

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7309895号
(P7309895)

(45)発行日 令和5年7月18日(2023.7.18)

(24)登録日 令和5年7月7日(2023.7.7)

(51)国際特許分類	F I		
C 0 9 D 11/328 (2014.01)	C 0 9 D	11/328	
C 0 9 D 11/38 (2014.01)	C 0 9 D	11/38	
B 4 1 M 5/00 (2006.01)	B 4 1 M	5/00	1 0 0
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 M	5/00	1 2 0
	B 4 1 J	2/01	5 0 1
請求項の数 9 (全32頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2021-555932(P2021-555932)	(73)特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(86)(22)出願日	令和2年9月25日(2020.9.25)	(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/036276	(72)発明者	幕田 俊之 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/095372	(72)発明者	佐々田 美里 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内
(87)国際公開日	令和3年5月20日(2021.5.20)	審査官	高崎 久子
審査請求日	令和4年5月11日(2022.5.11)		
(31)優先権主張番号	特願2019-205294(P2019-205294)		
(32)優先日	令和1年11月13日(2019.11.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 インクジェット記録用インク組成物及び画像記録方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フォトクロミック化合物、重合性化合物、分子量1000以上の増感剤、及び重合開始剤を含み、
前記重合性化合物は、単官能(メタ)アクリレート及び多官能(メタ)アクリレートからなる群より選択される少なくとも1種であり、

前記重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物であるインクジェット記録用インク組成物。

【請求項2】

前記フォトクロミック化合物が、スピロピラン系化合物、スピロオキサジン系化合物、ナフトピラン系化合物及びジアリールエテン系化合物からなる群より選択される少なくとも1種である、請求項1に記載のインクジェット記録用インク組成物。

【請求項3】

前記重合性化合物の全質量に対して60質量%以上が、多官能重合性モノマーである、請求項1又は請求項2に記載のインクジェット記録用インク組成物。

【請求項4】

前記増感剤が、チオキサントン系化合物である、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のインクジェット記録用インク組成物。

【請求項5】

前記重合性化合物のうち少なくとも1種が、エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物で

ある、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク組成物。

【請求項 6】

前記重合開始剤が、アシルホスフィンオキシド系重合開始剤である、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク組成物。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク組成物を用いて、インクジェット記録方式で基材上にコード画像を記録する工程と、活性エネルギー線を照射する工程と、を含む画像記録方法。

【請求項 8】

前記コード画像が、バーコード、QRコード（登録商標）又はドットコードである、請求項 7 に記載の画像記録方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録用インク組成物を用いて、インクジェット記録方式で基材上に位置合わせのための画像を記録する工程と、活性エネルギー線を照射する工程と、を含む画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、インクジェット記録用インク組成物及び画像記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フォトクロミック化合物は、例えば、紫外線を照射されると着色し、その後、可視光を照射されると無色に戻る性質を有する。このようなフォトクロミック化合物を含むインクは、食品、化粧品等の包装体にコード画像を記録することにより、セキュリティ用途としての利用が期待される。

【0003】

フォトクロミック化合物を含むインクとして、例えば、特開 2013 - 241009 号公報には、フォトクロミック材料及び複数の硬化可能化合物を含み、約 0.4 から約 0.62 までの容量平均ハンセン分画分散力パラメータ、約 0.1 から約 0.3 までの容量平均ハンセン分画極性パラメータ、及び約 0.2 から約 0.4 までの容量平均ハンセン分画水素結合パラメータを有するインク組成物が記載されている。特表 2010 - 520828 号公報には、a) 30 ~ 80 質量%の単官能性 LCP's、f) 0.01 ~ 10 質量%の開始剤、h) 0.01 ~ 50 質量%の添加剤を含む混合物が記載され、添加剤としてフォトクロミック顔料又は染料が記載されている。特開 2006 - 231910 号公報には、赤外線吸収剤、ラジカル重合開始剤、酸発生剤、エチレン性不飽和基を有するバインダーポリマー、重合性モノマー、フォトクロミック化合物、フッ素系界面活性剤及び溶剤を含む塗布液が記載されている。特開 2011 - 132265 号公報には、特定のフォトクロミック化合物と、樹脂を含む支持材料とを含有するセキュリティインクが記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特開 2013 - 241009 号公報、特表 2010 - 520828 号公報、及び特開 2006 - 231910 号公報に記載されている組成物はいずれもオリゴマー又はポリマーを含んでおり、インクジェット記録方式での画像記録は想定されていない。また、特開 2011 - 132265 号公報では、読み取り性に関しては検討されていない。

【0005】

本開示はこのような事情に鑑みてなされたものであり、本発明の実施形態が解決しようとする課題は、不可視性に優れ、紫外線照射によって読み取り可能であり、かつ、紫外線照射して所定時間経過後に不可視性に優れる画像を記録可能なインクジェット記録用イン

10

20

30

40

50

ク組成物及び画像記録方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための具体的手段は以下の態様を含む。

< 1 > フォトクロミック化合物、重合性化合物、及び重合開始剤を含み、重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物であるインクジェット記録用インク組成物。

< 2 > フォトクロミック化合物が、スピロピラン系化合物、スピロオキサジン系化合物、ナフトピラン系化合物及びジアリールエテン系化合物からなる群より選択される少なくとも1種である、< 1 > に記載のインクジェット記録用インク組成物。

< 3 > 重合性化合物の全質量に対して60質量%以上が、多官能重合性モノマーである、< 1 > 又は< 2 > に記載のインクジェット記録用インク組成物。

< 4 > 分子量1000以上の増感剤をさらに含む、< 1 > ~ < 3 > のいずれか1つに記載のインクジェット記録用インク組成物。

< 5 > 増感剤が、チオキサントン系化合物である、< 4 > に記載のインクジェット記録用インク組成物。

< 6 > 重合性化合物のうち少なくとも1種が、エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物である、< 1 > ~ < 5 > のいずれか1つに記載のインクジェット記録用インク組成物。

< 7 > 重合開始剤が、アシルホスフィンオキシド系重合開始剤である、< 1 > ~ < 6 > のいずれか1つに記載のインクジェット記録用インク組成物。

< 8 > < 1 > ~ < 7 > のいずれか1つに記載のインクジェット記録用インク組成物を用いて、インクジェット記録方式で基材上にコード画像を記録する、画像記録方法。

< 9 > コード画像が、バーコード、QRコード（登録商標）又はドットコードである、< 8 > に記載の画像記録方法。

< 10 > < 1 > ~ < 7 > のいずれか1つに記載のインクジェット記録用インク組成物を用いて、インクジェット記録方式で基材上に位置合わせのための画像を記録する工程と、活性エネルギー線を照射する工程と、を含む画像記録方法。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、不可視性に優れ、紫外線照射によって読み取り可能であり、かつ、紫外線照射して所定時間経過後に不可視性に優れる画像を記録可能なインクジェット記録用インク組成物及び画像記録方法を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本開示のインクジェット記録用インク組成物、及び、画像記録方法について詳細に説明する。

【0009】

本明細書において「~」を用いて示された数値範囲は、「~」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を意味する。

本明細書に段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

【0010】

本明細書において、組成物中の各成分の量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合には、特に断らない限り、組成物中に存在する複数の物質の合計量を意味する。

本明細書において、2以上の好ましい態様の組み合わせは、より好ましい態様である。

本明細書において、「工程」という語は、独立した工程だけでなく、他の工程と明確に区別できない場合であっても、その工程の所期の目的が達成されれば、本用語に含まれる。

10

20

30

40

50

本明細書において、「(メタ)アクリル」は、アクリル及びメタクリルの両方を包含する概念で用いられる語であり、「(メタ)アクリレート」は、アクリレート及びメタクリレートの両方を包含する概念として用いられる語である。

【0011】

[インクジェット記録用インク組成物]

本開示のインク組成物は、フォトクロミック化合物、重合性化合物、及び重合開始剤を含み、重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物である。本開示のインク組成物は、インクジェット記録用である。すなわち、本開示のインク組成物は、インクジェット記録装置に搭載され、インクジェット記録方式で付与されるインク組成物である。

10

【0012】

例えば、特開2013-241009号公報、特表2010-520828号公報、及び特開2006-231910号公報には、フォトクロミック化合物と共に、重合性基を有するオリゴマー又は重合性基を有するポリマーを含有する組成物が記載されている。これらの特許文献に記載されている組成物は、重合性基を有するオリゴマー又は重合性基を有するポリマーを含有するため、粘度が高く、インクジェット記録方式での画像記録は想定されていない。また、重合性基を有するオリゴマー又は重合性基を有するポリマーを含有する組成物で形成される画像は、紫外線照射によって発色した後、色が消えるまでに多くの時間を要すると考えられる。

【0013】

これに対して、本開示のインク組成物は、フォトクロミック化合物、重合性化合物、及び重合開始剤を含み、重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物であるため、不可視性に優れ、紫外線照射によって読み取り可能であり、かつ、紫外線照射して所定時間経過後に不可視性に優れる画像を記録可能である。

20

【0014】

以下、本開示のインク組成物に含まれる各成分について説明する。

【0015】

<フォトクロミック化合物>

本開示のインク組成物は、フォトクロミック化合物を含む。フォトクロミック化合物とは、光の作用によって化学結合状態が変化し、2つの異性体を可逆的に生成する化合物である。2つの異性体は、互いに吸収スペクトルが異なる。フォトクロミック化合物は、例えば、紫外線を照射されると着色し、その後、可視光を照射されると無色に戻る性質を有する。フォトクロミック化合物は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

30

【0016】

フォトクロミック化合物としては、光の作用によって、開環体から閉環体、又は閉環体から開環体へ変化する光開閉環型の化合物と、トランス体からシス体へ変化する光幾何異性化型の化合物と、が挙げられる。中でも、繰り返し耐久性の観点から、フォトクロミック化合物としては、光の作用によって、開環体から閉環体、又は閉環体から開環体へ変化する化合物、すなわち、光開閉環型のフォトクロミック化合物が好ましい。

40

【0017】

光開閉環型のフォトクロミック化合物としては、例えば、スピロ系化合物、ナフトピラン系化合物、ジアリールエテン系化合物、フルギド系化合物及びフルギミド系化合物が挙げられる。スピロ系化合物としては、例えば、スピロピラン系化合物、スピロチオピラン系化合物及びスピロオキサジン系化合物が挙げられる。本開示では、熱安定性の観点から、フォトクロミック化合物は、スピロピラン系化合物、スピロオキサジン系化合物、ナフトピラン系化合物及びジアリールエテン系化合物からなる群より選択される少なくとも1種であることが好ましい。

【0018】

なお、本開示において、「系化合物」とは、「系化合物」が付されている名称の骨格又

50

は構造を分子中に有する化合物を意味する。例えば、「スピロ系化合物」とは、スピロ骨格を有する化合物を意味する。

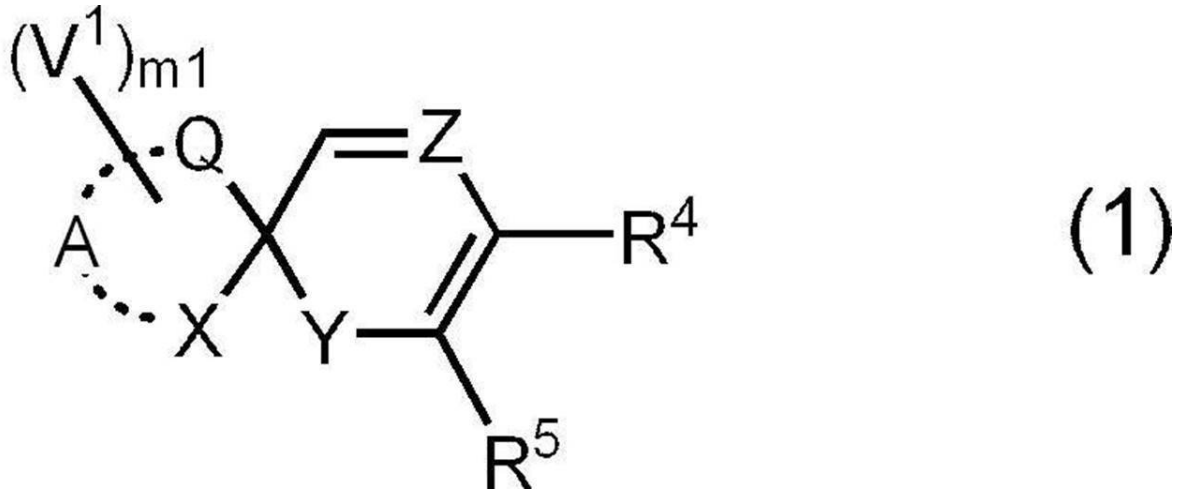
【0019】

(スピロ系化合物)

