

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5441238号  
(P5441238)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

(51) Int.Cl.

C09D 11/18 (2006.01)

F 1

C09D 11/18

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-474 (P2008-474)  
 (22) 出願日 平成20年1月7日(2008.1.7)  
 (65) 公開番号 特開2009-161654 (P2009-161654A)  
 (43) 公開日 平成21年7月23日(2009.7.23)  
 審査請求日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(73) 特許権者 303022891  
 株式会社パイロットコーポレーション  
 東京都中央区京橋二丁目6番21号  
 (72) 発明者 菅井 洋典  
 群馬県伊勢崎市長沼町1744番地2 株式会社パイロットコーポレーション内  
 (72) 発明者 田村 和意  
 群馬県伊勢崎市長沼町1744番地2 株式会社パイロットコーポレーション内  
 (72) 発明者 奥澤 貴夫  
 群馬県伊勢崎市長沼町1744番地2 株式会社パイロットコーポレーション内

審査官 桜田 政美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】水性ボールペン用インキ組成物

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも、水、酸化チタン、リン酸エステル系界面活性剤を含有する水性ボールペン用インキ組成物であって、前記酸化チタンの平均粒径が、1～95nmであるとともに、前記酸化チタンが、表面に界面活性剤処理を施していて、かつ、前記リン酸エステル系界面活性剤が、ラウリルアルコール系、トリデシルアルコール系、アルキル基の炭素数が8であるアルコール系の中からいずれか1種以上のリン酸エステル系界面活性剤を選択することを特徴とする水性ボールペン用インキ組成物。

## 【請求項 2】

前記酸化チタンが、シリコン系界面活性剤で表面処理を施していることを特徴とする請求項1に記載の水性ボールペン用インキ組成物。 10

## 【請求項 3】

前記酸化チタンの含有量が、インキ組成物全質量に対して5.0～20.0質量%であることを特徴とする請求項1または2に記載の水性ボールペン用インキ組成物。

## 【請求項 4】

前記リン酸エステル系界面活性剤の含有量が、インキ組成物全質量に対して0.1～5.0質量%であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載した水性ボールペン用インキ組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

**【0001】**

本発明は水性ボールペン用インキ組成物に関し、さらに詳細としては、分散性の良好な酸化チタンを含有する水性ボールペン用インキ組成物に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、酸化チタンを用いた水性ボールペンはよく知られている。こうした酸化チタンを含有する水性ボールペンにおいては、暗色紙等の上に筆記した際に、はっきりとした筆跡を得るために、酸化チタンを高濃度で配合する必要がある。

**【0003】**

また、隠蔽性や筆跡視認性を良好とするために、平均粒子径が、0、5 μm以上の中機10  
顔料である酸化チタンを用いていたため、比重が大きく、インキ中において、経時的に沈降してしまう問題があった。

**【0004】**

こうした問題を鑑みて、酸化チタンの沈降を抑制し、隠蔽性が良好となる水性ボールペ  
ンとして、特開平8-325503号公報「中芯式筆記具用水性顔料インキ組成物」、特  
開平10-44673号公報「ボールペン」、WO98/50473号公報「水性ボールペ  
ン用白色調顔料インキ」等が開示されている。

**【特許文献1】「特開平8-325503号公報」**

**【特許文献2】「特開平10-44673号公報」**

**【特許文献3】「WO98/50473号公報」**

**【0005】**

しかしながら、特許文献1では、インキ粘度を6000～50000センチポイズとす  
ることで、酸化チタンの沈降抑制効果はあるが、水性インキとしては、インキ粘度が非常  
に高いため、インキの追従不良が発生し、筆跡にカスレ、線とび等の筆跡不良や、書き味  
の劣化になってしまう。

**【0006】**

また、特許文献2では、酸化チタンの含有量が25重量%以上と多いため、インキ中で  
分散安定せず、酸化チタンが沈降して、筆記不良になってしまう。さらに、従来の粒径の  
酸化チタンは、研磨剤としても用いられる材料でもあり、筆記時にザラツキ感や紙当たり  
が発生し、書き味が劣ってしまう。さらに、ボールチップのボール座が摩耗し、前記摩耗  
は著しいものであり、筆跡にカスレ、線とびや、筆記不良の原因になってしまう。

**【0007】**

さらにまた、特許文献3では、酸化チタンの粒径が150nm以上であるため、隠蔽性  
は良好であるが、酸化チタンの比重が高く、経時によって沈降が発生しやすい問題があ  
った。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

本発明の目的は、インキ中での酸化チタンの分散性が良好で、書き味の良好な水性ボ  
ールペン用インキ組成物を提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

本発明は、上記課題を解決するために、  
 「1. 少なくとも、水、酸化チタン、リン酸エステル系界面活性剤を含有する水性ボ  
ールペン用インキ組成物であって、前記酸化チタンの平均粒径が、1～95nmであるとともに、  
 前記酸化チタンが、表面に界面活性剤処理を施していて、かつ、前記リン酸エステル  
 系界面活性剤が、ラウリルアルコール系、トリデシルアルコール系、アルキル基の炭素数  
 が8であるアルコール系の中からいずれか1種以上のリン酸エステル系界面活性剤を選択  
 することを特徴とする水性ボールペン用インキ組成物。

2. 前記酸化チタンが、シリコン系界面活性剤で表面処理をしていることを特徴とす  
50

る第1項に記載の水性ボールペン用インキ組成物。

3. 前記酸化チタンの含有量が、インキ組成物全質量に対して5.0～20.0質量%であることを特徴とする第1項または第2項に記載の水性ボールペン用インキ組成物。

4. 前記リン酸エステル系界面活性剤の含有量が、インキ組成物全質量に対して0.1～5.0質量%であることを特徴とする第1項ないし第3項のいずれか1項に記載した水性ボールペン用インキ組成物」である。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明は、少なくとも、水、酸化チタン、界面活性剤からなる水性ボールペン用インキ組成物であって、前記酸化チタンの平均粒径が、1～95nmであるとともに、前記酸化チタンが、表面に界面活性剤処理を施していることを特徴とすることで、インキ中での酸化チタンの分散性が良好で、書き味の良好な水性ボールペン用インキ組成物を提供することができた。10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

本発明の第一の特徴は、平均粒径が、1～95nmである酸化チタンを含有するとともに、酸化チタンの表面を界面活性剤で処理することである。

#### 【0012】

酸化チタンは、隠蔽性のある白色系の着色剤として用いられるものであるが、比重が大きいため、インキ中で、分散性安定性に劣り、沈降が生じやすく、チップ先端の目詰まりによる筆記不良が発生しやすい。そのため、酸化チタンを含有する場合には、酸化チタンの分散安定性を考慮することが重要である。20

#### 【0013】

また、インキ組成物中に酸化チタンを含有するため、筆記時にボールペンチップのボールとボール座の間に抵抗が生じ、ザラツキ感や紙当たりが発生し、書き味の劣化する傾向がある。そのため、酸化チタンを含有する場合には、書き味の向上も考慮することが重要なとなる。

#### 【0014】

酸化チタンは、粒径が小さければ小さいほど、分散性が良好となり、インキ経時安定性に優れるが、平均粒径が、1nm未満だと、小さすぎて、製造工程上の粒径管理が難しくなるため、生産性を考慮すれば、実用性に乏しい。また、95nmを越えると、酸化チタンの分散性が不安定となり、沈降が発生してしまう。さらに、筆記時にボールペンチップのボールとボール座の間に抵抗が生じ、ザラツキ感や紙当たりが発生し、書き味の劣化や筆跡にカスレ、線とびが発生し易くなる。そのため、酸化チタンの分散性を良好にするには、平均粒径が、1～95nmである必要があり、より良好な分散性を得るためにには、平均粒径が1～50nmの範囲の酸化チタンを用いる必要がある。30

#### 【0015】

さらに、酸化チタンの表面が、界面活性剤で表面処理されると、表面活性を抑制することで、インキ組成物中の酸化チタンの凝集、沈降を抑制できる効果がある。また、表面が界面活性剤処理されているので、筆記時にボールペンチップのボールとボール座の間で潤滑性が向上するため、書き味がより良好になる相乗効果も得られるため、良い。40

#### 【0016】

尚、表面処理する界面活性剤の種類としては、シリコン系、フッ素系、リン酸エステル系、アセチレングリコール系の界面活性剤などが挙げられるが、より表面活性を抑制する効果のあるシリコン系の界面活性剤が、最も好ましい。

