(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6157371号
(P6157371)

(45)発行日　平成29年7月5日(2017.7.5)　(24)登録日　平成29年6月16日(2017.6.16)

(51)Int.Cl.		F I		
C09D 11/34	(2014.01)	C09D	11/34	
B41M 5/00	(2006.01)	B41M	5/00	120
B41J 2/01	(2006.01)	B41J	2/01	501
		B41J	2/01	111

請求項の数 12　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2014-3522(P2014-3522)
(22)出願日　平成26年1月10日(2014.1.10)
(65)公開番号　特開2014-136803(P2014-136803A)
(43)公開日　平成26年7月28日(2014.7.28)
審査請求日　平成28年12月28日(2016.12.28)
(31)優先権主張番号　13/742,931
(32)優先日　平成25年1月16日(2013.1.16)
(33)優先権主張国　米国(US)

早期審査対象出願

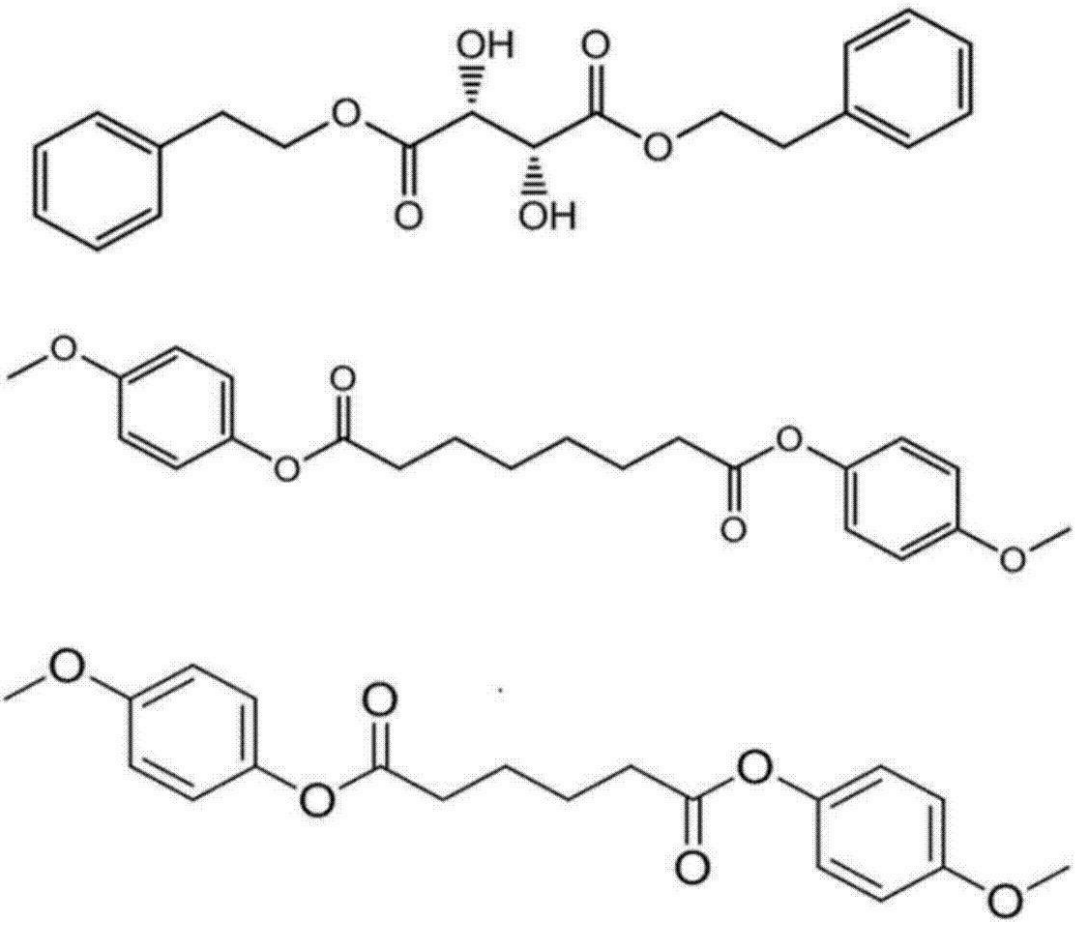
(73)特許権者　596170170
ゼロックス　コーポレイション
ＸＥＲＯＸ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国、コネチカット州　０６８５６、ノーウォーク、ピーオーボックス　４５０５、グローバー・アヴェニュー　４５
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(72)発明者　ガブリエル・イフタイム
カナダ国　オンタリオ州　エル５エヌ　４ティー１　ミシサガ　ガニメデ・ロード　６６２９

最終頁に続く

(54)【発明の名称】フォトクロミック相転移インク組成物

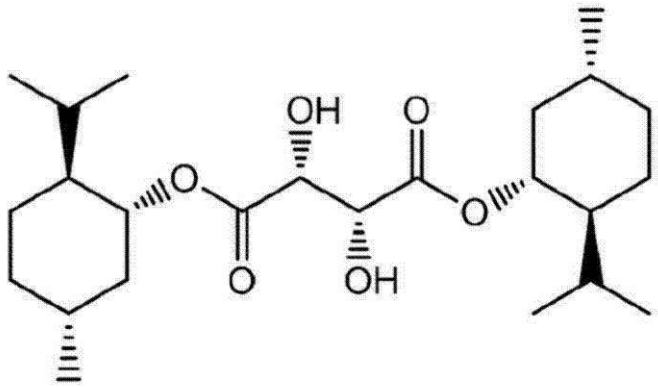
(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
１４０℃の温度で粘度が１２ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が1×10^{6}ｃＰを超える結晶性成分と、
１４０℃の温度で粘度が１００ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が1×10^{6}ｃＰを超えるアモルファス成分と、
フォトクロミック材料と、
着色剤と、
を含み、前記結晶性成分が芳香族エステルを含み、前記アモルファス成分が酒石酸のエステルを含み、前記フォトクロミック材料がジアリールエテンを含む、相転移インク。
【請求項２】
直接的紙シートフィード装置または連続印刷装置により、１分あたり２００ページ以上の速度で印刷されることができ、連続する紙はくっつくこともなく、シートをカットする、および／または積み重ねる前に、進行を遅らせる必要もない、請求項１に記載の相転移インク。
【請求項３】
活性化波長にて、フォトクロミック化合物とインクの残留成分との吸光度の比率は、１よりも大きい、請求項１又は請求項２に記載の相転移インク。
【請求項４】
結晶性成分およびアモルファス成分がそれぞれ６５：３５～９５：５の重量比で混合さ

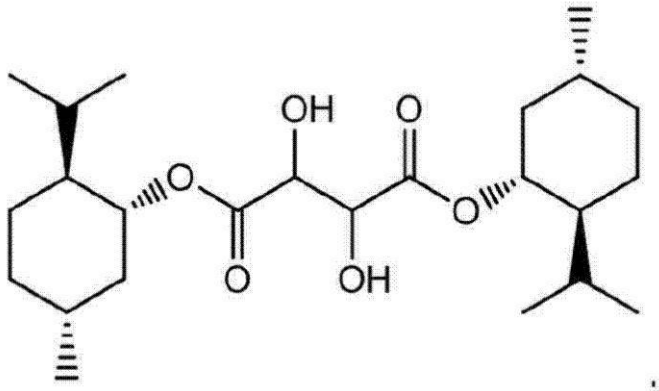
れている、請求項１～請求項３のいずれか１項に記載の相転移インク。
【請求項５】
結晶性成分が下記化合物およびこれらの立体異性体、ならびにこれらの混合物からなる群から選択される、請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の相転移インク。
【化１】

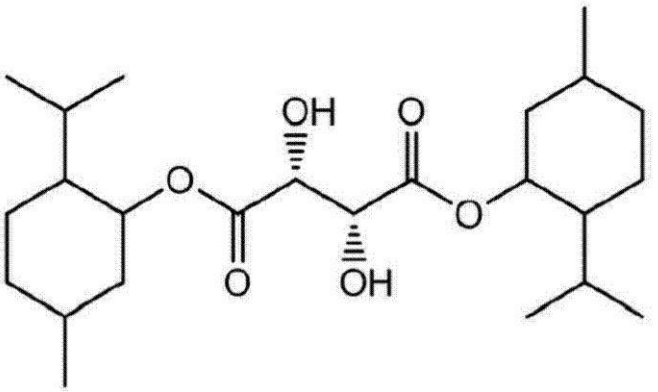


【請求項６】
アモルファス成分が下記化合物およびこれらの立体異性体、ならびにこれらの混合物からなる群から選択される、請求項１～請求項５のいずれか１項に記載の相転移インク。

【化２】







【請求項７】
フォトクロミック材料が、相転移インクの総重量の１～１５重量％の量で存在する、請求項１～請求項６のいずれか１項に記載の相転移インク。
【請求項８】
フォトクロミック材料が、相転移インクの総重量の１～１０重量％の量で存在する、請求項１～請求項７のいずれか１項に記載の相転移インク。
【請求項９】
フォトクロミック材料が、ＵＶ光に曝された後、１秒～１月の期間、変化状態のままである、請求項１～請求項８のいずれか１項に記載の相転移インク。
【請求項１０】
フォトクロミック材料が、ＵＶ光に曝された後、１秒～１日の期間、変化状態のままである、請求項１～請求項９のいずれか１項に記載の相転移インク。
【請求項１１】
フォトクロミック材料が、可視光または熱へ曝された後、初期状態に戻る、請求項１～請求項１０のいずれか１項に記載の相転移インク。

【請求項１２】
１４０℃の温度で粘度が１２ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が１×１０^{6}ｃＰを超える結晶性成分と、
１４０℃の温度で粘度が１００ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が１×１０^{6}ｃＰを超えるアモルファス成分と、
フォトクロミック材料と、
顔料、染料、およびこれらの混合物からなる群から選択される着色剤と、
を含み、前記結晶性成分が芳香族エステルを含み、前記アモルファス成分が酒石酸のエステルを含み、前記フォトクロミック材料がジアリールエテンを含む、相転移インク。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本実施形態は、相転移インク組成物に関するものであり、室温にて固体であり、かつ昇温状態にて溶融することで特徴付けられ、溶融インクは基質に適用される。この相転移インク組成物は、インクジェット印刷に用いられてよく、概して印刷するのが困難である種々の基質（コート基質が挙げられる）上にロバストな画質を提供し得る。本実施形態は、フォトクロミック添加剤により、セキュリティ用途に用いるためのロバストなインクをもたらす相転移インク組成物を提供する。本相転移インクは、アモルファス成分と、結晶性材料と、１つまたは複数のフォトクロミック添加剤と、任意で着色剤とを含む。同インクの製造方法も提供する。
【背景技術】
【０００２】
インクジェット印刷プロセスは、室温で固体であり、昇温状態で液体であるインクを用いることがある。
【０００３】
一般に、相転移インク（「固体インク」または「ホットメルトインク」と呼ぶこともある）は、周辺温度で固相であるが、インクジェット印刷装置の稼働昇温状態では液相で存在する。噴射温度にて、液体インクの小滴が印刷装置から吐出され、インク小滴が記録媒体の表面と（直接的に、または加熱された中間転写ベルトもしくはドラムを介して）接触すると、急速に固まって、固化インク小滴の予め定めたパターンを形成する。
【０００４】
カラー印刷用の相転移インクは一般的に、相転移インク担体組成物を含み、相転移インク和合性の着色剤と組み合わされる。特定の実施形態において、インク担体組成物を和合性のある減法原色着色剤と組み合わせることによって、一連の着色相転移インクが形成され得る。減法原色着色相転移インクは、４成分染料または顔料（すなわち、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラック）を含んでよいが、インクはこれらの４色に限定されない。これらの減法原色着色インクは、単一の染料もしくは顔料、または染料もしくは顔料の混合物を用いて形成され得る。例えば、マゼンタは、Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｒｅｄ　Ｄｙｅｓの混合物を用いることによって得られてよく、複合ブラックは、いくつかの染料を混合することによって得られてよい。用いられる減法原色着色剤は、カラーインデックス（Ｃ．Ｉ．）のクラスの染料（Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｄｙｅｓ、Ｄｉｓｐｅｒｓｅ　Ｄｙｅｓ、修飾ＡｃｉｄおよびＤｉｒｅｃｔ　Ｄｙｅｓ、ならびにＢＡＳＩＣ　Ｄｙｅｓ）を含んでよい。着色剤は顔料を含んでもよい。
【０００５】
相転移インクは、出荷中、長期貯蔵中等に室温にて固相のままであるので、インクジェットプリンターにとって望ましい。加えて、液体のインクジェットインクがインク蒸発した結果としてのノズル目詰まりに関連する問題がほとんど除外されることによって、インクジェット印刷の信頼性が向上する。さらに、インク小滴が目的の記録媒体（例えば、紙、透過性材料等）上へ直接的に適用される相転移インクジェットプリンターにおいて、小滴は記録媒体との接触後直ちに固まるので、印刷媒体に沿ったインクの移動は防止されて

、ドット品質が向上する。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
上述した従来の相転移インク技術によれば、首尾良く鮮明な画像が生じ、かつジェット使用の節約および多孔性の紙上での基質ラチチュードが実現される。一方、種々の基質（コート紙基質が挙げられる）上へのセキュリティ用途用のロバスト印刷のためのさらなる手段が必要とされている。従って、顧客が全ての基質上で優れた画質を実現できるような、相転移インク組成物およびセキュリティ印刷技術のための新規な組成物を提供する必要がある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本明細書中で示される実施形態によれば、約１４０℃の温度で粘度が１２ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が1×10^{6}ｃＰを超える結晶性成分と、約１４０℃の温度で粘度が１００ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が1×10^{6}ｃＰを超えるアモルファス成分と、フォトクロミック材料と、任意で着色剤とを含む相転移インクが提供される。
【０００８】
さらなる実施形態において、品目の信憑性を確認するための方法が提供され、インクジェット印刷装置に用いられる相転移インクであって、約１４０℃の温度で粘度が１２ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が1×10^{6}ｃＰを超える結晶性成分と、約１４０℃の温度で粘度が１００ｃＰ未満であり、かつ室温で粘度が1×10^{6}ｃＰを超えるアモルファス成分と、フォトクロミック材料と、任意で着色剤とを含む相転移インクを提供することと、相転移インクをインクジェット印刷装置に用いて、品目上にテキストまたは画像を形成することと、品目上に形成されたテキストまたは画像を紫外光に曝すことと、紫外光に曝して直ぐの形成されたテキストまたは画像の色変化を確認することとを含み、色変化により品目の信憑性が確認される。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】図１は、実施例１のインクの粘度対周波数を示すグラフである。
【図２】図２は、実施例１のインクの粘度対温度を示すグラフである。
【図３】図３は、本実施形態のインクで実行した透明化－掲示－消去サイクルを示す。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
相転移インク技術により、多くの市場の全体にわたって印刷能力および顧客ベースが広がっており、印刷ヘッド技術、印刷プロセスおよびインク材料が効果的に統合されて、印刷用途の多様度が促進されるであろう。相転移インク組成物は、室温（例えば２０～２７℃）にて固体であり、かつ昇温状態にて溶融することで特徴付けられ、溶融インクが基質に適用される。先に議論したように、現在のインクオプションは多孔性紙基質にとっては良好であるが、このオプションはコート紙基質にとって必ずしも満足のいくものでない。従って、本実施形態は、コート基質および非コート基質上でロバストな画質をもたらすことができる相転移インクを提供するものである。
【００１１】
相転移インク製剤中に結晶性成分およびアモルファス成分の混合物を用いて、非コート紙およびコート紙上でロバストな画像を示すロバストなインク、特に相転移インクが提供されるということを発見した。しかしながら、結晶性材料またはアモルファス材料の既知の特性によれば、このアプローチを用いることは驚くべきものである。結晶性材料について、小分子は通常、凝固するときに結晶化する傾向があり、低分子量の有機固体は通常結晶である。結晶性材料は一般に、より固く、より抵抗力があるが、かなりもろくもあるので、主に結晶性のインク組成物を用いて得た印刷物は、損傷に対してかなり感受性である。アモルファス材料について、高分子量のアモルファス材料（ポリマー等）は、高温にて

粘性のあるべとべとの液体となり、十分に低い粘度を示さない。結果として、ポリマーは、所望の噴射温度（≦１４０℃）で印刷ヘッドノズルから噴射され得ない。しかしながら、本実施形態において、ロバストな相転移インクを、結晶性成分およびアモルファス成分を混合して得ることができることを発見した。

【００１２】

本実施形態は、（１）結晶性成分、および（２）アモルファス成分の混合物をそれぞれ、概して約６０：４０から約９５：５の重量比で含む新規のタイプのインクジェット相転移インク組成物を提供するものである。より特定した実施形態において、結晶性成分のアモルファス成分に対する重量比は、約６５：３５から約９５：５、または約７０：３０から約９０：１０である。一実施形態において、重量比は、結晶性成分およびアモルファス成分についてそれぞれ７０：３０である。別の実施形態において、重量比は、結晶性成分およびアモルファス成分についてそれぞれ８０：２０である。

【００１３】

本実施形態はさらに、セキュリティ用途に用いられてよい相転移インク製剤を提供するものである。本実施形態のインクは、優れたロバスト性を実現するので、パッケージング用途に理想的なオプションを提供する。パッケージング産業において、セキュリティに関する必要性が増大しており、これは本インクが対象とするものである。本インクは、結晶性－アモルファス成分を、フォトクロミック添加剤と共に含むものである。生じたインクは、普通の周囲光の下では無色であってよいが、紫外（ＵＶ）光で見ると有色となる。普通の周囲光とは、印刷材料を読み取るのに通常適した光（屋内の光等）を指す。より具体的には、本実施形態において、インクが普通の読取光の下で透明かつ無色であることで、普通の読取光の中で本質的に無色に見えるが、ＵＶ光に曝すと有色になるインクおよび印刷物が提供される。新たに生じた有色状態は通常、励起ＵＶ光を取り去った後も所定の期間目に見える。代替の実施形態において、インクは普通の光の下で有色であるが、ＵＶ光で活性化されると別の色に変化する。より具体的には、本実施形態において、インクは着色顔料により有色であることから、普通の光の中で着色顔料の色で有色に見えるが、ＵＶ光による励起後は、着色顔料の不変の色とフォトクロミック材料の新たに形成される色との組合せである色を示す。新たな色は、顔料の不変の色と同じであることも異なることもある。フォトクロームを適切に変えることによって、新たな色は所定の期間（例えば、数秒、数分から数時間）安定し得る。初期状態（無色または原色）は、強い可視光へ曝すことによって、または加熱によって回復されてよく、これは、用いられるフォトクロミック材料のタイプによるものである。

【００１４】

従って、本実施形態は、セキュリティ用途において、贋造品の検出に関連した暗号化文書用のピクチャ、テキストまたはコードを印刷するのに用いられてよい。例えば、本実施形態のインクは、製品のパッケージまたはラベルに用いられてよい。ＵＶ光下で見られた場合に、無色状態から有色状態へ、またはある有色状態から別の有色状態へ変化するインクの能力により、信憑性を証明することができる。贋造品であれば、ＵＶ光下で色変化を示さないであろう。

【００１５】

フォトクロミック添加剤が当該技術において知られているが、これまで、コート基質上への印刷用のロバストなインクに首尾よく組み入れられていなかった。本実施形態は、フォトクロミック添加剤ならびに特定の結晶性成分およびアモルファス成分を含む新規なインク組成物を提供するものであり、これによりロバスト性が向上し、かつ結晶化速度が速い相転移インクが生じ、種々のセキュリティ用途に用いられ得る。さらに、フォトクロミック添加剤を本インク組成物に首尾よく組み入れるには、操作使用条件下での和合性、混和性および／または分解性について適切なインク成分および比率を達成するための多くの研究および試験が必要であった。

【００１６】

各成分が、特定の特性を相転移インクに与え、成分の混合により、非コート基質および

コート基質上にて優れたロバスト性を示すインクが提供される。

【００１７】

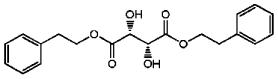
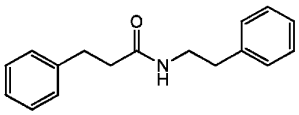
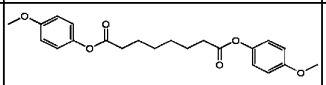
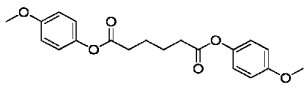
結晶性成分

インク製剤中の結晶性成分は、冷却すると直ぐに、急速な結晶化によって相変化を引き起こす。結晶性成分はまた、最終のインクフィルムの構造を構成し、そしてアモルファス成分の粘着性を低下させることによって固いインクをもたらす。結晶性成分は、結晶化、約１４０℃での比較的低い粘度（≦10^1センチポイズ（ｃＰ）、約０．５から約１０ｃＰ、または約１から約１０ｃＰ）、および室温での高い粘度（＞10^6ｃＰ）を示す。結晶性成分はインクの相変化を決定するので、必要な場合には、さらなる即時印刷プロセシング（すなわち、延展、両面印刷等）を可能にし、かつ非コート基質上で過度の透き通しを防止する高速結晶化が要求される。示差走査熱量測定（ＤＳＣ）（－５０から２００、－５０℃まで、１０℃／分）によって、所望の結晶性成分が、シャープな結晶化および溶融ピークを示し、これらの間のΔＴは５５℃未満である。融点は１５０℃（噴射温度の上限である）未満、または好ましくは約１４５から約１４０℃未満でなければならない。融点は好ましくは、最高６５℃の温度に達して直ぐのブロッキングおよび印刷転写を防ぐために、６５℃を超える、より好ましくは約６６℃を超える、または約６７℃を超えるものである。結晶性－アモルファス組成物は、適切な結晶性成分およびアモルファス成分の混合物を含む。

【００１８】

結晶性成分として、アミド、芳香族エステル、脂肪族線状二価酸のエステル、ウレタン、スルホンまたはこれらの混合物を挙げることができる。適切な結晶性材料の具体例を表１に示す。

【表１】

化合物	構造	T_{melt} (°C) *	T_{crys} (°C) *	ΔT (°C)	１４０°Ｃでの η (cP) **	室温での η (cP) **
１		１１０	８３	２７	４．７	＞10^6
２		９８	７１	２７	２．９	＞10^6
３		１１９	８０	３９	３．３	＞10^6
４		１２５	７５	５０	３．０	＞10^6
目的物		＜140℃	＞65℃	≦50℃	＜10cP	＞10^6cP

*サンプルは、Ｑ１０００示差走査熱量計（ＴＡ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ）上で、－５０℃から２００℃、－５０℃まで１０℃／分の速度にて測定した、中間値を引用する。

**サンプルは、ＲＦＳ３歪み制御レオメータ（ＴＡ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ）（Ｐｅｌｔｉｅｒ加熱プレートを備える）上で、２５ｍｍの平行プレートを用いて測定した。用いた方法は、高温から低温への温度スイープ、５℃の温度デクリメント、各温度間で１２０秒の浸漬（平衡化）時間、および１Ｈｚの一定周波数であった。

【００１９】

アモルファス成分

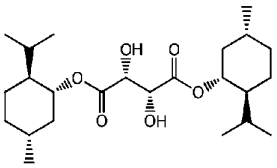
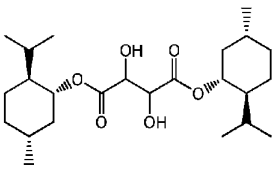
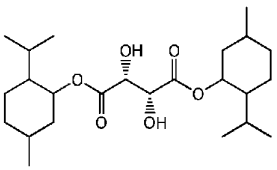
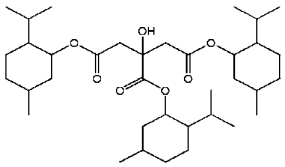
アモルファス成分は粘着性を提供し、印刷されたインクにロバスト性を与える。本実施形態において、所望のアモルファス材料は、約１４０℃にて比較的低い粘度（＜10^2ｃＰ、約１から約１００ｃＰ、または約５から約９５ｃＰ）を有するが、室温で非常に高い

粘度（＞約１０^{6}ｃＰ）を有する。１４０℃での低い粘度により広い製剤ラチチュードが提供され、室温での高い粘度によりロバスト性が与えられる。アモルファス材料はT_g（ガラス遷移温度）を有するが、ＤＳＣ（－５０～２００、－５０℃まで、１０℃／分）によって結晶化および溶融ピークを示さない。T_g値は通常、所望の強靭性および可撓性をインクに与えるために、約１０～約５０℃、約１０～約４０℃、または約１０～約３５℃である。選択されるアモルファス材料は、低分子量（１０００ｇ／ｍｏｌ未満、約１００～約１０００ｇ／ｍｏｌ、約２００～約１０００ｇ／ｍｏｌ、または約３００～約１０００ｇ／ｍｏｌ等）を有する。アモルファス材料の分子量が高い（ポリマー等）ほど、高温にて粘性のあるべとべとの液体になり、所望の温度で粘度が高すぎて、圧電印刷ヘッドにより噴射可能とならない。

【００２０】

アモルファス化合物として、酒石酸およびクエン酸のエステル、アモルファスウレタンならびにアモルファスアミド、またはこれらの混合物が挙げられる。適切なアモルファス材料の具体例を表２に示す。

【表２】

化合物	構造	Ｔｇ（°Ｃ）＊	１４０℃でのη（ｃＰ）＊＊	ＭＷ（ｇ／ｍｏｌ）
5		１９	１０	４２６．５９
6		１８	１０	４２６．５９
7		１３	１０	４２６．５９
8		１１	２７	６０６．８７
目的物		１０～５０℃	＜１００ｃＰ	＜１０００ｇ／ｍｏｌ

*サンプルは、Ｑ１０００示差走査熱量計（ＴＡ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ）上で、－５０℃から２００℃、－５０℃まで１０℃／分の速度にて測定した、中間値を引用する。

**サンプルは、ＲＦＳ３歪み制御レオメータ（ＴＡ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ）（Ｐｅｌｔｉｅｒ加熱プレートを備える）上で、２５ｍｍの平行プレートを用いて測定した。用いた方法は、高温から低温への温度スイープ、５℃の温度デクリメント、各温度間で１２０秒の浸漬（平衡化）時間、および１Ｈｚの一定周波数であった。

【００２１】

フォトクロミック材料

適切なフォトクロミック材料として、ＵＶ光暴露下で色を可逆的に変えることができる材料が挙げられる。強い可視光へ曝すことによって、または加熱によって、初期状態が再生されてよい（選択されるフォトクロミック材料による）。インクおよび印刷物の特性（種々の色、種々の色寿命、および種々のモードの元画像再生（例えば、約４０℃から約１

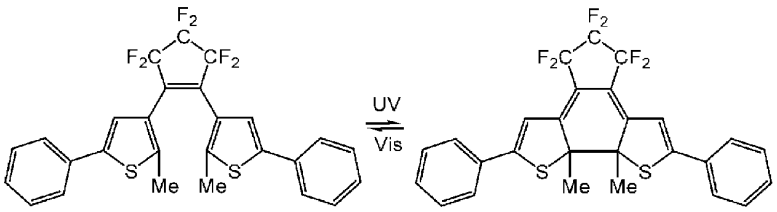
２０℃、約４０℃から約１００℃、もしくは約５０℃から約１００℃の温度加熱、または４００ｎｍから約８００ｎｍの波長の可視光）の微調整を容易にし得る多様なフォトクロミック材料がある。切換可能なカスタムフォトクロミック色が、種々のフォトクロミック成分を混合することによって生成されてよい。この特徴により、印刷ラベルまたはパッケージの複製が一層困難となる。なぜなら、贋造者は正確な色を整合させる必要があるからである。

【００２２】

適切なフォトクロミック材料の具体例として、以下が挙げられる。

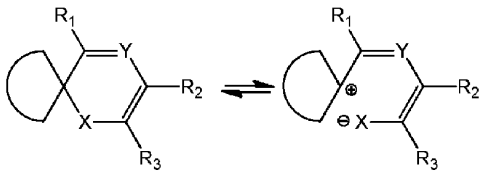
【化１－１】

ジアリールエテン



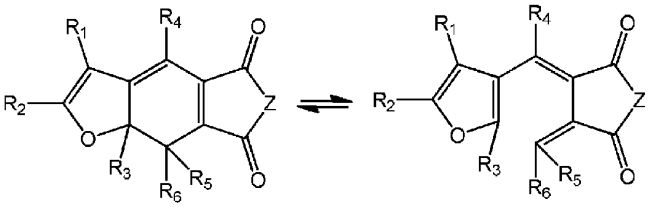
透明状態　　有色状態

スピロピランおよびスピロオキサジン



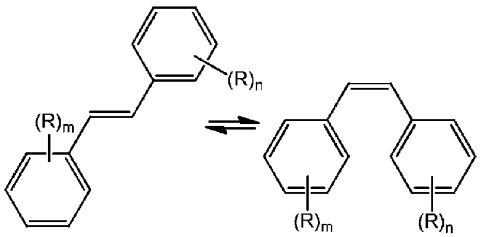
無色　　有色

フルギドおよびフルギミド



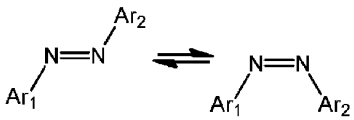
無色　　有色

スチルベン



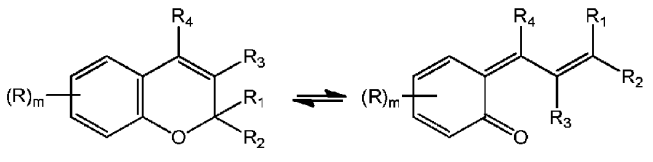
有色　　無色

芳香族アゾ化合物



色１　　色２

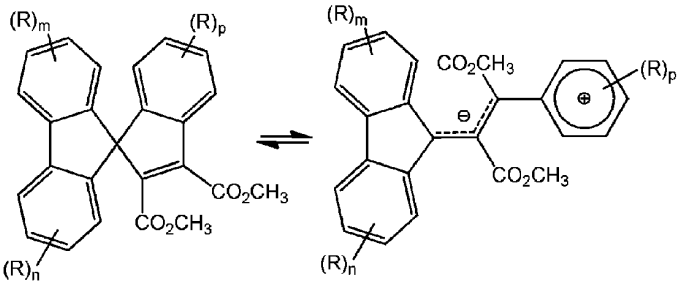
クロメン（ベンゾピランおよびナフトピラン）



無色　　有色

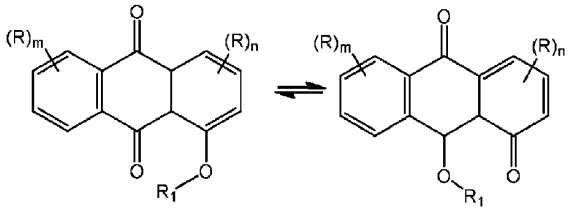
【化１－２】

スピロジヒドロインドリジン



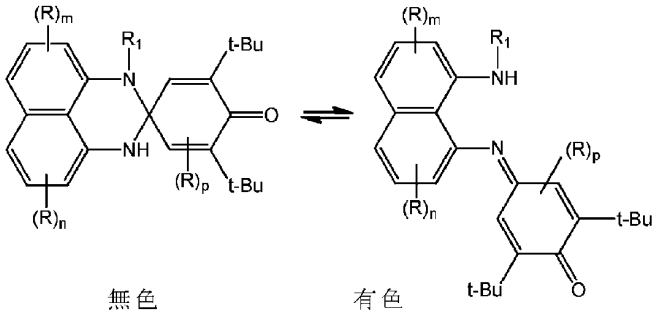
無色　有色

キノン



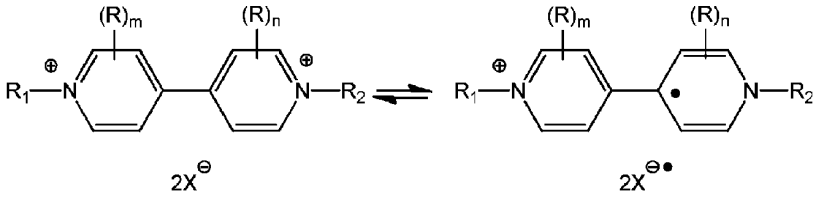
無色　有色

ペルミジンスピロシクロヘキサジエンオン



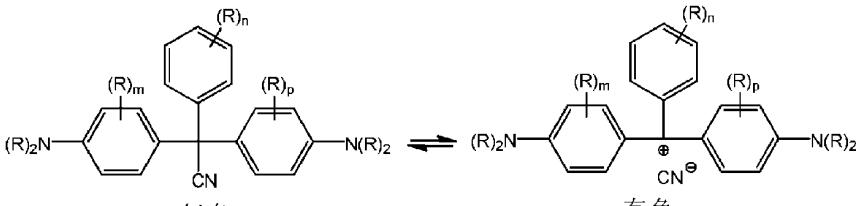
無色　有色

ビオロゲン



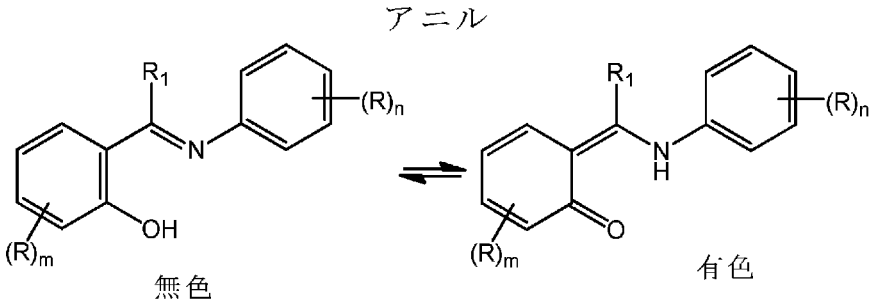
無色　有色

トリアリールメタン



無色　有色

【化１－３】



【００２３】

フォトクロミック材料は、相転移インク中に、相転移インクの総重量の約１から約２００重量％、約１～約１５重量％、または約１～約１０重量％の量で存在する。通常、フォトクロミック材料が存在しても、噴射特性、特に噴射温度でのインクの粘度に影響は及ばない。フォトクロミック材料は、例えば、認証用に用いられる励起ＵＶ光の吸光度が高くなるように選択される。通常、フォトクロミック色変化活性化に用いられる波長は、約２５０ｎｍから約４００ｎｍの範囲内である。適切な活性化波長の例は、３６５ｎｍである（例えば、紙幣の信憑性チェックに用いられる装置に広く利用できる）。蛍光性のインク材料と関連して重要となる要件は、活性化波長にて、インク材料の吸光は低くなければならないが、フォトクロミック材料は吸光度が高くなければならないということである。仮にフォトクロミック材料およびインク材料の双方が活性化波長にて吸光度が高いと、入射ＵＶ光の多くはフォトクロミック材料の代わりにインク材料によって吸収されてしまう。従って、これでは結果として、インクのＵＶ誘導色変化反応を低下させ、または相殺さえしてしまうことになる。実例として、活性化波長が３６５ｎｍである場合、フォトクロミック材料は、この波長にて高い吸光度を有するべきであり、インク材料（不変的な着色染料または顔料を含む）は、同じ波長にて、フォトクロミック材料と比較すると、より低い吸光度を有するべきである。これは、ＵＶ光で活性化された場合に検出反応を最大にするために、必要とされることである。活性化波長にて、フォトクロミック化合物とインクの残留成分との吸光度の比率は、１．００倍よりも大きいことが好ましい。

【００２４】

本実施形態のフォトクロミックインクは、高速印刷に適しており、概して２００ｐｐｍ以上である。インクは、その上に次の紙が置かれる前に、連続印刷物が互いにくっつくのを避けるような印刷速度で、完全に固まらなければならない。フォトクロミック染料の選択に重要な要件は、その添加によりインクの結晶化速度が著しく落ちるべきでないということである。所望されるのは、結晶化速度が、フォトクロミック添加剤がないインクよりも遅くなるのが１．５倍以下（または２／３）であるフォトクロミックインクをもたらすフォトクロミック染料である。懸念されるのは、先行文献が、有機材料添加剤、特に有機染料を結晶性－アモルファスインクへ加えると、インクの結晶化速度が概して落ちることを示したことである。従って、インクの結晶化速度への影響が最小限であるフォトクロミック染料を選択することが重要である。

【００２５】

実施形態において、フォトクロミック材料は、ＵＶ光に曝した後、約１秒から約１週、約１秒から約１日、または約１秒から約１時間の期間、変化状態のままである。

【００２６】

インク担体

実施形態において、相転移インク用のインク担体は、融点が、例えば示差走査熱量測定によって１０℃／分の速度で判定して、約６５℃～約１５０℃（例えば、約７０℃～約１４０℃、約７５℃～約１３５℃、約８０℃～約１３０℃、または約８５℃～約１２５℃）であってよい。実施形態において、生じたインクは、融点が、約６５～約１４０℃、約６

５～約１３５℃、または約７０～約１３０℃である。実施形態において、生じたインクは、結晶点が、約６５～約１３０℃、約６６～約１２５℃、または約６６～約１２０℃である。さらなる実施形態において、生じたインクは、粘度が、約１４０℃にて、約１から約１５ｃＰ、約２から約１４ｃＰ、または約３から約１３ｃＰである。室温にて、生じたインクは粘度が約≧10^6ｃＰである。

【００２７】

添加剤

実施形態のインクはさらに、従来の添加剤を含んで、このような従来の添加剤と関連した既知の機能をうまく利用してよい。このような添加剤として、例えば、抗酸化剤、消泡剤、スリップおよび均染剤、清澄剤、粘度改良剤、接着剤、可塑剤等を少なくとも１つ挙げることができる。

【００２８】

インクは、抗酸化剤を任意で含んで画像を酸化から保護してよく、そしてまた、インクリザーバ中にて加熱溶融物として存在している間にインク成分を酸化から保護してもよい。適切な抗酸化剤の例として、Ｎ，Ｎ’－ヘキサメチレンビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシヒドロシンナムアミド）（ＢＡＳＦから入手可能なＩＲＧＡＮＯＸ　１０９８）、２，２－ビス（４－（２－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシヒドロシンナモイルオキシ））エトキシフェニル）プロパン（Ｖｅｒｔｅｌｌｕｓから入手可能なＴＯＰＡＮＯＬ－２０５）、トリス（４－ｔｅｒｔ－ブチル－３－ヒドロキシ－２，６－ジメチルベンジル）イソシアヌレート（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，２’－エチリデンビス（４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）フルオロホスホニト（Ａｌｂｅｒｍａｒｌｅ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎから入手可能なＥＴＨＡＮＯＸ－３９８）、テトラキス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－４，４’－ビフェニルジホスホニト（Ａｌｄｒｉｃｈ）、ペンタエリトリトールテトラステアレート（ＴＣＩ　Ａｍｅｒｉｃａ）、トリブチルアンモニウムハイポホスファイト（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メトキシフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－６－（４－メトキシベンジル）フェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、４－ブロモ－２，６－ジメチルフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、４－ブロモ－３，５－ジメチルフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、４－ブロモ－２－ニトロフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、４－（ジエチルアミノメチル）－２，５－ジメチルフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、３－ジメチルアミノフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２－アミノ－４－ｔｅｒｔ－アミルフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，６－ビス（ヒドロキシメチル）－ｐ－クレゾール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，２’－メチレンジフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、５－（ジエチルアミノ）－２－ニトロソフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，６－ジクロロ－４－フルオロフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，６－ジブロモフルオロフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、α－トリフルオロ－ｏ－クレゾール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２－ブロモ－４－フルオロフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、４－フルオロフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、４－クロロフェニル－２－クロロ－１，１，２－トリフルオロエチルスルホン（Ａｌｄｒｉｃｈ）、３，４－ジフルオロフェニル酢酸（Ａｌｄｒｉｃｈ）、３－フルオロフェニル酢酸（Ａｌｄｒｉｃｈ）、３，５－ジフルオロフェニル酢酸（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２－フルオロフェニル酢酸（Ａｌｄｒｉｃｈ）、２，５－ビス（トリフルオロメチル）安息香酸（Ａｌｄｒｉｃｈ）、エチル－２－（４－（４－（トリフルオロメチル）フェノキシ）フェノキシ）プロピオネート（Ａｌｄｒｉｃｈ）、テトラキス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－４，４’－ビフェニルジホスホニト（Ａｌｄｒｉｃｈ）、４－ｔｅｒｔ－アミルフェノール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、３－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４－ヒドロキシフェネチルアルコール（Ａｌｄｒｉｃｈ）、ＮＡＵＧＡＲＤ　７６、ＮＡＵＧＡＲＤ　４４５、ＮＡＵＧＡＲＤ　５１２およびＮＡＵＧＡＲＤ　５２４（Ｃｈｅｍｔｕｒａ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ製）、等、ならびにこれらの混合物が挙げられる。抗酸化剤は、存在する場合、インク中に任意の所望量または有効量（インクの約０．２５重量％から約１０重量％、またはインクの約１重量％から約５重量％等）で存在してよい。

【００２９】
着色剤
実施形態において、本明細書中で記載される相転移インク組成物はまた、着色剤を含む。従って、本実施形態のインクは、着色剤を有するものでも有していないものでもよい。相転移インクは、任意で着色剤（染料または顔料等）を含んでよい。着色剤は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック（ＣＭＹＫ）のセット、あるいは、カスタムカラーの染料もしくは顔料または顔料の混合物から得られるスポットカラーに由来してよい。染料ベースの着色剤はインクベース組成物と混和性であり、当該インクベース組成物は結晶性成分およびアモルファス成分ならびに他の任意の添加剤を含む。

【００３０】
実施形態において、本明細書中で記載される相転移インク組成物はまた、着色剤を含む。任意の所望の、または有効な着色剤を、相転移インク組成物において用いてよく、染料、顔料、これらの混合物等が挙げられるが、着色剤がインク担体中に溶解または分散することができることを条件とする。任意の染料または顔料が選ばれてよいが、インク担体中に分散または溶解することができ、かつ他のインク成分と和合性があることを条件とする。相変化担体組成物は、従来の相転移インク着色剤材料（Ｃｏｌｏｒ Ｉｎｄｅｘ（Ｃ．Ｉ．）Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｄｙｅｓ、Ｄｉｓｐｅｒｓｅ Ｄｙｅｓ、修飾ＡｃｉｄおよびＤｉｒｅｃｔ Ｄｙｅｓ、Ｂａｓｉｃ Ｄｙｅｓ、Ｓｕｌｐｈｕｒ Ｄｙｅｓ、Ｖａｔ Ｄｙｅｓ等）と組み合わせて使用されてよい。適切な染料の例として、Ｎｅｏｚａｐｏｎ Ｒｅｄ ４９２（ＢＡＳＦ）、Ｏｒａｓｏｌ Ｒｅｄ Ｇ（Ｐｙｌａｍ Ｐｒｏｄｕｃｔｓ）、Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｒｉｌｌｉａｎｔ