(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年1月24日(24.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/017423 A1

(51) 国際特許分類:
C09D 11/322 (2014.01) *C09D 11/32* (2014.01)
B41M 5/00 (2006.01) *G02B 5/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/027064

(22) 国際出願日： 2018年7月19日(19.07.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-142153 2017年7月21日(21.07.2017) JP

(71) 出願人: ＤＩＣ株式会社(DIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目３５番５８号 Tokyo (JP).

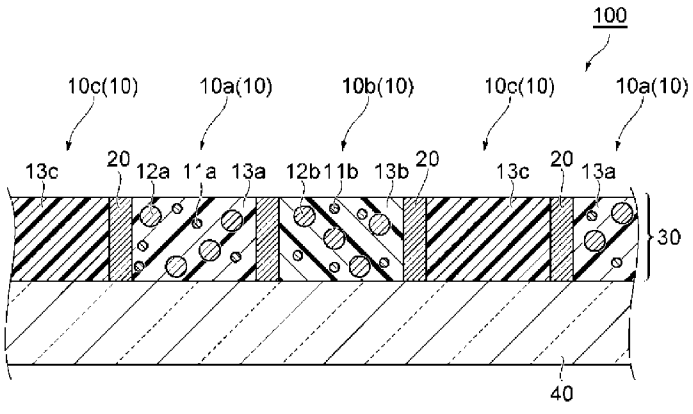
(72) 発明者: 佐々木 博友 (SASAKI Hirotomo); 〒2858668 千葉県佐倉市坂戸６３１番地 ＤＩＣ株式会社 総合研究所内 Chiba (JP). 義原 直 (YOSHIHARA Sunao); 〒2858668 千葉県佐倉市坂戸６３１番地 ＤＩＣ株式会社 総合研究所内 Chiba (JP). 三木 崇之(MIKI Takayuki); 〒2858668 千葉県佐倉市坂戸６３１番地 ＤＩＣ株式会社 総合研究所内 Chiba (JP). 清都 育郎 (KIYOTO Ikuro); 〒2858668 千葉県佐倉市坂戸６３１番地 ＤＩＣ株式会社 総合研究所内 Chiba (JP). 田淵 穣 (TABUCHI Minoru); 〒2858668 千葉県佐倉市坂戸６３１番地 ＤＩＣ株式会社 総合研究所内 Chiba (JP). 石塚 亜弥(ISHIZUKA Aya); 〒2858668 千葉県佐倉市坂戸６３１番地 ＤＩＣ株式会社 総合研究所内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 小川 眞治(OGAWA Shinji); 〒1038233 東京都中央区日本橋三丁目７番２０号 ＤＩＣ株式会社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** INK COMPOSITION, METHOD FOR PRODUCING SAME, LIGHT CONVERSION LAYER AND COLOR FILTER

(54) 発明の名称： インク組成物及びその製造方法、光変換層並びにカラーフィルタ



(57) **Abstract:** The present invention provides: an ink composition that is characterized by containing light-emitting nanocrystalline particles, a thermosetting resin and an organic solvent, with the LogP value of the organic solvent being -1.0 to -6.5; an ink composition that is characterized by containing light-emitting nanocrystalline particles, a thermosetting resin and an organic solvent, with the LogP value of the organic solvent being -1.0 to -6.5 and the content of moisture (H_2O), obtained using a Karl Fischer moisture meter, being 90 ppm or less; a light conversion layer having a plurality of pixels, wherein the plurality of pixels include pixels containing a cured product of the ink composition; and a color filter comprising the light conversion layer.

WO 2019/017423 A1

［続葉有］

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:本発明は、発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤とを含有し、前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であることを特徴とするインク組成物を提供するものである。また、発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であり、カールフィッシャー水分計に基づく水分（H_2O）含有率が、９０ｐｐｍ以下であることを特徴とするインク組成物を提供するものである。また、複数の画素部を備える光変換層であって、前記複数の画素部は、インク組成物の硬化物を含む画素部を有する光変換層、及び当該光変換層を備える、カラーフィルタを提供するものである。

明　細　書

発明の名称 ：

インク組成物及びその製造方法、光変換層並びにカラーフィルタ

技術分野

[0001] 本発明は、インク組成物及びその製造方法、光変換層並びにカラーフィルタに関する。

背景技術

[0002] 従来、液晶表示装置等のディスプレイにおけるカラーフィルタ画素部は、例えば、赤色有機顔料粒子又は緑色有機顔料粒子と、アルカリ可溶性樹脂及び／又はアクリル系単量体とを含有する硬化性レジスト材料を用いて、フォトリソグラフィ法により製造されてきた。

[0003] 近年、ディスプレイの低消費電力化が強く求められるようになり、上記赤色有機顔料粒子又は緑色有機顔料粒子に代えて、例えば量子ドット、量子ロッド、その他の無機蛍光体粒子等の発光性ナノ結晶粒子を用いて、赤色画素、緑色画素といったカラーフィルタ画素部を形成させる方法が、活発に研究されている。

[0004] ところで、上記フォトリソグラフィ法でのカラーフィルタの製造方法では、その製造方法の特徴から、比較的高価な発光性ナノ結晶粒子を含めた画素部以外のレジスト材料が無駄になるという欠点があった。このような状況下、上記のようなレジスト材料の無駄をなくすため、インクジェット法により、光変換基板画素部を形成することが検討され始めている。

[0005] この様なインク組成物においては、熱硬化性樹脂として種々ものを用いることが知られており、この熱硬化性樹脂としては高粘度の液状或いは固体状のものが多く、取扱いが容易となるよう、それを有機溶剤に溶解または分散させた形態のものが多い。具体的にどの様な特性を満足する有機溶剤を選択して用いると、その硬化物からなる光変換層の不具合を軽減できるのか、といった知見はなく、それぞれ任意の熱硬化性樹脂と有機溶剤とを用いて硬化

させて光変換層を形成させて、当該光変換層につき、種々特性項目について測定を行い、試行錯誤の上で、不具合の有無を確認しているのが実情であった。

[0006] 例えば、発光性ナノ結晶粒子からなる量子ドットインクには空気中の水分が溶け込み、劣化する問題があった。

特許文献１には、不活性ガスにより飽和または過飽和された溶媒、及び機能性有機材料を含む調合物を開示するとともに、酸素と水分の総量を一定レベル以下とした調合物を開示している。

しかしながら、この特許文献１には、熱硬化性樹脂を用いることは記載されていない。

しかも、水分量の実測データが示されておらず、どの程度の水分量がどの程度影響するか不明であった。

また、ＯＬＥＤ用有機発光材料について、実施例で大気の影響を示しているが、発光性ナノ結晶粒子からなる量子ドットに関して具体的な技術的効果が発現するか否かの開示がなく、量子ドットについて具体的にどの程度の技術的効果があるか不明であった。また実施例に示されたＯＬＥＤ用発光材料は波長変換機能がなく、量子ドットによる光変換層に転用できない。

また、不活性ガスを飽和または過飽和させた溶剤を用いた場合、塗布のためのコーターヘッドやノズルまでポンプを用いて塗布液を送液する際に、塗布液の流路内に気泡が生じ、塗布液に気泡が混入して塗布物が不良となる等の問題を生じる。またインクジェットインクとして用いると、インクジェットプリンターの印刷用ヘッド内で気泡が発生し、吐出不良が発生するという大きな問題があった。

[0007] 特許文献２には、水分を実質的に含まない量子ドットを含む組成物が開示されている。しかし水分量の実測データが示されておらず、どの程度の水分量が有効か不明である。

またＩＪ法について述べられておらず、光変換層のＬＣＤ用のカラーフィルタ（ＣＦ）への適用についても述べられていない。

ＩＪ法では印刷用ヘッドのノズルからインクが大気中に吐出され、空気中の水分に晒され、印刷後も大気中に晒される。ＣＦ基板は大面積であるため、ヘッド部分近傍や印刷基材上の印刷面を水分のない不活性ガス雰囲気とすることは、装置価格とランニングコストが大幅に増大する問題がある。このため、大気中の湿気にインクが晒されても、量子ドットの性能劣化の少ないインクが望まれていた。

従って、量子ドットの劣化の少ない、かつ、送液時やＩＪヘッド内で気泡発生の少ないインクが求められていた。

[0008] 尚、特許文献３には、不活性ガスを導入して溶存酸素を追い出して酸素を脱気すること、減圧により脱気することを開示している。そして酸素を含まない量子ドット（ＱＤ）組成物の発光が劣化しにくいことを開示している。

しかし、ＩＪ印刷用インクやインク硬化膜が大気中に晒された場合には、ＱＤが大気中の水分に晒されることになる。こうした場合、公知の方法では劣化を抑制することができず、ＩＪ印刷にとって有利なＱＤ組成物やその硬化物が望まれている。

[0009] 特許文献２～３では、光硬化性化合物として、アクリレートモノマーやオリゴマーを用いることできることが記載されているものの、実際に実験で用いられているモノマーは、ドデカンジオールジ（メタ）アクリレートの様な長鎖アルキレン原子団を含有する様なジ（メタ）アクリレートのみである。これらは熱硬化性樹脂ではない。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特表２０１６－５０１４３０公報

特許文献2：米国公開特許２０１４／００２７６７３明細書

特許文献3：ＷＯ２０１３／１２２８２０公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 発光性ナノ結晶粒子を用いたインク組成物や、該インク組成物を用いた光変換層が、大気中の水分に対し不安定であるため、安定性を改善する必要がある。

[0012] 水分に対する安定性を向上させたインク組成物及びその製造方法、並びに該インク組成物を用いた光変換層及びカラーフィルタ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

[0013] 本発明は、以下の実施態様の発明をそれぞれ提供するものである。

下記１のインク組成物によれば、有機溶剤として特定ＬｏｇＰ値範囲の有機溶剤を用いているので、その硬化物に不具合が発生せず、例えば、大気中での安定性を向上させることができる。

[0014] １．発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、
前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であることを特徴とするインク組成物。

２．発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、
前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であり、
カールフィッシャー水分計に基づく水分（H_2O）含有率が、９０ｐｐｍ以下であることを特徴とするインク組成物。

３．発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、
前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であり、
カールフィッシャー水分計に基づく水分（H_2O）含有率が、９０ｐｐｍ以下であることを特徴とするインクジェット用インク組成物。

４．前記インク組成物の製造方法であって、前記インク組成物を減圧し溶存ガスを除去することを特徴とする、前記３記載のインクジェット用インク組成物の製造方法。

５．前記水分（H_2O）含有率が、２０ｐｐｍ以下であることを前記３記載のインクジェット用インク組成物。

６．前記熱硬化性樹脂が、アルカリ不溶性である、前記３または５のいずれ

か一項記載のインクジェット用インク組成物。

７．アルカリ不溶性の塗布膜を形成可能である、前記３、５または６のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

８．表面張力が２０～４０ｍＮ／ｍである、前記３、５、６または７のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

９．粘度が２～２０ｍＰａ・ｓである、前記３、５、６、７または８のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

１０．沸点が１８０℃以上である溶剤を更に含有する、前記３、５、６、７、８または９のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

１１．カラーフィルタ用である、前記３、５、６、７、８、９または１０のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

[0015] １２．前記１～３のいずれか一項記載のインク組成物の硬化物からなる光変換層。

１３．前期１～３のいずれか一項記載のインク組成物の硬化物からなる光変換層がアルカリ不溶性である光変換層。

１４．複数の画素部を備える光変換層であって、

前記複数の画素部は、前記３、５、６、７、８、９または１０のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物の硬化物を含む画素部を有する、光変換層。

１５．前記複数の画素部間に設けられた遮光部を更に備え、

前記複数の画素部は、

前記硬化物を含み、且つ、前記発光性ナノ結晶粒子として、４２０～４８０ｎｍの範囲

の波長の光を吸収し６０５～６６５ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光を発する発光

性ナノ結晶粒子を含有する、第１の画素部と、

前記硬化物を含み、且つ、前記発光性ナノ結晶粒子として、４２０～４８０ｎｍの範囲

の波長の光を吸収し５００～５６０ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光を発する発光

性ナノ結晶粒子を含有する、第２の画素部と、を有する、前記１２～１４のいずれか一項記載の光変換層。

１６．前記複数の画素部は、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光に対する透過率が３０％以上である第３の画素部を更に有する、前記１２～１５のいずれか一項記載の光変換層。

１７．前記１２～１６のいずれか一項記載の光変換層を備える、カラーフィルタ。

発明の効果

[0016] 大気中での安定性を向上させたインク組成物及びその製造方法、並びに該インク組成物を用いた光変換層及びカラーフィルタを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図１は、本発明の一実施形態のカラーフィルタの模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0019] ＜インク組成物＞

実施形態のインク組成物は、発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、

前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であることを特徴とする。

[0020] 一実施形態のインク組成物は、例えば、フォトリソグラフィ方式、インクジェット方式等の方法によりカラーフィルタの画素部を形成するために用いられる、カラーフィルタ用インク組成物である。

[0021] 一実施形態のインク組成物は、インクジェット方式でカラーフィルタ画素部を形成する用途に好適に用いられる。

従来のインク組成物を用いて、例えば、インクジェット方式でカラーフィ

ルタ画素部を形成する場合、大気中の水分に曝されると、光変換層が劣化する問題があった。

一方、本実施形態のインク組成物によれば、このような問題を改善することができる。

[0022] 以下では、インクジェット方式に用いられるカラーフィルタ用インク組成物（カラーフィルタ用インクジェットインク）を例に挙げて説明する。

[0023] ［発光性ナノ結晶粒子］

発光性ナノ結晶粒子は、励起光を吸収して蛍光又は燐光を発光するナノサイズの結晶体であり、例えば、透過型電子顕微鏡又は走査型電子顕微鏡によって測定される最大粒子径が１００ｎｍ以下である結晶体である。

[0024] 発光性ナノ結晶粒子は、例えば、所定の波長の光を吸収することにより、吸収した波長とは異なる波長の光（蛍光又は燐光）を発することができる。発光性ナノ結晶粒子は、６０５～６６５ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光（赤色光）を発する、赤色発光性のナノ結晶粒子であってよく、５００～５６０ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光（緑色光）を発する、緑色発光性のナノ結晶粒子であってよく、４２０～４８０ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光（青色光）を発する、青色発光性のナノ結晶粒子であってもよい。一実施形態では、インク組成物がこれらの発光性ナノ結晶粒子のうちの少なくとも一種を含むことが好ましい。また、発光性ナノ結晶粒子が吸収する光は、例えば、４００ｎｍ以上５００ｎｍ未満の範囲の波長の光（青色光）、又は、２００ｎｍ～４００ｎｍの範囲の波長の光（紫外光）であってよい。なお、発光性ナノ結晶粒子の発光ピーク波長は、例えば、紫外可視分光光度計を用いて測定される蛍光スペクトル又は燐光スペクトルにおいて確認することできる。

[0025] 赤色発光性のナノ結晶粒子は、６６５ｎｍ以下、６６３ｎｍ以下、６６０ｎｍ以下、６５８ｎｍ以下、６５５ｎｍ以下、６５３ｎｍ以下、６５１ｎｍ以下、６５０ｎｍ以下、６４７ｎｍ以下、６４５ｎｍ以下、６４３ｎｍ以下、６４０ｎｍ以下、６３７ｎｍ以下、６３５ｎｍ以下、６３２ｎｍ以下又は

