

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-237760

(P2014-237760A)

(43) 公開日 平成26年12月18日(2014.12.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09D 11/00 (2014.01)	C09D 11/00	2C056
B41J 2/01 (2006.01)	B41J 3/04 1O1Y	2H186
B41M 5/00 (2006.01)	B41J 3/04 1O1Z	4J039
	B41M 5/00 E	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2013-120861 (P2013-120861)	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22) 出願日	平成25年6月7日(2013.6.7)	(74) 代理人	110001519 特許業務法人太陽国際特許事務所
		(72) 発明者	山下 嘉郎 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	植木 弘之 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	島中 真実 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線硬化型水性インク、インクカートリッジ、記録装置及び記録方法

(57) 【要約】

【課題】耐水性に優れた画像が得られると共に、長波長側の波長領域の紫外線の照射によっても、オフセットの発生を抑制して高速記録を実現する紫外線硬化型水性インクを提供すること。

【解決手段】水を含む連続相と、連続相中に分散された分散相であって、非水溶性の紫外線重合性化合物、及び375nm以上450nm以下の波長領域に吸収を持つ非水溶性の紫外線重合開始剤を含む分散相と、を有する紫外線硬化型水性インクである。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水を含む連続相と、

前記連続相中に分散された分散相であって、非水溶性の紫外線重合性化合物、及び 375 nm 以上 450 nm 以下の波長領域に吸収を持つ非水溶性の紫外線重合開始剤を含む分散相と、

を有する紫外線硬化型水性インク。

【請求項 2】

前記連続相に、水溶性の紫外線重合性化合物を含む請求項 1 に記載の紫外線硬化型水性インク。

【請求項 3】

前記連続相中に前記分散相を形成する分散剤を含み、且つ前記分散剤がラジカル反応性基を持つ分散剤である請求項 1 又は 2 に記載の紫外線硬化型水性インク。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の紫外線硬化型水性インクを収容したインクカートリッジ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の紫外線硬化型水性インクを吐出する吐出装置と、吐出された前記紫外線硬化型水性インクに対して、375 nm 以上 450 nm 以下の波長領域の紫外線を照射する紫外線照射装置と、
を備える記録装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の紫外線硬化型水性インクを吐出する工程と、吐出された前記紫外線硬化型水性インクに対して、375 nm 以上 450 nm 以下の波長領域の紫外線を照射する工程と、
を有する記録方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、紫外線硬化型水性インク、インクカートリッジ、記録装置及び記録方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、「エネルギー付与により、固体化する非水溶性モノマー、該非水溶性モノマーを溶解する溶剤（IPA 及び NMP を含む溶剤）、水、記録剤（色材）、固体化開始剤を含有するインク」が開示されている。

【0003】

特許文献 2 には、「顔料と水と浸透性溶剤と湿潤剤と紫外線硬化性樹脂エマルジョンとを含むインクジェット用インク」が開示されている。

【0004】

特許文献 3 には、「水、水溶性光重合性物質、水溶性アシルホスフィンオキシド系光重合開始剤、およびアミン化合物を含有し、アミン化合物の含有量が 0.1 wt.% 以上、0.5 wt.% 未満である水性活性エネルギー線硬化型インク」が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】 特開平 8 - 218017 号公報

【特許文献 2】 特開 2009 - 227762 号公報

【特許文献 3】 特開 2007 - 277380 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

本発明の課題は、耐水性に優れた画像が得られると共に、長波長側の波長領域の紫外線の照射によっても、記録媒体が重ねられたときに重ねた記録媒体にインクが転写又は記録媒体を巻き取る部材にインクが転写する現象（以下「オフセット」を称する）の発生を抑制して高速記録を実現する紫外線硬化型水性インクを提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記課題は、以下の手段により解決される。即ち、

請求項1に係る発明は、

水を含む連続相と、

前記連続相中に分散された分散相であって、非水溶性の紫外線重合性化合物、及び375nm以上450nm以下の波長領域に吸収を持つ非水溶性の紫外線重合開始剤を含む分散相と、

を有する紫外線硬化型水性インク。

【0008】

請求項2に係る発明は、

前記連続相に、水溶性の紫外線重合性化合物を含む請求項1に記載の紫外線硬化型水性インク。

【0009】

請求項3に係る発明は、

前記連続相中に前記分散相を形成する分散剤を含み、且つ前記分散剤がラジカル反応性基を持つ分散剤である請求項1又は2に記載の紫外線硬化型水性インク。

【0010】

請求項4に係る発明は、

請求項1～3のいずれか1項に記載の紫外線硬化型水性インクを収容したインクカートリッジ。

【0011】

請求項5に係る発明は、

請求項1～3のいずれか1項に記載の紫外線硬化型水性インクを吐出する吐出装置と、吐出された前記紫外線硬化型水性インクに対して、375nm以上450nm以下の波長領域の紫外線を照射する紫外線照射装置と、

を備える記録装置。

【0012】

請求項6に係る発明は、

請求項1～3のいずれか1項に記載の紫外線硬化型水性インクを吐出する工程と、吐出された前記紫外線硬化型水性インクに対して、375nm以上450nm以下の波長領域の紫外線を照射する工程と、

を有する記録方法。

【発明の効果】**【0013】**

請求項1に係る発明によれば、紫外線重合開始剤が水相からなる連続相に含む場合に比べ、耐水性に優れた画像が得られると共に、長波長側の波長領域の紫外線の照射によっても、オフセットの発生を抑制して高速記録を実現する紫外線硬化型水性インクが提供される。

請求項2に係る発明によれば、水相からなる連続相に水溶性の紫外線重合性化合物を含まない場合に比べ、強度が高い画像が得られる紫外線硬化型水性インクが提供される。

請求項3に係る発明によれば、水相からなる連続相中に分散相を形成する分散剤がラジカル反応性基を持たない分散剤である場合に比べ、強度が高い画像が得られる紫外線硬化型水性インクが提供される。

10

20

30

40

50

【0014】

請求項4に係る発明によれば、紫外線重合開始剤が連続相に含むインクを適用した場合に比べ、耐水性に優れた画像が得られると共に、長波長側の波長領域の紫外線の照射によっても、オフセットの発生を抑制して高速記録を実現する紫外線硬化型水性インクを収容したインクカートリッジが提供される。

【0015】

請求項5、又は6に係る発明によれば、紫外線重合開始剤が連続相に含むインクを適用した場合に比べ、耐水性に優れた画像が得られると共に、長波長側の波長領域の紫外線の照射によっても、オフセットの発生を抑制して高速記録を実現する記録装置、又は記録方法が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施形態に係るインクジェット記録装置を示す概略構成図である。

【図2】本実施形態に係るインクジェット記録装置における記録ヘッド周辺を示す部分平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一例である実施形態について詳細に説明する。

【0018】

〔紫外線硬化型水性インク〕

本実施形態に係る紫外線硬化型水性インク（以下「インク」と称する）は、水を含む連続相と、連続相中に分散された分散相であって、非水溶性の紫外線重合性化合物、及び375nm以上450nm以下の波長領域（つまり光吸収分解波長）に吸収を持つ非水溶性の紫外線重合開始剤を含む分散相と、を有する。

つまり、本実施形態に係るインクは、連続相となる水相中に、非水溶性の紫外線重合性化合物及び非水溶性の紫外線重合開始剤を分散させ、これらを含む油相からなる分散相を形成したインクである。

20

【0019】

ここで、近年、紫外線硬化型インクを利用する記録装置では、水銀ランプ又はメタルハライドランプといった短波長側の紫外線を照射する従来のランプに比べて、エネルギー効率の良い可視域に近い長波長側の波長領域（375nm以上450nm以下の波長領域）の紫外線を照射する光源〔例えば紫外線発光ダイオード（Ultraviolet Light Emitting Diode；以下「UV-LED」）〕の搭載が検討されている。

30

【0020】

一方、紫外線硬化型インクのうち、油性インクは、その揮発性の低さ又は記録媒体への浸透性の低さから、インクによる記録面（印字面）の平滑性が劣ることが知られている。このため、揮発性及び記録媒体への浸透性に富む水性インクを利用する要求が高まっている。

【0021】

しかしながら、紫外線硬化型水性インクにおいて、水溶性の紫外線重合性化合物を適用すると、得られる画像の耐水性が低下する傾向が見られる。このため、得られる画像の耐水性を高める点から、非水溶性の紫外線重合性化合物を適用することがよい。

40

【0022】

一方で、紫外線硬化型水性インクにおいて、非水溶性の紫外線重合性化合物を適用すると、紫外線重合性化合物の重合速度（硬化速度）が低くなる傾向が見られる。これは、紫外線重合性化合物を単独でエマルジョン化して水中に分散させているため、紫外線重合開始剤の機能が発揮されていないのではないかと考えられるためである。

【0023】

そして、紫外線重合性化合物の重合速度（硬化速度）が低いと、記録媒体として枚葉紙、ロール紙に関わらず、オフセットが発生して、高速記録の実現が困難になる場合がある

50

。

【0024】

そこで、本実施形態に係るインクでは、上記組成により、耐水性に優れた画像が得られると共に、長波長側の波長領域（375 nm以上450 nm以下の波長領域）の紫外線の照射によっても、オフセット（記録媒体が重ねられたときに重ねた記録媒体にインクが転写又は記録媒体を巻き取る部材にインクが転写する現象）の発生を抑制して高速記録が実現される。

【0025】

この理由は定かではないが、長波長側の波長領域（375 nm以上450 nm以下の波長領域）の紫外線の照射による紫外線重合性化合物の重合を実現するため紫外線重合開始剤として375 nm以上450 nm以下の波長領域に吸収を持つ非水溶性の紫外線重合開始剤を当該紫外線重合性化合物と共に、連続相となる水相に分散される分散相中に含ませることにより、紫外線重合開始剤が紫外線重合性化合物の周囲に存在し易くなる状態になると考えられる。このため、紫外線の照射による紫外線重合性化合物の硬化速度が高まるものと考えられる。

【0026】

このため、本実施形態に係るインクでは、耐水性に優れた画像が得られると共に、長波長側の波長領域（375 nm以上450 nm以下の波長領域）の紫外線の照射によっても、オフセットの発生を抑制して高速記録が実現されると考えられる。

【0027】

本実施形態に係るインクでは、非水溶性の紫外線重合性化合物と共に非水溶性の紫外線重合開始剤を、連続相となる水相に分散される分散相中に含ませた状態とするため、これら材料の析出が抑制され、インクの保存安定性も高まり易くなるものと考えられる。これに加え、非水溶性の紫外線重合性化合物及び非水溶性の紫外線重合開始剤が水相ではなく油相に溶解した状態（つまり例えば水相に対して分散剤を介した状態）で存在するため、これら重合性化合物及び重合開始剤の加水分解速度が抑制されると考えられる。

【0028】

本実施形態に係るインクにおいて、水相からなる連続相には、水溶性の光重合性化合物でもよい。水相からなる連続相に水溶性の光重合性化合物を含むと、強度が高い画像が得られ易くなる。

【0029】

本実施形態に係るインクにおいて、水相からなる連続相中に分散相を形成する分散剤がラジカル反応性基を持つ分散剤であることがよい。ラジカル反応性基を持つ分散剤を適用すると、強度が高い画像が得られ易くなる。

【0030】

以下、本実施形態に係るインクについて詳細に説明する。

【0031】

本実施形態に係るインクは、水相からなる連続相と、連続相に分散された油相からなる分散相と、を有している。

水相（連続相）には、水を含む。水相には、必要に応じて、着色剤、水溶性有機溶媒、水溶性の光重合性化合物、及びその他の添加剤を含んでもよい。

油相（分散相）には、非水溶性の紫外線重合性化合物、及び非水溶性の紫外線重合開始剤を含む。油相には、必要に応じて、水素供与剤（紫外線重合開始剤）、及びその他の添加剤を含んでもよい。

そして、本実施形態に係るインクは、油相からなる分散相を形成するための分散剤を含むことがよい。つまり、本実施形態に係るインクは、分散剤により、油相からなる分散相が形成されていることがよい。

【0032】

= 水相（連続相） =

（水）

10

20

30

40

50

- エチレン性不飽和基を有する単量体を組み合わせることで共重合することにより目的の高分子分散剤が得られる。また、親水基を有する、- エチレン性不飽和基を有する単量体の単独重合体も用いることができる。

【0039】

親水基を有する、- エチレン性不飽和基を有する単量体としては、カルボキシル基、スルホン酸基、水酸基、りん酸基等を有する単量体、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、イタコン酸、イタコン酸モノエステル、マレイン酸、マレイン酸モノエステル、フマル酸、フマル酸モノエステル、ビニルスルホン酸、スチレンスルホン酸、スルホン化ビニルナフタレン、ビニルアルコール、アクリルアミド、メタクリロキシエチルホスフェート、ビスメタクリロキシエチルホスフェート、メタクリロキシエチルフェニルアシドホスフェート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート等が挙げられる。

10

【0040】

疎水基を有する、- エチレン性不飽和基を有する単量体としては、スチレン、- メチルスチレン、ビニルトルエン等のスチレン誘導体、ビニルシクロヘキサン、ビニルナフタレン、ビニルナフタレン誘導体、アクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸フェニルエステル、メタクリル酸シクロアルキルエステル、クロトン酸アルキルエステル、イタコン酸ジアルキルエステル、マレイン酸ジアルキルエステル等が挙げられる。

20

【0041】

高分子分散剤として望ましい共重合体の例としては、スチレン-スチレンスルホン酸共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ビニルナフタレン-マレイン酸共重合体、ビニルナフタレン-メタクリル酸共重合体、ビニルナフタレン-アクリル酸共重合体、アクリル酸アルキルエステル-アクリル酸共重合体、メタクリル酸アルキルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸アルキルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸アルキルエステル-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸フェニルエステル-メタクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸シクロヘキシルエステル-メタクリル酸共重合体等が挙げられる。また、これらの重合体に、ポリオキシエチレン基、水酸基を有する単量体を共重合させてもよい。

30

【0042】

高分子分散剤の重量平均分子量としては、例えば、2000以上50000以下がよい。

【0043】

これら高分子分散剤は、単独で用いても、二種類以上を併用しても構わない。高分子分散剤の含有量は、顔料により大きく異なるため一概には言えないが、顔料に対し、0.1質量%以上100質量%以下であることがよい。

【0044】

顔料としては、水に自己分散可能な顔料（以下自己分散型顔料と称する）も挙げられる。

40

自己分散型顔料とは、顔料表面に水に対する可溶化基を有し、高分子分散剤が存在しなくとも水中で分散する顔料のことを指す。自己分散型顔料は、例えば、顔料に対して酸・塩基処理、カップリング剤処理、ポリマーグラフト処理、プラズマ処理、酸化/還元処理等の表面改質処理を施すことにより得られる。

【0045】

自己分散型顔料としては、上記顔料に対して表面改質処理を施した顔料の他、キャボット社製のCab-o-jet-200、Cab-o-jet-300、Cab-o-jet-400、IJX-157、IJX-253、IJX-266、IJX-273、IJX-444、IJX-55、Cab-o-jet-250C、Cab-o-jet-260M、Cab-o-jet-270Y、Cab-o-jet-450C、Cab-o-j

50

et-465M, Cab-o-jet-470Y, Cab-o-jet-480M, オリエント化学社製の Microjet Black CW-1、CW-2 等の市販の自己分散顔料等も挙げられる。

【0046】

自己分散型顔料としては、その表面に官能基として少なくともスルホン酸、スルホン酸塩、カルボン酸、又はカルボン酸塩を有する顔料であることが望ましい。より望ましくは、表面に官能基として少なくともカルボン酸、又はカルボン酸塩を有する顔料である。

【0047】

ここで、顔料としては、樹脂により被覆された顔料等も挙げられる。これは、マイクロカプセル顔料と呼ばれ、DIC社製、東洋インキ社製などの市販のマイクロカプセル顔料がある。なお、市販のマイクロカプセル顔料に限られず、目的に応じて作製したマイクロカプセル顔料を使用してもよい。

また、顔料としては、高分子化合物を顔料に物理的に吸着又は化学的に結合させた樹脂分散型顔料も挙げられる。

また、顔料としては、黒色とシアン、マゼンタ、イエローの3原色顔料のほか、赤、緑、青、茶、白等の特定色顔料や、金、銀色等の金属光沢顔料、無色又は淡色の体質顔料、プラスチックピグメント等も挙げられる。

また、顔料としては、シリカ、アルミナ、又は、ポリマービード等をコアとして、その表面に染料又は顔料を固着させた粒子、染料の不溶レーキ化物、着色エマルジョン、着色ラテックス等も挙げられる。

【0048】

着色剤としては、顔料の他、その他、親水性のアニオン染料、直接染料、カチオン染料、反応性染料、高分子染料等や油溶性染料等の染料類、染料で着色したワックス粉・樹脂粉類やエマルジョン類、蛍光染料や蛍光顔料等も挙げられる。

【0049】

着色剤の体積平均粒径は、例えば10nm以上1000nm以下であることが挙げられる。

着色剤の体積平均粒径とは、着色剤そのものの粒径、又は着色剤に分散剤等の添加物が付着している場合には、添加物が付着した粒径をいう。体積平均粒径の測定装置には、マイクロトラックUPA粒度分析計 9340 (Leeds & Northrup社製)により行う。その測定は、インク4mlを測定セルに入れて行った。なお、測定時の入力値として、粘度にはインクの粘度を、分散粒子の密度は着色剤の密度とした。

【0050】

着色剤の含有量(濃度)は、例えば、インクに対して0.5質量%以上15質量%以下が好ましく、1質量%以上10質量%以下がより好ましい。

【0051】

(水溶性有機溶媒)

水溶性有機溶媒としては、多価アルコール類、多価アルコール類誘導体、含窒素溶媒、アルコール類、含硫黄溶媒等が挙げられる。水溶性有機溶媒としては、その他、炭酸プロピレン、炭酸エチレン等も挙げられる。なお、水溶性有機溶媒において、水溶性とは、25の水100質量部に対する対象物質の溶解量が1質量部以上であることを意味する。

【0052】

多価アルコール類としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,2-ヘキサジオール、1,2,6-ヘキサントリオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、キシリトールなどの糖アルコール類；キシロース、グルコース、ガラクトースなどの糖類；等が挙げられる。

【0053】

多価アルコール類誘導体としては、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレング

10

20

30

40

50

リコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジブロピレングリコールモノブチルエーテル、ジグリセリンのエチレンオキサイド付加物等が挙げられる。

【0054】

含窒素溶媒としては、ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシルピロリドン、トリエタノールアミン等が挙げられる。

アルコール類としてはエタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ベンジルアルコール等が挙げられる。

含硫黄溶媒としては、チオジエタノール、チオジグリセロール、スルフォラン、ジメチルスルホキシド等が挙げられる。

10

水溶性有機溶媒は、1種類で使用しても2種類以上を併用してもよい。

【0055】

水溶性有機溶媒の含有量は、水に対して1質量%以上60質量%以下が好ましく、1質量%以上40質量%以下がより好ましい。

【0056】

(水溶性の紫外線重合性化合物)

水溶性の紫外線重合性化合物としては、周知の光重合性化合物が挙げられ、具体的には、アクリロイルモロフォリン(ACMO)、ヒドロキシエチルアクリルアמיד(HEAA)、ダイアセトンアクリルアמיד、N-ビニル-2-ピロリドン、N-ビニル-ホルムアミド、ビニルナフタレンスルホン酸、ヒドロキシエチル(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クリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、無水琥珀酸と2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートとのエステル、オルソ無水フタル酸と2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートとのエステル等のラジカル重合性モノマーが挙げられる。

20

水溶性の紫外線重合性モノマーとしては、多価アルコールの(メタ)アクリル酸エステル、多価アルコールから誘導されるグリシジルエーテルの(メタ)アクリル酸エステル等のラジカル重合性モノマーも挙げられる。

水溶性の紫外線重合性化合物としては、水溶性の光重合性モノマーが目的とする重合度で重合したオリゴマーも挙げられる。

30

【0057】

水溶性の紫外線重合性化合物の含有量は、画像の耐水性の低下を抑制する観点から、全紫外線重合性化合物に対して80質量%以下が好ましく、画像の強度及び耐水性の観点から全紫外線重合性化合物に対して20質量%以上70質量%以下がより好ましく、30質量%以上70質量%以下がさらに好ましい。

【0058】

(その他添加剤)

水相に含んでもよいその他添加剤としては、インク吐出性改善剤(ポリエチレンイミン、ポリアミン類、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等)、導電率/pH調整剤(水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム等のアルカリ金属類の化合物等)、反応性の希釈溶媒、浸透剤、pH緩衝剤、酸化防止剤、防カビ剤、粘度調製剤、導電剤、キレート化剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤等の周知の添加剤が挙げられる。

40

【0059】

= 油相(分散相) =

(非水溶性の紫外線重合性化合物)

紫外線重合性化合物としては、非水溶性の紫外線重合性化合物が適用される。なお、紫外線重合性化合物において、水溶性とは、25の水100質量部に対する対象物質の溶解量が5質量部以上(好ましくは10質量部以上)であることを意味する。一方、非水溶性とは、25の水100質量部に対する対象物質の溶解量が5質量部未満であることを

50

意味する。

【0060】

非水溶性の紫外線重合化合物は、紫外線によってラジカル重合する重合性基を有する化合物等が挙げられ、モノマー、オリゴマー、又はこれらを含む混合物であってもよい。この重合性基としては、例えば、エチレン性不飽和二重結合を有する基が挙げられ、具体的には、例えば、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、ビニルエーテル基、エポキシ基、オキセタン基、無水マレイン酸基、N-置換マレイミド基等が挙げられる。

【0061】

非水溶性の紫外線重合性化合物としては、周知の非水溶性の紫外線重合性物質が挙げられ、具体的には、非水溶性の紫外線重合性物質としては、アルコール、多価アルコール又はアミノアルコール類のアクリル酸エステル；アルコール又は多価アルコール類のメタクリル酸エステル；アクリル脂肪族アミド；アクリル脂環アミド；アクリル芳香族アミド類等のラジカル重合性モノマーが挙げられる。

非水溶性の紫外線重合性化合物としては、非水溶性の紫外線重合性モノマーが目的とする重合度で重合したオリゴマー；エポキシ骨格、ウレタン骨格、ポリエステル骨格又はポリエーテル骨格にアクリロイル基又はメタクリロイル基の付加したアクリレート（エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ウレタンメタクリレート、ポリエステルメタクリレート等）のオリゴマー；も挙げられる。

【0062】

非水溶性の紫外線重合性化合物は、1種単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

【0063】

非水溶性の紫外線重合性化合物の含有量（濃度）は、例えば、インクに対して5質量%以上50質量%以下が好ましく、10質量%以上40質量%以下がより好ましく、15質量%以上30質量%以下がさらに好ましい。

【0064】

（非水溶性の紫外線重合開始剤）

紫外線重合開始剤としては、非水溶性の紫外線重合開始剤が適用される。なお、紫外線重合性開始剤において、水溶性とは、25 の水100質量部に対する対象物質の溶解量が0.1質量部以上であることを意味する。一方、非水溶性とは、25 の水100質量部に対する対象物質の溶解量が0.1質量部未満であることを意味する。

【0065】

紫外線重合開始剤は、375nm以上450nm以下の波長領域に吸収を持つ紫外線重合開始剤が適用される、つまり、紫外線重合開始剤は、375nm以上450nm以下の波長領域の紫外線の照射によりラジカルを発生する紫外線重合開始剤が適用される。

【0066】

非水溶性の紫外線重合開始剤としては、チオキサントン化合物、アシルホスフィンオキサイド化合物が挙げられる。

【0067】

チオキサントン化合物としては、例えば、下記一般式（TK）で示されるチオキサントン化合物が挙げられる。

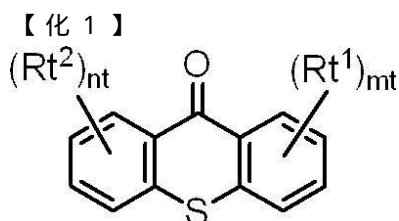
【0068】

10

20

30

40



(TK)

【0069】

一般式 (TK) 中、 Rt^1 及び Rt^2 は、各々独立に、ハロゲン原子、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルキルエーテル基、又はこれら基とエステル基が結合した基を示す。 mt 及び nt は、各々独立に、0、又は 1 以上 3 以下の整数を示す。

10

なお、 mt が各々 2 以上の整数を示す場合、複数の Rt^1 は互いに同じ基を示してよいし、異なる基を示してよい。同様に、 nt が各々 2 以上の整数を示す場合、複数の Rt^2 は互いに同じ基を示してよいし、異なる基を示してよい。

【0070】

一般式 (TK) 中、 Rt^1 及び Rt^2 が示すハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子が挙げられる。

Rt^1 及び Rt^2 が示すアルキル基としては、直鎖状又は分岐状のいずれであってもよく、炭素数 1 以上 10 以下 (好ましくは 1 以上 5 以下、より好ましくは 1 以上 3 以下) のアルキル基が挙げられる。直鎖状のアルキル基としては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 n -ブチル基、 n -ペンチル基、 n -ヘキシル基、 n -オクチル基、 n -ノニル基等が挙げられる。分岐状のアルキル基としては、イソプロピル基、イソブチル基、 sec -ブチル基、 $tert$ -ブチル基、イソヘキシル基、2-エチルヘキシル基等が挙げられる。