#### 【0017】

具体的には、ミクロカットパウダー（平均粒径；10～20nm、シリコン系界面活性剤表面処理、ポーラ化成工業（株）社製）、出光チタニアI-TS（平均粒径；10～30nm、出光興産等（株）社製）、タイノックA-6、M-6、AM-15、H-30、R-30、A-100（平均粒径；5～95nm、多木化学（株）社製）などや、それら50

を加工したものが挙げられ、これらは、単独又は2種以上混合して使用してもよい。

【0018】

また、酸化チタンの含有量は、インキ組成物全質量に対して、30.0質量%を越えると、良好な書き味、書き出し性能を得られにくく、0.5質量%未満であると、十分な筆跡視認性、隠蔽性を得られない。そのため、酸化チタンの含有量は、インキ組成物全質量に対して0.5～30.0質量%の範囲が好ましい。さらに好ましくは、インキ組成物全量に対し、5.0～20.0質量%である。

【0019】

本発明の第二の特徴は、書き味を向上するために、インキ組成物中に界面活性剤を含有し、ボールとチップ本体との潤滑性を高め、滑らかな筆感を得ることである。

10

【0020】

前述の通り、インキ組成物中に酸化チタンを含有すると、筆記時にボールペンチップのボールとボール座の間に抵抗が生じ、ザラツキ感や紙当たりが発生し、書き味の劣化する傾向がある。そのため、酸化チタンの表面に界面活性剤で処理を施すとともに、インキ組成物中に界面活性剤を含有して、ボールとチップ本体との潤滑性を高め、書き味を向上させることが必要である。

【0021】

本発明に用いる界面活性剤としては、リン酸エステル系界面活性剤、シリコン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、アセチレンギリコール系界面活性剤などの界面活性剤が挙げられる。これらの界面活性剤は、ボールとチップ本体との潤滑性を高め、滑らかな筆感を得ることができるために、書き味を向上するために用いる。その中でも、リン酸基を有するものは、金属類に対して吸着力があるため、ボールやチップ本体などに対して吸着するため、他の種類の界面活性剤よりも、潤滑性があり、リン酸エステル系界面活性剤を用いる方が、より好ましい。これらは単独又は2種以上組み合わせて使用することも配合可能である。

20

【0022】

リン酸エステル系界面活性剤には、ポリオキシエチレンアルキルエーテル又はポリオキシエチレンアルキルアリールエーテルのリン酸モノエステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル又はポリオキシエチレンアルキルアリールエーテルのリン酸ジエステル、リン酸トリエステル、或いはその誘導体等があるが、これらのリン酸エステル系界面活性剤は、単独又は2種以上混合して使用してもよい。その中でもインキ経時安定性を考慮すれば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル又はポリオキシエチレンアルキルアリールエーテルのリン酸モノエステル、リン酸ジエステルを用いることが最も好ましい。

30

【0023】

リン酸エステル系界面活性剤の種類としては、スチレン化フェノール系、ノニルフェノール系、ラウリルアルコール系、トリデシルアルコール系、オクチルフェノール系、アルキル基の炭素数が8であるアルコール系等が上げられる。さらに、この中でも、スチレン化フェノール系、ノニルフェノール系、オクチルフェノール系等のフェニル骨格（C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-、C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-、C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>-等）を有するリン酸エステル系界面活性剤は、フェニル骨格が立体構造を形成しているため、他の系と比べて、立体障害を起こす効果があり、潤滑性については、やや劣り、書き味の向上が小さいため、アルコール系のラウリルアルコール系、トリデシルアルコール系、アルキル基の炭素数が8であるアルコール系を用いることが、より好ましい。

40

【0024】

リン酸エステル系界面活性剤の具体例としては、プライサーフシリーズ（第一工業製薬（株））の中から、プライサーフA208B（ラウリルアルコール系）、同A219B（ラウリルアルコール系）、同A213B（ラウリルアルコール系）、同A210B（ラウリルアルコール系）、同A215C（トリデシルアルコール系）、プライサーフA212C（トリデシルアルコール系）、同A208F（アルキル基の炭素数が8であるアルコール系）、同A208S（合成アルコール系）、同A208N（合成アルコール系）等が挙

