、下記評価基準に従い、耐水性を評価した。

【0084】

(評価基準)

A : 色変化が見られなかった。

B : 色変化が見られた。

【0085】

【表 1】

実施例	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	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	
酸化チタン	テイク製品「MTO5」 平均粒径:10nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	テイク製品「MT100WP」 平均粒径:15nm	10	-	15	-	-	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10	-	
	テイク製品「MT600B」 平均粒径:50nm	-	10	-	-	15	-	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10	
	石原産製品「MPT141」 平均粒径:100nm	-	-	10	-	-	-	-	2	-	-	10	10	-	-	-	-	-	-	
	テイク製品「JA1」 平均粒径:180nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	
	テイク製品「JA301」 平均粒径:300nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	日産化学工業製品「ST-CXS」 平均粒径:3nm	10	-	-	-	-	15	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	日産化学工業製品「ST-C」 平均粒径:10nm	-	10	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	日産化学工業製品「ST-CM」 平均粒径:20nm	-	-	10	-	-	-	-	15	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	
	日産化学工業製品「ST-YL」 平均粒径:60nm	-	-	-	10	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
酸化ケイ素	日産化学工業製品「MP-1040」 平均粒径:100nm	-	-	-	10	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
	日産化学工業製品「MP-2040」 平均粒径:200nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
	日産化学工業製品「MP-4540P」 平均粒径:450nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
	ウレタン系樹脂(平均粒径:50nm)	10	10	-	-	15	-	-	-	2	-	-	-	-	10	-	-	-	10	
	ステレン-アクリル系樹脂 (平均粒径:150nm)	-	-	10	-	-	15	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	10	-	
	ポリアクリル酸 (平均粒径:180nm)	-	-	-	10	-	-	15	-	-	-	-	2	-	-	-	-	10	-	
	ポリエステル系樹脂 (平均粒径:90nm)	-	-	-	-	10	-	-	15	-	-	-	-	-	2	-	-	-	10	
	ポリビニルアルコール(平均粒径:300nm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1,2- ヘキサジオール	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	グリセリン	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
溶媒	2-ピロリドン	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	プロピレン glycol	2	2	2	2	2	2	18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	水	58	58	53	53	43	40	40	56	61	74	74	74	74	74	66	58	58	58	
	エタノール	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ポリカルボン酸	ポリカルボン酸 三洋化成工業製品 「キヤリボンL400」	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	界面活性剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
白色顔料組成物	酸化チタンの含有量(質量%)	10	10	10	15	15	2	2	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	酸化ケイ素の含有量(質量%)	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	2	2	2	2	2	2	2	2	
	樹脂の含有量(質量%)	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	2	2	2	2	2	2	2	2	
	酸化ケイ素の平均粒径/酸化チタンの平均粒径	0.2	0.2	0.2	4	2	0.03	0.67	0.4	0.6	6.7	0.06	0.1	0.2	0.2	0.33	10	13.3	9	

表中、酸化チタン、酸化ケイ素、及び樹脂の数値は固形分値を示す。

【0086】

10

20

30

40

【表 2】

評価結果	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	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
	A	A	A	A	A	B	A	A	B	B	A	B	B	C	C	B	C	C	C
沈降安定性 (上澄み部分)	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.10	1.20	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
	割合 (160°C乾燥後のL* /室温乾燥後のL*)																		
白色性	B	A	A	B	B	C	B	B	A	B	A	A	A	A	A	D	B	B	B
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
耐水性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A

10

20

30

【0087】

40

所定範囲の平均粒径を有する酸化チタン粒子、所定範囲の平均粒径を有する酸化ケイ素粒子、及び樹脂を組み合わせた各実施例1～13の白色顔料インクは、沈降安定性（上澄み部分）の評価がA又はBであった。また、これらの各白色顔料インクは、乾燥時の白色性の評価がA又はBであった。以上より、これらの各白色顔料インクは、非沈降性と白色性とをバランスよく向上できることを確認した。一方、比較例1及び2のように酸化チタン粒子の平均粒径が大きすぎると、非沈降性が不十分であり、比較例3のように酸化チタン粒子の平均粒径が小さすぎると、白色性が不十分であることを確認した。また、比較例4及び5のように酸化ケイ素粒子の平均粒径が大きすぎると、非沈降性が不十分であることを確認した。さらに、比較例6のように L_1^*/L_2^* が1.1未満であると、白色性が不十分であることを確認した。

50

【符号の説明】

【0088】

1 ... インクジェットプリンター、2 ... セット部、3 ... 搬送部、4 ... 記録部、5 ... 乾燥部、6 ... 巻き取り部、11 ... 記録ヘッド、12 ... プラテン、13 ... ヒーター、A ... 搬送方向、B ... 走査方向、C ... 回転方向、P ... 被記録媒体

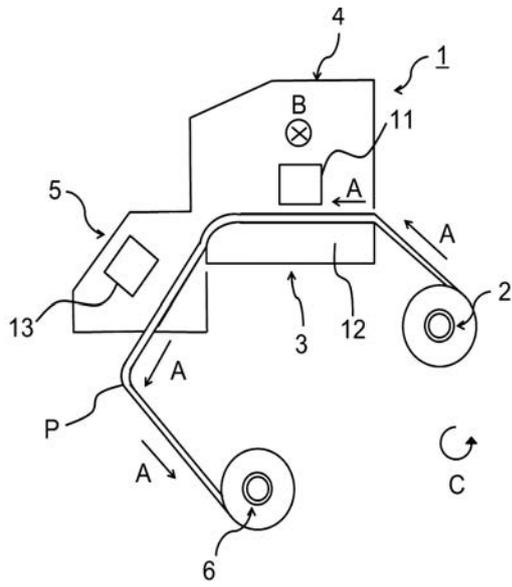
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
C 0 9 D	201/08	(2006.01)	C 0 9 D	201/08	4 J 0 3 9
C 0 9 D	11/322	(2014.01)	C 0 9 D	11/322	
B 4 1 M	5/00	(2006.01)	B 4 1 M	5/00	1 2 0
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 M	5/00	1 0 0
B 0 5 D	1/26	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	5 0 1
B 0 5 D	7/24	(2006.01)	B 0 5 D	1/26	Z
			B 0 5 D	7/24	3 0 1 M
			B 0 5 D	7/24	3 0 2 T
			B 0 5 D	7/24	3 0 2 J
			B 0 5 D	7/24	3 0 2 P
			B 0 5 D	7/24	3 0 2 V
			B 0 5 D	7/24	3 0 3 B

F ターム(参考)	2H186	AB12	BA08	DA09	FA07	FB11	FB15	FB16	FB17	FB21	FB22
		FB25	FB29	FB30	FB48	FB56					
4D075	AC06	AC09	AC21	AC41	BB24Z	CB11	DA06	DB02	DB12	DB13	
	DB14	DB16	DB18	DB20	DB21	DB31	DC03	DC13	DC18	DC27	
	DC38	EA06	EA33	EB07	EB14	EB19	EB22	EB33	EB35	EB38	
	EB39	EB56	EC02	EC03	EC33	EC35	EC49	EC53	EC54		
4J037	AA18	AA22	CC29	DD05	FF04	FF30					
4J038	CE021	CG121	DD061	DG131	DG261	HA166	JA18	JA20	JA26	KA08	
	KA09	NA25									
4J039	AD03	AD09	AE04	AE06	BA21	BA35	BC07	BC09	BC13	BC75	
	BE01	BE12	BE22	EA18	EA44	GA24					