20

Rt^1 及び Rt^2 が示すアルキルエーテル基としては、直鎖状又は分岐状のいずれであってもよく、炭素数 1 以上 10 以下 (好ましくは 1 以上 5 以下、より好ましくは 1 以上 3 以下) のアルコキシ基が挙げられる。直鎖状のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、 n -プロポキシ基、 n -ブトキシ基等が挙げられる。分岐状のアルコキシ基としては、イソプロポキシ基、イソブトキシ基、 sec -ブトキシ基、 $tert$ -ブトキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基等が挙げられる。

30

Rt^1 及び Rt^2 が示すアルキル基、又はアルキルエーテル基に置換し得る置換基としては、水酸基、アミノ基、アルコキシ基、アミド基、カルボニル基、ハロゲン原子等が挙げられる。

【0071】

一般式 (TK) で示されるチオキサントン化合物としては、 Rt^1 がアルキル基を示し、 mt が 0、又は 1 以上 2 以下の整数を示し、 nt が 0 を示す化合物が好適である。

【0072】

チオキサントン化合物の具体例としては、例えば、イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、クロロチオキサントン、ジメチルチオキサントン、メチルエチルチオキサントン、メチルイソプロピルチオキサントン等が挙げられる。

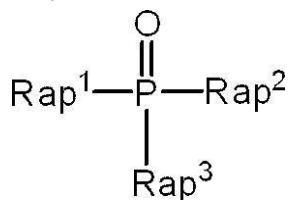
40

【0073】

アシルホスフィンオキサイド化合物としては、例えば、下記一般式 (AP) で示されるアシルホスフィンオキサイド化合物が挙げられる。

【0074】

【化 2】



(AP)

【0075】

10

一般式 (AP) 中、 Rap^1 、 Rap^3 、及び Rap^3 は、各々独立に、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換のフェニル基、置換若しくは無置換のベンゾイル基、又はこれら基とエステル基とが結合した基を示す。

【0076】

一般式 (AP) 中、 Rap^1 、 Rap^3 、及び Rap^3 が示すアルコキシ基は、アルキル部位が直鎖状又は分岐状のいずれであってもよく、アルキル部位の炭素数が 1 以上 10 以下 (好ましくは 1 以上 8 以下、より好ましくは 1 以上 5 以下) のアルコキシ基が挙げられる。直鎖状のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基等が挙げられる。分岐状のアルコキシ基としては、イソプロポキシ基、イソブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基等が挙げられる。

20

Rap^1 、 Rap^3 、及び Rap^3 が示すアルコキシ基に置換し得る置換基としては、ハロゲン原子、水酸基、アミノ基、アルコキシ基、アミド基、カルボニル基等が挙げられる。

Rap^1 、 Rap^3 、及び Rap^3 が示すフェニル基に置換し得る置換基としては、ハロゲン原子、アルキル基、水酸基、アミノ基、アルコキシ基、アミド基、カルボニル基等が挙げられる。

Rap^1 、 Rap^3 、及び Rap^3 が示すベンゾイル基に置換し得る置換基としては、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、水酸基、アミノ基、アルコキシ基、アミド基、カルボニル基等が挙げられる。

30

【0077】

アシルホスフィンオキサイド化合物の具体例としては、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サイド、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ホスフィンオキサイド、2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルエトキシホスフィンオキサイド、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サイド、エチルフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フォスフィネート等が挙げられる。

【0078】

ここで、非水溶性の紫外線重合開始剤は、必要に応じて、他の紫外線重合開始剤を併用してもよい。但し、他の紫外線重合開始剤は、紫外線重合開始剤全体の 20 質量% 以下で併用することがよい。

40

【0079】

他の紫外線重合開始剤としては、ベンゾイン化合物(ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等)、ベンゾフェノン、アントラキノン化合物(エチルアントラキノン等)等の周知の非水溶性の紫外線重合開始剤が挙げられる。

【0080】

非水溶性の紫外線重合開始剤は、1 種類で使用しても 2 種類以上を併用してもよい。

【0081】

非水溶性の紫外線重合開始剤の含有量は、例えば、インクに対して 0.1 質量% 以上 20 質量% 以下が好ましく、0.1 質量% 以上 10 質量% 以下がより好ましく、1 質量% 以

50

上10質量%以下がさらに好ましい。

【0082】

(水素供与剤(紫外線重合開始助剤))

水素供与剤(紫外線重合開始助剤)は、非水溶性の水素供与剤が適用される。なお、水素供与剤において、水溶性とは、25の水100質量部に対する対象物質の溶解量が0.01質量部以上であることを意味する。一方、非水溶性とは、25の水100質量部に対する対象物質の溶解量が0.01質量部未満であることを意味する。

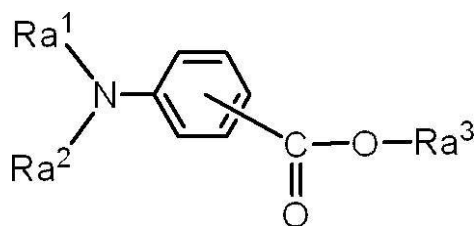
【0083】

非水溶性の水素供与剤としては、非水溶性の3級アミン化合物等が挙げられる。非水溶性の3級アミン化合物としては、芳香族基を含むアミンが挙げられ、具体的には、安息香酸骨格を含むアミン化合物(例えば下記一般式(AM))で示される3級アミン化合物)が挙げられる。

10

【0084】

【化3】



20

(AM)

【0085】

一般式(AM)中、Ra¹及びRa²は、各々独立に、置換若しくは無置換のアルキル基、又は置換若しくは無置換のアルキル基とエステル基とが結合した基を示す。Ra¹とRa²が連結し、無置換若しくは置換された脂環式構造又はヘテロ原子を含む多員環構造をとっていてもよい。Ra³は、置換若しくは無置換のアルキル基、又は置換若しくは無置換のアルキル基とエステル基とが結合した基を示す。

【0086】

一般式(AM)中、Ra¹及びRa²が示すアルキル基としては、直鎖状又は分岐状のいずれであってもよく、炭素数1以上10以下(好ましくは1以上7以下、より好ましくは1以上4以下)のアルキル基が挙げられる。直鎖状のアルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、n-ノニル基等が挙げられる。分岐状のアルキル基としては、イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、イソヘキシル基、2-エチルヘキシル基等が挙げられる。

30

Ra¹とRa²が連結した脂環構造又はヘテロ原子を含む多員環構造としては、一般式(AM)に記載されているN原子も含んだ形で、ピペリジニル基、ピペラジニル基、モルホリノ基等が挙げられる。

Ra¹及びRa²が示すアルキル基、又は多員環構造に置換し得る置換基としては、水酸基、アミノ基、アルコキシ基、アミド基、カルボニル基、ハロゲン原子等が挙げられる。

40

【0087】

一般式(AM)中、Ra³が示すアルキル基としては、直鎖状又は分岐状のいずれであってもよく、炭素数1以上10以下(好ましくは1以上8以下、より好ましくは1以上5以下)のアルキル基が挙げられる。直鎖状のアルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、n-ノニル基等が挙げられる。分岐状のアルキル基としては、イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、イソヘキシル基、2-エチルヘキシル基等が挙げられる。

50

R a³ が示すアルキル基に置換し得る置換基としては、水酸基、アミノ基、アルコキシ基、アミド基、カルボニル基、ハロゲン原子等が挙げられる。

【0088】

一般式 (AM) で示される 3 級アミン化合物の具体例としては、2 - ジメチルアミノ安息香酸エチル、4 - ジメチルアミノ安息香酸エチル、4 - ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、4 - ジメチルアミノ安息香酸メチル、4 - ジメチルアミノ安息香酸 3 - メチルブチル、4 - ジメチルアミノ安息香酸 2 - エチルヘキシル、p - ピペリジニル安息香酸メチル、p - ピペリジニル安息香酸エチル、p - ピペラジニル安息香酸メチル、p - ピペラジニル安息香酸エチル、p - モルホリノ安息香酸メチル、p - モルホリノ安息香酸エチル、4 - ジエチルアミノ安息香酸メチル、4 - ジエチルアミノ安息香酸 3 - メチルブチル、2 - ジエチルアミノ安息香酸エチル、4 - ジエチルアミノ安息香酸エチル、4 - ジエチルアミノ安息香酸イソアミル等が挙げられる。

10

【0089】

非水溶性の 3 級アミン化合物としては、一般式 (AM) で示される 3 級アミン化合物以外に、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、ジメチルフェニルピペラジン、1 - (2 - エトキシフェニルピペラジン、1 - (2,6 - ジメトキシフェニル) ピペラジン等も挙げられる。

【0090】

非水溶性の水素供与剤 (紫外線重合開始助剤) としては、非水溶性の 3 級アミン化合物以外に、脂肪族アミン、芳香族基を含むアミン (ピペリジン)、トリエタノールアミン等のアミン含有化合物; アリル尿素、o - トリルチオ尿素等の尿素含有化合物; ナトリウムジエチルジチオホスフェート、芳香族スルフィン酸の可溶性塩等のイオン含有化合物; N、N、ジ置換 p アミノベンゾニトリル等のニトリル含有化合物; トリ n ブチルホスフィン、ネトリウムジエチルジチオホスフィード等のリン含有化合物; ミヒラーケトン、N ニトリソヒドロキシルアミン誘導体、オキサゾリジン化合物、テトラヒドロ - 1, 3 - オキサジン化合物、アルデヒド (ホルムアルデヒドまたはアセトアルデヒド) 及びジアミンの縮合物等の窒素含有化合物; エポキシ樹脂とアミンの反応生成物の高分子化アミン; トリエタノールアミントリアクリレート等も挙げられる。

20

【0091】

非水溶性の水素供与剤は、1 種類で使用しても 2 種類以上を併用してもよい。

30

【0092】

非水溶性の水素供与剤の含有量は、例えば、インクに対して 0.01 質量% 以上 20 質量% 以下が好ましく、0.01 質量% 以上 10 質量% 以下がより好ましく、0.1 質量% 以上 10 質量% 以下がさらに好ましい。

【0093】

(その他添加剤)

油相に含んでもよいその他添加剤としては、増感剤、連鎖移動剤の周知の添加剤が挙げられる。

【0094】

= 分散剤 =

40

水相からなる連続相中に油相からなる分散相を形成するための分散剤としては、周知の分散剤が挙げられる。

具体的には、分散剤としては、各種の界面活性剤 (アニオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤等)、顔料分散剤として説明した高分子分散剤が挙げられる。分散剤としては、その他、ラジカル反応性基を持つ分散剤 (以下「反応性分散剤」と称する) も挙げられる。

なお、分散剤としては、立体的効果 (具体的には油相の周囲の層厚の増加) を考慮すると、高分子分散剤が好ましい。

【0095】

アニオン性界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルフェニルス

50

ルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、高級脂肪酸塩、高級脂肪酸エステル、高級脂肪酸エステルの硫酸エステル塩、高級脂肪酸エステルのスルホン酸塩、高級アルコールエーテルの硫酸エステル塩及びスルホン酸塩、高級アルキルスルホコハク酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルカルボン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩等が挙げられる。

これらの中でも、アニオン性界面活性剤としては、ドデシルベンゼンスルホン酸塩、イソプロピルナフタレンスルホン酸塩、モノブチルフェニルフェノールモノスルホン酸塩、モノブチルピフェニルスルホン酸塩、モノブチルピフェニルスルホン酸塩、ジブチルフェニルフェノールジスルホン酸塩等がよい。

【0096】

ノニオン性界面活性剤としては、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フェニルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビトール脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、アルキルアルカノールアミド、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロックコポリマー、アセチレングリコール、アセチレングリコールのポリオキシエチレン付加物等が挙げられる。

これらの中でも、ノニオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンドデシルフェニルエーテル、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脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸アルキロールアミド、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロックコポリマー、アセチレングリコール、アセチレングリコールのポリオキシエチレン付加物がよい。

【0097】

ノニオン性界面活性剤としては、その他、ポリシロキサンオキシエチレン付加物等のシリコーン界面活性剤；パーフルオロアルキルカルボン酸塩、パーフルオロアルキルスルホン酸塩、オキシエチレンパーフルオロアルキルエーテル等のフッ素界面活性剤；スピクリスボール酸やラムノリピド、リゾレシチン等のバイオサーファクタント；等も挙げられる。

【0098】

ノニオン性界面活性剤の親水性/疎水性バランス(HLB)は、溶解性等を考慮すると例えば10以上18以下の範囲(好ましくは12以上18以下の範囲)がよい。

ここで、HLB(親水基/疎水基バランス「Hydrophilic-Lipophile Balance」)は、以下の式(グリフィン法)により定義されるものである。

・ $HLB = 20 \times (\text{親水部の式量の総和} / \text{分子量})$

【0099】

反応性分散剤としては、紫外線によってラジカル重合するラジカル反応性基[エチレン性不飽和二重結合を有する基(アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、ビニルエーテル基、エポキシ基、オキセタン基、無水マレイン酸基、N-置換マレイミド基等)]を有する分散剤が挙げられる。

具体的には、反応性分散剤としては、スチレン-(メタ)アクリル酸-(メタ)アクリル酸エステルのエステル末端基にビニルエーテルを有する化合物、シリコーン鎖とオキシエチレン基を含有する(メタ)アクリレート(例えば、「TEGO 2200N(テグサ社製)」:3個のアクリロイル基を持つポリエチレンオキサイド/ポリプロピレンオキサイドからなるポリオキシアルキレンにより変性されたシリコーン系界面活性剤:HLB=10)等の周知の反応性分散剤が挙げられる。

【0100】

分散剤は、1種類で使用しても2種類以上を併用してもよい。

10

20

30

40

50

【0101】

分散剤の含有量は、インクに対して0.1質量%以上10質量%以下が好ましく、0.1質量%以上5質量%以下がより好ましく、0.2質量%以上3質量%以下がさらに好ましい。

【0102】

(インクの物性)

本実施形態に係るインクの表面張力は、例えば20mN/m以上45mN/m以下の範囲が挙げられる。

ここで、表面張力としては、ウイルヘルミー型表面張力計(協和界面科学株式会社製)を用い、23、55%RHの環境において測定した値を採用した。

10

【0103】

本実施形態に係るインクの粘度は、例えば1.5mPa・s以上30mPa・s以下の範囲が挙げられる。ここで、粘度としては、レオマツト115(Contraves製)を測定装置として用いて、測定温度は23、せん断速度は1400s⁻¹の条件で測定した値を採用した。

【0104】

[記録装置/記録方法]

本実施形態に係る記録装置は、本実施形態に係るインク(紫外線硬化型水性インク)を吐出する吐出装置と、吐出されたインクに対して、375nm以上450nm以下の波長領域の紫外線を照射する紫外線照射装置と、を備える。

20

【0105】

本実施形態に係る記録装置では、本実施形態に係るインク(紫外線硬化型水性インク)を吐出する工程と、吐出されたインクに対して、375nm以上450nm以下の波長領域の紫外線を照射する工程と、を有する記録方法が実施される。

【0106】

本実施形態に係る記録装置には、本実施形態に係るインク(紫外線硬化型水性インク)を収容し、当該記録装置に着脱されるようカートリッジ化されたインクカートリッジを備えていてもよい。

【0107】

以下、本実施形態に係る記録装置について図面を参照しつつ説明する。

30

図1は、本実施形態に係るインクジェット記録装置を示す概略構成図である。図2は、本実施形態に係るインクジェット記録装置における記録ヘッド周辺を示す部分平面図である。

【0108】

本実施形態に係るインクジェット記録装置12は、例えば、図1~2に示すように、筐体14内の下部に、給紙容器16が備えられており、給紙容器16内に積層された用紙P(記録媒体の一例)を取り出しロール18で1枚ずつ取り出す機構を有している。取り出された用紙Pは、搬入経路22を構成する複数の搬入ローラ対20で搬送される。

【0109】

給紙容器16の上方には、駆動ロール24及び従動ロール26に張力を付与されつつ支持された無端状の搬送ベルト28が配置されている。搬送ベルト28の上方には記録ヘッド30(吐出装置の一例)が配置されており、搬送ベルト28における平坦部分に対向している。この記録ヘッド30が搬送ベルト28の平坦部分に対向した領域が、記録ヘッド30から用紙Pにインクの液滴が吐出される吐出領域となっている。搬入ローラ対20を搬送された用紙Pは、搬送ベルト28で保持されてこの吐出領域に至り、記録ヘッド30に対向した状態となり、記録ヘッド30から画像情報に応じて吐出されたインクの液滴が用紙Pの表面に付着する。

40

【0110】

ここで、各色の記録ヘッド30は、それぞれ、インクジェット記録装置12に着脱される各色のインクカートリッジ30Aと供給管(不図示)を通じて連結され、インクカート

50

リッジ 30 A により、各色のインクがそれぞれ記録ヘッド 30 へ供給される。

【0111】

記録ヘッド 30 は、例えば、図 2 に示すように、有効な記録領域（インクを吐出するノズルの配置領域）が用紙 P の幅（用紙 P の搬送方向と交差（例えば直交）する方向の長さ）以上とされた長尺状の記録ヘッドである。

なお、記録ヘッド 30 は、これに限られず、用紙 P の幅よりも短尺状の記録ヘッドであって、用紙 P の幅方向に移動してインクを吐出する方式（所謂キャリッジ方式）の記録ヘッドであってもよい。