６３０ｎｍ以下に発光ピーク波長を有することが好ましく、６２８ｎｍ以上、６２５ｎｍ以上、６２３ｎｍ以上、６２０ｎｍ以上、６１５ｎｍ以上、６１０ｎｍ以上、６０７ｎｍ以上又は６０５ｎｍ以上に発光ピーク波長を有することが好ましい。これらの上限値及び下限値は、任意に組み合わせることができる。なお、以下の同様の記載においても、個別に記載した上限値及び下限値は任意に組み合わせ可能である。

[0026] 緑色発光性のナノ結晶粒子は、５６０ｎｍ以下、５５７ｎｍ以下、５５５ｎｍ以下、５５０ｎｍ以下、５４７ｎｍ以下、５４５ｎｍ以下、５４３ｎｍ以下、５４０ｎｍ以下、５３７ｎｍ以下、５３５ｎｍ以下、５３２ｎｍ以下又は５３０ｎｍ以下に発光ピーク波長を有することが好ましく、５２８ｎｍ以上、５２５ｎｍ以上、５２３ｎｍ以上、５２０ｎｍ以上、５１５ｎｍ以上、５１０ｎｍ以上、５０７ｎｍ以上、５０５ｎｍ以上、５０３ｎｍ以上又は５００ｎｍ以上に発光ピーク波長を有することが好ましい。

[0027] 青色発光性のナノ結晶粒子は、４８０ｎｍ以下、４７７ｎｍ以下、４７５ｎｍ以下、４７０ｎｍ以下、４６７ｎｍ以下、４６５ｎｍ以下、４６３ｎｍ以下、４６０ｎｍ以下、４５７ｎｍ以下、４５５ｎｍ以下、４５２ｎｍ以下又は４５０ｎｍ以下に発光ピーク波長を有することが好ましく、４５０ｎｍ以上、４４５ｎｍ以上、４４０ｎｍ以上、４３５ｎｍ以上、４３０ｎｍ以上、４２８ｎｍ以上、４２５ｎｍ以上、４２２ｎｍ以上又は４２０ｎｍ以上に発光ピーク波長を有することが好ましい。

[0028] 発光性ナノ結晶粒子が発する光の波長（発光色）は、井戸型ポテンシャルモデルのシュレディンガー波動方程式の解によれば、発光性ナノ結晶粒子のサイズ（例えば粒子径）に依存するが、発光性ナノ結晶粒子が有するエネルギーギャップにも依存する。そのため、使用する発光性ナノ結晶粒子の構成材料及びサイズを変更することにより、発光色を選択することができる。

[0029] 発光性ナノ結晶粒子は、半導体材料を含む、発光性ナノ結晶粒子（発光性半導体ナノ結晶粒子）であってよい。発光性半導体ナノ結晶粒子としては、量子ドット（以下「ＱＤ」ともいう）、量子ロッド等が挙げられる。これら

の中でも、発光スペクトルの制御が容易であり、信頼性を確保した上で、生産コストを低減し、量産性を向上させることができる観点から、量子ドットが好ましい。

[0030] 発光性半導体ナノ結晶粒子は、第一の半導体材料を含むコアのみからなっていてよく、第一の半導体材料を含むコアと、第一の半導体材料とは異なる第二の半導体材料を含み、上記コアの少なくとも一部を被覆するシェルと、を有していてもよい。換言すれば、発光性半導体ナノ結晶粒子の構造は、コアのみからなる構造（コア構造）であってよく、コアとシェルからなる構造（コア／シェル構造）であってもよい。また、発光性半導体ナノ結晶粒子は、第二の半導体材料を含むシェル（第一のシェル）の他に、第一及び第二の半導体材料とは異なる第三の半導体材料を含み、上記コアの少なくとも一部を被覆するシェル（第二のシェル）を更に有していてもよい。換言すれば、発光性半導体ナノ結晶粒子の構造は、コアと第一のシェルと第二のシェルとからなる構造（コア／シェル／シェル構造）であってもよい。コア及びシェルのそれぞれは、２種以上の半導体材料を含む混晶（例えば、ＣｄＳｅ＋ＣｄＳ、ＣＩＳ＋ＺｎＳ等）であってよい。

[0031] 発光性ナノ結晶粒子は、半導体材料として、ＩＩ－ＶＩ族半導体、ＩＩＩ－Ｖ族半導体、Ｉ－ＩＩＩ－ＶＩ族半導体、ＩＶ族半導体及びＩ－ＩＩ－ＩＶ－ＶＩ族半導体からなる群より選択される少なくとも一種の半導体材料を含むことが好ましい。

[0032] 具体的な半導体材料としては、ＣｄＳ、ＣｄＳｅ、ＣｄＴｅ、ＺｎＳ、ＺｎＳｅ、ＺｎＴｅ、ＺｎＯ、ＨｇＳ、ＨｇＳｅ、ＨｇＴｅ、ＣｄＳｅＳ、ＣｄＳｅＴｅ、ＣｄＳＴｅ、ＺｎＳｅＳ、ＺｎＳｅＴｅ、ＺｎＳＴｅ、ＨｇＳｅＳ、ＨｇＳｅＴｅ、ＨｇＳＴｅ、ＣｄＺｎＳ、ＣｄＺｎＳｅ、ＣｄＺｎＴｅ、ＣｄＨｇＳ、ＣｄＨｇＳｅ、ＣｄＨｇＴｅ、ＨｇＺｎＳ、ＨｇＺｎＳｅ、ＣｄＨｇＺｎＴｅ、ＣｄＺｎＳｅＳ、ＣｄＺｎＳｅＴｅ、ＣｄＺｎＳＴｅ、ＣｄＨｇＳｅＳ、ＣｄＨｇＳｅＴｅ、ＣｄＨｇＳＴｅ、ＨｇＺｎＳｅＳ、ＨｇＺｎＳｅＴｅ、ＨｇＺｎＳＴｅ；ＧａＮ、ＧａＰ、ＧａＡｓ、ＧａＳｂ

、ＡｌＮ、ＡｌＰ、ＡｌＡｓ、ＡｌＳｂ、ＩｎＮ、ＩｎＰ、ＩｎＡｓ、ＩｎＳｂ、ＧａＮＰ、ＧａＮＡｓ、ＧａＮＳｂ、ＧａＰＡｓ、ＧａＰＳｂ、ＡｌＮＰ、ＡｌＮＡｓ、ＡｌＮＳｂ、ＡｌＰＡｓ、ＡｌＰＳｂ、ＩｎＮＰ、ＩｎＮＡｓ、ＩｎＮＳｂ、ＩｎＰＡｓ、ＩｎＰＳｂ、ＧａＡｌＮＰ、ＧａＡｌＮＡｓ、ＧａＡｌＮＳｂ、ＧａＡｌＰＡｓ、ＧａＡｌＰＳｂ、ＧａＩｎＮＰ、ＧａＩｎＮＡｓ、ＧａＩｎＮＳｂ、ＧａＩｎＰＡｓ、ＧａＩｎＰＳｂ、ＩｎＡｌＮＰ、ＩｎＡｌＮＡｓ、ＩｎＡｌＮＳｂ、ＩｎＡｌＰＡｓ、ＩｎＡｌＰＳｂ；ＳｎＳ、ＳｎＳｅ、ＳｎＴｅ、ＰｂＳ、ＰｂＳｅ、ＰｂＴｅ、ＳｎＳｅＳ、ＳｎＳｅＴｅ、ＳｎＳＴｅ、
ＰｂＳｅＳ、ＰｂＳｅＴｅ、ＰｂＳＴｅ、ＳｎＰｂＳ、ＳｎＰｂＳｅ、ＳｎＰｂＴｅ、ＳｎＰｂＳＳｅ、ＳｎＰｂＳｅＴｅ、ＳｎＰｂＳＴｅ；Ｓｉ、Ｇｅ、ＳｉＣ、ＳｉＧｅ、$AgInSe_2$、$CuGaSe_2$、$CuInS_2$、$CuGaS_2$、$CuInSe_2$、$AgInS_2$、$AgGaSe_2$、$AgGaS_2$、Ｃ、Ｓｉ及びＧｅが挙げられる。発光性半導体ナノ結晶粒子は、発光スペクトルの制御が容易であり、信頼性を確保した上で、生産コストを低減し、量産性を向上させることができる観点から、ＣｄＳ、ＣｄＳｅ、ＣｄＴｅ、ＺｎＳ、ＺｎＳｅ、ＺｎＴｅ、ＺｎＯ、ＨｇＳ、ＨｇＳｅ、ＨｇＴｅ、ＩｎＰ、ＩｎＡｓ、ＩｎＳｂ、ＧａＰ、ＧａＡｓ、ＧａＳｂ、$AgInS_2$、$AgInSe_2$、$AgInTe_2$、$AgGaS_2$、$AgGaSe_2$、$AgGaTe_2$、$CuInS_2$、$CuInSe_2$、$CuInTe_2$、$CuGaS_2$、$CuGaSe_2$、$CuGaTe_2$、Ｓｉ、Ｃ、Ｇｅ及びCu_2ZnSnS_4からなる群より選択される少なくとも１種を含むことが好ましい。

[0033] 赤色発光性の半導体ナノ結晶粒子としては、例えば、ＣｄＳｅのナノ結晶粒子、ＣｄＳｅのロッド状のナノ結晶粒子、コアシェル構造を備えたロッド状のナノ結晶粒子であって、該シェル部分がＣｄＳであり内側のコア部がＣｄＳｅであるナノ結晶粒子、コアシェル構造を備えたロッド状のナノ結晶粒子であって、該シェル部分がＣｄＳであり内側のコア部がＺｎＳｅであるナノ結晶粒子、コアシェル構造を備えたナノ結晶粒子であって、該シェル部分

がＣｄＳであり内側のコア部がＣｄＳｅであるナノ結晶粒子、コアシェル構造を備えたナノ結晶粒子であって、該シェル部分がＣｄＳであり内側のコア部がＺｎＳｅであるナノ結晶粒子、ＣｄＳｅとＺｎＳとの混晶のナノ結晶粒子、ＣｄＳｅとＺｎＳとの混晶のロッド状のナノ結晶粒子、ＩｎＰのナノ結晶粒子、ＩｎＰのナノ結晶粒子、ＩｎＰのロッド状のナノ結晶粒子、ＣｄＳｅとＣｄＳとの混晶のナノ結晶粒子、ＣｄＳｅとＣｄＳとの混晶のロッド状のナノ結晶粒子、ＺｎＳｅとＣｄＳとの混晶のナノ結晶粒子、ＺｎＳｅとＣｄＳとの混晶のロッド状のナノ結晶粒子などが挙げられる。

[0034] 緑色発光性の半導体ナノ結晶粒子としては、例えば、ＣｄＳｅのナノ結晶粒子、ＣｄＳｅのロッド状のナノ結晶粒子、ＣｄＳｅとＺｎＳとの混晶のナノ結晶粒子、ＣｄＳｅとＺｎＳとの混晶のロッド状のナノ結晶粒子等が挙げられる。

[0035] 青色発光性の半導体ナノ結晶粒子としては、例えば、ＺｎＳｅのナノ結晶粒子、ＺｎＳｅのロッド状のナノ結晶粒子、ＺｎＳのナノ結晶粒子、ＺｎＳのロッド状のナノ結晶粒子、コアシェル構造を備えたナノ結晶粒子であって、該シェル部分がＺｎＳｅであり内側のコア部がＺｎＳであるナノ結晶粒子、コアシェル構造を備えたロッド状のナノ結晶であって、該シェル部分がＺｎＳｅであり内側のコア部がＺｎＳであるナノ結晶粒子、ＣｄＳのナノ結晶粒子、ＣｄＳのロッド状のナノ結晶粒子等が挙げられる。半導体ナノ結晶粒子は、同一の化学組成で、それ自体の平均粒子径を変えることにより、当該粒子から発光させるべき色を赤色にも緑色にも変えることができる。また、半導体ナノ結晶粒子は、それ自体として、人体等に対する悪影響が極力低いものを用いることが好ましい。カドミウム、セレン等を含有する半導体ナノ結晶粒子を発光性ナノ結晶粒子として用いる場合は、上記元素（カドミウム、セレン等）が極力含まれない半導体ナノ結晶粒子を選択して単独で用いるか、上記元素が極力少なくなるようにその他の発光性ナノ結晶粒子と組み合わせて用いることが好ましい。

[0036] 発光性ナノ結晶粒子の形状は特に限定されず、任意の幾何学的形状であっ

てもよく、任意の不規則な形状であってもよい。発光性ナノ結晶粒子の形状は、例えば、球状、楕円体状、角錐形状、ディスク状、枝状、網状、ロッド状等であってもよい。しかしながら、発光性ナノ結晶粒子としては、粒子形状として方向性の少ない粒子（例えば、球状、正四面体状等の粒子）を用いることが、インク組成物の均一性及び流動性をより高められる点で好ましい。

[0037] 発光性ナノ結晶粒子の平均粒子径（体積平均径）は、所望の波長の発光が得られやすい観点、並びに、分散性及び保存安定性に優れる観点から、１ｎｍ以上であってよく、１．５ｎｍ以上であってよく、２ｎｍ以上であってもよい。所望の発光波長が得られやすい観点から、４０ｎｍ以下であってよく、３０ｎｍ以下であってよく、２０ｎｍ以下であってもよい。発光性ナノ結晶粒子の平均粒子径（体積平均径）は、透過型電子顕微鏡又は走査型電子顕微鏡により測定し、体積平均径を算出することにより得られる。

[0038] 発光性ナノ結晶粒子は、分散安定性の観点から、その表面に有機リガンドを有することが好ましい。有機リガンドは、例えば、発光性ナノ結晶粒子の表面に配位結合されていてよい。換言すれば、発光性ナノ結晶粒子の表面は、有機リガンドによってパッシベーションされていてよい。また、発光性ナノ結晶粒子は、その表面に高分子分散剤を有していてもよい。一実施形態では、例えば、上述の有機リガンドを有する発光性ナノ結晶粒子から有機リガンドを除去し、有機リガンドと高分子分散剤とを交換することで発光性ナノ結晶粒子の表面に高分子分散剤を結合させてよい。ただし、インクジェットインクにした際の分散安定性の観点では、有機リガンドが配位したままの発光性ナノ結晶粒子に対して高分子分散剤が配合されることが好ましい。

[0039] 有機リガンドとしては、例えば、ＴＯＰ（トリオクチルフォスフィン）、ＴＯＰＯ（トリオクチルフォスフィンオキサイド）、オレイン酸、オレイルアミン、オクチルアミン、トリオクチルアミン、ヘキサデシルアミン、オクタンチオール、ドデカンチオール、ヘキシルホスホン酸（ＨＰＡ）、テトラデシルホスホン酸（ＴＤＰＡ）、及びオクチルホスフィン酸（ＯＰＡ）が挙

げられる。

[0040] 発光性ナノ結晶粒子としては、有機溶剤の中にコロイド形態で分散しているものを用いることができる。有機溶剤中で分散状態にある発光性ナノ結晶粒子の表面は、上述の有機リガンドによってパッシベーションされていることが好ましい。有機溶剤としては、例えば、シクロヘキサン、ヘキサン、ヘプタン、クロロホルム、トルエン、オクタン、クロロベンゼン、テトラリン、ジフェニルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ブチルカルビトールアセテート、又はそれらの混合物が挙げられる。

[0041] 発光性ナノ結晶粒子としては、市販品を用いることができる。発光性ナノ結晶粒子の市販品としては、例えば、ＮＮ－ラボズ社の、インジウムリン／硫化亜鉛、Ｄ－ドット、ＣｕＩｎＳ／ＺｎＳ、アルドリッチ社の、ＩｎＰ／ＺｎＳ等が挙げられる。

[0042] 発光性ナノ結晶粒子の含有量は、漏れ光の低減効果により優れる観点から、インク組成物の不揮発分の質量を基準として、５質量％以上であってよく、１０質量％以上であってもよく、１５質量％以上であってもよく、２０質量％以上であってもよく、３０質量％以上であってもよく、４０質量％以上であってもよい。発光性ナノ結晶粒子の含有量は、吐出安定性に優れる観点から、インク組成物の不揮発分の質量を基準として、７０質量％以下であってよく、６０質量％以下であってもよく、５５質量％以下であってもよく、５０質量％以下であってもよい。なお、本明細書中、「インク組成物の不揮発分の質量」とは、インク組成物の全質量から有機溶剤の質量を除いた質量を指す。

[0043] ところで、発光性ナノ結晶粒子は、配位サイトとなりうる表面原子を有するため、高い反応性を有している。発光性ナノ結晶粒子は、このような高い反応性を有すること、及び、一般の顔料に比べ大きい表面積を有することから、粒子の凝集を起こしやすい。発光性ナノ結晶粒子は量子サイズ効果によって発光を生じるものであるため、粒子の凝集が発生した場合には消光現象が生じ、蛍光量子収率の低下を招き、輝度及び色再現性が低下する。これに

対し、本実施形態では、インク組成物が高分子分散剤を含むため、発光性ナノ結晶粒子が凝集し難い。そのため、本実施形態では、発光性ナノ結晶粒子の含有量を上記範囲とすることができる。

[0044] ［光散乱性粒子］

一実施形態のインク組成物は、光散乱性粒子を含有してよい。発光性ナノ結晶粒子を用いたインク組成物によりカラーフィルタ画素部（以下、単に「画素部」ともいう。）を形成した場合、光源からの光が発光性ナノ結晶粒子に吸収されずに画素部から漏れることがある。このような漏れ光は、画素部の色再現性を低下させるため、光変換層として上記画素部を用いる場合には、その漏れ光を可能な限り低減することが好ましい。上記光散乱性粒子は、画素部の漏れ光を防止するために、好適には用いられる。光散乱性粒子は、例えば、光学的に不活性な無機微粒子である。光散乱性粒子は、カラーフィルタ画素部に照射された光源からの光を散乱させることができる。

[0045] 光散乱性粒子を構成する材料としては、例えば、タングステン、ジルコニウム、チタン、白金、ビスマス、ロジウム、パラジウム、銀、スズ、プラチナ、金等の単体金属；シリカ、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、タルク、酸化チタン、クレー、カオリン、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、アルミナホワイト、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化バリウム、酸化アルミニウム、酸化ビスマス、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛等の金属酸化物；炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、次炭酸ビスマス、炭酸カルシウム等の金属炭酸塩；水酸化アルミニウム等の金属水酸化物；ジルコン酸バリウム、ジルコン酸カルシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム等の複合酸化物、次硝酸ビスマス等の金属塩などが挙げられる。光散乱性粒子は、漏れ光の低減効果により優れる観点から、酸化チタン、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、硫酸バリウム及びシリカからなる群より選択される少なくとも１種を含むことが好ましく、酸化チタン、硫酸バリウム及び炭酸カルシウムからなる群より選択される少なくとも一種を含むことがより好ましい。

[0046] 光散乱性粒子の形状は、球状、フィラメント状、不定形状等であってよい。しかしながら、光散乱性粒子としては、粒子形状として方向性の少ない粒子（例えば、球状、正四面体状等の粒子）を用いることが、インク組成物の均一性、流動性及び光散乱性をより高められる点で好ましい。

[0047] インク組成物中での光散乱性粒子の平均粒子径（体積平均径）は、漏れ光の低減効果により優れる観点から、０．０５μｍ以上であってよく、０．２μｍ以上であってもよく、０．３μｍ以上であってもよい。インク組成物中での光散乱性粒子の平均粒子径（体積平均径）は、吐出安定性に優れる観点から、１．０μｍ以下であってもよく、０．６μｍ以下であってもよく、０．４μｍ以下であってもよい。インク組成物中での光散乱性粒子の平均粒子径（体積平均径）は、０．０５～１．０μｍ、０．０５～０．６μｍ、０．０５～０．４μｍ、０．２～１．０μｍ、０．２～０．６μｍ、０．２～０．４μｍ、０．３～１．０μｍ、０．３～０．６μｍ、又は０．３～０．４μｍであってもよい。このような平均粒子径（体積平均径）が得られやすい観点から、使用する光散乱性粒子の平均粒子径（体積平均径）は、５０ｎｍ以上であってよく、１０００ｎｍ以下であってよい。光散乱性粒子の平均粒子径（体積平均径）は、動的光散乱式ナノトラック粒度分布計により測定し、体積平均径を算出することにより得られる。また、使用する光散乱性粒子の平均粒子径（体積平均径）は、例えば透過型電子顕微鏡又は走査型電子顕微鏡により各粒子の粒子径を測定し、体積平均径を算出することにより得られる。

[0048] 光散乱性粒子の含有量は、漏れ光の低減効果により優れる観点から、インク組成物の不揮発分の質量を基準として、０．１質量％以上であってよく、１質量％以上であってもよく、５質量％以上であってもよく、７質量％以上であってもよく、１０質量％以上であってもよく、１２質量％以上であってもよい。光散乱性粒子の含有量は、漏れ光の低減効果により優れる観点及び吐出安定性に優れる観点から、インク組成物の不揮発分の質量を基準として、６０質量％以下であってよく、５０質量％以下であってもよく、４０質量

％以下であってもよく、３０質量％以下であってもよく、２５質量％以下であってもよく、２０質量％以下であってもよく、１５質量％以下であってもよい。本実施形態では、インク組成物が高分子分散剤を含むため、光散乱性粒子の含有量を上記範囲とした場合であっても光散乱性粒子の良好に分散させることができる。

[0049] 発光性ナノ結晶粒子の含有量に対する光散乱性粒子の含有量の質量比（光散乱性粒子／発光性ナノ結晶粒子）は、０．１～５．０である。質量比（光散乱性粒子／発光性ナノ結晶粒子）は、漏れ光の低減効果により優れる観点から、０．２以上であってもよく、０．５以上であってもよい。質量比（光散乱性粒子／発光性ナノ結晶粒子）は、漏れ光の低減効果により優れ、インクジェット印刷時の連続吐出性に優れる観点から、２．０以下であってもよく、１．５以下であってもよい。質量比（光散乱性粒子／発光性ナノ結晶粒子）は、０．１～２．０、０．１～１．５、０．２～５．０、０．２～２．０、０．２～１．５、０．５～５．０、０．５～２．０、又は０．５～１．５であってもよい。なお、光散乱性粒子による漏れ光低減は、次のようなメカニズムによると考えられる。すなわち、光散乱性粒子が存在しない場合、バックライト光は画素部内をほぼ直進して通過するのみであり、発光性ナノ結晶粒子に吸収される機会が少ないと考えられる。一方、光散乱性粒子を発光性ナノ結晶粒子と同一の画素部内に存在させると、その画素部内でバックライト光が全方位に散乱され、それを発光性ナノ結晶粒子が受光することができるため、同一のバックライトを用いていても、画素部における光吸収量が増大すると考えられる。結果的に

、このようなメカニズムで漏れ光を防ぐことが可能になったと考えられる。

[0050] ［高分子分散剤］

一実施形態のインク組成物は、高分子分散剤を含有させることが好ましい。高分子分散剤は、光散乱性粒子をインク中に均一分散させることができる。

本発明において、高分子分散剤は、７５０以上の重量平均分子量を有し、

かつ、光散乱性粒子に対し親和性を有する官能基を有する高分子化合物であり、光散乱性粒子を分散させる機能を有する。高分子分散剤は、光散乱性粒子に対し親和性を有する官能基を介して高分子分散剤が光散乱性粒子に吸着し、高分子分散剤同士の静電反発及び／又は立体反発により、光散乱性粒子がインク組成物中に分散される。高分子分散剤は、光散乱性粒子の表面と結合して光散乱性粒子に吸着していることが好ましいが、発光性ナノ結晶粒子の表面に結合して発光性ナノ粒子に吸着していてもよく、インク組成物中に遊離していてもよい。

[0051] 光散乱性粒子に対し親和性を有する官能基としては、酸性官能基、塩基性官能基及び非イオン性官能基が挙げられる。酸性官能基は解離性のプロトンを有しており、アミン、水酸化物イオン等の塩基により中和されていてもよく、塩基性官能基は有機酸、無機酸等の酸により中和されていてもよい。

[0052] 酸性官能基としては、カルボキシル基（－ＣＯＯＨ）、スルホ基（－SO_3H）、硫酸基（－OSO_3H）、ホスホン酸基（－$PO(OH)_3$）、リン酸基（－$OPO(OH)_3$）、ホスフィン酸基（－$PO(OH)$－）、メルカプト基（－ＳＨ）、が挙げられる。

[0053] 塩基性官能基としては、一級、二級及び三級アミノ基、アンモニウム基、イミノ基、並
びに、ピリジン、ピリミジン、ピラジン、イミダゾール、トリアゾール等の含窒素ヘテロ
環基等が挙げられる。

[0054] 非イオン性官能基としては、ヒドロキシ基、エーテル基、チオエーテル基、スルフィニル基（－ＳＯ－）、スルホニル基（－SO_2－）、カルボニル基、ホルミル基、エステル基、炭酸エステル基、アミド基、カルバモイル基、ウレイド基、チオアミド基、チオウレイド基、スルファモイル基、シアノ基、アルケニル基、アルキニル基、ホスフィンオキシド基、ホスフィンスルフィド基が挙げられる。

[0055] 光散乱性粒子の分散安定性の観点、発光性ナノ結晶粒子が沈降するという

副作用を起こしにくい観点、高分子分散剤の合成の容易性の観点、及び官能基の安定性の観点から、酸性官能基としては、カルボキシル基、スルホ基、ホスホン酸基及びリン酸基が好ましく用いられ、塩基性官能基としては、アミノ基が好ましく用いられる。これらの中でも、カルボキシル基、ホスホン酸基及びアミノ基がより好ましく用いられ、最も好ましくはアミノ基が用いられる。

[0056] 酸性官能基を有する高分子分散剤は酸価を有する。酸性官能基を有する高分子分散剤の酸価は、好ましくは、固形分換算で、１～１５０ｍｇＫＯＨ／ｇである。酸価が１以上であると、光散乱性粒子の充分な分散性が得られやすく、酸価が１５０以下であると、画素部（インク組成物の硬化物）の保存安定性が低下しにくい。

[0057] また、塩基性官能基を有する高分子分散剤はアミン価を有する。塩基性官能基を有する高分子分散剤のアミン価は、好ましくは、固形分換算で、１～２００ｍｇＫＯＨ／ｇである。アミン価が１以上であると、光散乱性粒子の充分な分散性が得られやすく、アミン価が２００以下であると、画素部（インク組成物の硬化物）の保存安定性が低下しにくい。

[0058] 高分子分散剤は、単一のモノマーの重合体（ホモポリマー）であってよく、複数種のモノマーの共重合体（コポリマー）であってもよい。また、高分子分散剤は、ランダム共重合体、ブロック共重合体又はグラフト共重合体のいずれであってもよい。また、高分子分散剤がグラフト共重合体である場合、くし形のグラフト共重合体であってよく、星形のグラフト共重合体であってもよい。高分子分散剤は、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテル、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレア樹脂、アミノ樹脂、ポリエチレンイミン及びポリアリルアミン等のポリアミン、エポキシ樹脂、ポリイミドなどであってよい。

[0059] 前記高分子分散剤として、市販品を使用することも可能であり、市販品としては、味の素ファインテクノ株式会社のアジスパーＰＢシリーズ、ＢＹＫ社製のＤＩＳＰＥＲＢＹＫシリーズ並びにＢＹＫ－シリーズ、ＢＡＳＦ社製

のＥｆｋａシリーズ等を使用することができる。

[0060] 市販品としては、例えば、ビックケミー社製の「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１３０」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１６１」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１６２」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１６３」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１６４」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１６６」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１６７」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１６８」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１７０」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１７１」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１７４」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１８０」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１８２」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１８３」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１８４」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－１８５」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２０００」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２００１」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２００８」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２００９」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２０２０」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２０２２」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２０２５」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２０５０」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２０７０」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２０９６」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２１５０」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２１５５」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２１６３」、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ－２１６４」、「ＢＹＫ－ＬＰＮ２１１１６」及び「ＢＹＫ－ＬＰＮ６９１９」；ＢＡＳＦ社製の「ＥＦＫＡ４０１０」、「ＥＦＫＡ４０１５」、「ＥＦＫＡ４０４６」、「ＥＦＫＡ４０４７」、「ＥＦＫＡ４０６１」、「ＥＦＫＡ４０８０」、「ＥＦＫＡ４３００」、「ＥＦＫＡ４３１０」、「ＥＦＫＡ４３２０」、「ＥＦＫＡ４３３０」、「ＥＦＫＡ４３４０」、「ＥＦＫＡ４５６０」、「ＥＦＫＡ４５８５」、「ＥＦＫＡ５２０７」、「ＥＦＫＡ１５０１」、「ＥＦＫＡ１５０２」、「ＥＦＫＡ１５０３」及び「ＥＦＫＡ　ＰＸ－４７０１」；ルーブリゾール社製の「ソルスパース３０００」、「ソルスパース９０００」、「ソルスパース１３２４０」、「ソルスパース１３６５０」、「ソルスパース１３９４０」、「ソルスパース１１２００」、「ソルスパース１３９４０」、「ソルスパース１６０００」、「ソルスパース１７０００」、「ソルスパース１８０００」、「ソルスパース２００００」、

「ソルスパース２１０００」、「ソルスパース２４０００」、「ソルスパース２６０００」、「ソルスパース２７０００」、「ソルスパース２８０００」、「ソルスパース３２０００」、「ソルスパース３２５００」、「ソルスパース３２５５０」、「ソルスパース３２６００」、「ソルスパース３３０００」、「ソルスパース３４７５０」、「ソルスパース３５１００」、「ソルスパース３５２００」、「ソルスパース３６０００」、「ソルスパース３７５００」、「ソルスパース３８５００」、「ソルスパース３９０００」、「ソルスパース４１０００」、「ソルスパース５４０００」、「ソルスパース７１０００」及び「ソルスパース７６５００」；味の素ファインテクノ株式会社製の「アジスパーＰＢ８２１」、「アジスパーＰＢ８２２」、「アジスパーＰＢ８８１」、「ＰＮ４１１」及び「ＰＡ１１１」；エボニック社製の「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ６５０」、「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ６６０Ｃ」、「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ６６２Ｃ」、「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ６７０」、「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ６８５」、「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ７００」、「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ７１０」及び「ＴＥＧＯ Ｄｉｓｐｅｒｓ７６０Ｗ」；楠本化成製の「ディスパロンＤＡ－７０３－５０」、「ＤＡ－７０５」及び「ＤＡ－７２５」などを用いることができる。