スピロ系化合物は、例えば、下記式(1)で表される。

【0020】

【化1】



10

20

【0021】

式(1)中、Xは、NR¹、O又はSを表す。R¹は脂肪族基又は芳香族基を表す。脂肪族基及び芳香族基は、置換基を有してもよい。

【0022】

脂肪族基としては、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基及びアラルキル基が挙げられる。脂肪族基は置換基を有してもよい。置換基としては、ハロゲン原子(例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子)、シアノ基、ニトロ基、アリール基、ヘテロ環基、-OR¹⁰、-COR¹¹、-COOR¹²、-OCOR¹³、-NR¹⁴R¹⁵、-NHCOR¹⁶、-CONR¹⁷R¹⁸、-NHCONR¹⁹R²⁰、-NHCOOR²¹、-SR²²、-SO₂R²³、-SO₂OR²⁴、-NH₂SO₂R²⁵及びSO₂NR²⁶R²⁷が挙げられる。R¹⁰~R²⁷は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、又はヘテロ環基を表す。

30

【0023】

アルキル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキル基は、直鎖状アルキル基であってもよく、分岐鎖状アルキル基であってもよい。アルキル基の炭素数は、1~20が好ましく、1~12がより好ましく、1~8がさらに好ましい。アルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、t-ブチル基、シクロプロピル基、シクロヘキシル基及び2-エチルヘキシル基が挙げられる。置換基を有するアルキル基としては、2-ヒドロキシエチル基、2-カルボキシエチル基、2-メトキシエチル基、2-ジエチルアミノエチル基、2-スルホエチル基、3-スルホプロピル基、3-スルホブチル基及び4-スルホブチル基が挙げられる。

40

【0024】

アルケニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルケニル基は、直鎖状アルケニル基であってもよく、分岐鎖状アルケニル基であってもよい。アルケニル基の炭素数は、2~20が好ましく、2~12がより好ましく、2~8がさらに好ましい。アルケニル基としては、ビニル基、アリール基、1-プロペニル基、2-ブテニル基、2-ペンテニル基及び2-ヘキセニル基が挙げられる。

【0025】

50

アルキニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキニル基は、直鎖状アルキニル基であってもよく、分岐鎖状アルキニル基であってもよい。アルキニル基の炭素数は、2～20が好ましく、2～12がより好ましく、2～8がさらに好ましい。アルキニル基としては、エチニル基及び2-プロピニル基が挙げられる。

【0026】

アラルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。アラルキル基のアリール部分は、後述するアリール基と同様である。アラルキル基としては、ベンジル基及びフェネチル基が挙げられる。

【0027】

芳香族基としては、アリール基が挙げられる。芳香族基は置換基を有してもよい。置換基としては、上述した脂肪族基が有してもよい置換基が挙げられる。

10

【0028】

アリール基の炭素数は、6～25が好ましく、6～15がさらに好ましく、6～10が最も好ましい。アリール基としては、フェニル基及びナフチル基が挙げられる。置換基を有するアリール基としては、4-カルボキシフェニル基、4-アセトアミドフェニル基、3-メタンスルホンアミドフェニル基、4-メトキシフェニル基、3-カルボキシフェニル基、3,5-ジカルボキシフェニル基、4-メタンスルホンアミドフェニル基及び4-ブタンスルホンアミドフェニル基が挙げられる。

【0029】

ヘテロ環基は、置換基を有していてもよい。置換基としては、上述した脂肪族基が有してもよい置換基が挙げられ、好ましい範囲も同様である。

20

【0030】

ヘテロ環基のヘテロ環は、5員環又は6員環であることが好ましい。ヘテロ環は、単環であってもよく縮合環であってもよい。ヘテロ環としては、ピリジン環、ピペリジン環、フラン環基、フルフラン環、チオフェン環、ピロール環、キノリン環、モルホリン環、インドール環、イミダゾール環、ピラゾール環、カルバゾール環、フェノチアジン環、フェノキサジン環、インドリン環、チアゾール環、ピラジン環、チアジアジン環、ベンゾキノリン環及びチアジアゾール環が挙げられる。

【0031】

Xは、NR¹であることが好ましい。

30

【0032】

式(1)中、Qは、O、S又はCR²R³を表す。R²及びR³はそれぞれ独立に、脂肪族基又は芳香族基を表す。脂肪族基及び芳香族基としては、上述したものが挙げられ、好ましい範囲も同様である。R²及びR³は互いに結合し、環を形成していてもよい。

【0033】

R²及びR³が互いに結合し、環を形成する場合に、環構造としては、5員又は6員の単環構造；及び、5員又は6員の単環構造が2つ以上組み合わせられた多環構造；が挙げられる。

【0034】

5員又は6員の単環構造としては、脂肪族環、芳香族環、及びヘテロ環が挙げられる。ヘテロ環におけるヘテロ原子としては、N、O、及びSが挙げられる。

40

【0035】

Qは、CR²R³であることが好ましい。

【0036】

式(1)中、YはN、O又はSを表す。Yは、Oであることが好ましい。

【0037】

式(1)中、Zは、CH、N又はPを表す。Zは、CH又はNであることが好ましい。

【0038】

式(1)中、Aは、Q及びXに結合して形成される環を構成する原子群を表す。

【0039】

50

A、Q及びXによって形成される環構造としては、5員又は6員の単環構造；及び、5員又は6員の単環構造が2つ以上組み合わせられた多環構造；が挙げられ、2環構造が好ましい。

【0040】

5員又は6員の単環構造としては、脂肪族環、芳香族環、及びヘテロ環が挙げられる。ヘテロ環におけるヘテロ原子としては、N、O、及びSが挙げられる。2環構造における単環の組み合わせとしては、脂肪族環と脂肪族環との組み合わせ、脂肪族環と芳香族環との組み合わせ、脂肪族環とヘテロ環との組み合わせ、芳香族環と芳香族環との組み合わせ、芳香族環とヘテロ環との組み合わせ、及び、ヘテロ環とヘテロ環との組み合わせが挙げられる。中でも、A、Q及びXによって形成される環としては、芳香族環とヘテロ環とからなる2環が好ましく、インドール環がより好ましい。

10

【0041】

式(1)中、 V^1 は、A、Q及びXによって形成される環に結合する置換基を表す。 V^1 としては、水素原子、ハロゲン原子(例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子)、シアノ基、ニトロ基、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、ヘテロ環基、 $-OR^{10}$ 、 $-COR^{11}$ 、 $-COOR^{12}$ 、 $-OCOR^{13}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-NHCOR^{16}$ 、 $-CONR^{17}R^{18}$ 、 $-NHCONR^{19}R^{20}$ 、 $-NHCOOR^{21}$ 、 $-SR^{22}$ 、 $-SO_2R^{23}$ 、 $-SO_2OR^{24}$ 、 $-NHSO_2R^{25}$ 又は $SO_2NR^{26}R^{27}$ が挙げられる。 R^{10} ~ R^{27} は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、又はヘテロ環基を表す。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、アリール基及びヘテロ環基としては、上述したものが挙げられる。

20

【0042】

式(1)中、 m_1 は、0~4の整数を表す。

【0043】

式(1)中、 R^4 及び R^5 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子(例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子)、シアノ基、ニトロ基、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、ヘテロ環基、 $-OR^{10}$ 、 $-COR^{11}$ 、 $-COOR^{12}$ 、 $-OCOR^{13}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-NHCOR^{16}$ 、 $-CONR^{17}R^{18}$ 、 $-NHCONR^{19}R^{20}$ 、 $-NHCOOR^{21}$ 、 $-SR^{22}$ 、 $-SO_2R^{23}$ 、 $-SO_2OR^{24}$ 、 $-NHSO_2R^{25}$ 又は $SO_2NR^{26}R^{27}$ を表す。 R^{10} ~ R^{27} は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、又はヘテロ環基を表す。 R^4 及び R^5 は互いに結合し、炭素数3~20の環を形成していてもよい。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、アリール基及びヘテロ環基としては、上述したものが挙げられる。

30

【0044】

R^4 及び R^5 が互いに結合し、環を形成する場合に、環構造としては、5員又は6員の単環構造；及び、5員又は6員の単環構造が2つ以上組み合わせられた多環構造；が挙げられる。 R^4 及び R^5 が互いに結合して形成される環は、芳香族炭化水素環であることが好ましく、ベンゼン環又はナフタレン環であることがより好ましい。

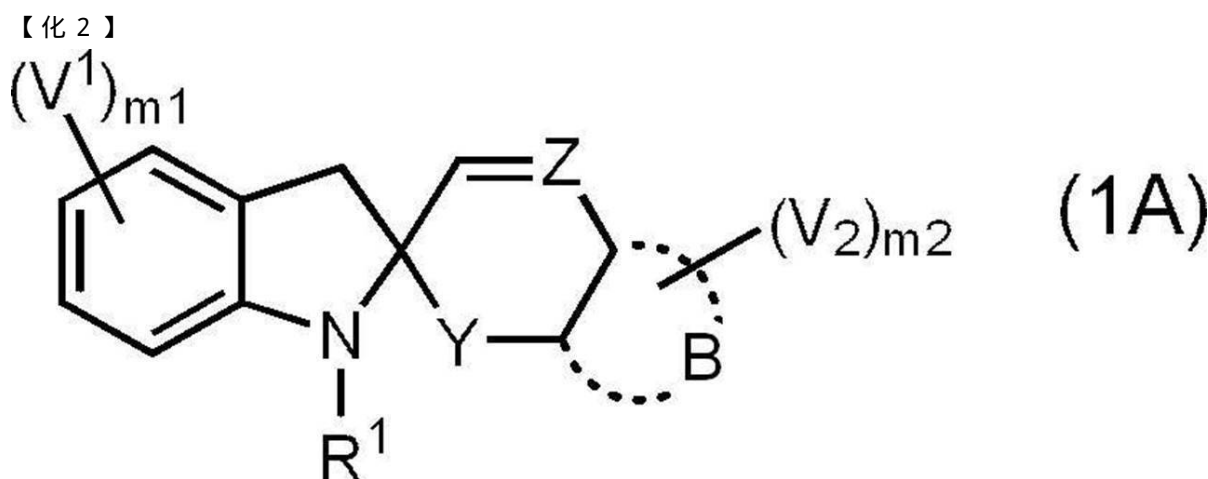
40

【0045】

式(1)において、A、Q及びXによって形成される環は、インドール環であることがより好ましく、 R^4 及び R^5 は互いに結合し、炭素数3~20の環を形成していることが好ましい。具体的には、スピロ系化合物は、下記式(1A)で表されることが好ましい。

【0046】

50



10

【0047】

式(1A)中、Y、Z、R¹、V¹及びm₁は、式(1)と同様である。

【0048】

式(1A)中、Bは、芳香族炭化水素環を形成するために必要な原子群を表す。芳香族炭化水素環としては、ベンゼン環、及びナフタレン環が挙げられる。

【0049】

式(1A)中、V²は、Bによって形成される環に結合する置換基を表す。V²としては、水素原子、ハロゲン原子(例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子)、シアノ基、ニトロ基、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、ヘテロ環基、-OR¹⁰、-COR¹¹、-COOR¹²、-OCOR¹³、-NR¹⁴R¹⁵、-NHCOR¹⁶、-CONR¹⁷R¹⁸、-NHCONR¹⁹R²⁰、-NHCOOR²¹、-SR²²、-SO₂R²³、-SO₂OR²⁴、-NH₂SO₂R²⁵又はSO₂NR²⁶R²⁷を表す。R¹⁰~R²⁷は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、又はヘテロ環基を表す。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、アリール基及びヘテロ環基の好ましい態様は、上述した好ましい態様と同様である。

20

30

【0050】

式(1A)中、m₂は、0~4の整数を表す。

【0051】

式(1)において、YがOであり、ZがCHである化合物は、スピロピラン系化合物である。スピロピラン系化合物としては、例えば、1,3,3-トリメチルインドリノ-8'-メトキシベンゾピリロスピラン、1,3,3-トリメチルインドリノ-6'-ニトロベンゾピリロスピラン、1,3,3-トリメチルインドリノ-6'-ニトロ-8'-メトキシベンゾピリロスピラン、1,3,3-トリメチルインドリノ-5-メトキシ-6'-ニトロベンゾピリロスピラン、1,3,3-トリメチルインドリノ-6'-プロモ-8'-ニトロベンゾピリロスピラン、1,3,3-トリメチルインドリノベンゾピリロスピラン、スピロ[2H-1-ベンゾピラン-2,2'-インドリン]等のスピロベンゾピラン系化合物；及び

40

1,3,3-トリメチルインドリノ-7'-ニトロナフトピリロスピラン、1,3,3-トリメチルインドリノ-8'-ニトロナフトピリロスピラン、1,3,3-トリメチルインドリノナフトピリロスピラン、スピロインドリノナフトピラン等のスピロナフトピラン系化合物が挙げられる。

【0052】

式(1)において、YがSであり、ZがCHである化合物は、スピロチオピラン系化合物である。スピロチオピラン系化合物としては、例えば、1,3,3-トリメチルインド

50

リノベンゾスピロチオピランが挙げられる。

【0053】

式(1)において、YがOであり、ZがNである化合物は、スピロオキサジン系化合物である。スピロオキサジン系化合物としては、例えば、1,3,3-トリメチルスピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、4-フルオロ-1,3,3-トリメチルスピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、5-フルオロ-1,3,3-トリメチルスピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、6-フルオロ-1,3,3-トリメチルスピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、5-クロロ-1,3,3-トリメチルスピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、5-プロモ-1,3,3-トリメチルスピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、1'-メチルジスピロ〔シクロヘキサン-1,3'-〔3H〕インドール-2'(1'H),3''-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、4-フルオロ-1'-メチルジスピロ〔シクロヘキサン-1,3'-〔3H〕インドール-2'(1'H),3''-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、5-フルオロ-1'-メチルジスピロ〔シクロヘキサン-1,3'-〔3H〕インドール-2'(1'H),3''-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、6-フルオロ-1'-メチルジスピロ〔シクロヘキサン-1,3'-〔3H〕インドール-2'(1'H),3''-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、5-クロロ-1'-メチルジスピロ〔シクロヘキサン-1,3'-〔3H〕インドール-2'(1'H),3''-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕、5-プロモ-1'-メチルジスピロ〔シクロヘキサン-1,3'-〔3H〕インドール-2'(1'H),3''-〔3H〕ピリド〔4,3-f〕〔1,4〕ベンゾオキサジン〕等のスピロベンゾオキサジン系化合物；及び

1,3,3-トリメチルスピロ〔インドリノ-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、5-メトキシ-1,3,3-トリメチルスピロ〔インドリノ-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、5-クロロ-1,3,3-トリメチルスピロ〔インドリノ-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、4,7-ジエトキシ-1,3,3-トリメチルスピロ〔インドリノ-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、5-クロロ-1-ブチル-3,3-ジメチルスピロ〔インドリノ-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1,3,3,5-テトラメチル-9'-エトキシスピロ〔インドリノ-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1-ベンジル-3,3-ジメチルスピロ〔インドリン-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1-(4-メトキシベンジル)-3,3-ジメチルスピロ〔インドリン-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1-(2-メチルベンジル)-3,3-ジメチルスピロ〔インドリン-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1-(3,5-ジメチルベンジル)-3,3-ジメチルスピロ〔インドリン-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1-(4-クロロベンジル)-3,3-ジメチルスピロ〔インドリン-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1-(4-プロモベンジル)-3,3-ジメチルスピロ〔インドリン-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1-(2-フルオロベンジル)-3,3-ジメチルスピロ〔インドリン-2,3'-〔3H〕ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、6'-(2,3-ジヒドロ-1H-インドール-1-イル)-1,3-ジヒドロ-3,3-ジメチル-1-プロピル-スピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕-ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、6'-(2,3-ジヒドロ-1H-インドール-1-イル)-1,3-ジヒドロ-3,3-ジメチル-1-(2-メチルプロピル)-スピロ〔2H-インドール-2,3'-〔3H〕-ナフト〔2,1-b〕〔1,4〕オキサジン〕、1,3,3-トリメチル-1-6'-(2,3

10

30

40

50

-ジヒドロ-1H-インドール-1-イル)-スピロ[2H-インドール-2,3'-[3H]-ナフト[2,1-b][1,4]オキサジン]、1,3,3-トリメチル-6'-(1-ピペリジル)-スピロ[2H-インドール-2,3'-[3H]-ナフト[2,1-b][1,4]オキサジン]、1,3,3-トリメチル-6'-(1-ピペリジル)-6-(トリフルオロメチル)-スピロ[2H-インドール-2,3'-[3H]-ナフト[2,1-b][1,4]オキサジン]、1,3,3,5,6-ペンタメチル-スピロ[2H-インドール-2,3'-[3H]-ナフト[2,1-b][1,4]オキサジン]、1,3-ジヒドロ-1,3,3-トリメチルスピロ[2H-インドール-2,3'-[3H]ナフト[2,1-b]-[1,4]オキサジン]等のスピロナフトオキサジン系化合物が挙げられる。

10

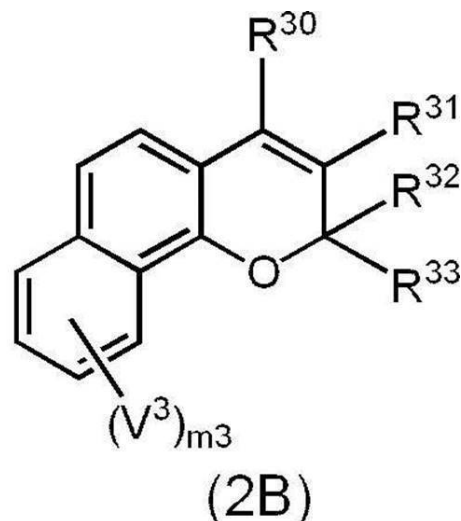
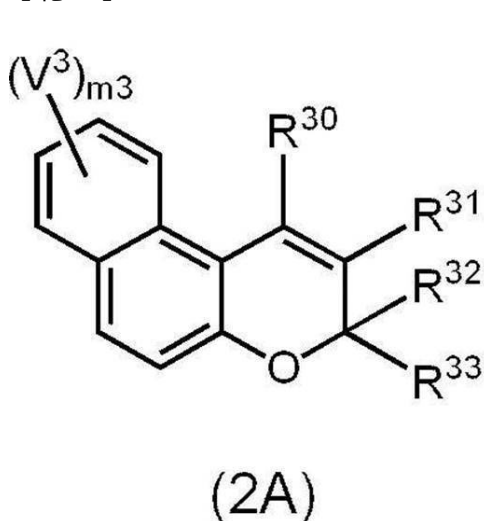
【0054】

(ナフトピラン系化合物)

ナフトピラン系化合物は、例えば、下記式(2A)又は式(2B)で表される。

【0055】

【化3】



20

【0056】

式(2A)及び式(2B)中、 V^3 は、ナフトレン環に結合する置換基を表し、 R^{30} 、 R^{31} 、 R^{32} 及び R^{33} は、ピラン環に結合する置換基を表す。

30

【0057】

式(2A)及び式(2B)中、 R^{30} 、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 及び V^3 は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子(例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子)、シアノ基、ニトロ基、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、ヘテロ環基、 $-OR^{10}$ 、 $-COR^{11}$ 、 $-COOR^{12}$ 、 $-OCOR^{13}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-NHCOR^{16}$ 、 $-CONR^{17}R^{18}$ 、 $-NHCONR^{19}R^{20}$ 、 $-NHCOOR^{21}$ 、 $-SR^{22}$ 、 $-SO_2R^{23}$ 、 $-SO_2OR^{24}$ 、 $-NH SO_2R^{25}$ 又は $SO_2NR^{26}R^{27}$ を表す。 R^{10} ~ R^{27} は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、又はヘテロ環基を表す。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、アリール基及びヘテロ環基としては、上述したものが挙げられる。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、アリール基及びヘテロ環基は置換基を有していてもよい。

40

【0058】

式(2A)及び式(2B)中、 m_3 は、0~6の整数を表す。

【0059】

ナフトピラン系化合物としては、例えば、3,3-ジフェニル-3H-ナフト[2,1

50

- b]ピランが挙げられる。

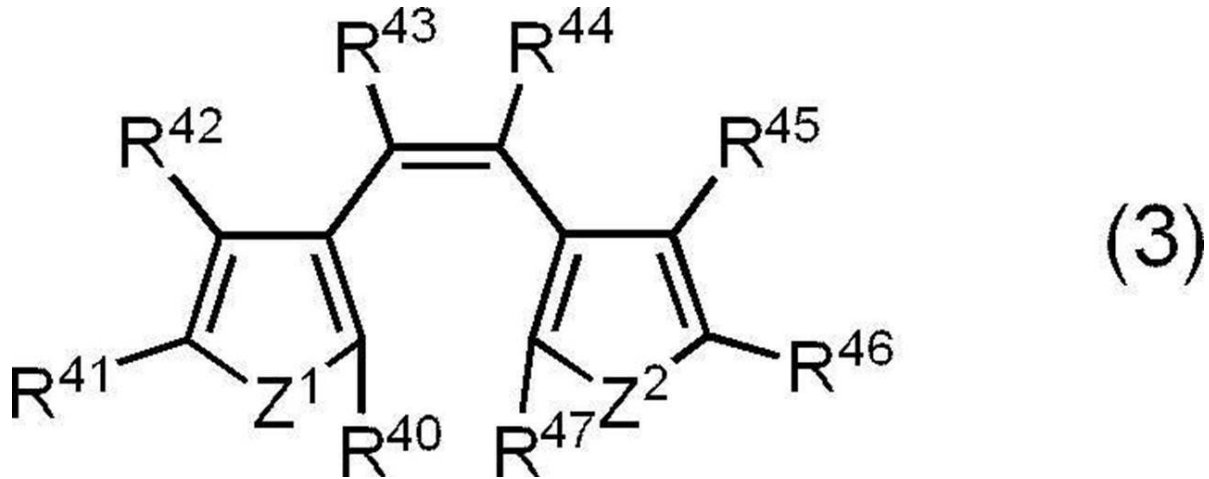
【 0 0 6 0 】

(ジアリールエテン系化合物)

ジアリールエテン系化合物は、例えば、下記式(3)で表される。

【 0 0 6 1 】

【化4】



10

【 0 0 6 2 】

式(3)中、 Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、 NR^{48} 、O又はSを表す。 R^{48} は脂肪族基又は芳香族基を表す。脂肪族基及び芳香族基は、置換基を有してもよい。脂肪族基及び芳香族基の好ましい態様は、上述した好ましい態様と同様である。また、置換基の好ましい態様は、上述した好ましい態様と同様である。

20

【 0 0 6 3 】

Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、Sであることが好ましい。

【 0 0 6 4 】

式(3)中、 R^{40} 、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 及び R^{47} はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子(例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子)、シアノ基、ニトロ基、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、ヘテロ環基、 $-OR^{10}$ 、 $-COR^{11}$ 、 $-COOR^{12}$ 、 $-OCOR^{13}$ 、 $-NR^{14}R^{15}$ 、 $-NHCOR^{16}$ 、 $-CONR^{17}R^{18}$ 、 $-NHCONR^{19}R^{20}$ 、 $-NHCOOR^{21}$ 、 $-SR^{22}$ 、 $-SO_2R^{23}$ 、 $-SO_2OR^{24}$ 、 $-NH-SO_2R^{25}$ 又は $SO_2NR^{26}R^{27}$ を表す。 R^{10} ~ R^{27} は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数2~20のアルキニル基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~19のアリール基、又はヘテロ環基を表す。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、アリール基及びヘテロ環基としては、上述したものが挙げられる。アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、アリール基及びヘテロ環基は置換基を有していてもよい。

30

40

【 0 0 6 5 】

R^{41} と R^{42} 、 R^{43} と R^{44} 、及び、 R^{45} と R^{46} とは互いに結合し、炭素数3~20の環を形成していてもよい。 R^{41} と R^{42} 、及び、 R^{45} と R^{46} とが互いに結合し、環を形成する場合に、環構造としては、5員又は6員の単環構造；及び、5員又は6員の単環構造が2つ以上組み合わせられた多環構造；が挙げられる。

【 0 0 6 6 】

R^{40} 及び R^{47} はそれぞれ独立に、炭素数1~20のアルキル基であることが好ましく、より好ましくは炭素数1~10のアルキル基、さらに好ましくはメチル基である。

【 0 0 6 7 】

R^{41} 、 R^{42} 、 R^{45} 及び R^{46} は、 R^{41} と R^{42} 、及び、 R^{45} と R^{46} とが互いに

50

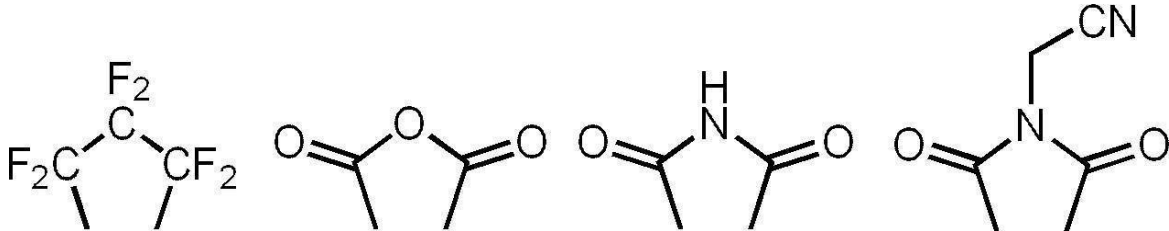
結合し、炭素数 3 ~ 20 の環を形成しているか、又は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、若しくは炭素数 6 ~ 19 のアリール基であることが好ましい。R⁴¹とR⁴²、及び、R⁴⁵とR⁴⁶が互いに結合して形成される環は、ベンゼン環又はシクロヘキサン環であることがより好ましい。また、R⁴¹、R⁴²、R⁴⁵及びR⁴⁶は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、又は炭素数 6 ~ 10 のアリール基であることがより好ましい。

【0068】

R⁴³及びR⁴⁴は互いに結合し、下記のいずれかの構造で表される環を形成することが好ましい。

【0069】

【化5】

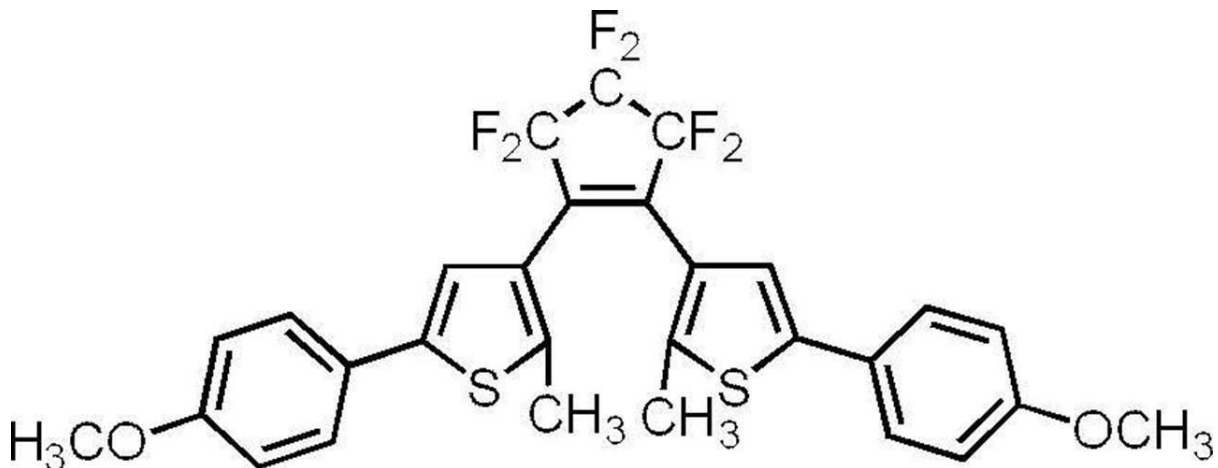


【0070】

ジアリールエテン系化合物としては、例えば、2,3-ビス(2,4,5-トリメチル-3-チエニル)マレイン酸無水物、2,3-ビス(2,4,5-トリメチル-3-チエニル)マレイミド、cis-1,2-ジシアノ-1,2-ビス(2,4,5-トリメチル-3-チエニル)エテン、1,2-ビス[2-メチルベンゾ[b]チオフェン-3-イル]-3,3,4,4,5,5-ヘキサフルオロ-1-シクロペンテン及び1,2-ビス(2,4-ジメチル-5-フェニル-3-チエニル)-3,3,4,4,5,5-ヘキサフルオロ-1-シクロペンテンが挙げられる。また、ジアリールエテン系化合物としては、下記の化合物も挙げられる。

【0071】

【化6】



【0072】

インク組成物中におけるフォトクロミック化合物の含有量は、インク組成物の全質量に対して、0.1質量% ~ 5質量%が好ましく、0.5質量% ~ 3質量%がより好ましい。

【0073】

<重合性化合物>

本開示のインク組成物は、重合性化合物を含む。重合性化合物とは、重合性基を有する化合物である。重合性化合物は、後述のラジカル重合開始剤から生じたラジカル作用によって重合反応が進行してポリマーとなる化合物、すなわちラジカル重合性化合物である

10

20

30

40

50

ことが好ましい。重合性化合物は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0074】

本開示では、重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物である。分子量600以下の重合性化合物の含有量は、重合性化合物の全質量に対して80質量%以上であることが好ましく、より好ましくは90質量%以上である。分子量600以下の重合性化合物の含有量において、上限値は特に限定されない。重合性化合物の全質量に対して100質量%が、分子量600以下の重合性化合物であってもよい。重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物であると、インク組成物の粘度が高くなりすぎず、インクジェット記録方式での画像記録に適している。また、重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物であると、不可視性に優れ、紫外線照射によって読み取り可能であり、かつ、紫外線照射して所定時間経過後に不可視性に優れる画像を記録することができる。

10

【0075】

重合性化合物には、1つの重合性基を有する単官能重合性モノマーと、2以上の重合性基を有する多官能重合性モノマーと、が含まれる。本開示では、画像の耐擦過性を向上させる観点から、重合性化合物の全質量に対して60質量%以上が、多官能重合性モノマーであることが好ましい。多官能重合性モノマーの含有量は、重合性化合物の全質量に対して75質量%以上であることが好ましく、より好ましくは90質量%以上である。多官能重合性モノマーの含有量において、上限値は特に限定されない。重合性化合物の全質量に対して100質量%が、多官能重合性モノマーであってもよい。重合性化合物の全質量に対して60質量%以上が、多官能重合性モノマーであると、架橋密度が高くなり、画像の耐擦過性が向上する。また、重合性化合物の全質量に対して60質量%以上が、多官能重合性モノマーであると、重合反応終了後に未反応の重合性モノマーが残存しにくくなる。例えば、基材が食品包装材又は化粧品包装材である場合に、未反応の重合性モノマーの食品又は化粧品への移行が抑制されるため好ましい。

20

【0076】

多官能重合性モノマーは、2官能重合性モノマーであってもよく、3官能以上の重合性モノマーであってもよいが、インク組成物の粘度を適度に調整する観点から、2官能重合性モノマーであることが好ましい。すなわち、本開示では、画像の耐擦過性を向上させる観点から、重合性化合物の全質量に対して60質量%以上が、2官能重合性モノマーであることがより好ましい。

30

【0077】

重合性化合物は、耐擦過性を向上させる観点から、エチレン性不飽和基を有するエチレン性不飽和モノマーであることが好ましい。エチレン性不飽和基を有するエチレン性不飽和モノマーには、単官能エチレン性不飽和モノマーと、多官能エチレン性不飽和モノマーと、が含まれる。

【0078】

単官能エチレン性不飽和モノマーとは、エチレン性不飽和基を1つ有する化合物であり、例えば、単官能(メタ)アクリレート、単官能(メタ)アクリルアミド、単官能芳香族ビニル化合物、単官能ビニルエーテル及び単官能N-ビニル化合物が挙げられる。

40

【0079】

多官能エチレン性不飽和モノマーとは、エチレン性不飽和基を2つ以上有する化合物であり、例えば、多官能(メタ)アクリレート及び多官能ビニルエーテルが挙げられる。

【0080】

単官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、tert-オクチル(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステア

50

リル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、4-n-ブチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸4-tert-ブチルシクロヘキシル、ボルニル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシルジグリコール(メタ)アクリレート、ブトキシエチル(メタ)アクリレート、2-クロロエチル(メタ)アクリレート、4-ブromoブチル(メタ)アクリレート、シアノエチル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、ブトキシメチル(メタ)アクリレート、3-メトキシブチル(メタ)アクリレート、2-(2-メトキシエトキシ)エチル(メタ)アクリレート、2-(2-ブトキシエトキシ)エチル(メタ)アクリレート、エチルカルビトール(メタ)アクリレート、2,2,2-テトラフルオロエチル(メタ)アクリレート、1H,1H,2H,2H-パーフルオロデシル(メタ)アクリレート、4-ブチルフェニル(メタ)アクリレート、フェニル(メタ)アクリレート、2,4,5-テトラメチルフェニル(メタ)アクリレート、4-クロロフェニル(メタ)アクリレート、2-フェノキシメチル(メタ)アクリレート、2-フェノキシエチル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、グリシジロキシブチル(メタ)アクリレート、グリシジロキシエチル(メタ)アクリレート、グリシジロキシプロピル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、トリメトキシシリルプロピル(メタ)アクリレート、トリメチルシリルプロピル(メタ)アクリレート、ポリエチレンオキシドモノメチルエーテル(メタ)アクリレート、ポリエチレンオキシド(メタ)アクリレート、ポリエチレンオキシドモノアルキルエーテル(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコール(メタ)アクリレート、ポリプロピレンオキシドモノアルキルエーテル(メタ)アクリレート、2-メタクリロイルオキシエチルコハク酸、2-メタクリロイルオキシヘキサヒドロフタル酸、2-メタクリロイルオキシエチル-2-ヒドロキシプロピルフタレート、ブトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、パーフルオロオクチルエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、エチレンオキシド(EO)変性フェノール(メタ)アクリレート、EO変性クレゾール(メタ)アクリレート、EO変性ニルフェノール(メタ)アクリレート、プロピレンオキシド(PO)変性ニルフェノール(メタ)アクリレート、EO変性-2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル(メタ)アクリレート、ジシクロペンタニル(メタ)アクリレート、(3-エチル-3-オキセタニルメチル)(メタ)アクリレート及びフェノキシエチレングリコール(メタ)アクリレートが挙げられる。

10

20

30

【0081】

単官能(メタ)アクリルアミドとしては、例えば、(メタ)アクリルアミド、N-メチル(メタ)アクリルアミド、N-エチル(メタ)アクリルアミド、N-プロピル(メタ)アクリルアミド、N-n-ブチル(メタ)アクリルアミド、N-t-ブチル(メタ)アクリルアミド、N-ブトキシメチル(メタ)アクリルアミド、N-イソプロピル(メタ)アクリルアミド、N-メチロール(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジエチル(メタ)アクリルアミド及び(メタ)アクリロイルモルフォリンが挙げられる。

40

【0082】

単官能芳香族ビニル化合物としては、例えば、スチレン、ジメチルスチレン、トリメチルスチレン、イソプロピルスチレン、クロロメチルスチレン、メトキシスチレン、アセトキシスチレン、クロロスチレン、ジクロロスチレン、ブロモスチレン、ビニル安息香酸メチ

50

ルエステル、3 - メチルスチレン、4 - メチルスチレン、3 - エチルスチレン、4 - エチルスチレン、3 - プロピルスチレン、4 - プロピルスチレン、3 - ブチルスチレン、4 - ブチルスチレン、3 - ヘキシルスチレン、4 - ヘキシルスチレン、3 - オクチルスチレン、4 - オクチルスチレン、3 - (2 - エチルヘキシル) スチレン、4 - (2 - エチルヘキシル) スチレン、アリルスチレン、イソプロベニルスチレン、ブテニルスチレン、オクテニルスチレン、4 - t - ブトキシカルボニルスチレン及び4 - t - ブトキシスチレンが挙げられる。