50

げられる。これらの界面活性剤は単独又は2種以上混合して使用してもよい。

【0025】

また、リン酸エステル系界面活性剤の含有量は、インキ組成物全量に対し、0.1質量%より少ないと、インキ中で所望の潤滑性が得られないおそれがあり、5.0質量%を越えると、インキ経時が不安定性になるおそれがあるため、インキ組成物全量に対し、0.1～5.0質量%が好ましい。さらに好ましくは、インキ組成物全量に対し、0.5～3.0質量%が好適である。

【0026】

また、水分の溶解安定性、水分蒸発乾燥防止等を考慮し、水溶性有機溶剤を用いても良い。水溶性溶剤は、ボールペンチップの先端での水分蒸発を抑制目的で添加され、一般的に水性ボールペン用として使用されるグリコールやグリコールエーテル等の有機溶剤が使えるが、ブチルセロソルブ(沸点171)等の沸点が180未満のものは常温での蒸気圧が高く、水分と共に蒸発し易い。また、グリセリン(沸点290)、ジエチレングリコール(沸点245)、トリエチレングリコール(沸点276)、ジブロピレングリコール(沸点225)、プロピレングリコール(沸点188)、エチレングリコール(沸点198)、等の沸点180以上のものは、一般に蒸気圧も低いため、水分と共に蒸発しにくいため、好ましい。さらに、グリセリン等の沸点250以上のものは、より蒸発しにくく、経時安定性にも優れているため、より好ましい。

【0027】

また、着色剤として、無機、有機、加工顔料などを併用しても良い。具体的にはカーボンブラック、アニリンブラック、群青、黄鉛、酸化鉄、フタロシアニン系、アゾ系、キナクリドン系、キノフタロン系、スレン系、トリフェニルメタン系、ペリノン系、ペリレン系、ギオキサジン系、アルミ顔料、パール顔料、蛍光顔料、蓄光顔料、補色顔料等が挙げられる。その他、中空樹脂粒子や、着色樹脂粒子体として顔料を媒体中に分散させてなる着色体を公知のマイクロカプセル化法などにより樹脂壁膜形成物質からなる殻体に内包又は固溶化させたマイクロカプセル顔料を用いても良い。これらの顔料は、単独又は2種以上組み合わせて使用してもかまわない。また、所望により、直接染料、酸性染料、塩基性染料、含金染料、及び各種造塩タイプ染料等の染料を併用しても良い。

【0028】

また、粘度調整剤として剪断減粘性付与剤を用いても良い。具体的には、キサンタンガム、架橋型アクリル酸重合体、架橋型アクリルアミド系重合体、サクシノグリカン、グーガム、ウエランガム等の剪断減粘性付与剤等が挙げられる。

【0029】

また、その他添加剤として、トリエタノールアミン等のpH調整剤、尿素、ソルビット等の保湿剤、ベンゾトリアゾール等の防錆剤、1,2ベンゾイソチアゾリン-3-オン等の防菌剤を添加することができる。これらは単独又は2種以上組み合わせて使用することも配合可能である。また、定着剤や分散剤も適宜添加可能で、水溶性樹脂として、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、セルロース誘導体、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール等や、樹脂エマルジョンとして、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、スチレン-ブタジエン系樹脂、ポリエステル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂等を添加することができる。

【0030】

次に実施例を示して本発明を説明する。

実施例1

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| 水                                    | 57.0質量% |
| 水溶性有機溶剤(グリセリン)                       | 18.0質量% |
| リン酸エステル系界面活性剤(商品名; ブライサーフA-208N)     | 2.5質量%  |
| 酸化チタン(商品名; ミクロカットパウダー、平均粒径; 10～20nm) | 20.0質量% |
| pH調整剤(トリエタノールアミン)                    | 2.0質量%  |
| 防菌剤(1,2ベンゾイソチアゾリン-3-オン)              | 0.5質量%  |

10

20

30

40

50

## 剪断減粘性付与剤(サクシノグリカン)

0.30質量%

## 【0031】

、酸化チタン(ミクロカットパウダー(平均粒径;10~20nm、ポーラ化成工業(株)社製))、分散剤(リン酸エステル界面活性剤)、水溶性有機溶剤(グリセリン)、をビーズミル、ボールミルなどの分散機を使用し、充分に分散した後、遠心分離を行い、粗大分を除去して顔料分散体を得る。

## 【0032】

そして、顔料分散体、水、水溶性有機溶剤、リン酸エステル系界面活性剤(プライサーA-208N(第一工業製薬(株)))、pH調整剤、防腐剤をマグネットホットスターで加温攪拌してベースインキを作成する。

10

## 【0033】

その後、上記作製したベースインキを加温しながら、剪断減粘性付与剤を投入してホモジナイザー攪拌機を用いて均一な状態となるまで充分に混合攪拌した後、濾紙を用い濾過を行って、実施例1の水性ボールペン用インキ組成物を得た。

## 【0034】

## 実施例2~7

表1に示すように各成分を配合に変更した以外は、実施例1と同様な手順で実施例2~7の水性インキ組成物を得た。表1に測定、評価結果を示す。

## 【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  |
|--------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水溶性有機溶剤      | 水                                     | 57.00 | 66.50 | 43.50 | 57.50 | 32.50 | 67.50 | 48.50 |
| リン酸エステル界面活性剤 | グリセリン                                 | 18.00 | 20.00 | 18.00 | 18.00 | 18.00 | 20.00 | 18.00 |
|              | (1)プライサーA208N(合成アルコール系、HLB:7)         | 2.50  |       | 5.00  |       | 2.50  |       | 1.00  |
|              | (1)プライサーA213B(ラウリルアルコール系、HLB:12)      |       | 1.50  |       | 2.50  |       | 1.00  |       |
| 水溶性樹脂        | (2)ジョンクリル57(固形分:37%)                  |       |       |       |       |       |       | 10.0  |
| pH調整剤        | トリエタノールアミン                            | 2.00  | 1.50  | 3.00  | 1.50  | 1.50  | 1.00  | 2.00  |
| 防腐剤          | 1,2ベンゾイソチアゾリン-3-オ                     | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  |
| 顔料           | (3)酸化チタン<br>(ミクロカットパウダー、平均粒径:10~20nm) | 20.00 | 10.00 | 30.00 |       | 15.00 |       | 20.00 |
|              | (4)酸化チタン<br>タイノックA-6(平均粒径:80~93nm)    |       |       |       | 20.00 |       | 10.00 |       |
|              | (5)NKW-2104<br>(蛍光オレンジ顔料分散体:固形分約50%)  |       |       |       |       | 30.00 |       |       |
|              | (6)中空樹脂粒子分散体<br>(MH5055:顔料固形分30%)     |       |       |       |       |       | 30.00 |       |
| 粘度調整剤        | (7)サクシノグリカン                           | 0.30  | 0.35  | 0.25  | 0.30  | 0.30  | 0.40  | 0.30  |
| 評価           | 酸化チタン分散性試験                            | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     |
|              | 書き味                                   | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     |

20

- (1)第一工業製薬(株)社製
- (2)ジョンソンポリマー(株)社製
- (3)ポーラ化成工業(株)社製
- (4)出光興産等(株)社製
- (5)日本ゼオン(株)社製
- (6)日本蛍光化学(株)社製
- (7)三晶(株)社製
- (8)石原産業社製
- (9)デュボン(株)社製

## 【0035】

## 比較例1~5

インキの配合を表2に示す通りとし、表2に測定、評価結果を示す。

40

【表2】

| 比較例          |  | 比較例1  | 比較例2  | 比較例3  | 比較例4  | 比較例5  |
|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 水  | 57.00 | 59.00 | 63.50 | 59.50 | 35.00 |
| 水溶性有機溶剤      | グリセリン  | 18.00 | 20.00 | 18.00 | 18.00 | 18.00 |
| リン酸エステル界面活性剤 | ( <sup>(1)</sup> プライサーフA208N(合成アルコール系、HLB:7))        | 2.50  | 1.50  | 5.00  |       |       |
|              | ( <sup>(1)</sup> プライサーフA213B(ラウリルアルコール系、HLB:12))     |       | 2.50  |       |       |       |
| pH調整剤        | トリエタノールアミン   | 2.00  | 1.50  | 3.00  | 2.00  | 1.50  |
| 防菌剤          | 1, 2ベンジイソチアゾリン-3-オン                                  | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  |
| 顔料           | ( <sup>(8)</sup> 酸化チタン<br>(タイペークR-820、平均粒径:260nm))   | 20.00 |       | 10.00 |       | 15.00 |
|              | ( <sup>(9)</sup> 酸化チタン<br>(タイピュアR-902、平均粒径:320nm))   |       | 15.00 |       |       |       |
|              | ( <sup>(9)</sup> 酸化チタン<br>(ミクロカットパウダー、平均粒径:10~20nm)) |       |       |       | 20.00 |       |
|              | ( <sup>(6)</sup> NKW-2104<br>(蛍光オレンジ顔料分散体:固形分約50%))  |       |       |       |       | 30.00 |
|              | ( <sup>(6)</sup> 中空樹脂粒子分散体<br>(MH5055:顔料固形分30%))     |       |       |       |       |       |
| 粘度調整剤        | ( <sup>(7)</sup> サクシノグリカン)                           | 0.30  | 0.30  | 0.25  | 0.30  | 0.30  |
| 評価           | 酸化チタン分散性試験   | ×     | ×     | ×     | ○     | ○     |
|              | 書き味  | ○     | ○     | ○     | ×     | ×     |

(1)第一工業製薬(株)社製  
 (2)ジョンソンポリマー(株)社製  
 (3)ボーラ化成工業(株)社製  
 (4)出光興産等(株)社製  
 (5)日本ゼオン(株)社製  
 (6)日本蛍光化学(株)社製  
 (7)三昌(株)社製  
 (8)石原産業社製  
 (9)デュポン(株)社製

## 【0036】

## 試験及び評価

酸化チタン分散性試験においては、実施例1~7及び比較例1~5で作製した水性インキ組成物を用いて、以下のような試験方法で評価を行った。

また、書き味試験においては、インキ収容筒の先端部に、チップ本体のボール抱持室に、ボール径が0.7mmの炭化珪素ボールを回転自在に抱持したボールペンチップを具備し、インキ収容筒内に実施例1~および比較例1~において作製した水性インキ組成物及びグリース状のインキ追従体を直に充填したレフィルを、(株)パイロットコーポレーション製のゲルインキボールペン(商品名:G-3)に装着して、本発明の水性ボールペンを作製し、筆記試験用紙としてJIS P3201 筆記用紙Aを用いて、評価した。

## 【0037】

酸化チタン分散性試験: 直径15mmの密閉ガラス試験管に各試料を入れて、常温にて1ヶ月放置後、適量採取し、顕微鏡などで酸化チタンの分散状態を観察した。

酸化チタンが均一分散されたもの ・・・

酸化チタンの沈降が発生したもの ・・・×

## 【0038】

書き味: 手書きによる官能試験を行い評価した。

滑らかで良好なもの ・・・

重く劣るもの ・・・×

## 【0039】

表1の結果より、実施例1~7では、酸化チタン分散性試験、書き味、ともに良好の性能が得られた。

## 【0040】

表2の結果より、比較例1~5では、平均粒径260nmの酸化チタンをため、酸化チタンが沈降してしまった。

## 【0041】

また、比較例4、5では、リン酸エステル系界面活性剤を添加しなかったため、筆記時ザラツキ感があり、書き味が悪かった。中空樹脂粒子及び/または着色樹脂粒子を併用いな

10

20

30

40

50

かったため、筆記時ザラツキ感があり、書き味が悪かった。

【0042】

本実施例では、ボールペンチップ先端縁の内壁に、ボールを押圧するコイルスプリングを配設していないが、コイルスプリングを配設することによって、インキ垂れ下がりの抑制効果が向上するため、より好ましい。

【0043】

本発明の水性インキ組成物のインキ粘度は、特に限定されるものではないが、書き味を向上させるとともに、酸化チタンの沈降を抑制するために、20、1.92 rpmにおいて、10~3000 MPa·sとすることが好ましい。

【産業上の利用可能性】

10

【0044】

本発明は水性ボールペンに関し、さらに詳細としては、平均粒径が、1~95 nmの酸化チタンと、界面活性剤を併用することを特徴とする水性ボールペン用インキ組成物を用いることで、酸化チタンの分散性が良好で、書き味の良好な水性ボールペン用インキ組成物を提供することができる。そのため、キャップ式、ノック式等、ボールペンとして広く利用することができる。

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2007-518838(JP,A)  
特開2006-070255(JP,A)  
国際公開第2006/016674(WO,A1)  
特開2006-117820(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09D 11/18