[0061] 高分子分散剤としては、上記のような市販品以外にも、塩基性基を含有するカチオン性モノマー及び／又は酸性基を有するアニオン性モノマーと、疎水基を有するモノマーと、必要により他のモノマー（ノニオン性モノマー、親水基を有するモノマー等）とを共重合させて合成したものを用いることができる。カチオン性モノマー、アニオン性モノマー、疎水基を有するモノマー及び他のモノマーの詳細については、特開２００４－２５０５０２号公報の段落００３４～００３６に記載のモノマーを挙げることができる。

[0062] また、例えば、特開昭５４－３７０８２号公報、特開昭６１－１７４９３９号公報などに記載のポリアルキレンイミンとポリエステル化合物を反応させた化合物、特開平９－１６９８２１号公報に記載のポリアリルアミンの側

鎖のアミノ基をポリエステルで修飾した化合物、特開平９－１７１２５３号公報に記載のポリエステル型マクロモノマーを共重合成分とするグラフト重合体、特開昭６０－１６６３１８号公報に記載のポリエステルポリオール付加ポリウレタン等が好適に挙げられる。

[0063] 高分子分散剤の重量平均分子量は、光散乱性粒子を良好に分散することができ、漏れ光の低減効果をより向上させることができる観点から、７５０以上であってよく、１０００以上であってよく、２０００以上であってよく、３０００以上であってもよい。高分子分散剤の重量平均分子量は、光散乱性粒子を良好に分散することができ、漏れ光の低減効果をより向上させることができ、また、インクジェットインクの粘度を吐出可能で安定吐出に適する粘度とする観点から、１００００００以下であってよく、５００００以下であってもよく、３００００以下であってもよい。本明細書中、重量平均分子量とは、ＧＰＣ（ゲル浸透クロマトグラフィー、Ｇｅｌ　Ｐｅｒｍｅａｔｉｏｎ　Ｃｈｒｏｍａｔｏｇｒａｐｈｙ）によって測定される、ポリスチレン換算の重量平均分子量である。

[0064] 高分子分散剤の含有量は、光散乱性粒子の分散性の観点から、光散乱性粒子１００質量部に対して、０．５質量部以上であってよく、２質量部以上であってもよく、５質量部以上であってもよい。高分子分散の含有量は、画素部（インク組成物の硬化物）の湿熱安定性の観点から、光散乱性粒子１００質量部に対して、５０質量部以下であってよく、３０質量部以下であってもよく、１０質量部以下であってもよい。

[0065] ［熱硬化性樹脂］

本実施形態において熱硬化性樹脂とは、硬化物中においてバインダーとして機能する、熱により架橋し硬化する樹脂である。熱硬化性樹脂は、硬化性基を有する。硬化性基としては、エポキシ基、オキセタン基、イソシアネート基、アミノ基、カルボキシル基、メチロール基等が挙げられ、インク組成物の硬化物の耐熱性及び保存安定性に優れる観点、及び、遮光部（例えばブラックマトリックス）及び基材への密着性に優れる観点から、エポキシ基が

好ましい。熱硬化性樹脂は、１種の硬化性基を有していてもよく、二種以上の硬化性基を有していてもよい。

[0066] なお、熱硬化性樹脂の中には、光ラジカル重合性を有する（光ラジカル重合開始剤と共に用いられた場合に光の照射によって重合する）樹脂、及び、光カチオン重合性を有する（光カチオン重合開始剤と共に用いられた場合に光の照射によって重合する）樹脂が含まれる。

[0067] 熱硬化性樹脂は、単一のモノマーの重合体（ホモポリマー）であってよく、複数種のモノマーの共重合体（コポリマー）であってもよい。また、熱硬化性樹脂は、ランダム共重合体、ブロック共重合体又はグラフト共重合体のいずれであってもよい。

[0068] 熱硬化性樹脂としては、１分子中に熱硬化性官能基を２個以上有する化合物が用いられ、通常、硬化剤と組み合わせて用いられる。熱硬化性樹脂を用いる場合、熱硬化反応を促進できる触媒（硬化促進剤）を更に添加してもよい。言い換えれば、インク組成物は、熱硬化性樹脂（並びに、必要に応じて用いられる硬化剤及び硬化促進剤）を含む熱硬化性成分を含有していてよい。また、これらに加えて、それ自体は重合反応性のない重合体を更に用いてもよい。

[0069] １分子中に熱硬化性官能基を２個以上有する化合物として、例えば、１分子中にエポキシ基を２個以上有するエポキシ樹脂（以下、「多官能エポキシ樹脂」ともいう。）を用いてよい。「エポキシ樹脂」には、モノマー性エポキシ樹脂及びポリマー性エポキシ樹脂の両方が含まれる。多官能性エポキシ樹脂が１分子中に有するエポキシ基の数は、好ましくは２～５０個であり、より好ましくは２～２０個である。エポキシ基は、オキシラン環構造を有する構造であればよく、例えば、グリシジル基、オキシエチレン基、エポキシシクロヘキシル基等であってよい。エポキシ樹脂としては、カルボン酸により硬化しうる公知の多価エポキシ樹脂を挙げることができる。このようなエポキシ樹脂は、例えば、新保正樹編「エポキシ樹脂ハンドブック」日刊工業新聞社刊（昭和６２年）等に広く開示されており、これらを用いることが可

能である。

[0070] エポキシ基を有する熱硬化性樹脂（多官能エポキシ樹脂を含む）としては、オキシラン環構造を有するモノマーの重合体、オキシラン環構造を有するモノマーと他のモノマー（例えばアクリルモノマー）との共重合体が挙げられる。当該モノマーとしては、例えばグリシジル（メタ）アクリレート、β－メチルグリシジル（メタ）アクリレート、グリシジルビニルエーテル、アリルグリシジルエーテルの如き、各種のエポキシ基含有単量体類；（２－オキソ－１，３－オキソラン）メチル（メタ）アクリレートの如き、（２－オキソ－１，３－オキソラン）基含有ビニル単量体類；３，４－エポキシシクロヘキシル（メタ）アクリレート、３，４－エポキシシクロヘキシルメチル（メタ）アクリレート、３，４－エポキシシクロヘキシルエチル（メタ）アクリレートの如き、各種の脂環式エポキシ基含有ビニル単量体などがある。

[0071] 一方、エチレン性不飽和二重結合含有単量体としては、例えば、スチレン、α－メチルスチレン、ビニルトルエンの如き、各種の芳香族ビニル；メチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、シクロヘキシルアクリレートの如き、各種のアクリル酸エステル類；メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、ｎ－ブチルメタクリレート、ｉｓｏ－ブチルメタクリレート、ｔｅｒｔ－ブチルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、ベンジルメタクリレートの如き、各種のメタクリル酸エステル類；エチレン、プロピレン、ブテン－１の如き、各種のα－オレフィン類；塩化ビニル、塩化ビニリデンの如き、フルオロオレフィンを除く各種のハロゲン化オレフィン類（ハロ・オレフィン類）；フマル酸ジメチル、フマル酸ジエチル、フマル酸ジブチル、フマル酸ジオクチル、マレイン酸ジメチル、マレイン酸ジエチル、マレイン酸ジブチル、マレイン酸ジオクチル、イタコン酸ジメチル、イタコン酸ジエチル、イタコン酸ジブチル、イタコン酸ジオクチルの如き、各種の不飽和ジカルボン酸と、炭素数が１～１８なる１価アルコールとのジエステル類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、イソ酪酸ビニル、カプロン酸ビニル、カプリル酸ビニル、カプリン酸ビニル、

ラウリン酸ビニル、炭素原子数９なる分岐状（分枝状）脂肪族カルボン酸ビニル、炭素原子数１０なる分岐状脂肪族カルボン酸ビニル、炭素原子数１１なる分岐脂肪族カルボン酸ビニル、ステアリン酸ビニルの如き、各種の脂肪族カルボン酸ビニル類等が挙げられる。

[0072] 具体的な多官能エポキシ樹脂としては、ポリグリシジルメタクリレート、メチルメタクリレート－グリシジルメタクリレート共重合体、ベンジルメタクリレート－グリシジルメタクリレート共重合体、ｎ－ブチルメタクリレート－グリシジルメタクリレート共重合体、２－ヒドロキシエチルメタクリレート－グリシジルメタクリレート共重合体、（３－エチル－３－オキセタニル）メチルメタクリレート－グリシジルメタクリレート共重合体、スチレン－グリシジルメタクリレート共重合体等が挙げられる。また、本実施形態の熱硬化性樹脂として、特開２０１４－５６２４８号公報の段落００４４～００６６の記載の化合物を用いることもできる。

[0073] この様なオキシラン環構造を有するモノマーの単独重合体や共重合体は、二次元状（リニアー）の共重合体であることが、取り扱いや製造の容易さの観点から好ましく、例えば、溶剤なしにまたは有機溶剤中にて、グリシジル（メタ）アクリレートを必須成分として、公知慣用の共重合可能なエチレン性不飽和単量体である、芳香族ビニルや（メタ）アクリル酸エステル等のエチレン性不飽和二重結合を一つ含有する単量体と、必要に応じてエチレン性不飽和二重結合を二つ以上含有する単量体と、共に重合することで得ることができる。グリシジル（メタ）アクリレートとその他のエチレン性不飽和単量体との併用割合を調整することで所望のエポキシ基含有量の共重合体を得ることもできるし、共重合可能なエチレン性不飽和単量体としてどの様なものを選択して用いるか全体の平均分子量をどの程度とするかにより、共重合体の屈折率、ガラス転移温度、柔軟性、透明性、有機溶剤への溶解性等を調整することができる。芳香族ビニルの様な芳香環を含有するモノマーの共重合割合は、例えば生成共重合体の屈折率に、（メタ）アクリル酸エステルのアルキル鎖長は、生成共重合体の柔軟性や支持体などへの接着性に影響を与

える。この様な共重合体は、例えば、後記する本発明の特定ＬｏｇＰ値範囲にある有機溶剤中で、上記グリシジル（メタ）アクリレートを必須成分として、公知慣用の共重合可能なエチレン性不飽和単量体とを、グリジシル基が開環しない様に所望の意図した分子量となるまで重合を行う等によっても容易に得ることができる。勿論、後記する特定ＬｏｇＰ値範囲外にある有機溶剤中で行って前記共重合体の調製を行って、左記有機溶剤を後記する特定ＬｏｇＰ値範囲内にある有機溶剤と置換する様にしても良い。

[0074] また、多官能エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、臭素化ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂、ジフェニルエーテル型エポキシ樹脂、ハイドロキノン型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フルオレン型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリスヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、３官能型エポキシ樹脂、テトラフェニロールエタン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエンフェノール型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＡ含核ポリオール型エポキシ樹脂、ポリプロピレングリコール型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、グリオキザール型エポキシ樹脂、脂環型エポキシ樹脂、複素環型エポキシ樹脂などを使用できる。

[0075] より具体的には、商品名「エピコート８２８」（ジャパンエポキシレジン社製）などのビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、商品名「ＹＤＦ－１７５Ｓ」（東都化成社製）などのビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、商品名「ＹＤＢ－７１５」（東都化成社製）などの臭素化ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、商品名「ＥＰＩＣＬＯＮ　ＥＸＡ１５１４」（ＤＩＣ（株）製）などのビスフェノールＳ型エポキシ樹脂、商品名「ＹＤＣ－１３１２」（東都化成社製）などのハイドロキノン型エポキシ樹脂、商品名「ＥＰＩＣＬＯＮ　ＥＸＡ４０３２」、「ＨＰ－４７７０」、「ＨＰ－４７００」、「ＨＰ－５０

００」（ＤＩＣ（株）製）などのナフタレン型エポキシ樹脂、商品名「エピコートＹＸ４０００Ｈ」（ジャパンエポキシレジン社製）などのビフェニル型エポキシ樹脂、商品名「エピコート１５７Ｓ７０」（ジャパンエポキシレジン社製）などのビスフェノールＡ型ノボラック系エポキシ樹脂、商品名「エピコート１５４」（ジャパンエポキシレジン社製）、商品名「ＹＤＰＮ－６３８」（東都化成社製）などのフェノールノボラック型エポキシ樹脂、商品名「ＹＤＣＮ－７０１」（東都化成社製）などのクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、商品名「ＥＰＩＣＬＯＮ　ＨＰ－７２００」、「ＨＰ－７２００Ｈ」（ＤＩＣ（株）製）などのジシクロペンタジエンフェノール型エポキシ樹脂、商品名「エピコート１０３２Ｈ６０」（ジャパンエポキシレジン社製）などのトリスヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、商品名「ＶＧ３１０１Ｍ８０」（三井化学社製）などの３官能型エポキシ樹脂、商品名「エピコート１０３１Ｓ」（ジャパンエポキシレジン社製）などのテトラフェニロールエタン型エポキシ樹脂、商品名「デナコールＥＸ－４１１」（ナガセ化成工業社製）などの４官能型エポキシ樹脂、商品名「ＳＴ－３０００」（東都化成社製）などの水添ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、商品名「エピコート１９０Ｐ」（ジャパンエポキシレジン社製）などのグリシジルエステル型エポキシ樹脂、商品名「ＹＨ－４３４」（東都化成社製）などのグリシジルアミン型エポキシ樹脂、商品名「ＹＤＧ－４１４」（東都化成社製）などのグリオキザール型エポキシ樹脂、商品名「エポリードＧＴ－４０１」（ダイセル化学社製）などの脂環式多官能エポキシ化合物、トリグリシジルイソシアネート（ＴＧＩＣ）などの複素環型エポキシ樹脂などを例示することができる。また、必要であれば、エポキシ反応性希釈剤として、商品名「ネオトートＥ」（東都化成社製）などを混合することができる。

[0076] また、多官能エポキシ樹脂としては、ＤＩＣ（株）製の「ファインディックＡ－２４７Ｓ」、「ファインディックＡ－２５４」、「ファインディックＡ－２５３」、「ファインディックＡ－２２９－３０Ａ」、「ファインディックＡ－２６１」、「ファインディックＡ２４９」、「ファインディックＡ

－２６６」、「ファインディックＡ－２４１」「ファインディックＭ－８０２０」、「エピクロンＮ－７４０」、「エピクロンＮ－７７０」、「エピクロンＮ－８６５」（商品名）等を用いることができる。

[0077] 熱硬化性樹脂として、比較的分子量が小さい多官能エポキシ樹脂を用いると、インク組成物（インクジェットインク）中にエポキシ基が補充されてエポキシの反応点濃度が高濃度となり、架橋密度を高めることができる。

[0078] 多官能エポキシ樹脂の中でも、架橋密度を高める観点から、一分子中にエポキシ基を４個以上有するエポキシ樹脂（４官能以上の多官能エポキシ樹脂）を用いることが好ましい。特に、インクジェット方式における吐出ヘッドからの吐出安定性を向上させるために重量平均分子量が１００００以下の熱硬化性樹脂を用いる場合には、画素部（インク組成物の硬化物）の強度及び硬度が低下し易いため、架橋密度を充分に高める観点から、４官能以上の多官能エポキシ樹脂をインク組成物（インクジェットインク）に配合することが好ましい。

[0079] エポキシ基を有する熱硬化性樹脂として、オキシラン環構造を有するモノマーと他のモノマーとの多元共重合体は、着色が少なく透明性により優れ、かつ架橋密度を高められ耐薬品性や柔軟性により優れるといった長所を兼備する硬化物が得られやすい観点から、その他の多官能エポキシ樹脂に比べると好ましい。この様な硬化物としての優れた光学特性や膜物性は、例えば、光学材料用途、特に長期信頼性が期待される光変換層への適用に好適であることを示している。

[0080] 熱硬化性樹脂を硬化させるために用いられる硬化剤及び硬化促進剤としては、上記した有機溶剤に溶解又は分散し得る公知慣用のものをいずれも用いることができるが、例えば、４－メチルヘキサヒドロフタル酸無水物、トリエチレンテトラミン、ジアミノジフェニルメタン、フェノールノボラック樹脂、トリス（ジメチルアミノメチル）フェノール、Ｎ，Ｎ－ジメチルベンジルアミン、２－エチル－４－メチルイミダゾール、トリフェニルホスフィン、３－フェニル－１，１－ジメチルウレア等が挙げられる。

[0081] なかでも、フェノールノボラック樹脂の様な高分子に比べれば、常温液状であるかまたは上記した有機溶剤への溶解性に優れ低粘度とすることができ、より低温かつより短時間での硬化が容易であり、硬化物の着色がより少ない、低分子の硬化剤及び硬化促進剤を用いることが好ましい。

[0082] 熱硬化性樹脂は、信頼性に優れるカラーフィルタ画素部が得られやすい観点から、アルカリ不溶性であってよい。熱硬化性樹脂がアルカリ不溶性であるとは、１質量％の水酸化カリウム水溶液に対する２５℃における熱硬化性樹脂の溶解量が、熱硬化性樹脂の全質量を基準として、３０質量％以下であることを意味する。熱硬化性樹脂の上記溶解量は、好ましくは、１０質量％以下であり、より好ましくは３質量％以下である。

[0083] 熱硬化性樹脂の重量平均分子量は、インクジェットインクとして適正な粘度が得られやすい観点、インク組成物の硬化性が良好となる観点、並びに、画素部（インク組成物の硬化物）の耐溶剤性及び磨耗性が向上する観点から、７５０以上であってよく、１０００以上であってもよく、２０００以上であってよい。インクジェットインクとしての適正な粘度とする観点から、５００００以下であってよく、３００００以下であってもよく、２００００以下であってもよい。ただし、架橋後の分子量に関してはこの限りでない。

[0084] 熱硬化性樹脂の含有量は、インクジェットインクとして適正な粘度が得られやすい観点、インク組成物の硬化性が良好となる観点、並びに、画素部（インク組成物の硬化物）の耐溶剤性及び磨耗性が向上する観点から、インク組成物の不揮発分の質量を基準として、１０質量％以上であってよく、１５質量％以上であってもよく、２０質量％以上であってもよい。熱硬化性樹脂の含有量は、インクジェットインクの粘度が高くなりすぎず、画素部の厚さが光変換機能に対して厚くなりすぎない観点から、インク組成物の不揮発分の質量を基準として、９０質量％以下であってよく、８０質量％以下であってもよく、７０質量％以下であってもよく、６０質量％以下であってもよく、５０質量％以下であってもよい。

[0085] ［有機溶剤］

本発明における有機溶剤は、後記する特定ＬｏｇＰ値範囲の有機溶剤である。

本発明においてインク組成物中に含有される有機溶剤としては、例えば、エチレングリコールモノブ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アセテート、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ジブチルエーテル、アジピン酸ジエチル、シュウ酸ジブチル、マロン酸ジメチル、マロン酸ジエチル、コハク酸ジメチル、コハク酸ジエチル、１，４－ブタン時オールジアセテート、グリセリルトリアセテートなどが挙げられる。

[0086] 有機溶剤の沸点は、インクジェットインクの連続吐出安定性の観点から、１８０℃以上であることが好ましい。また、画素部の形成時には、インク組成物の硬化前にインク組成物から溶剤を除去する必要があるため、溶剤を除去しやすい観点から、溶剤の沸点は３００℃以下であることが好ましい。

[0087] 本発明においては、インク組成物を均一となるように調製する観点、及び、インク組成物の流動性等を高めてムラの少ないカラーフィルタ画素部（光変換層）を形成する観点から、有機溶剤を用いることが好ましい。

[0088] 〔ＬｏｇＰ値〕

本発明にインク組成物は、特定のＬｏｇＰ値範囲の有機溶剤を用いることを最大の特徴としており、例えば、上記に例示した有機溶剤の中から当該特定のＬｏｇＰ値範囲にある有機溶剤を選択して必須成分として用いることができる。この様な特定のＬｏｇＰ値範囲の有機溶剤を用いることにより、本発明においては、インク組成物の硬化物を不具合を生じ難いものとすることができる。本発明においてＬｏｇＰ値とは、有機溶剤の、１－オクタノール／水の分配係数の対数値を表し、「Ｊｏｕｒｎａｌ ｏｆ Ｐｈａｒｍａｃｅｕｔｉｃａｌ Ｓｃｉｅｎｃｅｓ 、 ８３ページ、８４巻, Ｎｏ．１, １９９５年刊」（ＷＩＬＬＩＡＭ Ｍ．ＭＥＹＬＡＮ 、 ＰＨＩＬＩＰ Ｈ． ＨＯＷＡＲＤ著）に記載の方法で算出される。ＬｏｇＰ値は

一般に有機化合物の親疎水性の相対的評価に用いられる数値である。

[0089] 例えば、以下のように求められる。

１，４－ブタンジオールジアセテート	１．３９
テトラリン	３．２７
ＬＤＯ	１．３５
ＯＸＴ－２２１	２．０２
エチレングリコール	－１．６１
ｎ－ラウリルメタクリレート	６．６８

[0090] 尚、１－オクタノール／水の分配係数の対数値は、ＪＩＳ　Ｚ　７２６０－１１７に基づいて実測することも可能であるが、上記計算方法で求めた値が多数の実測結果を非常によい相関を示すことが上記文献に示されている。

[0091] 本発明のインク組成物において、中でもインクジェット用インク組成物においては、有機溶剤のＬｏｇＰ値は－１．０以上～６．５以下であり、必要であれば、本発明の技術的効果を損なわない範囲において、ＬｏｇＰ値がこの範囲外の有機溶剤を含有していてもよい。

有機溶剤のＬｏｇＰ値は、発光性ナノ結晶の水分による劣化を抑える点で、５．０以下であってよく、４．０以下であってよく、３．０以下であってよく、２．０以下であってよい。また、発光性ナノ結晶を含有するインク組成物の吸水性を抑える観点から、－０．５以上であってよく、０．０以上であってよく、１．０以上であってよい。

ＬｏｇＰ値が上記範囲の－１．０以上～６．５以下の範囲外の有機溶剤を含有する場合、その有機溶剤は、発光性ナノ結晶の大気中の酸素や水分による劣化を抑える点で、インク中に３０質量％以下であってよく、２０質量％以下であってよく、１０質量％であってよく、５質量％以下であってよく、２質量％以下であってよい。

[0092] 本発明のインク組成物は、熱硬化性樹脂を用いる熱硬化性インク組成物であることから、例えば、光硬化を行うことによる発光性ナノ結晶粒子の劣化を抑制することができる。

[0093] 本実施形態のインク組成物は、公知慣用のカラーフィルタの製造方法に用いるインクとして適用が可能であるが、比較的高額である発光性ナノ結晶粒子、溶剤等の材料を無駄に消費せずに、必要な箇所に必要な量を用いるだけでカラーフィルタ画素部（光変換層）を形成できる点で、フォトリソグラフィ方式用よりも、インクジェット方式用に適合するよう、適切に調製して用いることが好ましい。

[0094] インク組成物の粘度は、例えば、インクジェット印刷時の吐出安定性の観点から、２ｍＰａ・ｓ以上であってよく、５ｍＰａ・ｓ以上であってもよく、７ｍＰａ・ｓ以上であってもよい。インク組成物の粘度は、２０ｍＰａ・ｓ以下であってよく、１５ｍＰａ・ｓ以下であってもよく、１２ｍＰａ・ｓ以下であってもよい。インク組成物の粘度が２ｍＰａ・ｓ以上である場合、吐出ヘッドのインク吐出孔の先端におけるインク組成物のメニスカス形状が安定するため、インク組成物の吐出制御（例えば、吐出量及び吐出のタイミングの制御）が容易となる。一方、粘度が２０ｍＰａ・ｓ以下である場合、インク吐出孔からインク組成物を円滑に吐出させることができる。インク組成物の粘度は、２～２０ｍＰａ・ｓ、２～１５ｍＰａ・ｓ、２～１２ｍＰａ・ｓ、５～２０ｍＰａ・ｓ、５～１５ｍＰａ・２～２０ｍＰａ・ｓ、７～１５ｍＰａ・ｓ、７～１２ｍＰａ・ｓ、ｓ、又は７～１２ｍＰａ・ｓであってもよい。インク組成物の粘度は、例えば、Ｅ型粘度計によって測定される。

[0095] インク組成物の表面張力は、インクジェット方式に適した表面張力であることが好ましく、具体的には、２０～４０ｍＮ／ｍの範囲であることが好ましく、２５～３５ｍＮ／ｍであることがより好ましい。表面張力を該範囲とすることで飛行曲がりの発生を抑制することができる。なお、飛行曲がりとは、インク組成物をインク吐出孔から吐出させたとき、インク組成物の着弾位置が目標位置に対して３０μｍ以上のずれを生じることをいう。表面張力が４０ｍＮ／ｍ以下である場合、インク吐出孔の先端におけるメニスカス形状が安定するため、インク組成物の吐出制御（例えば、吐出量及び吐出のタイミングの制御）が容易となる。一方、表面張力が２０ｍＮ／ｍ以下である

場合、飛行曲がりの発生を抑制できる。すなわち、着弾すべき画素部形成領域に正確に着弾されずにインク組成物の充填が不十分な画素部が生じたり、着弾すべき画素部形成領域に隣接する画素部形成領域（又は画素部）にインク組成物が着弾し、色再現性が低下したりすることがない。

[0096] インク組成物は、本発明の効果を阻害しない範囲で、発光性ナノ結晶粒子、光散乱性粒子、熱硬化性樹脂、高分子分散剤、及び有機リガンド以外の他の成分を更に含有していてもよい。他の成分としては、例えば、光重合性化合物、重合開始剤、増感剤等が挙げられる。

[0097] ［水分含有率］

本発明のインク組成物において、インク組成物の水分の含有率は、カールフィッシャー水分計（例えば、三菱化学（株）製、型番ＣＡ－０６、気化ユニットは同社製ＶＡ－０６）により測定できる。インク組成物中の水分は、発光性ナノ結晶の劣化を抑制する観点から、９０ｐｐｍ以下であってよく、５０ｐｐｍ以下であってよく、２０ｐｐｍ以下であってよく、９ｐｐｍ以下であってよく、４ｐｐｍ以下であってよく、２ｐｐｍ以下であってよく、１ｐｐｍ以下であってよい。

[0098] 本発明のインク組成物においては、特定ＬｏｇＰ値範囲の有機溶剤を用いた上で、上記した水分含有率範囲とすることが、硬化物により不具合が発生し難い、発光性ナノ結晶の劣化をより効果的に抑制できる観点から、より好ましい。インクジェット用インク組成物の場合は、その吐出方式とも相俟って最良の技術的効果が期待できる。

[0099] 本発明において、インク組成物や有機溶剤などインク組成物原料の水分含有率は、以下の方法で上記した特定含有率値範囲にコントロールすることができる。例えば、モレキュラーシーブスを加えて脱水した有機溶剤を用いてインク組成物を調製したり、熱硬化性樹脂と有機溶剤の混合物中にモレキュラーシーブスを加える、インク組成物にモレキュラーシーブスを加えて脱水後に濾過する方法である。必要ならば、左記の様な濾過を行わなくても良い。

[0100] 脱水処理時間は、特に制限されるものではないが、モレキュラーシーブスがインク組成物や有機溶剤などインク組成物原料に含有される水分子を吸着するのに時間を要するため、モレキュラーシーブスを加えてから１２時間以上脱水処理してよく、２４時間以上脱水してよく、４８時間以上脱水してよい。この際、大気雰囲気下であってもよいが、水分が実質的に存在しない不活性ガス雰囲気下で脱水処理することが好ましい。尚、用いるモレキュラーシーブスは、使用前に加熱処理などにより吸着した水分を除去して用いることが好ましく、加熱温度は２００℃以上であってよく、２５０℃以上であってよく、３００℃以上であってよく３５０℃以上であってよい。加熱の際に減圧することも吸着水分子を除く観点で好ましく、０．１ｍｍＨｇ以下であってよく、０．０１ｍｍＨｇであってよく、０．００１ｍｍＨｇ以下であってよい。

光散乱性粒子など固体原料は、水分子を吸着しうるため、使用前に脱水してよく、大気中で、または不活性ガス雰囲気下、または減圧下で、過熱して水分を除去してよい。

[0101] 水分は大気下では液体に溶解することから、インク組成物原料をそれぞれ脱水してからインク組成物を調製してもよく、インク組成物原料を脱水することなくインク組成物を調製して、当該インク組成物を脱水してもよい。インク組成物原料をそれぞれ脱水してからインク組成物を調製した上で、当該インク組成物を更に脱水してもよい。より厳重に脱水操作を行うことで、硬化物により不具合が発生し難くなり、発光性ナノ結晶の劣化をより確実に抑制できる。

[0102] ［溶存酸素濃度］

一実施態様において、インク組成物や有機溶剤などインク組成物原料の溶存酸素濃度は、インクや有機溶剤に窒素やアルゴンなどの不活性ガス気流に晒す、または不活性ガスを吹き込むことで低減できる。光散乱性粒子などの固体原料についても、容器内を窒素気流で満たし、窒素雰囲気下で保存することでインク組成物への酸素の混入を抑制できる。

[0103] 溶存酸素濃度は、インク組成物の溶存酸素を光学式かつ耐溶剤性のある溶存酸素濃度計を用いて測定される値であり、具体的に例えば、Ｈａｍｉｌｔｏｎ社Ｖｉｓｉｆｅｒｍを使用し、インク組成物の溶存酸素濃度を測定できる。尚、溶存酸素濃度を測定する装置の測定可能な下限よりも、溶存酸素濃度を低減することは可能であり、その場合も本発明の一実施形態である。

[0104] ［脱酸素剤］

一実施形態のインク組成物は、脱酸素剤を含有し脱酸素剤は、溶存酸素と反応し酸素濃度を低下させるものであればよく、例えば、Ｌ－アスコルビン酸、エリソルビン酸、没食子酸、及びこれらの塩、ピロガロール、ガラセトフェノン等が挙げられる。

また、本発明において脱酸素剤の、インク組成物中の含有量は、発光性ナノ結晶の劣化を抑えられる点から、０．０１質量％以上であってよく、０．１質量％以上であってよく、０．５質量％以上であってよく、１質量％以上であってよく、インク硬化膜の着色を避ける点から、３０質量％以下であってよく、２０質量％以下であってよく、１０質量％以下であってよく、５質量％以下であってよい。

[0105] 溶存ガスをインク組成物から除去する方法としては、より簡便であることから、インク組成物に窒素ガスなどの不活性ガスを導入して、溶存酸素を含む溶存ガスを除去する方法、もしくはインク組成物を減圧する方法を採用することが好ましい。

尚、上記したインク組成物中の溶存酸素を含む溶存ガスを除去する方法と、上記した当該インク組成物を脱水する方法を組み合わせて行うことにより、溶存ガス濃度も水分濃度も、いずれも低いインク組成物を調製でき、硬化物の不具合や発光性ナノ結晶の劣化をより効果的に抑制できる観点から、より好ましい。

[0106] 以上、カラーフィルタ用インク組成物の一実施形態について説明したが、上述した実施形態のインク組成物は、インクジェット方式の他に、例えば、フォトリソグラフィ方式で用いることもできる。この場合、インク組成物は

、バインダーポリマーとしてアルカリ可溶性樹脂を含有する。

[0107] インク組成物をフォトグラフィー方式で用いる場合、まず、インク組成物を基材上に塗布し、インク組成物が溶剤を含有する場合には、さらにインク組成物を乾燥させて塗布膜を形成する。このようにして得られる塗布膜は、アルカリ現像液に可溶性であり、アルカリ現像液で処理されることでパターニングされる。この際、アルカリ現像液は、現像液の廃液処理の容易さ等の観点から、水溶液であることが大半を占めるため、インク組成物の塗布膜は水溶液で処理されることとなる。一方、発光性ナノ結晶粒子（量子ドット等）を用いたインク組成物の場合、発光性ナノ結晶粒子が水に対して不安定であり、発光性（例えば蛍光性）が水分により損なわれる。このため本実施形態においては、アルカリ現像液（水溶液）で処理する必要のない、インクジェット方式が好ましい。

[0108] また、インク組成物の塗布膜に対してアルカリ現像液による処理を行わない場合でも、インク組成物がアルカリ可溶性である場合、インク組成物の塗布膜が大気中の水分を吸収しやすく、時間が経過するにつれて発光性ナノ結晶粒子（量子ドット等）の発光性（例えば蛍光性）が損なわれてゆく。この観点から、本実施形態においては、インク組成物の塗布膜はアルカリ不溶性であることが好ましい。すなわち、本実施形態のインク組成物は、アルカリ不溶性の塗布膜を形成可能なインク組成物であることが好ましい。このようなインク組成物は、熱硬化性樹脂として、アルカリ不溶性の熱硬化性樹脂を用いることにより得ることができる。インク組成物の塗布膜がアルカリ不溶性であるとは、１質量％の水酸化カリウム水溶液に対する２５℃におけるインク組成物の塗布膜の溶解量が、インク組成物の塗布膜の全質量を基準として、３０質量％以下であることを意味する。インク組成物の塗布膜の上記溶解量は、好ましくは、１０質量％以下であり、より好ましくは３質量％以下である。なお、インク組成物がアルカリ不溶性の塗布膜を形成可能なインク組成物であることは、インク組成物を基材上に塗布した後、溶剤を含む場合８０℃、３分の条件で乾燥して得られる厚さ１μｍの塗布膜の、上記溶解量

を測定することにより確認できる。

[0109] ＜インク組成物の製造方法＞

次に、上述した実施形態のインク組成物の製造方法について説明する。インク組成物の製造方法は、例えば、光散乱性粒子及び高分子分散剤を含有する、光散乱性粒子の分散体を用意する第１の工程と、光散乱性粒子の分散体及び発光性ナノ結晶粒子を混合する第２の工程と、を備える。この方法では、光散乱性粒子の分散体が熱硬化性樹脂、および上記した様な特定ＬｏｇＰ値範囲となる有機溶剤を必須成分として更に含有してよく、第２の工程において、熱硬化性樹脂を更に混合してもよい。この方法によれば、光散乱性粒子を充分に分散させることができる。そのため、画素部における漏れ光を低減することができるインク組成物を容易に得ることができる。

[0110] 光散乱性粒子の分散体を用意する工程では、光散乱性粒子と、高分子分散剤と、場合により、熱硬化性樹脂とを混合し、分散処理を行うことにより光散乱性粒子の分散体を調製してよい。混合及び分散処理は、ビーズミル、ペイントコンディショナー、遊星撹拌機等の分散装置を用いて行ってよい。光散乱性粒子の分散性が良好となり、光散乱性粒子の平均粒子径を所望の範囲に調整しやすい観点から、ビーズミル又はペイントコンディショナーを用いることが好ましい。

[0111] インク組成物の製造方法は、第２の工程の前に、発光性ナノ結晶粒子と、熱硬化性樹脂とを含有する、発光性ナノ結晶粒子の分散体を用意する工程を更に備えていてもよい。この場合、第２の工程では、光散乱性粒子の分散体と、発光性ナノ結晶粒子の分散体と、を混合する。この方法によれば、発光性ナノ結晶粒子を充分に分散させることができる。そのため、画素部における漏れ光を低減することができるインク組成物を容易に得ることができる。発光性ナノ結晶粒子の分散体を用意する工程では、光散乱性粒子の分散体を用意する工程と同様の分散装置を用いて、発光性ナノ結晶粒子と、熱硬化性樹脂との混合及び分散処理を行ってよい。

[0112] こうして得られたインク組成物は、上記した様にして、特定水分含有率と

なる様に調製される。

[0113] 本実施形態のインク組成物を、インクジェット方式用のインク組成物として用いる場合には、圧電素子を用いた機械的吐出機構による、ピエゾジェット方式のインクジェット記録装置に適用することが好ましい。ピエゾジェット方式では、吐出に当たり、インク組成物が瞬間的に高温に晒されることがなく、発光性ナノ結晶粒子の変質が起こり難く、カラーフィルタ画素部（光変換層）も期待した通りの発光特性がより容易に得られやすい。

[0114] ＜光変換層及びカラーフィルタ＞

次に、上述した実施形態のインク組成物を用いた、光変換層及びカラーフィルタの詳細について、図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を用い、重複する説明は省略する。

[0115] 図１は、一実施形態のカラーフィルタの模式断面図である。図１に示すように、カラーフィルタ１００は、基材４０と、基材４０上に設けられた光変換層３０と、を備える。光変換層３０は、複数の画素部１０と、遮光部２０と、を備えている。

[0116] 光変換層３０は、画素部１０として、第１の画素部１０ａと、第２の画素部１０ｂと、第３の画素部１０ｃとを有している。第１の画素部１０ａと、第２の画素部１０ｂと、第３の画素部１０ｃとは、この順に繰り返すように格子状に配列されている。遮光部２０は

、隣り合う画素部の間、すなわち、第１の画素部１０ａと第２の画素部１０ｂとの間、第２の画素部１０ｂと第３の画素部１０ｃとの間、第３の画素部１０ｃと第１の画素部１０ａとの間に設けられている。言い換えれば、これらの隣り合う画素部同士は、遮光部２０によって離間されている。

[0117] 第１の画素部１０ａ及び第２の画素部１０ｂは、それぞれ上述した実施形態のインク組成物の硬化物を含む。硬化物は、発光性ナノ結晶粒子と、光散乱性粒子と、硬化成分とを含有する。硬化成分は、熱硬化性樹脂の硬化物であり、具体的には、熱硬化性樹脂の架橋によって得られる硬化物である。すなわち、第１の画素部１０ａは、第１の硬化成分１３ａと、第１の硬化成分

１３ａ中にそれぞれ分散された第１の発光性ナノ結晶粒子１１ａ及び第１の光散乱性粒子１２ａとを含む。同様に、第２の画素部１０ｂは、第２の硬化成分１３ｂと、第２の硬化成分１３ｂ中にそれぞれ分散された第２の発光性ナノ結晶粒子１１ｂ及び第２の光散乱性粒子１２ｂとを含む。第１の画素部１０ａ及び第２の画素部１０ｂにおいて、第１の硬化成分１３ａと第２の硬化成分１３ｂとは同一でもあっても異なっていてもよく、第１の光散乱性粒子１２ａと第２の光散乱性粒子１２ｂとは同一でもあっても異なっていてもよい。

[0118] 第１の発光性ナノ結晶粒子１１ａは、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光を吸収し６０５～６６５ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光を発する、赤色発光性のナノ結晶粒子である。すなわち、第１の画素部１０ａは、青色光を赤色光に変換するための赤色画素部と言い換えてよい。また、第２の発光性ナノ結晶粒子１１ｂは、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光を吸収し５００～５６０ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光を発する、緑色発光性のナノ結晶粒子である。すなわち、第２の画素部１０ｂは、青色光を緑色光に変換するための緑色画素部と言い換えてよい。

[0119] インク組成物の硬化物を含む画素部における発光性ナノ結晶粒子の含有量は、漏れ光の低減効果により優れる観点から、インク組成物の硬化物の全質量を基準として、５質量％以上であってよく、１０質量％以上であってもよく、１５質量％以上であってもよく、２０質量％以上であってもよく、３０質量％以上であってもよく、４０質量％以上であってもよい。発光性ナノ結晶粒子の含有量は、画素部の信頼性に優れる観点から、インク組成物の硬化物の全質量を基準として、７０質量％以下であってよく、６０質量％以下であってもよく、５５質量％以下であってもよく、５０質量％以下であってもよい。

[0120] インク組成物の硬化物を含む画素部における光散乱性粒子の含有量は、漏れ光の低減効果により優れる観点から、インク組成物の硬化物の全質量を基準として、０．１質量％以上であってよく、１質量％以上であってもよく、

５質量％以上であってもよく、７質量％以上であってもよく、１０質量％以上であってもよく、１２質量％以上であってもよい。光散乱性粒子の含有量は、漏れ光の低減効果により優れる観点及び画素部の信頼性に優れる観点から、インク組成物の硬化物の全質量を基準として、６０質量％以下であってよく、５０質量％以下であってもよく、４０質量％以下であってもよく、３０質量％以下であってもよく、２５質量％以下であってもよく、２０質量％以下であってもよく、１５質量％以下であってもよい。光散乱性粒子の含有量は、インク組成物の硬化物の全質量を基準として、０．１～６０質量％、０．１～５０質量％、０．１～４０質量％、０．１～３０質量％、０．１～２５質量％、０．１～２０質量％、０．１～１５質量％、１～６０質量％、１～５０質量％、１～４０質量％、１～３０質量％、１～２５質量％、１～２０質量％、１～１５質量％、５～６０質量％、５～５０質量％、５～４０質量％、５～３０質量％、５～２５質量％、５～２０質量％、５～１５質量％、７～６０質量％、７～５０質量％、７～４０質量％、７～３０質量％、７～２５質量％、７～２０質量％、７～１５質量％、１０～６０質量％、１０～５０質量％、１０～４０質量％、１０～３０質量％、１０～２５質量％、１０～２０質量％、１０～１５質量％、１２～６０質量％、１２～５０質量％、１２～４０質量％、１２～３０質量％、１２～２５質量％、１２～２０質量％、又は１２～１５質量％であってもよい。

[0121] 第３の画素部１０ｃは、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光に対し３０％以上の透過率を有する。そのため、第３の画素部１０ｃは、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光を発する光源を用いる場合に、青色画素部として機能する。第３の画素部１０ｃは、例えば、上述の熱硬化性樹脂を含有する組成物の硬化物を含む。硬化物は、第３の硬化成分１３ｃを含有する。第３の硬化成分１３ｃは、熱硬化性樹脂の硬化物であり、具体的には、熱硬化性樹脂の架橋によって得られる硬化物である。すなわち、第３の画素部１０ｃは、第３の硬化成分１３ｃを含む。第３の画素部１０ｃが上述の硬化物を含む

場合、熱硬化性樹脂を含有する組成物は、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光に対する透過率が３０％以上となる限りにおいて、上述のインク組成物に含有される成分のうち、熱硬化性樹脂以外の成分を更に含有していてもよい。なお、第３の画素部１０ｃの透過率は、顕微分光装置により測定することができる。

[0122] 画素部（第１の画素部１０ａ、第２の画素部１０ｂ及び第３の画素部１０ｃ）の厚さは、例えば、１μｍ以上であってよく、２μｍ以上であってもよく、３μｍ以上であってもよい。画素部（第１の画素部１０ａ、第２の画素部１０ｂ及び第３の画素部１０ｃ）の厚さは、例えば、３０μｍ以下であってよく、２０μｍ以下であってもよく、１５μｍ以下であってもよい。

[0123] 遮光部２０は、隣り合う画素部を離間して混色を防ぐ目的及び光源からの光漏れを防ぐ目的で設けられる、いわゆるブラックマトリックスである。遮光部２０を構成する材料は、特に限定されず、クロム等の金属の他、バインダーポリマーにカーボン微粒子、金属酸化物、無機顔料、有機顔料等の遮光性粒子を含有させた樹脂組成物の硬化物等を用いることができる。ここで用いられるバインダーポリマーとしては、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ゼラチン、カゼイン、セルロース等の樹脂を１種又は２種以上混合したもの、感光性樹脂、Ｏ／Ｗエマルジョン型の樹脂組成物（例えば、反応性シリコーンをエマルジョン化したもの）などを用いることができる。遮光部２０の厚さは、例えば、０．５μｍ以上であってよく、１０μｍ以下であってよい。

[0124] 基材４０は、光透過性を有する透明基材であり、例えば、石英ガラス、パイレックス（登録商標）ガラス、合成石英板等の透明なガラス基板、透明樹脂フィルム、光学用樹脂フィルム等の透明なフレキシブル基材などを用いることができる。これらの中でも、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスからなるガラス基板を用いることが好ましい。具体的には、コーニング社製の「７０５９ガラス」、「１７３７ガラス」、「イーグル２００」及び「イーグルＸＧ」、旭硝子社製の「ＡＮ１００」、日本電気硝子社製

の「ＯＡ－１０Ｇ」及び「ＯＡ－１１」が好適である。これらは、熱膨脹率の小さい素材であり寸法安定性及び高温加熱処理における作業性に優れる。

[0125] 以上の光変換層３０を備えるカラーフィルタ１００は、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光を発する光源を用いる場合に好適に用いられる。

[0126] カラーフィルタ１００は、例えば、基材４０上に遮光部２０をパターン状に形成した後、基材４０上の遮光部２０によって区画された画素部形成領域に、上述した実施形態のインク組成物（インクジェットインク）をインクジェット方式により選択的に付着させ、活性エネルギー線の照射又は加熱によりインク組成物を硬化させる方法により製造することができる。

[0127] 遮光部２０を形成させる方法は、基材４０の一面側の複数の画素部間の境界となる領域に、クロム等の金属薄膜、又は、遮光性粒子を含有させた樹脂組成物の薄膜を形成し、この薄膜をパターニングする方法等が挙げられる。金属薄膜は、例えば、スパッタリング法、真空蒸着法等により形成することができ、遮光性粒子を含有させた樹脂組成物の薄膜は、例えば、塗布、印刷等の方法により形成することができる。パターニングを行う方法としては、フォトリソグラフィ法等が挙げられる。

[0128] インクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェット（登録商標）方式、或いは圧電素子を用いたピエゾジェット方式等が挙げられる。

[0129] インク組成物の硬化を活性エネルギー線（例えば紫外線）の照射により行う場合、例えば、水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ＬＥＤ等を用いてよい。照射する光の波長は、例えば、２００ｎｍ以上であってよく、４４０ｎｍ以下であってよい。露光量は、例えば、１０ｍＪ／ｃｍ^{2}以上であってよく、４０００ｍＪ／ｃｍ^{2}以下であってよい。

[0130] インク組成物の硬化を加熱により行う場合、加熱温度は、例えば、１１０℃以上であってよく、２５０℃以下であってよい。加熱時間は、例えば、１０分以上であってよく、１２０分以下であってよい。

[0131] 以上、カラーフィルタ及び光変換層、並びにこれらの製造方法の一実施形

態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。

[0132] 例えば、光変換層は、第３の画素部１０ｃに代えて、又は、第３の画素部１０ｃに加えて、青色発光性のナノ結晶粒子を含有するインク組成物の硬化物を含む画素部（青色画素部）を備えていてもよい。また、光変換層は、赤、緑、青以外の他の色の光を発するナノ結晶粒子を含有するインク組成物の硬化物を含む画素部（例えば黄色画素部）を備えていてもよい。これらの場合、光変換層の各画素部に含有される発光性ナノ結晶粒子のそれぞれは、同一の波長域に吸収極大波長を有することが好ましい。

[0133] また、光変換層の画素部の少なくとも一部は、発光性ナノ結晶粒子以外の顔料を含有する組成物の硬化物を含むものであってもよい。

[0134] また、カラーフィルタは、遮光部のパターン上に、遮光部よりも幅の狭い撥インク性を持つ材料からなる撥インク層を備えていてもよい。また、撥インク層を設けるのではなく、画素部形成領域を含む領域に、濡れ性可変層としての光触媒含有層をベタ塗り状に形成した後、該光触媒含有層にフォトマスクを介して光を照射して露光を行い、画素部形成領域の親インク性を選択的に増大させてもよい。光触媒としては、酸化チタン等が挙げられる。

[0135] また、カラーフィルタは、基材と画素部との間に、ヒドロキシプロピルセルロース等を含むインク受容層を備えていてもよい。

[0136] また、カラーフィルタは、画素部上に保護層を備えていてもよい。この保護層は、カラーフィルタを平坦化するとともに、画素部に含有される成分、又は、画素部に含有される成分及び光触媒含有層に含有される成分の液晶層への溶出を防止するために設けられるものである。保護層を構成する材料は、公知のカラーフィルタ用保護層として使用されているものを使用できる。

[0137] また、カラーフィルタ及び光変換層の製造では、インクジェット方式ではなく、フォトリソグラフィ方式で画素部を形成してもよい。この場合、まず、基材にインク組成物を層状に塗工し、インク組成物層を形成する。次いで、インク組成物層をパターン状に露光した後、現像液を用いて現像する。このようにして、インク組成物の硬化物からなる画素部が形成される。現像液

は、通常アルカリ性であるため、バインダーポリマーとして、アルカリ可溶性のポリマーが用いられる。ただし、材料の使用効率の観点では、インクジェット方式がフォトリソグラフィ方式よりも優れている。これはフォトリソグラフィ方式では、その原理上、材料のほぼ２／３以上を除去することとなり、材料が無駄になるからである。このため、本実施形態では、インクジェットインクを用い、インクジェット方式により画素部を形成することが好ましい。

[0138] また、本実施形態の光変換層の画素部には、上記した発光性ナノ結晶粒子に加えて、発光性ナノ結晶粒子の発光色と概ね同色の顔料を更に含有させてもよい。例えば、液晶表示素子の画素部として、青色光を吸収して発光する発光性ナノ結晶粒子を含有する画素部を採用する場合、光源からの光として青色光乃至は４５０ｎｍにピークを持つ準白色光を用いるが、画素部における発光性ナノ結晶粒子の濃度が十分でない場合には、液晶表示素子を駆動させた際に光源からの光が光変換層を透過してしまう。この光源からの透過光（青色光、漏れ光）と、発光性ナノ結晶粒子が発する光とが混色してしまう。このような混色の発生による色再現性の低下を防止する観点から、光変換層の画素部に顔料を含有させてもよい。顔料を画素部に含有させるため、インク組成物に顔料を含有させてもよい。

[0139] また、本実施形態の光変換層中の赤色画素部（Ｒ）、緑色画素部（Ｇ）、及び青色画素部（Ｂ）のうち、一種又は二種を発光性ナノ結晶粒子を含有させずに色材を含有させた画素部としてもよい。ここで使用し得る色材としては、公知の色材を使用することができ、例えば、赤色画素部（Ｒ）に用いる色材としては、ジケトピロロピロール顔料及び／又はアニオン性赤色有機染料が挙げられる。緑色画素部（Ｇ）に用いる色材としては、ハロゲン化銅フタロシニアン顔料、フタロシアニン系緑色染料、フタロシアニン系青色染料とアゾ系黄色有機染料との混合物からなる群から選ばれる少なくとも一種が挙げられる。青色画素部（Ｂ）に用いる色材としては、ε型銅フタロシニアン顔料及び／又はカチオン性青色有機染料が挙げられる。これらの色材の使

用量は、光変換層に含有させる場合には、透過率の低下を防止できる観点から、画素部（インク組成物の硬化物）の全質量を基準として、１～５質量％であることが好ましい。

実施例

[0140] 以下、実施例により本発明を具体的に説明する。ただし、本発明は下記の実施例のみに限定されるものではない。

[0141] 下記の発光性ナノ結晶を製造する操作、及びインクを製造する操作は、窒素で満たしたグローブボックス内、または、大気を遮断し窒素気流下のフラスコ内で行った。

また以下で例示するすべての原料は、その容器内の大気を、容器内に窒素ガスを導入して窒素ガスにあらかじめ置換しておき用いた。尚、液体材料に関しては、液体に窒素ガスを導入して溶存酸素を窒素ガスに置換し用いた。

また、以下で用いる、クロロホルム、エタノール、ヘキサン、トルエン、１，４－ブタンジオールジアセテートは、あらかじめモレキュラーシーブス（基本的に３Ａを使用、ヘキサン、トルエン、ブタンジオールジアセテートは４Ａを使用）で４８時間以上脱水、乾燥させたものを用いた。

酸化チタンについては使用前に、１ｍｍＨｇの減圧下、２時間、１２０℃で加熱し、窒素ガス雰囲気下で放冷した。

[0142] 〔赤色発光性ナノ結晶の製造〕

１０００ｍｌのフラスコに酢酸インジウム１７．４８ｇ、トリオクチルホスフィンオキサイド２５．０ｇ、ラウリン酸３５．９８ｇを仕込み、窒素ガスでバブリングしながら１６０℃で４０分撹拌した。更に２５０℃で２０分間撹拌した後、３００℃まで加熱して撹拌を続けた。グローブボックス内でトリス（トリメチルシリル）ホスフィン４．０ｇをトリオクチルホスフィン１５．０ｇに溶解させた後、ガラス注射器に充填した。これを３００℃に保たれたフラスコ中に注入し、２５０℃で１０分間反応させた。さらにグローブボックス内でトリス（トリメチルシリル）ホスフィン７．５ｇをトリオクチルホスフィン３０．０ｇに溶解させた混合液５ｍｌを上記反応溶液に１２

分間で滴下し、その後、使い切るまで１５分間隔で５ｍｌずつ反応溶液に加えた。

[0143] 別の三口フラスコにて酢酸インジウム５．５９５ｇ、トリオクチルホスフィンオキシド１０．０ｇ、ラウリン酸１１．５１５ｇを仕込み、窒素ガスでバブリングしながら１６０℃で４０分撹拌した。更に２５０℃で２０分間撹拌、３００℃まで加熱した後、７０℃まで冷却した混合溶液を上記反応溶液に加えた。グローブボックス内でトリス（トリメチルシリル）ホスフィン４．０ｇをトリオクチルホスフィン１５．０ｇに溶解させた混合液５ｍｌを再度、上記反応溶液に１２分間で滴下し、その後、使い切るまで１５分間隔で５ｍｌずつ反応溶液に加えた。１時間攪拌を維持、室温まで冷却した後、トルエン１００ｍｌとエタノール４００ｍｌを加えて微粒子を凝集させた。遠心分離機を用いて微粒子を沈殿させた後、上澄み液を廃棄し、沈殿した微粒子をトリオクチルホスフィンに溶解させる事によりリン化インジウム（ＩｎＰ）赤色発光性ナノ結晶のトリオクチルホスフィン溶液を得た。

[0144] 〔緑色発光性ナノ結晶の製造〕

１０００ｍｌのフラスコに酢酸インジウム２３．３ｇ、トリオクチルホスフィンオキサイド４０．０ｇ、ラウリン酸４８．０ｇを仕込み、窒素ガスでバブリングしながら１６０℃で４０分撹拌した。更に２５０℃で２０分間撹拌した後、３００℃まで加熱して撹拌を続けた。グローブボックス内でトリス（トリメチルシリル）ホスフィン１０．０ｇをトリオクチルホスフィン３０．０ｇに溶解させた後、ガラス注射器に充填した。これを３００℃に保たれたフラスコ中に注入し、２５０℃で５分間反応させた。フラスコを室温まで冷却し、トルエン１００ｍｌとエタノール４００ｍｌを加えて微粒子を凝集させた。遠心分離機を用いて微粒子を沈殿させた後、上澄み液を廃棄し、沈殿した微粒子をトリオクチルホスフィンに溶解させる事によりリン化インジウム（ＩｎＰ）緑色発光性ナノ結晶のトリオクチルホスフィン溶液を得た。

[0145] 〔ＩｎＰ／ＺｎＳコアシェルナノ結晶の製造〕

上記にて合成したＩｎＰナノ結晶のトリオクチルホスフィン溶液においてＩｎＰ３．６ｇ、トリオクチルホスフィン９０ｇに調整した後、１０００ｍｌのフラスコに投入し、さらにトリオクチルホスフィンオキシド９０ｇ、ラウリン酸３０ｇを加える。一方、グローブボックス内でジエチル亜鉛の１Ｍヘキサン溶液４２．９ｍｌ、ビストリメチルシリルスルフィドのトリオクチルホスフィン９．０９重量％溶液９２．４９ｇをトリオクチルホスフィン１６２ｇ混合する事でストックソリューションを作製する。にフラスコ内を窒素雰囲気に置換した後、フラスコの温度を１８０℃に設定し、８０℃に達した時点で上記ストックソリューション１５ｍｌを添加し、その後１０分ごとに１５ｍｌを添加し続ける。（フラスコ温度は１８０℃に維持）。最後の添加が終了後、さらに１０分間温度を維持する事で反応を終了させた。反応終了後、溶液を常温まで冷却させ、トルエン５００ｍｌとエタノール２０００ｍｌを加えてナノ結晶を凝集させた。遠心分離機を用い、ナノ結晶を沈殿した後、上澄み液を廃棄し、溶液中のナノ結晶濃度が２０質量％となる様、沈殿物を再度クロロホルムに溶解させる事により、ＩｎＰ／ＺｎＳコアシェルナノ結晶のクロロホルム溶液を得た。

[0146] 〔ＱＤのリガンド交換〕

特開２００２－１２１５４９号公報を参考にして３－メルカプトプロパン酸のトリエチレングリコールモノメチルエーテルエステル（トリエチレングリコールモノメチルエーテルメルカプトプロピオネート）（ＴＥＧＭＥＭＰ）を合成した。

窒素ガスで満たした容器内で、ＱＤ分散液１（上記のＩｎＰ／ＺｎＳコアシェルナノ結晶（赤色発光性））と、上記で合成したＴＥＧＭＥＭＰ８ｇを溶解したクロロホルム溶液８０ｇを混合して８０℃で２時間撹拌することでリガンド交換を行い、室温まで冷却した。

その後、減圧下４０℃で撹拌しながらトルエン／クロロホルムを蒸発させ、液量が１００ｍｌになるまで濃縮した。この分散液に４倍重量のｎ－ヘキサンを加えてＱＤを凝集させ、遠心分離とデカンテーションによって上澄み

液を除いた。沈殿物に５０ｇのトルエンを加えて超音波で再分散させた。この洗浄操作を計３回行い、液中に残存する遊離しているリガンド成分を除去した。デカンテーション後の沈殿物を室温で２時間真空乾燥してＴＥＧＭＥＭＰで修飾されたＱＤ（ＱＤ－ＴＥＧＭＥＭＰ）の粉体２ｇを得た。

[0147] 〔酸化チタン分散液の調製〕

窒素ガスで満たした容器内で、酸化チタン６ｇと、高分子分散剤１．０１ｇと、１，４－ブタンジオールジアセテートとを不揮発分４０％となるように混合した。窒素ガスで満たした容器内の配合物にジルコニアビーズ（直径：１．２５ｍｍ）を加えた後、窒素ガスで満たした密閉容器をペイントコンディショナーを用いて２時間振とうさせることで配合物の分散処理を行った。これにより光散乱性粒子分散体１を得た。

上記の材料は全て、窒素ガスを導入して溶存酸素を窒素ガスに置換したものを用いた。

[0148] 〔実施例１〕

〔インク組成物の調製〕

窒素ガスで満たした容器内で、以下の（１）、（２）及び（３）を均一に混合した後、グローブボックス内で、混合物を孔径５μｍのフィルターでろ過、更に窒素ガスをインク内に導入し窒素ガスを飽和させた。

次いで減圧して窒素ガスを除去することにより、インク組成物を得た。尚、使用した材料は以下である。

[0149] ［光散乱性粒子］

・酸化チタン：ＭＰＴ１４１（石原産業（株）製）

［熱硬化系樹脂］

・グリシジル基含有固形アクリル樹脂：「ファインディックＡ－２５４」（ＤＩＣ（株）製、エポキシ当量５００）

［高分子分散剤］

・高分子分散剤：ＢＹＫ－２１６４

（ＢＹＫ社製の商品名、「ＤＩＳＰＥＲＢＹＫ」は登録商標）

［有機溶剤］

・１、４－ブタンジオールジアセテート　（（株）ダイセル製）

[0150] （１）上記で調製したＱＤ－ＴＥＧＭＥＭＰに、有機溶剤１，４－ブタンジオールジアセテートを混合し不揮発分３０％としたＱＤ分散液　２２．５ｇ

（２）熱硬化系樹脂：ＤＩＣ（株）製「ファインディックＡ－２５４」（６．２８ｇ）と、硬化剤：１－メチルシクロヘキサン－４，５－ジカルボン酸無水物　（１．０５ｇ）と硬化促進剤：ジメチルベンジルアミン　（０．０８ｇ）とを、有機溶剤：１、４－ブタンジオールジアセテートに不揮発分３０％となるように溶解した、熱硬化性樹脂溶液　１２．５ｇ

（３）前記光散乱性粒子分散体１　７．５ｇ

[0151] 〔実施例２〕

〔インク組成物の調製〕

ＱＤ分散液１の代わりに、ＱＤ分散液２（上記のＩｎＰ／ＺｎＳコアシェルナノ結晶（緑色発光性））を用い、実施例１と同様にしてインク組成物を得た。

[0152] 〔比較例１〕

有機溶剤として、デシルベンゼンを用いて実施例１と同様にして作成した、窒素ガス中に密閉されたインク組成物を大気中で攪拌しインク組成物を得た。溶存酸素濃度の上昇が認められた。

[0153] 〔光変換フィルターの作製〕

上記で得られたインク組成物を、ガラス基板上に、乾燥後の膜厚が３．５μｍとなるように、スピンコーターにて大気中で塗布した。塗布膜を１８０℃に窒素中で加熱して硬化させて、ガラス基板上にインク組成物の硬化物からなる層（光変換層）を形成した。以上の操作により光変換フィルターを得た。

[0154] （３）評価

上記で得られたインク組成物及び上記で得られた光変換フィルターを用いて、以下の手順で評価を行った。結果を表１に示す。

[0155]〔外部量子効率（ＥＱＥ）〕

前記の青色ＬＥＤ（ピーク発光波長：４５０ｎｍ）を用い、前記の大塚電子（株）製の放射分光光度計（商品名「ＭＣＰＤ－９８００」）に積分球を接続し、青色ＬＥＤの上側に積分球を設置した。青色ＬＥＤと積分球との間に光変換層を有する基材を挿入し、青色ＬＥＤを点灯させて観測されるスペクトル、各波長における照度を測定した。

上記の測定装置で測定されるスペクトル、および照度より、以下のようにして外部量子効率を求めた。この値は、光変換層に入射した光（光子）のうち、どの程度の割合で蛍光として観測者側に放射されるかを示す値である。従って、この値が大きければ光変換層が優れていることを示しており、Ｓ（ＰＬ）とともに重要な評価指標である。

赤色発光光変換層の外部量子効率＝Ｐ（Ｒｅｄ）／　Ｅ（Ｂｌｕｅ）×１００　　（％）

緑色発光光変換層の外部量子効率＝Ｐ（Ｇｌｅｅｎ）／　Ｅ（Ｂｌｕｅ）×１００　（％）

[0156]　ここで、Ｅ（Ｂｌｕｅ）、Ｐ（Ｒｅｄ）、Ｐ（Ｇｌｅｅｎ）は、それぞれ以下を表す。

Ｅ（Ｂｌｕｅ）：

３８０～４９０ｎｍの波長における「照度×波長÷ｈｃ」の、この波長域での合計値を表す。尚、ｈは、プランク定数、ｃは光速を表す。（これは観測した光子数に相当する値である。）

Ｐ（Ｒｅｄ）：

４９０～５９０ｎｍの測定波長における「照度×波長÷ｈｃ」の、この波長域での合計値を表す。　（観測した光子数に相当する）

Ｐ（Ｇｌｅｅｎ）：

５９０～７８０ｎｍの測定波長における「照度×波長÷ｈｃ」の、この波

長域での合計値を表す。　（観測した光子数に相当する）

[0157] 上記に基づいて、ＥＱＥを算出し、実施例２のＥＱＥを１０とし、測定したサンプルのＥＱＥを相対値で以下のように評価した。

＜評価基準＞

１０未満：Ｄ

１０：Ｃ

１０を越え１００以下：Ｂ

１００を越えるもの：Ａ

[0158] ［気泡評価］

送液ポンプを用いて前記のインクを送液し、配管チューブ内の気泡の発生を目視観察した。

［水分含有率評価］

水分含有率は、カールフィッシャー水分計（三菱化学（株）製、型番ＣＡ－０６、気化ユニットは同社製ＶＡ－０６）により測定した。

[0159] [表1]

		実施例１	実施例２	比較例１
インク組成物	ＱＤ（赤色発光）	○	－	○
	ＱＤ（緑色発光）	－	○	－
	熱硬化性樹脂	Ａ２５４	同左	同左
	有機溶剤	１，４－ＢＤＤＡ	同左	デシルベンゼン
水分含有率（ｐｐｍ）		１８	１８	８３０
有機溶剤のｌｏｇＰ値		１．３９	同左	６．９６
ＥＱＥ		Ｂ	Ｃ	Ｄ
気泡評価		気泡発生なし	気泡発生なし	気泡発生
備考（水準の特徴）		窒素で脱酸素した後、減圧により溶存窒素ガスを低減		大気暴露

[0160] 〔実施例３〕

第１に、以下の手順でブラックマトリックス（ＢＭ）と呼ばれる遮光部を有する基板（ＢＭ基板）を作製した。すなわち、無アルカリガラスからなる

ガラス基板（日本電気硝子社製の「ＯＡ－１０Ｇ」）上にブラックレジスト（東京応化工業社製の「ＣＦＰＲ　ＢＫ」）を塗布した後、プリベーク、パターン露光、現像及びポストベークを行うことにより、パターン状の遮光部を形成した。露光は、ブラックレジストに対し、２５０ｍＪ／ｃｍ^{2}の露光量で紫外線を照射することにより行った。遮光部のパターンは、２００μｍ×６００μｍのサブ画素に相当する、開口部分を有するパターンであり、線幅は２０μｍであり、厚さは２．６μｍであった。

[0161] 次いで、実施例１で得られた赤色発光インク組成物をインクジェット方式でＢＭ基板上の開口部分に印刷した後、紫外線を照射、次いで窒素雰囲気下１５０℃で３０分間加熱した。これにより、インク組成物を硬化させて、インク組成物の硬化物からなる画素部を形成した。得られた画素部は青色光を赤色光に変換する画素部である。画素部の厚さは２．１μｍであった。以上の操作により、パターン付き光変換フィルターを得た。

[0162] 〔実施例４〕

実施例３と同様にして、ＢＭ基板を用意した。次いで、実施例１で得られた赤色発光インク組成物及び実施例２で得られた緑色発光インク組成物を、インクジェット方式でＢＭ基板上の開口部分に印刷した後、紫外線を照射し実施例３と同様にインク組成物を硬化させた。これにより、ＢＭ基板上に、青色光を赤色光に変換する画素部、及び、青色光を緑色光に変換する画素部を形成した。以上の操作により、複数種の画素部を備えるパターン付き光変換フィルターを得た。

符号の説明

[0163] １０…画素部、１０ａ…第１の画素部、１０ｂ…第２の画素部、１０ｃ…第３の画素部、１１ａ…第１の発光性ナノ結晶粒子、１１ｂ…第２の発光性ナノ結晶粒子、１２ａ…第１の光散乱性粒子、１２ｂ…第２の光散乱性粒子、２０…遮光部、３０…光変換層、４０…基材、１００…カラーフィルタ。

請求の範囲

[請求項1] 発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、
前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であることを特徴とするインク組成物。

[請求項2] 発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、
前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であり、
カールフィッシャー水分計に基づく水分（H_2O）含有率が、９０ｐｐｍ以下であることを特徴とするインク組成物。

[請求項3] 発光性ナノ結晶粒子と熱硬化性樹脂と有機溶剤を含有し、
前記有機溶剤のＬｏｇＰ値が－１．０以上～６．５以下であり、
カールフィッシャー水分計に基づく水分（H_2O）含有率が、９０ｐｐｍ以下であることを特徴とするインクジェット用インク組成物。

[請求項4] 前記インク組成物の製造方法であって、前記インク組成物を減圧し溶存ガスを除去することを特徴とする、前記請求項３記載のインクジェット用インク組成物の製造方法。

[請求項5] 前記水分（H_2O）含有率が、２０ｐｐｍ以下であることを前記請求項３記載のインクジェット用インク組成物。

[請求項6] 前記熱硬化性樹脂が、アルカリ不溶性である、前記請求項３または５のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

[請求項7] アルカリ不溶性の塗布膜を形成可能である、前記請求項３、５または６のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

[請求項8] 表面張力が２０～４０ｍＮ／ｍである、前記請求項３、５、６または７のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

[請求項9] 粘度が２～２０ｍＰａ・ｓである、前記請求項３、５、６、７または８のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

[請求項10] 沸点が１８０℃以上である溶剤を更に含有する、前記請求項３、５、６、７、８または９のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

[請求項11] カラーフィルタ用である、前記請求項３、５、６、７、８、９または１０のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物。

[請求項12] 前記請求項１～３のいずれか一項記載のインク組成物の硬化物からなる光変換層。

[請求項13] 前期請求項１～３のいずれか一項記載のインク組成物の硬化物からなる光変換層がアルカリ不溶性である光変換層。

[請求項14] 複数の画素部を備える光変換層であって、

前記複数の画素部は、前記請求項３、５、６、７、８、９または１０のいずれか一項記載のインクジェット用インク組成物の硬化物を含む画素部を有する、光変換層。

[請求項15] 前記複数の画素部間に設けられた遮光部を更に備え、

前記複数の画素部は、

前記硬化物を含み、且つ、前記発光性ナノ結晶粒子として、４２０～４８０ｎｍの範囲
の波長の光を吸収し６０５～６６５ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光を発する発光
性ナノ結晶粒子を含有する、第１の画素部と、

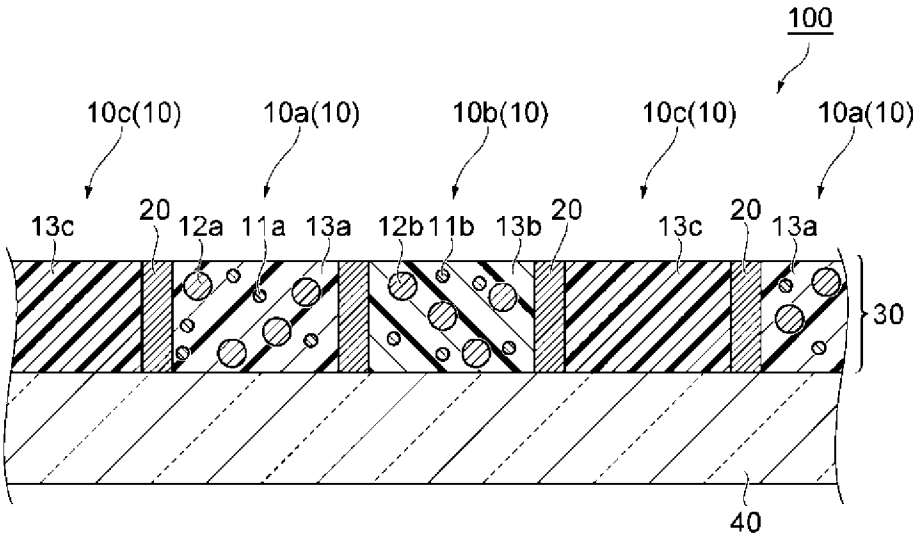
前記硬化物を含み、且つ、前記発光性ナノ結晶粒子として、４２０～４８０ｎｍの範囲
の波長の光を吸収し５００～５６０ｎｍの範囲に発光ピーク波長を有する光を発する発光
性ナノ結晶粒子を含有する、第２の画素部と、を有する、前記請求項１２～１４のいずれか一項記載の光変換層。

[請求項16] 前記複数の画素部は、４２０～４８０ｎｍの範囲の波長の光に対する透過率が３０％以
上である第３の画素部を更に有する、前記請求項１２～１５のいずれか一項記載の光変換層。

[請求項17] 前記請求項１２～１６のいずれか一項記載の光変換層を備える、カ

ラーフィルタ。

[図1]


100
10c(10)
10a(10)
10b(10)
10c(10)
10a(10)
13c
20
12a
11a
13a
12b
11b
13b
20
13c
20
13a
30
40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/027064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C09D11/322(2014.01)i, B41M5/00(2006.01)i, C09D11/32(2014.01)i, G02B5/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. C09D11/322, B41M5/00, C09D11/32, G02B5/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-280766 A (SHARP CORP.) 03 December 2009, claims, examples(in particular, examples 1-2), etc. (Family: none)	1, 12-13, 15-17 2-11, 14
X Y	WO 2008/032630 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 20 March 2008, claims, paragraphs [0048]-[0051], examples 1-2 & US 2008/0070153 A1, paragraphs [0097]-[0102], examples 1-2	1, 12-13, 15-17 2-11, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 September 2018 (26.09.2018)	09 October 2018 (09.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/027064

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2010/001887 A1 (KEIO GIJUKU) 07 January 2010, claims, examples, etc. & US 2011/0114891 A1, claims, examples & EP 2295507 A1 & CN 102105543 A	1 2-10
X Y	US 2016/0362602 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 15 December 2016, claims, examples & JP 2018-507264 A & WO 2016/095657 A1 & EP 3235893 A1 & CN 104479680 A & KR 10-2017-0008257 A	1, 12, 15-17 2-5, 8-11, 14
X Y	JP 2016-526174 A (DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.) 01 September 2016, claims, examples, etc. & WO 2014/175485 A1 & KR 10-2014-0127676 A & TW 201442869 A & CN 105143933 A	1, 12, 15-17 2-5, 8-11, 14
Y	JP 2016-000803 A (FUJIFILM CORP.) 07 January 2016, paragraph [0005], etc. & KR 10-2015-0133138 A	2-11, 14
Y	JP 2016-012711 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 21 January 2016, paragraph [0012], etc. & WO 2015/186504 A1	2-11, 14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２７０６４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09D11/322(2014.01)i, B41M5/00(2006.01)i, C09D11/32(2014.01)i, G02B5/20(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09D11/322, B41M5/00, C09D11/32, G02B5/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2009-280766 A (シャープ株式会社) 2009.12.03, 特許請求の範囲, 実施例（特に, 実施例 1-2）等（ファミリーなし）	1, 12-13, 15-17
Y		2-11, 14
X	WO 2008/032630 A1 (出光興産株式会社) 2008.03.20, 請求の範囲, 段落[0048]-[0051], 実施例 1-2 & US 2008/0070153 A1, 段落[0097]-[0102], Example1-2	1, 12-13, 15-17
Y		2-11, 14

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２６．０９．２０１８	０９．１０．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｖ　４７６７
井上　恵理
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８３

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	WO 2010/001887 A1 (学校法人慶應義塾) 2010.01.07, 請求の範囲, 実施例等 & US 2011/0114891 A1, Claims, Examples & EP 2295507 A1 & CN 102105543 A	1 2-10
X Y	US 2016/0362602 A1 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 2016.12.15, Claims, Examples & JP 2018-507264 A & WO 2016/095657 A1 & EP 3235893 A1 & CN 104479680 A & KR 10-2017-0008257 A	1, 12, 15-17 2-5, 8-11, 14
X Y	JP 2016-526174 A (東友ファインケム株式会社) 2016.09.01, 特許請求の範囲, 実施例等 & WO 2014/175485 A1 & KR 10-2014-0127676 A & TW 201442869 A & CN 105143933 A	1, 12, 15-17 2-5, 8-11, 14
Y	JP 2016-000803 A (富士フイルム株式会社) 2016.01.07, 段落[0005]等 & KR 10-2015-0133138 A	2-11, 14
Y	JP 2016-012711 A (日本電気硝子株式会社) 2016.01.21, 段落[0012]等 & WO 2015/186504 A1	2-11, 14