【0083】

単官能ビニルエーテルとしては、例えば、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、n - ブチルビニルエーテル、t - ブチルビニルエーテル、2 - エチルヘキシルビニルエーテル、n - ノニルビニルエーテル、ラウリルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、シクロヘキシルメチルビニルエーテル、4 - メチルシクロヘキシルメチルビニルエーテル、ベンジルビニルエーテル、ジシクロペンテニルビニルエーテル、2 - ジシクロペンテノキシエチルビニルエーテル、メトキシエチルビニルエーテル、エトキシエチルビニルエーテル、ブトキシエチルビニルエーテル、メトキシエトキシエチルビニルエーテル、エトキシエトキシエチルビニルエーテル、メトキシポリエチレングリコールビニルエーテル、テトラヒドロフルフリルビニルエーテル、2 - ヒドロキシエチルビニルエーテル、2 - ヒドロキシプロピルビニルエーテル、4 - ヒドロキシブチルビニルエーテル、4 - ヒドロキシメチルシクロヘキシルメチルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、ポリエチレングリコールビニルエーテル、クロルエチルビニルエーテル、クロルブチルビニルエーテル、クロルエトキシエチルビニルエーテル、フェニルエチルビニルエーテル及びフェノキシポリエチレングリコールビニルエーテルが挙げられる。

【0084】

単官能N - ビニル化合物としては、例えば、N - ビニル - - カプロラクタム及びN - ビニルピロリドンが挙げられる。

【0085】

多官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ブチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、3 - メチル - 1, 5 - ペンタンジオールジ(メタ)アクリレート、ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、ヘプタンジオールジ(メタ)アクリレート、EO変性ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、PO変性ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、EO変性ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、PO変性ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、オクタンジオールジ(メタ)アクリレート、ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、デカンジオールジ(メタ)アクリレート、ドデカンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、エチレングリコールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、トリシクロデカンジメタノールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンEO付加トリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリ(メタ)アクリロイルオキシエトキシトリメチロールプロパン、グリセリンポリグリシジルエーテルポリ

10

20

30

40

50

(メタ)アクリレート及びトリス(2-アクリロイルオキシエチル)イソシアヌレートが挙げられる。

【0086】

多官能ビニルエーテルとしては、例えば、1,4-ブタンジオールジビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、ポリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ブチレングリコールジビニルエーテル、ヘキサジオールジビニルエーテル、1,4-シクロヘキサジメタノールジビニルエーテル、ビスフェノールAアルキレンオキシドジビニルエーテル、ビスフェノールFアルキレンオキシドジビニルエーテル、トリメチロールエタントリビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル、ジトリメチロールプロパントラビニルエーテル、グリセリントリビニルエーテル、ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル、ジペンタエリスリトールペンタビニルエーテル、ジペンタエリスリトールヘキサビニルエーテル、EO付加トリメチロールプロパントリビニルエーテル、PO付加トリメチロールプロパントリビニルエーテル、EO付加ジトリメチロールプロパントラビニルエーテル、PO付加ジトリメチロールプロパントラビニルエーテル、EO付加ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル、PO付加ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル、EO付加ジペンタエリスリトールヘキサビニルエーテル及びPO付加ジペンタエリスリトールヘキサビニルエーテルが挙げられる。

【0087】

本開示では、画像の耐擦過性を向上させる観点から、重合性化合物のうち少なくとも1種が、エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物であることが好ましい。エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物をインク組成物に含有させると、インク組成物の疎水性が低下する。インク組成物の疎水性が低下すると、酸素がインク組成物に溶け込みにくくなる。酸素を溶けこみにくくすることにより、重合反応が促進され、硬化性が向上し、画像の耐擦過性が向上する。コード画像はベタ画像と比較して表面積が大きいため硬化しにくい、コード画像であっても、耐擦過性に優れた画像を得ることができる。

【0088】

エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物において、エチレンオキシド鎖の付加モル数は特に限定されないが、画像の耐擦過性を向上させる観点から、1~20であることが好ましく、2~15がより好ましく、3~10がさらに好ましい。

【0089】

エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物としては、例えば、プトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、EO変性フェノール(メタ)アクリレート、EO変性クレゾール(メタ)アクリレート、EO変性ノニルフェノール(メタ)アクリレート等のエチレンオキシド鎖を含む単官能(メタ)アクリレート；

メトキシポリエチレングリコールビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、ポリエチレングリコールビニルエーテル、フェノキシポリエチレングリコールビニルエーテル等のエチレンオキシド鎖を含む単官能ビニルエーテル；

エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、EO変性ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、エチレングリコールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート等のエチレンオキシド鎖を含む多官能(メタ)アクリレート；及び、

エチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、ポリエチレングリコールジビニルエーテル等のエチレンオキシド鎖を含む多官能ビニルエーテル；が挙げられる。

【0090】

10

20

30

40

50

中でも、エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物としては、エチレンオキシド鎖を含む多官能（メタ）アクリレートが好ましく、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート及びポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート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。

【0091】

インク組成物中における重合性化合物の含有量は、インク組成物の全質量に対して、70質量%～95質量%が好ましく、80質量%～95質量%がより好ましい。

【0092】

<重合開始剤>

本開示のインク組成物は、重合開始剤を含有する。重合開始剤は、ラジカルを発生するラジカル重合開始剤であることが好ましい。

【0093】

ラジカル重合開始剤としては、(a)アルキルフェノン化合物、(b)アシルホスフィンオキシド化合物、(c)芳香族オニウム塩化合物、(d)有機過酸化物、(e)チオ化合物、(f)ヘキサアールピイミダゾール化合物、(g)ケトオキシムエステル化合物、(h)ボレート化合物、(i)アジニウム化合物、(j)メタロセン化合物、(k)活性エステル化合物、(l)炭素ハロゲン結合を有する化合物、及び(m)アルキルアミン化合物が挙げられる。重合開始剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0094】

ラジカル重合開始剤としては、(a)アルキルフェノン化合物及び(b)アシルホスフィンオキシド化合物が好ましく、アシルホスフィンオキシド化合物がより好ましい。すなわち、本開示において、重合開始剤は、アシルホスフィンオキシド系重合開始剤であることがより好ましい。

【0095】

アルキルフェノン化合物としては、 α -ヒドロキシケトン化合物及び β -アミノケトン化合物が挙げられる。

【0096】

α -ヒドロキシケトン化合物としては、例えば、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-メチル-2-ヒドロキシ-1-プロパノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン及び1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンが挙げられる。

【0097】

β -アミノケトン化合物としては、例えば、2-メチル-1-フェニル-2-モルホリノプロパン-1-オン、2-メチル-1-[4-(ヘキシル)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン、2-エチル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)ブタン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタン-1-オン、2-ジメチルアミノ-2-(4-メチルベンジル)-1-(4-モルホリン-4-イル-フェニル)-ブタン-1-オン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン)、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-1-ブタノン及び2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノンが挙げられる。

【0098】

アシルホスフィンオキシド化合物としては、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-2-メトキシフェニルホスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメチルベンゾイル)-2-メトキシフェニルホスフィンオキシド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-2,4-ジメトキシフェニルホス

10

20

30

40

50

フィンオキシド、ビス(2,6-ジメチルベンゾイル)-2,4-ジメトキシフェニルホスフィンオキシド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-2,4-ジペンチルオキシフェニルホスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメチルベンゾイル)-2,4-ジペンチルオキシフェニルホスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイルエトキシフェニルホスフィンオキシド、2,6-ジメチルベンゾイルエトキシフェニルホスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイルメトキシフェニルホスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルフェニルホスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、2,6-ジメチルベンゾイルメトキシフェニルホスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイル(4-ペンチルオキシフェニル)フェニルホスフィンオキシド、及び2,6-ジメチルベンゾイル(4-ペンチルオキシフェニル)フェニルホスフィンオキシドが挙げられる。

10

【0099】

中でも、アシルホスフィンオキシド化合物としては、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシド及び2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシドが好ましく、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシドがより好ましい。ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシドは、製品名「OmniRad 819」としてIGM Resins B.V.社より入手可能である。

【0100】

インク組成物中における重合開始剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して、1.0質量%~15.0質量%が好ましく、1.5質量%~10.0質量%がより好ましく、2.0質量%~6.0質量%がさらに好ましい。

20

【0101】

<増感剤>

本開示のインク組成物は、特定の活性エネルギー線を吸収して重合開始剤の分解を促進させるため、増感剤を含有してもよい。増感剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0102】

増感剤は、画像の耐擦過性を向上させる観点から、分子量が1000以上であることが好ましく、1500以上であることがより好ましい。インク組成物の粘度を適度に調整する観点から、増感剤の分子量は10000以下であることが好ましく、より好ましくは10000以下である。増感剤の分子量が1000以上であると、重合反応終了後に未反応の重合性モノマーが残存しにくくなる。例えば、基材が食品包装材又は化粧品包装材である場合に、未反応の重合性モノマーの食品又は化粧品への移行が抑制されるため好ましい。

30

【0103】

増感剤の分子量は質量分析計、例えば、Sciex社の製品名「API3200システム」を用いて測定される。

【0104】

増感剤としては、例えば、多核芳香族化合物(例えば、ピレン、ペリレン、トリフェニレン、及び2-エチル-9,10-ジメトキシアントラセン)、キサンテン系化合物(例えば、フルオレッセイン、エオシン、エリスロシン、ローダミンB、及びローズベンガル)、シアニン系化合物(例えば、チアカルボシアニン、オキサカルボシアニン)、メロシアニン系化合物(例えば、メロシアニン、及びカルボメロシアニン)、チアジン系化合物(例えば、チオニン、メチレンブルー、及びトルイジンブルー)、アクリジン系化合物(例えば、アクリジンオレンジ、クロロフラビン、及びアクリフラビン)、アントラキノン類(例えば、アントラキノン)、スクアリウム系化合物(例えば、スクアリウム)、クマリン系化合物(例えば、7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン)、チオキサントン系化合物(例えば、イソプロピルチオキサントン)、チオクロマノン系化合物(例えば、チオ

40

50

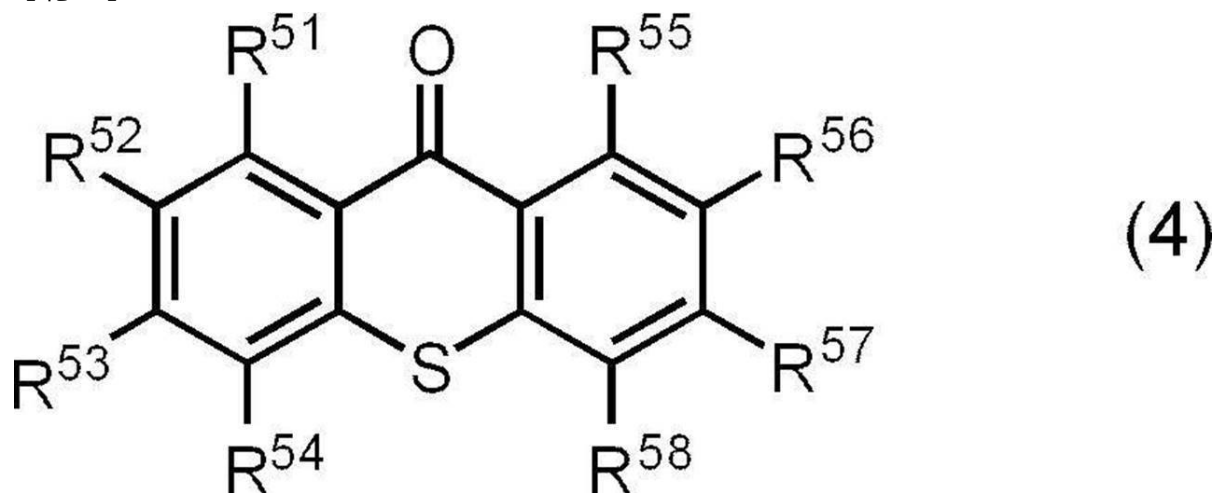
クロマノン)が挙げられる。中でも、増感剤としては、画像の耐擦過性を向上させる観点から、チオキサントン系化合物が好ましい。

【0105】

チオキサントン系化合物としては、下記式(4)で表される化合物が好ましい。

【0106】

【化7】



10

20

【0107】

式(4)中、 $R^{51} \sim R^{58}$ は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、シアノ基、ニトロ基、アミノ基、アルキルチオ基、アルキルアミノ基(一置換及び二置換の場合を含む。)、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシル基、カルボキシ基又はスルホ基を表す。

【0108】

アルキル基、アルキルチオ基、アルキルアミノ基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アシルオキシ基、及びアシル基において、アルキル部分の炭素数は、1~20であることが好ましく、1~8であることがより好ましく、1~4であることがさらに好ましい。

30

【0109】

アシルオキシ基は、アリールオキシカルボニル基であってもよい。アシル基はアリールカルボニル基であってもよい。アリールオキシカルボニル基及びアリールカルボニル基において、アリール部分の炭素数は、6~14であることが好ましく、6~10であることがより好ましい。

【0110】

$R^{51} \sim R^{58}$ における隣接する2つは、互いに連結して環構造を形成していてもよい。環構造としては、5員又は6員の単環構造；及び、5員又は6員の単環構造が2つ組み合わせられた2核環(例えば縮合環)；が挙げられる。

5員又は6員の単環構造としては、脂肪族環、芳香族環、及びヘテロ環が挙げられる。ヘテロ環におけるヘテロ原子としては、N、O、及びSが挙げられる。2核環における単環の組み合わせとしては、脂肪族環と脂肪族環との組み合わせ、脂肪族環と芳香族環との組み合わせ、脂肪族環とヘテロ環との組み合わせ、芳香族環と芳香族環との組み合わせ、芳香族環とヘテロ環との組み合わせ、及び、ヘテロ環とヘテロ環との組み合わせが挙げられる。

40

【0111】

環構造は、置換基を有していてもよい。置換基としては、アルキル基、ハロゲン化アルキル基、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、シアノ基、ニトロ基、アミノ基、アルキルチオ基、アルキルアミノ基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシル基、カルボキシ基及びスルホ基が挙げられる。

50

【0112】

ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子が好ましく、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子がより好ましく、塩素原子又は臭素原子がさらに好ましい。

【0113】

ハロゲン化アルキル基としては、フッ化アルキル基が好ましい。

【0114】

チオキサントン系化合物としては、チオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、4-イソプロピルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン、2-ドデシルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、1-メトキシカルボニルチオキサントン、2-エトキシカルボニルチオキサントン、3-(2-メトキシエトキシカルボニル)チオキサントン、4-ブトキシカルボニルチオキサントン、3-ブトキシカルボニル-7-メチルチオキサントン、1-シアノ-3-クロロチオキサントン、1-エトキシカルボニル-3-クロロチオキサントン、1-エトキシカルボニル-3-エトキシチオキサントン、1-エトキシカルボニル-3-アミノチオキサントン、1-エトキシカルボニル-3-フェニルスルフリルチオキサントン、3,4-ジ[2-(2-メトキシエトキシ)エトキシカルボニル]チオキサントン、1-エトキシカルボニル-3-(1-メチル-1-ホルホルノエチル)チオキサントン、2-メチル-6-ジメトキシメチルチオキサントン、2-メチル-6-(1,1-ジメトキシベンジル)チオキサントン、2-ホルホルノメチルチオキサントン、2-メチル-6-ホルホルノメチルチオキサントン、n-アリルチオキサントン-3,4-ジカルボキシイミド、n-オクチルチオキサントン-3,4-ジカルボキシイミド、N-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)チオキサントン-3,4-ジカルボキシイミド、1-フェノキシチオキサントン、6-エトキシカルボニル-2-メトキシチオキサントン、6-エトキシカルボニル-2-メチルチオキサントン、チオキサントン-2-ポリエチレングリコールエステル、及び2-ヒドロキシ-3-(3,4-ジメチル-9-オキソ-9H-チオキサントン-2-イルオキシ)-N,N,N-トリメチル-1-プロパンアミノウムクロリドが挙げられる。

【0115】

中でも、入手容易性、及び画像の耐擦過性を向上させる観点から、チオキサントン系化合物としては、2,4-ジエチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、又は4-イソプロピルチオキサントンが好ましい。

【0116】

チオキサントン系化合物は、上市されている市販品であってもよい。市販品としては、Lambson社製のSPEEDCUREシリーズ(例えば、SPEEDCURE 7010、SPEEDCURE CPTX及びSPEEDCURE ITX)が挙げられる。増感剤としては、例えば、多核芳香族類(例えば、ピレン、ペリレン、トリフェニレン、2-エチル-9,10-ジメトキシアントラセン等)、キサントン類(例えば、フルオレッセイン、エオシン、エリスロシン、ローダミンB、ローズベンガル等)、シアニン類(例えば、チアカルボシアニン、オキサカルボシアニン等)、メロシアニン類(例えば、メロシアニン、カルボメロシアニン等)、チアジン類(例えば、チオニン、メチレンブルー、トルイジンブルー等)、アクリジン類(例えば、アクリジンオレンジ、クロロフラビン、アクリフラビン等)、アントラキノン類(例えば、アントラキノン等)、スクアリウム類(例えば、スクアリウム等)、クマリン類(例えば、7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン等)、チオキサントン類(例えば、イソプロピルチオキサントン等)、チオクロマノン類(例えば、チオクロマノン等)等が挙げられる。

中でも、増感剤としては、チオキサントン類が好ましく、イソプロピルチオキサントンがより好ましい。

また、増感剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0117】

10

20

30

40

50

インク組成物中における増感剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して、1.0質量%～15.0質量%が好ましく、1.5質量%～10.0質量%がより好ましく、2.0質量%～6.0質量%がさらに好ましい。

【0118】

<界面活性剤>

本開示のインク組成物は、吐出安定性を向上させる観点から、界面活性剤を含有してもよい。界面活性剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0119】

界面活性剤としては、特開昭62-173463号公報、及び特開昭62-183457号公報に記載されたものが挙げられる。界面活性剤としては、例えば、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、脂肪酸塩等のアニオン性界面活性剤；ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテル、アセチレングリコール、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックコポリマー等のノニオン性界面活性剤；及び、アルキルアミン塩、第四級アンモニウム塩等のカチオン性界面活性剤が挙げられる。また、界面活性剤は、フッ素系界面活性剤又はシリコーン系界面活性剤であってもよい。

10

【0120】

本開示では、基材との密着性を向上させる観点から、界面活性剤は、シリコーン系界面活性剤であることが好ましい。シリコーン系界面活性剤としては、例えば、ポリシロキサン化合物が挙げられ、ジメチルポリシロキサンのメチル基の一部に有機基を導入した変性ポリシロキサン化合物であることが好ましい。変性としては、ポリエーテル変性、メチルスチレン変性、アルコール変性、アルキル変性、アラルキル変性、脂肪酸エステル変性、エポキシ変性、アミン変性、アミノ変性、及びメルカプト変性が挙げられる。ジメチルポリシロキサンのメチル基の一部に複数種類の有機基を導入してもよい。中でも、吐出安定性の観点から、シリコーン系界面活性剤としては、ポリエーテル変性ポリシロキサン化合物が好ましい。

20

【0121】

ポリエーテル変性ポリシロキサン化合物としては、例えば、SILWET L-7604、SILWET L-7607N、SILWET FZ-2104及びSILWET FZ-2161（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製）；BYK 306、BYK 307、BYK 331、BYK 333、BYK 347及びBYK 348（BYK Chemie社製）；並びに、KF-351A、KF-352A、KF-353、KF-354L、KF-355A、KF-615A、KF-945、KF-640、KF-642、KF-643、KF-6020、X-22-6191、X-22-4515、KF-6011、KF-6012、KF-6015及びKF-6017（信越化学工業社製）が挙げられる。

30

【0122】

インク組成物中における界面活性剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して、0.001質量%～3.0質量%が好ましく、0.01質量%～2.0質量%がより好ましく、0.05質量%～1.0質量%がさらに好ましい。

40

【0123】

<その他の成分>

本開示のインク組成物は、必要に応じて、上記各成分以外に、共増感剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、褪色防止剤、導電性塩、溶剤、塩基性化合物等を含んでもよい。

【0124】

<インク組成物の物性>

{pH}

インク組成物の25におけるpHは、吐出安定性の観点から、7～10であることが好ましく、7.5～9.5であることがより好ましい。

【0125】

50

pHは、pH計を用いて測定され、例えば、pHメーター（型番：HM-31、東亜D K K社製）を用いて測定される値である。

【0126】

〔粘度〕

インク組成物の25における粘度は、0.5mPa・s～30mPa・sが好ましく、2mPa・s～20mPa・sがより好ましく、2mPa・s～15mPa・sであることがさらに好ましく、3mPa・s～10mPa・sであることが特に好ましい。

【0127】

粘度は、粘度計を用いて測定され、例えば、VISCOMETER TV-22（TOKI SANGYO CO. LTD製）を用いて測定される値である。

10

【0128】

〔表面張力〕

インク組成物の25における表面張力は、60mN/m以下であることが好ましく、20mN/m～50mN/mであることがより好ましく、25mN/m～45mN/mであることがさらに好ましい。

【0129】

表面張力は、表面張力計を用いて測定され、例えば、Automatic Surface Tensiometer CBVP-Z（協和界面科学社製）を用い、プレート法によって測定される値である。

【0130】

20

〔画像記録方法〕

本開示の画像記録方法は、上記インク組成物を用いて、インクジェット記録方式で基材上に画像を記録する工程と、活性エネルギー線を照射する工程と、を含む。

【0131】

- 画像記録工程 -

本開示の画像記録方法では、まず、インク組成物を用いて、インクジェット記録方式で基材上に画像を記録する。

【0132】

〔基材〕

基材は、画像を形成し得るものであれば特に限定されず、紙、布、木材、金属板、及びプラスチックフィルムが挙げられる。

30

【0133】

紙としては、一般のオフセット印刷に用いられる、いわゆる上質紙、コート紙、アート紙等の一般印刷用紙、及びインクジェット記録用紙が挙げられる。

【0134】

また、基材は、非浸透性基材であってもよい。「非浸透性」とは、インク組成物に含まれる水の吸収量が少ないか又は水を吸収しないことをいい、具体的には、水の吸収量が10.0g/m²以下である性質をいう。

【0135】

非浸透性基材としては、例えば、金属（例えば、アルミニウム箔）、プラスチックフィルム（例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、二酢酸セルロース、三酢酸セルロース、プロピオン酸セルロース、酪酸セルロース、酢酸酪酸セルロース、硝酸セルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート及びポリビニルアセタール）、プラスチック及びガラスが挙げられる。

40

【0136】

非浸透性基材には、表面処理が施されていてもよい。表面処理としては、コロナ処理、プラズマ処理、フレイム処理、熱処理、摩耗処理、光照射処理（UV処理）及び火炎処理が挙げられる。

【0137】

本工程で記録される画像は、コード画像であることが好ましく、コード画像は、バーコ

50

ード、QRコード又はドットコードであることが好ましい。バーコードとは、例えば、複数の異なる太さの線が縞模様状に並んで形成されている画像である。QRコードは、例えば、複数の異なる大きさの正方形が縦横モザイク状に形成されている画像である。ドットコードは、例えば、約2mm角の範囲に、極小の点が配置されている画像である。ドットコードは、アポロジャパン社において「スクリーンコード」として提供されている。

【0138】

また、本工程で記録される画像は、位置合わせのための画像、すなわちレジスタマークであることが好ましい。例えば、基材の表面に所望の画像を記録し、かつ、レジスタマークを記録する。基材の裏面に所望の画像を記録する際に、レジスタマークに可視光線を照射し、レジスタマークを読み取る。表面と裏面の位置合わせを行った上で、基材の裏面に所望の画像を記録することができる。レジスタマークとしては、例えば、L字マーク及び+字マークが挙げられる。

10

【0139】**〔インクジェット記録方式〕**

インクジェット記録方式には特に制限はなく、公知の方式、例えば、静電誘引力を利用してインク組成物を吐出させる電荷制御方式、 piezo素子の振動圧力を利用するドロップオンデマンド方式（圧力パルス方式）、電気信号を音響ビームに変えインク組成物に照射して放射圧を利用してインク組成物を吐出させる音響インクジェット方式、及びインク組成物を加熱して気泡を形成し、生じた圧力を利用するサーマルインクジェット（バブルジェット（登録商標））方式が挙げられる。

20

【0140】

インクジェット記録方式としては、特に、特開昭54-59936号公報に記載の方法で、熱エネルギーの作用を受けたインク組成物が急激な体積変化を生じ、この状態変化による作用力によって、インク組成物をノズルから吐出させるインクジェット記録方式を有効に利用することができる。

【0141】

また、インクジェット記録方式については、特開2003-306623号公報の段落0093～0105に記載の方法も参照できる。

【0142】

インクジェット記録方式に用いるインクジェットヘッドとしては、短尺のシリアルヘッドを用い、ヘッドを基材の幅方向に走査させながら記録を行なうシャトル方式と、基材の1辺の全域に対応して記録素子が配列されているラインヘッドを用いたライン方式とが挙げられる。

30

【0143】

ライン方式では、記録素子の配列方向と交差する方向に基材を走査させることで基材の全面にパターン形成を行なうことができ、短尺ヘッドを走査するキャリッジ等の搬送系が不要となる。また、キャリッジの移動と基材との複雑な走査制御が不要になり、基材だけが移動するので、シャトル方式に比べて記録速度の高速化が実現できる。

【0144】

本開示の画像記録方法では、シャトル方式とライン方式のいずれを用いてもよい。

40

【0145】

インクジェットヘッドから吐出されるインク組成物の打滴量としては、1pL（ピコリットル）～20pLが好ましく、3pL～15pLがより好ましい。

【0146】**- 活性エネルギー線照射工程 -**

本開示の画像記録方法では、画像記録工程で記録された画像に活性エネルギー線を照射することが好ましい。画像中の重合性化合物は、活性エネルギー線の照射によって重合し、硬化する。活性エネルギー線としては、例えば、紫外線、可視光線及び電子線が挙げられ、中でも紫外線（以下、「UV」ともいう）及び電子線が好ましい。

【0147】

50

紫外線のピーク波長は、200 nm ~ 405 nmであることが好ましく、220 nm ~ 400 nmであることがより好ましく、240 nm ~ 390 nmであることがさらに好ましい。

【0148】

紫外線は、 $20\text{ mJ/cm}^2 \sim 5\text{ J/cm}^2$ 、好ましくは $100\text{ mJ/cm}^2 \sim 1,500\text{ mJ/cm}^2$ のエネルギーで照射されることが適当である。照射時間は、好ましくは0.01秒間~120秒間、より好ましくは0.1秒間~90秒間である。照射条件及び基本的な照射方法は、特開昭60-132767号公報に開示されている照射条件及び照射方法を適用することができる。具体的には、照射方法としては、インク組成物の吐出装置を含むヘッドユニットの両側に光源を設け、いわゆるシャトル方式でヘッドユニットと光源を走査する方法、又は、駆動を伴わない別光源によって行われる方法が好ましい。

10

【0149】

紫外線照射用の光源としては、水銀ランプ、ガスレーザー及び固体レーザーが主に利用されており、水銀ランプ、メタルハライドランプ及び紫外線蛍光灯が広く知られている。また、GaN(窒化ガリウム)系半導体紫外発光デバイスへの光源の置き換えは産業的、環境的にも非常に有用であり、UV-LED(発光ダイオード)及びUV-LD(レーザーダイオード)は小型、高寿命、高効率、かつ、低コストであり、紫外線照射用の光源として期待されている。中でも、紫外線照射用の光源としては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、中圧水銀ランプ、低圧水銀ランプ又はUV-LEDが好ましい。

【0150】

- 他の工程 -

本開示の画像記録方法は、画像記録工程及び活性エネルギー線照射工程以外の工程を含んでいてもよい。他の工程としては、例えば、画像を記録した後、活性エネルギー線を照射する前に乾燥させる乾燥工程が挙げられる。

20

【0151】

乾燥方法は特に限定されず、公知の方法を用いることができる。乾燥手段としては、例えば、ヒータ等の公知の加熱手段、ドライヤ等の公知の送風手段、及び、これらを組み合わせた手段が挙げられる。

【0152】

画像を乾燥させる方法としては、例えば、基材の画像記録面とは反対側からヒータ等で熱を与える方法、基材の画像記録面に温風又は熱風をあてる方法、基材の画像記録面又は画像記録面とは反対側から、赤外線ヒータで熱を与える方法、及びこれらを組み合わせた方法が挙げられる。

30

【0153】

加熱する場合の加熱温度は、60 以上が好ましく、65 以上がより好ましく、70 以上が特に好ましい。加熱温度の上限は特に制限はないが、例えば150 以下が好ましい。

【0154】

加熱する場合の加熱時間には特に制限はないが、1秒~300秒が好ましく、1秒~30秒がより好ましい。

40

【実施例】

【0155】

以下、本開示を実施例によりさらに具体的に説明するが、本開示はその主旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0156】

実施例及び比較例で用いたフォトクロミック化合物、重合性化合物、重合開始剤、増感剤及び界面活性剤の詳細は以下のとおりである。なお、表1及び表2中、含有していない成分については「-」を記載した。

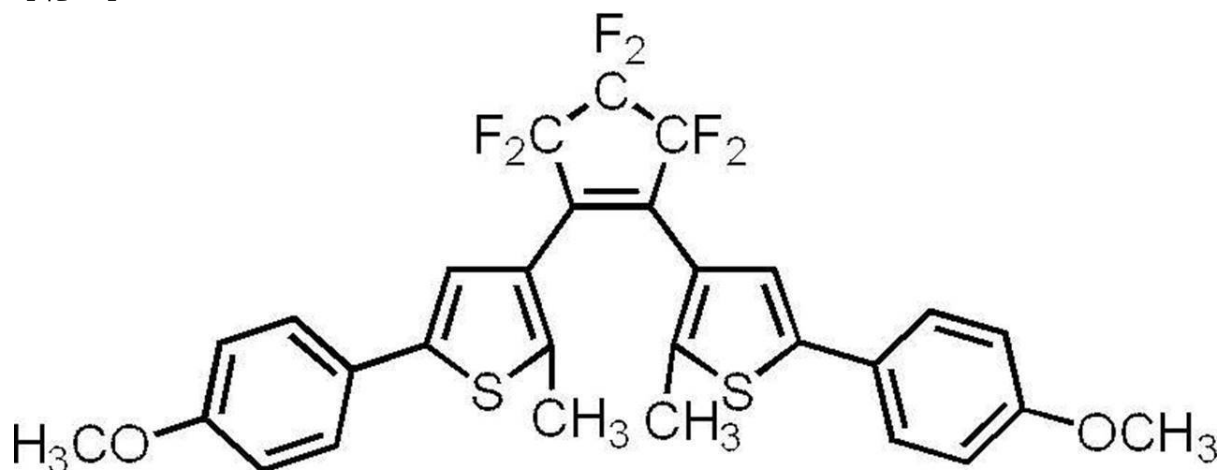
【0157】

<フォトクロミック化合物>

50

- ・ P - 1 (スピロピラン系化合物)・・・スピロ[2H-1-ベンゾピラン-2,2'-インドリン]
 - ・ P - 2 (スピロピラン系化合物)・・・スピロインドリノナフトピラン
 - ・ P - 3 (スピロオキサジン系化合物)・・・1,3-ジヒドロ-1,3,3-トリメチルスピロ[2H-インドール-2,3'-[3H]ナフト[2,1-b]-[1,4]オキサジン]
 - ・ P - 4 (ナフトピラン系化合物)・・・3,3-ジフェニル-3H-ナフト[2,1-b]ピラン
 - ・ P - 5 (ジアリールエテン系化合物)・・・下記構造式で表される化合物
- 【0158】
【化8】

10



20

P-5

【0159】

表1及び表2に、フォトクロミック化合物の種類及び種別を記載し、実施例及び比較例におけるフォトクロミック化合物の含有量(質量%)を記載した。

30

【0160】

<重合性化合物>

- ・ SR344・・・ポリエチレングリコール(400)ジアクリレート、Sartomer社製、分子量508
- ・ SR341・・・3-メチル-1,5-ペンタンジオールジアクリレート、Sartomer社製、分子量226
- ・ A-200・・・ポリエチレングリコール(200)ジアクリレート、新中村化学工業社製、分子量308
- ・ SR238F・・・1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、Sartomer社製、分子量254.3
- ・ SR506・・・イソボルニルアクリレート、Sartomer社製、分子量208.3
- ・ 4-HBA・・・4-ヒドロキシブチルアクリレート、大阪有機化学社製、分子量144
- ・ A-600・・・ポリエチレングリコール(600)ジアクリレート、新中村化学工業社製、分子量708

40

【0161】

表1及び表2に、重合性化合物の種類、重合性基の数(官能基数)及び分子量を記載し、実施例及び比較例における重合性化合物の含有量(質量%)を記載した。

【0162】

<重合開始剤>

- ・ TPO

50

2, 4, 6 - トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、製品名「Omni rad TPO H」、IGM Resins B.V.社製

・Omi. 819・・・ビス(2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシド、製品名「Omni rad 819」、IGM Resins B.V.社製
・Omi. 2959

1 - [4 - (2 - ヒドロキシエトキシ)フェニル] - 2 - メチル - 2 - ヒドロキシ - 1 - プロパノン、製品名「Omni rad 2959」、IGM Resins B.V.社製
・Omi. 907

2 - メチル - 1 - [4 - (メチルチオ)フェニル] - 2 - モルホリノプロパン - 1 - オン、製品名「Omni rad 907」、IGM Resins B.V.社製

【0163】

表1及び表2に、重合開始剤の種類及び種別を記載し、実施例及び比較例における重合開始剤の含有量(質量%)を記載した。

【0164】

<増感剤>

・Speedcure 7010

1, 3 - ジ({ - [1 - クロロ - 9 - オキソ - 9H - チオキサントレン - 4 - イル)オキシ]アセチルポリ[オキシ(1 - メチルエチレン)]}オキシ) - 2, 2 - ビス({ - [1 - メチルエチレン]}オキシメチル)プロパン、Lambson社製、分子量1839

【0165】

表1及び表2に、実施例及び比較例における増感剤の含有量(質量%)を記載した。

【0166】

<界面活性剤>

・BYK 307

シリコーン系界面活性剤、BYK社製

【0167】

表1及び表2に、実施例及び比較例における界面活性剤の含有量(質量%)を記載した。

【0168】

[実施例1]

フォトクロミック化合物P-1を1質量部、重合性化合物としてSR341を75.9質量部、SR344を15質量部、重合開始剤としてOmi. 819を4質量部、増粘剤としてSpeedcure 7010を4質量部、界面活性剤としてBYK 307を0.1質量部混合し、攪拌し、インク組成物を得た。攪拌は、ミキサー(製品名「L4R」、シルバーソン社製)を用いて室温(25)で5,000回転/分にて20分間行った。

【0169】

[実施例2～実施例14及び比較例1～比較例2]

フォトクロミック化合物、重合性化合物、重合開始剤、増感剤及び界面活性剤が表1及び表2に記載の含有量になるように混合し、実施例1と同様の方法でインク組成物を調製した。

【0170】

(画像記録)

インクジェット記録装置(製品名「Jet Press(登録商標) 720S」、富士フイルム社製)を用いて、白板紙(製品名「アイベストW」、310g/m²、日本製紙社製)にJapan Color評価用画像JC__TEST__FORM__3を記録した。画像記録された白板紙上にオフセット印刷機を用いて、上塗りニス(製品名「OPTトップワニス」、東京インキ社製)を付与した。

【0171】

次に、実施例及び比較例で調製した各インク組成物を用いて、インクジェット記録装置(製品名「DMP-2831」、FUJIFILM Dimatix社製)で、上記評価用画像中の女性が描かれている部分に、コード画像を記録した。画像記録は、解像度60

10

20

30

40

50

0 d p i (d o t p e r i n c h) × 6 0 0 d p i、及び、打滴量 1 0 p L の条件で行った。コード画像として、バーコード、QRコード、及びアポロジャパン社製のスクリーンコードを記録した。画像記録後、紫外線照射装置（製品名「CSOT-40」、4KWメタルハライドランプ1灯、GS日本電池社製）を用いて、紫外線を照射し、画像記録物1を得た。また、画像記録後、UV-LED照射装置（製品名「GA5」、波長385nmのLED光源、京セラ社製）を用いて、紫外線を照射し、画像記録物2を得た。なお、比較例1で調製したインク組成物は粘度が高く、インクジェット記録装置を用いて吐出することができなかつたため、画像記録物1及び画像記録物2を得ることができなかつた。したがって、後述する評価を行っていない。また、比較例2で調製したインク組成物は粘度が高く、インクジェット記録装置を用いて室温で吐出することができなかつた。そのため、比較例2で調製したインク組成物を80℃に加熱した状態でインクジェット記録装置を用いて吐出させた。

10

【0172】

各インク組成物を用いて得られた画像記録物1及び画像記録物2について、初期不可視性、読み取り性、経時不可視性、耐擦過性及び臭気の評価を行った。評価方法は以下のとおりである。評価結果を表1及び表2に示す。

【0173】

<初期不可視性>

画像記録物1及び画像記録物2にコード画像が記録されていることを知らない10人に対し、画像記録物1及び画像記録物2を提示し、コード画像が記録されていることに気づくか否かについて試験を行った。気づく人数が少ないほど、不可視性に優れる。評価基準は以下のとおりである。A～Cは実用上問題ないレベルである。

20

A：1人も気づかない。

B：1人～4人気づいた。

C：5人～9人気づいた。

D：10人全員気づいた。

【0174】

<読み取り性>

画像記録物1及び画像記録物2に、ブラックライトを照射した。照射後、コード画像が記録されている10か所を選択し、読み取り試験を行った。読み取り試験は、バーコード、QRコード及びスクリーンコードそれぞれに対して行った。バーコードに対しては、バーコードリーダーで読み取り性試験を行った。QRコードに対しては、スマートフォン（製品名「iPhone（登録商標）5SE」、アップル社製）を用いて、QRコードリーダーで読み取り性試験を行った。スクリーンコードに対しては、スマートフォン（製品名「iPhone 5SE」、アップル社製）を用いて、アポロジャパン社製のSC-Linkで読み取り試験を行った。評価基準は以下のとおりである。A～Dは実用上問題ないレベルである。

30

A：10か所全て読み取れた。

B：8か所又は9か所読み取れた。

C：3か所～7か所読み取れた。

D：1か所又は2か所読み取れた。

E：全く読み取れなかつた。

40

【0175】

<経時不可視性>

画像記録物1及び画像記録物2にブラックライトを照射した後、1日静置した。画像記録物1及び画像記録物2にコード画像が記録されていることを知らない10人に対し、ブラックライトを照射してから1日経過した画像記録物1及び画像記録物2を提示し、コード画像が記録されていることに気づくか否かについて試験を行った。気づく人数が少ないほど、不可視性に優れる。評価基準は以下のとおりである。A～Cは実用上問題ないレベルである。

50

- A : 1人も気づかない。
- B : 1人～4人気づいた。
- C : 5人～9人気づいた。
- D : 10人全員気づいた。

【0176】

<耐擦過性>

画像記録物1及び画像記録物2におけるコード画像が記録されている部分に対して、500gの加重で100往復の学振型摩擦試験を実施した。学振型摩擦試験は、バーコード、QRコード及びスクリーンコードが記録されている部分に対してそれぞれ行った。摩擦試験後にブラックライトを照射した。照射後、コード画像が記録されている10か所を選択し、読み取り試験を行った。読み取り試験は、バーコード、QRコード及びスクリーンコードそれぞれに対して行った。バーコードに対しては、バーコードリーダーで読み取り性試験を行った。QRコードに対しては、iPhone 5SEを用いて、QRコードリーダーで読み取り性試験を行った。スクリーンコードに対しては、iPhone 5SEを用いて、アポロジャパン社製のSC-linkで読み取り試験を行った。評価基準は以下のとおりである。A～Dは実用上問題ないレベルである。

10

- A : 10か所全て読み取れた。
- B : 8か所又は9か所読み取れた。
- C : 3か所～7か所読み取れた。
- D : 1か所又は2か所読み取れた。
- E : 全く読み取れなかった。

20

【0177】

<臭気>

画像記録物1及び画像記録物2のにおいを10人の被験者に嗅がせ、臭気があると感じるか否かについて試験を行った。A及びBは実用上問題ないレベルである。

- A : 10人全員が臭気を感じなかった。
- B : 1人～4人が臭気を感じた。
- C : 5人以上が臭気を感じた。

【0178】

30

40

50

【表 1】

			実施例								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
フォトクロミック材料	スピロピラン系化合物		P-1	1	—	—	—	—	1	1	1
	スピロピラン系化合物		P-2	—	1	—	—	—	—	—	—
	スピロオキサジン系化合物		P-3	—	—	1	—	—	—	—	—
	ナフトピラン系化合物		P-4	—	—	—	1	—	—	—	—
	ジアリールエテン系化合物		P-5	—	—	—	—	1	—	—	—
重合性化合物	2官能	分子量508	SR344	15	15	15	15	15	15	—	—
	2官能	分子量226	SR341	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	—	—
	2官能	分子量308	A-200	—	—	—	—	—	—	90.9	—
	2官能	分子量254	SR238F	—	—	—	—	—	—	—	90.9
	単官能	分子量208	SR506	—	—	—	—	—	—	—	—
	単官能	分子量144	4-HBA	—	—	—	—	—	—	—	—
	2官能	分子量708	A-600	—	—	—	—	—	—	—	—
重合開始剤	アシルホスフィンオキシド系		TPO	—	—	—	—	—	4	—	—
	アシルホスフィンオキシド系		Omi.819	4	4	4	4	4	—	4	4
	アルキルフェノン系		Omi.2959	—	—	—	—	—	—	—	—
	アルキルフェノン系		Omi.907	—	—	—	—	—	—	—	—
増感剤			Speedcure7010	4	4	4	4	4	4	4	4
界面活性剤			BYK307	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
画像記録物1での評価	初期不可視性			A	A	A	A	A	A	A	A
	読み取り性	バーコード		A	A	A	A	A	A	A	A
		QRコード		A	A	A	A	A	A	A	A
		スクリーンコード		A	A	A	A	A	A	A	A
	経時不可視性			A	A	A	A	A	A	A	A
	耐擦過性	バーコード		A	A	A	A	A	A	A	A
		QRコード		A	A	A	A	A	A	A	A
		スクリーンコード		A	A	A	A	A	A	A	A
	臭気			A	A	A	A	A	A	A	A
	画像記録物2での評価	初期不可視性			A	A	A	A	A	A	A
読み取り性		バーコード		A	A	A	A	A	A	A	A
		QRコード		A	A	A	A	A	A	A	A
		スクリーンコード		A	A	A	A	A	A	A	A
経時不可視性			A	A	A	A	A	A	A	A	
耐擦過性		バーコード		A	A	A	A	A	A	A	B
		QRコード		A	A	A	A	A	A	A	B
		スクリーンコード		A	A	A	A	A	A	A	B
臭気			A	A	A	A	A	A	A	B	

【 0 1 7 9 】

10

20

30

40

50

【表 2】

			実施例						比較例		
			9	10	11	12	13	14	1	2	
フォトクロミック材料	スピロピラン系化合物		P-1	1	1	1	1	1	1	1	1
	スピロピラン系化合物		P-2	—	—	—	—	—	—	—	—
	スピロオキサジン系化合物		P-3	—	—	—	—	—	—	—	—
	ナフトピラン系化合物		P-4	—	—	—	—	—	—	—	—
	ジアリールエテン系化合物		P-5	—	—	—	—	—	—	—	—
重合性化合物	2官能	分子量508	SR344	—	—	15	15	15	15	—	—
	2官能	分子量226	SR341	—	54.5	75.9	75.9	75.9	75.9	—	59.1
	2官能	分子量308	A-200	—	—	—	—	—	—	—	—
	2官能	分子量254	SR238F	—	—	—	—	—	—	—	—
	単官能	分子量208	SR506	90.9	—	—	—	—	—	—	—
	単官能	分子量144	4-HBA	—	36.4	—	—	—	—	—	—
	2官能	分子量708	A-600	—	—	—	—	—	—	90.9	31.8
重合開始剤	アシルホスフィンオキシド系		TPO	—	—	—	—	4	—	—	—
	アシルホスフィンオキシド系		Omi.819	4	4	—	—	4	—	4	4
	アルキルフェノン系		Omi.2959	—	—	4	—	—	4	—	—
	アルキルフェノン系		Omi.907	—	—	—	4	—	4	—	—
増感剤			Speedcure7010	4	4	4	4	—	—	4	4
界面活性剤			BYK307	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
画像記録物1での評価	初期不可視性			A	A	A	A	A	A	—	A
	読み取り性	バーコード		A	A	A	A	A	A	—	A
		QRコード		A	A	A	A	A	A	—	A
		スクリーンコード		A	A	A	A	A	A	—	A
	経時不可視性			A	A	A	A	A	A	—	D
	耐擦過性	バーコード		A	A	A	A	A	A	—	A
		QRコード		B	A	A	A	A	A	—	A
		スクリーンコード		B	A	A	A	A	A	—	A
	臭気			B	A	A	A	A	A	—	A
	画像記録物2での評価	初期不可視性			B	A	A	A	A	A	—
読み取り性		バーコード		A	A	A	A	A	A	—	A
		QRコード		A	A	A	A	A	A	—	A
		スクリーンコード		A	A	A	A	A	A	—	A
経時不可視性			A	A	A	A	A	A	—	D	
耐擦過性		バーコード		B	A	B	B	C	C	—	A
		QRコード		B	A	B	B	C	C	—	A
		スクリーンコード		B	B	C	C	D	C	—	A
臭気			B	A	B	B	B	B	—	A	

【0180】

表1及び表2に示すように、実施例1～実施例14では、フォトクロミック化合物、重合性化合物、及び重合開始剤を含み、重合性化合物の全質量に対して70質量%以上が、分子量600以下の重合性化合物であり、不可視性に優れ、紫外線照射によって読み取り可能であり、かつ、紫外線照射して所定時間経過後に不可視性に優れる画像を記録することができた。

【0181】

実施例7は、エチレンオキシド鎖を含む重合性化合物を含み、実施例8と比較すると、LED光源を用いた紫外線照射による画像記録物2における耐擦過性及び臭気に優れることが分かった。

【0182】

実施例8は、2官能重合性モノマーを含み、実施例9と比較すると、メタルハライドランプを用いた紫外線照射による画像記録物1における耐擦過性に優れることが分かった。

【0183】

10

20

30

40

50

実施例 7 は、重合性化合物の全質量に対して 2 官能重合性モノマーを 60 質量%以上含み、実施例 10 と比較すると、画像記録物 2 におけるスクリーンコードの耐擦過性に優れることが分かった。

【0184】

実施例 1 は、アシルホスフィン系重合開始剤を含み、実施例 11 及び実施例 12 と比較すると、画像記録物 2 における耐擦過性及び臭気に優れることが分かった。

【0185】

実施例 1 は、増感剤を含み、実施例 13 及び実施例 14 と比較すると、画像記録物 2 における耐擦過性及び臭気に優れることが分かった。

【0186】

一方、比較例 1 では、粘度が高く、インクジェット記録方式で画像を記録することができないことが分かった。

【0187】

比較例 2 では、重合性化合物の全質量に対して、分子量 600 以下の重合性化合物の含有量が 70 質量%未満であり、経時不可視性に劣ることが分かった。

【0188】

また、インクジェット記録装置（製品名「Jet Press 540WV」、富士フイルム社製）の 6 スロットル部分に実施例 1 で調製したインク組成物を導入した。基材として、OPP（二軸延伸ポリプロピレンフィルム）のチューブ基材を用いた。表面にカラーインク及びホワイトインクを用いて画像記録し、かつ、実施例 1 で調製したインク組成物を用いてレジスターマークを記録した。裏面に画像記録を行う際に、可視光を照射してレジスターマークを読み取り、表面と裏面との位置合わせを行った。その後、裏面にカラーインク及びホワイトインクを用いて画像記録した。レジスターマークは、その後視認できなくなった。すなわち、本開示のインク組成物を用いて記録される位置合わせのための画像によって、所望の画像を基材の所定の位置に記録することができる。また、位置合わせのための画像は、所定期間経過後に視認できなくなるため、基材に記録された所望の画像の美観を損なうことがない。

【0189】

なお、2019年11月13日に出願された日本国特許出願2019-205294号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。また、本明細書に記載された全ての文献、特許出願および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 4 1 J 2/01 1 2 9

(56)参考文献

国際公開第 2 0 0 9 / 0 7 4 8 3 3 (W O , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 2 1 1 1 1 0 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 5 2 0 3 4 (U S , A 1)
国際公開第 2 0 1 9 / 0 5 8 9 9 0 (W O , A 1)
特開平 1 0 - 1 5 2 6 3 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

C 0 9 D 1 1 / 3 8
B 4 1 M 5 / 0 0