【0112】

記録ヘッド 30 は、インクの液滴を熱により吐出する、所謂サーマル方式であってもよいし、インクの液滴を圧力により吐出する、所謂圧電方式等、公知のものが適用される。

【0113】

記録ヘッド 30 としては、例えば、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、及びブラック（K）の 4 色それぞれに対応した 4 つの記録ヘッドが搬送方向に沿ってアレイ状に配置されている。無論、記録ヘッド 30 は、上記 4 色のそれぞれに対応した 4 つの記録ヘッド 30 を配置する形態に限られず、目的に応じて、ブラック（K）に対応した一つの記録ヘッド 30 を配置した形態であってもよいし、他の中間色を加えた 4 色以上のそれぞれに対応した 4 つ以上の記録ヘッド 30 を配置した形態であってもよい。

【0114】

記録ヘッド 30 の上流側（用紙 P の搬送方向上流側）には、帯電ロール 32 が配置されている。帯電ロール 32 は、従動ロール 26 との間で搬送ベルト 28 及び用紙 P を挟みつつ従動し、接地された従動ロール 26 との間に電位差を生じさせ、用紙 P に電荷を与えて搬送ベルト 28 に静電吸着させる。

【0115】

記録ヘッド 30 の下流側（用紙 P の搬送方向下流側）には、搬送ベルト 28 の上方に、紫外線照射装置 50 が配置されている。

【0116】

紫外線照射装置 50 は、搬送ベルト 28 の上の用紙 P に付着したインクに対して、紫外線を照射する。

【0117】

紫外線照射装置 50 は、例えば、図 2 に示すように、有効な紫外線照射領域（紫外線する光源の配置領域）が記録ヘッド 30 による記録可能領域の幅（用紙 P の搬送方向と交差（例えば直交）する方向）以上とされた長尺状の紫外線照射装置である。

なお、紫外線照射装置 50 は、これに限られず、記録ヘッド 30 による記録可能領域の幅よりも短尺状の紫外線照射装置であって、記録ヘッド 30 による記録領域の幅方向に移動して紫外線を照射する方式（所謂キャリッジ方式）の紫外線照射装置であってもよい。

【0118】

紫外線照射装置 50 の光源としては、エネルギー効率の良い可視域に近い長波長側の波長領域（375 nm 以上 450 nm 以下の波長領域）の紫外線を照射する光源が適用される。具体的には、発光ダイオード（LED）、半導体レーザー（LD、VCSEL）、レーザー波長変換光源等が挙げられる。

これらの中でも、紫外線照射装置 50 の光源としては、紫外線発光ダイオード（Ultraviolet Light Emitting Diode；「UV-LED」）がよい。

【0119】

紫外線照射装置 50 の下流側（用紙 P の搬送方向下流側）には、剥離板 34 が配置されており、用紙 P を搬送ベルト 28 から剥離させる。剥離された用紙 P は、剥離板 34 の下流側（用紙 P の搬送方向下流側）で排出経路 36 を構成する複数の排出口 38 で搬送され、筐体 14 の上部に設けられた排紙容器 40 に排出される。

【0120】

次に、本実施形態に係る記録装置 12 の動作について説明する。

10

20

30

40

50

本実施形態に係る記録装置 12 では、用紙 P は、給紙容器 16 から取り出しロール 18 で 1 枚ずつ取り出され、搬入経路 22 を経由して搬送ベルト 28 へ搬送される。

次に、用紙 P は、帯電ロール 32 により搬送ベルト 28 に静電吸着され、搬送ベルト 28 の回転により記録ヘッド 30 の下方へ搬送される。

次に、用紙 P は、記録ヘッド 30 により、インクが吐出され、目的とする画像が記録される。

【0121】

次に、用紙 P に付着したインクに対して、紫外線照射装置 50 により紫外線が照射され、インク中の紫外線重合性化合物の硬化反応（重合反応）が進行し、インク（インクによる画像）が硬化して用紙 P に固定化する。

10

【0122】

ここで、紫外線照射装置 50 の紫外線照射条件としては、インク中に含まれる紫外線重合性化合物の種類等により変わるが、例えば、用紙 P 上に吐出されたインク中の紫外線重合性化合物の硬化反応（重合反応）が進行して硬化する条件であることがよい。

具体的には、紫外線照射条件としては、例えば、波長領域（中心波長）が 375 nm 以上 450 nm 以下、照射強度が 10 mW/cm² 以上 5000 mW/cm² 以下（望ましくは 50 mW/cm² 以上 500 mW/cm² 以下）、照射時間が 0.1 ミリ秒以上 10 秒以下（望ましくは 10 ミリ秒以上 100 ミリ秒以下）であることがよい。

【0123】

次に、インク（インクによる画像）が固定化（形成）された用紙 P は、排出経路 36 を経由し、排紙容器 40 に排出される。

20

【0124】

このようにして、本実施形態に係る記録装置 12 では、インク（インクによる画像）が固定化（形成）された用紙 P が得られる。

【0125】

なお、本実施形態に係る記録装置 12 では、記録ヘッド 30 によってインクの液滴を用紙 P の表面に直接吐出する方式について説明したが、これに限られず、例えば中間転写体にインクの液滴を吐出した後に、中間転写体上のインクの液滴を用紙 P に転写する方式であってもよい。

【0126】

また、本実施形態に係る記録装置 12 では、用紙 P として枚葉紙にインク（インクによる画像）を固定化（形成）する方式について説明したが、連帳機を用いて、用紙 P としてロール紙にインク（インクによる画像）を固定化（形成）する方式であってもよい。

30

【0127】

また、本実施形態は、限定的に解釈されるものではなく、本発明の要件を満足する範囲内で実現可能であることは、言うまでもない。

【実施例】

【0128】

以下、実施例を挙げてさらに具体的に説明する。ただし、これら各実施例により特に制限されるものではない。

40

【0129】

[実施例 1]

- ・グリセリンプロポキシトリアクリレート： 40 質量部
（非水溶性の紫外線重合性化合物：ダイセルサイテック社製）
- ・シアン顔料水性分散液： 30 質量部
（CABOT社製：顔料濃度 10 質量%）
- ・グリセリン： 5 質量部
- ・ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート： 4 質量部
（分散剤：花王社製）
- ・Kayacure DETX-S： 1.5 質量部

50

(非水溶性の紫外線重合開始剤：チオキサントン化合物：2,4-ジエチルチオキサントン：日本化薬社製)

・Kayacure EPA：1質量部

(非水溶性の3級アミン化合物：4-ジメチルアミノ安息香酸エチル：日本化薬社製)

・純水：20質量部

【0130】

上記組成のうち、グリセリンプロポキシトリアクリレートとKayacure DETX-S及びKayacure EPAとを混合して、混合液を得た後、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアートを溶解した水溶液中に、上記混合液を投入し、超音波ホモジナイザー照射により、分散液を得た。

10

得られた分散液に、その他の材料を加え、混合したのち、5 μ mのフィルターでろ過を行い、シアン色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、Kayacure DETX-S(2,4-ジエチルチオキサントン：紫外線重合開始剤)は、385nmに吸収ピークを有する。

【0131】

[実施例2]

・ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレート：25質量部

(非水溶性の紫外線重合開始剤：新中村化学工業社製)

・マゼンタ顔料水性分散液：20質量部

(CABOT社製：顔料濃度10質量部)

20

・ジエチレングリコール：5質量部

・アクリル酸ブチル-アクリル酸Na共重合体(分散剤)：3質量部

・2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルリン酸エチル：1.5質量部

(非水溶性の紫外線重合開始剤：アシルホスフィンオキサイド化合物：2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルエトキシホスフィンオキサイド：コンストウルーケミカル社製)

・純水：40質量部

【0132】

上記組成のうち、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレートと2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルリン酸エチルを混合して、混合液を得た後、アクリル酸ブチル-アクリル酸Na共重合体を溶解した水溶液中に、上記混合液を投入し、超音波ホモジナイザー照射により、分散液を得た。

30

得られた分散液に、その他の材料を加え、混合したのち、5 μ mのフィルターでろ過を行い、マゼンタ色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルリン酸エチル(紫外線重合開始剤)は375nm近傍に吸収ピークを有する。

【0133】

[実施例3]

・ペンタエリスリトールテトラアクリレート：25質量部

(非水溶性の紫外線重合性化合物：新中村化学工業社製)

40

・ポリエチレングリコール#400ジアクリレート：15質量部

(水溶性の紫外線重合性化合物：共栄社化学社製)

・イエロー顔料水性分散液：20質量部

(CABOT社製：顔料濃度10質量%)

・グリセリン：5質量部

・ポリオキシエチレンステアールエーテル(分散剤)：4質量部

・2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルリン酸エチル：1.5質量部

(非水溶性の紫外線重合開始剤：アシルホスフィンオキサイド化合物：2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルエトキシホスフィンオキサイド：コンストウルーケミカル社製)

50

・純水： 40質量部

【0134】

上記組成のうち、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレートと2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルリン酸エチルを混合して、混合液を得た後、ポリオキシエチレンステアリルエーテルを溶解した水溶液中に、上記混合液を投入し、超音波ホモジナイザー照射により、分散液を得た。

得られた分散液に、その他の材料を加え、混合したのち、5μmのフィルターでろ過を行い、イエロー色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルリン酸エチル(紫外線重合開始剤)は375nm近傍に吸収を有する。

【0135】

[実施例4]

・イソシアヌル環を有するウレタンアクリレート： 30質量部

(非水溶性の紫外線重合性化合物：「アロニックスM-313(東亜合成社製)」)

・ブラック顔料水性分散液： 20質量部

(CABOT社製：顔料濃度10質量%)

・トリエチレングリコール： 5質量部

・2-エチルヘキシルオキシアクリレート-アクリル酸Na共重合体： 3質量部

(エステル末端にアクリレート基を付与した反応性分散剤)

・Kayacure DETX-S： 1.0質量部

(非水溶性の紫外線重合開始剤：チオキサントン化合物：2,4-ジエチルチオキサントン：日本化薬社製)

・Kayacure EPA： 0.6質量部

(非水溶性の3級アミン化合物：4-ジメチルアミノ安息香酸エチル：日本化薬社製)

・純水： 40質量部

【0136】

上記組成のうち、イソシアヌル環を有するウレタンアクリレートとKayacure DETX-S及びKayacure EPAとを混合して、混合液を得た後、2-エチルヘキシルオキシアクリレート-アクリル酸Na共重合体を溶解した水溶液中に、上記混合液を投入し、超音波ホモジナイザー照射により、分散液を得た。

得られた分散液に、その他の材料を加え、混合したのち、5μmのフィルターでろ過を行い、ブラック色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、Kayacure DETX-Sは385nm近傍に吸収ピークを有する。

【0137】

[実施例5]

・ペンタエリスリトールテトラアクリレート： 30質量部

(非水溶性の紫外線重合性化合物：新中村化学工業社製)

・シアン顔料水性分散液： 20質量部

(CABOT社製：顔料濃度10質量%)

・グリセリン： 7質量部

・TEGO2200N： 4質量部

(シリコン含有ポリオキシエチレンアクリレート：反応性分散剤：テグサ社製)

・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： 2.0質量部

(非水溶性の紫外線重合開始剤：アシルホスフィンオキシド化合物：BASF社製)

・純水： 30質量部

上記組成のうち、ペンタエリスリトールテトラアクリレートとビス(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を混合して、混合液を得た後、TEGO2200Nを溶解した水溶液中に、上記混合液を投入し、超音波ホモジナイザー照射により、分散液を得た。

10

20

30

40

50

得られた分散液に、その他の材料を加え、混合したのち、5 μmのフィルターでろ過を行い、シアン色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、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(紫外線重合開始剤)は370nm近傍に吸収を有する。

【0138】

[実施例6]

・トリメチロールプロパンエトキシトリアクリレート： 25質量部

(非水溶性の紫外線重合性化合物：新中村化学工業社製)

・ポリエチレングリコール#600ジアクリレート： 15質量部

(水溶性の紫外線重合性化合物：共栄社化学社製)

・ブラック顔料水性分散液： 20質量部

(CABOT社製：顔料濃度10質量%)

・グリセリン： 4質量部

・ポリオキシエチレンソルビタンモノオレエート： 4質量部

(分散剤：花王社製)

・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： 1.5質量部

(非水溶性の紫外線重合開始剤：アシルホスフィンオキシド化合物：BASF社製)

・水溶性アシルホスフィンオキシド： 1.5質量部

(水溶性の紫外線重合開始剤：アシルホスフィンオキシド構造中の芳香環にカルボン酸で置換されたアルキル基を導入したもの)

・純水： 30質量部

上記組成のうち、トリメチロールプロパンエトキシトリアクリレートとビス(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を混合して、混合液を得た後、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレエートを溶解した水溶液中に、上記混合液を投入し、超音波ホモジナイザー照射により、分散液を得た。

得られた分散液に、その他の材料を加え、混合したのち、5 μmのフィルターでろ過を行い、シアン色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、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(紫外線重合開始剤)は370nm近傍に吸収を有する。

水溶性アシルホスフィンオキシド(紫外線重合開始剤)は375nm近傍に吸収ピークを有する。

【0139】

[比較例1]

・ウレタンアクリレートオリゴマー水性エマルジョン： 50質量部

(非水溶性の紫外線重合性化合物成分40質量%：荒川化学工業社製)

・シアン顔料水性分散液： 25質量部

(CABOT社製：顔料濃度10質量%)

・グリセリン： 10質量部

・トリエチレングリコールモノブチルエーテル： 4質量部

・サーフィノール465(日信化学社製)： 1質量部

・IRGACURE 2959： 2質量部

(水溶性の紫外線重合開始剤：BASF社製)

・純水： 10質量部

【0140】

上記組成の材料を混合したのち、5 μmのフィルターでろ過を行い、シアン色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、IRGACURE 2959(紫外線重合開始剤)は、水溶性で、320nm近傍に吸収ピークを有する。

【0141】

10

20

30

40

50

[比較例 2]

・ポリエチレングリコール # 600 ジアクリレート： 35 質量部

(水溶性の紫外線重合性化合物：共栄社化学社製)

・マゼンタ顔料水性分散液： 20 質量部

(C A B O T社製：顔料濃度 10 質量%)

・グリセリン： 10 質量部

・水溶性アシルホスフィンオキシド： 1.5 質量部

(水溶性の紫外線重合開始剤：アシルホスフィンオキシド構造中の芳香環にカルボン酸で置換されたアルキル基を導入したもの)

・純水： 10 質量部

10

上記組成の材料を混合したのち、5 μm のフィルターでろ過を行い、マゼンタ色の紫外線硬化型水性インクを得た。

なお、水溶性アシルホスフィンオキシド(紫外線重合開始剤)は 375 nm 近傍に吸収ピークを有する。

【 0142 】

[評価]

各例で得られた紫外線硬化型水性インクについて、以下の評価を行った。評価結果を表 1 に示す。

【 0143 】

- 耐水性評価 -

20

各例で得られた紫外線硬化型水性インクをスリットコーターにより OHP (over head projector) シート上に厚さ約 18 μm の膜厚で塗布した後、UV オープン(光源：395 nm の発光波長を有する UV - LED ランプ)にて塗膜を十分に硬化させ、硬化後の硬化膜に水を滴下し、滴下後水滴を拭き取った後の硬化膜を評価した。評価基準は以下の通りである。

G 1 : 硬化膜の乱れなし

G 2 : ふき取った布にインクが付着し、硬化膜の乱れあり

【 0144 】

- オフセット評価 -

30

各例で得られた紫外線硬化型水性インクを、連帳機により搬送速度 20 mm / s で搬送するロール紙上にライン上の画像を連続印字した後、395 nm の発光波長を有する UV - LED ランプにより積算光量 10 J / cm² 条件で紫外線を照射した後、ロール紙を巻き取った。そして、ロール巻き取り状態で放置後、印字裏面側のオフセットレベルを評価した。評価基準は以下の通りである。

G 1 : オフセットなし

G 2 : 僅かにオフセットあり

G 3 : 明らかなオフセットあり

【 0145 】

- インク保存安定性評価 -

40

各例で得られた紫外線硬化型水性インクを 40 °C で 1 か月間保管した後、上記オフセット評価を行った。評価基準は以下の通りである。

G 1 : インクの作製直後と保管後とで、オフセット評価結果に変化なし

G 2 : インクの作製直後よりも保管後が、オフセット評価結果が劣る

【 0146 】

- 画像強度評価 -

各例で得られた紫外線硬化型水性インクを、スリットコーターにより OHP シート上に厚さ約 18 μm の膜厚で塗布した後、395 nm の発光波長を有する UV - LED ランプにより積算光量 10 J / cm² 条件で紫外線を照射した後、荷重約 100 kg / m² で未印字のアート紙により画像部をこすり、画像のはがれ具合を評価した。評価基準は以下の通りである。

50

G 1 : 画像はがれが確認できなかった。

G 2 : アート紙側に僅かに画像の付着は見られたが、画像の乱れは確認できなかった。

G 3 : 画像の乱れを確認。

【表 1】

表1

	耐水性 評価	オフセット 評価	インク保存安定性 評価	画像強度 評価
実施例 1	G1	G1	G1	G2
実施例 2	G1	G1	G1	G2
実施例 3	G1	G1	G1	G2
実施例 4	G1	G1	G1	G1
実施例 5	G1	G1	G1	G1
実施例 6	G1	G1	G1	G1
比較例 1	G1	G3	G1	G3
比較例 2	G2	G1	G2	G2

10

20

【 0 1 4 7 】

上記結果から、本実施例では、比較例に比べ、耐水性評価、オフセット評価、インク保存安定性評価、画像強度評価について共に良好な結果が得られたことがわかる。

【符号の説明】

【 0 1 4 8 】

1 2 インクジェット記録装置

1 4 筐体

1 6 給紙容器

1 8 取り出しロール

2 0 搬入口ーラ対

2 2 搬入経路

2 4 駆動ロール

2 6 従動ロール

2 8 搬送ベルト

3 0 記録ヘッド

3 0 A インクカートリッジ

3 2 帯電ロール

3 4 剥離板

3 6 排出経路

3 8 排出口ーラ対

4 0 排紙容器

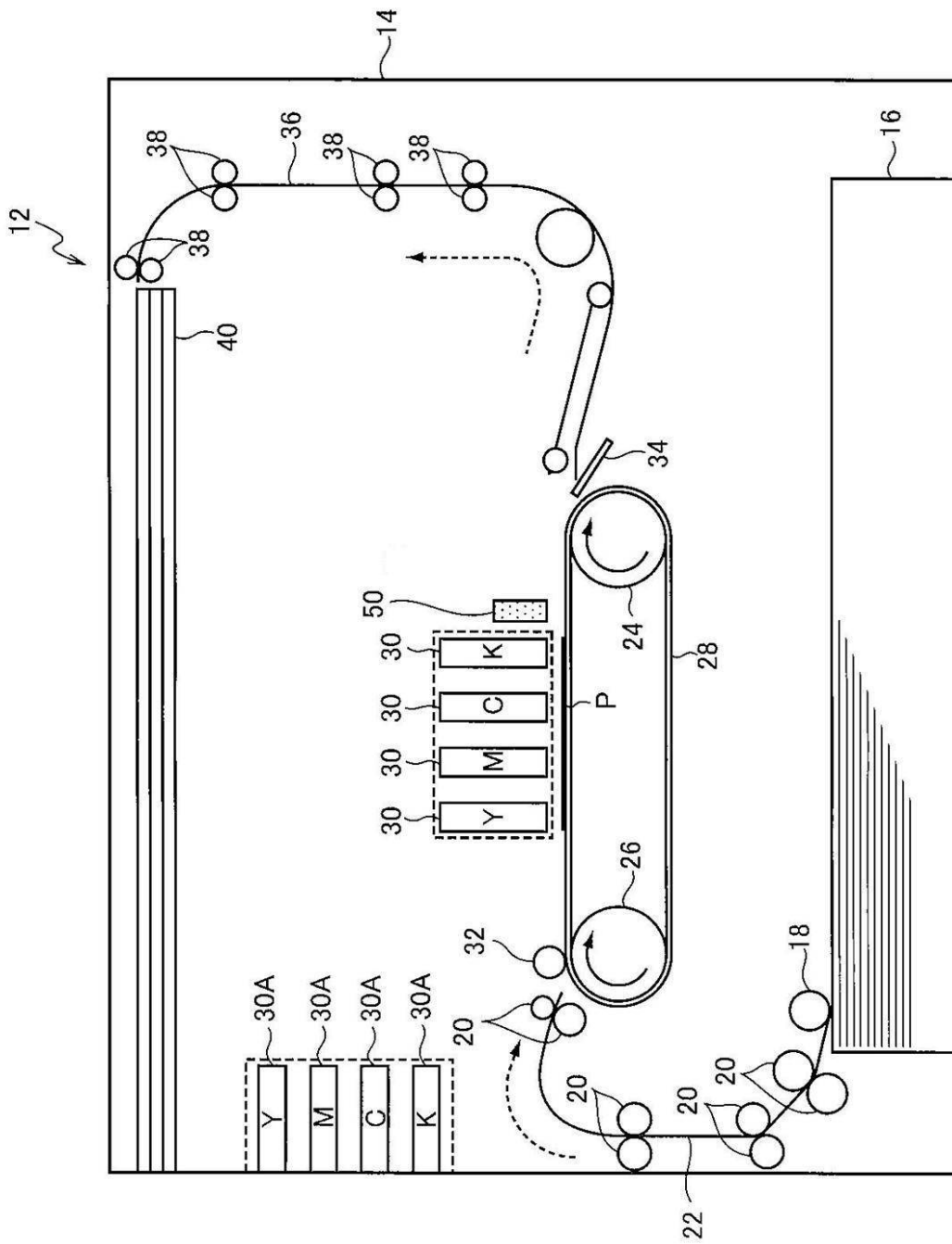
5 0 紫外線照射装置

P 用紙

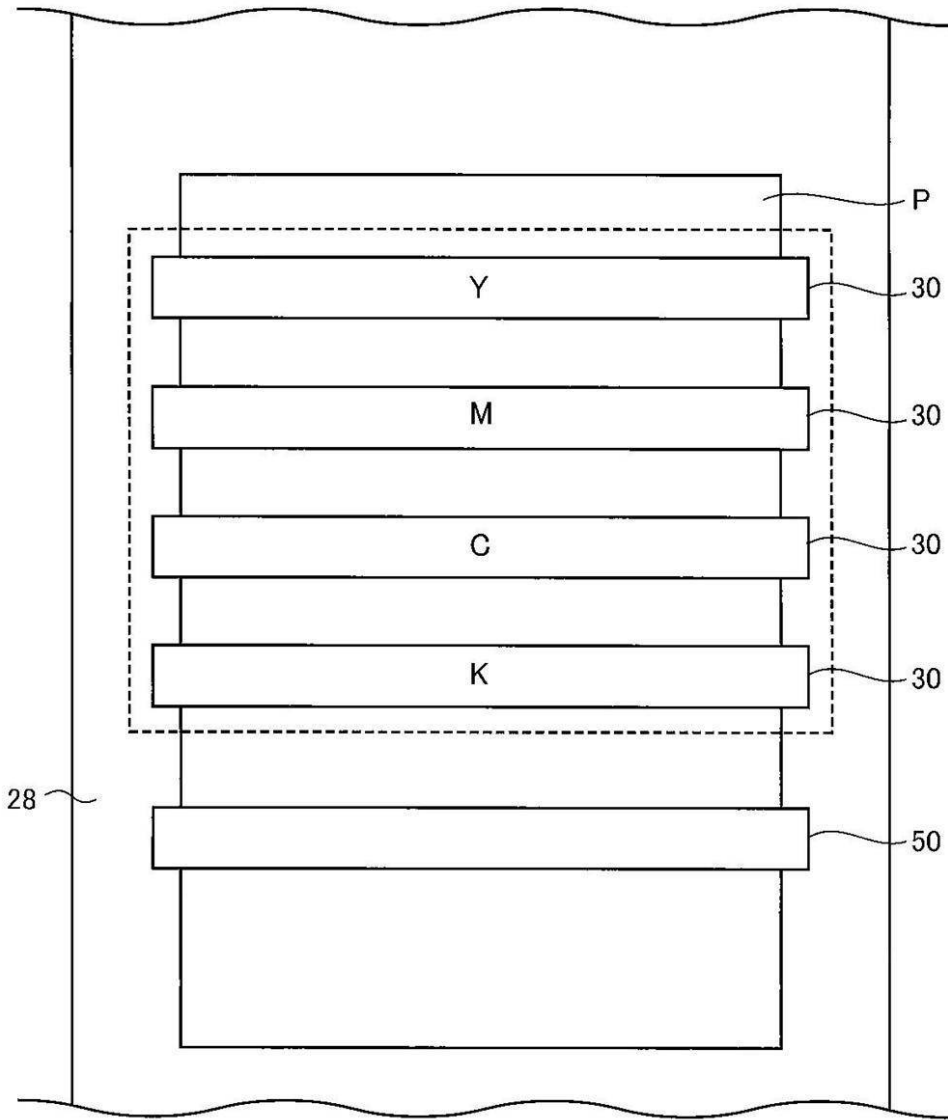
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 大輔
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 由井 俊毅
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 森田 直己
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA13 FA13 FC02 HA44
2H186 AB11 BA10 DA14 FB11 FB15 FB16 FB17 FB25 FB29 FB36
FB38 FB44 FB46 FB48 FB54
4J039 AD20 AD21 AE04 AE07 BC20 BE01 BE12 BE22 BE27 CA06
EA06 EA38 EA43 GA24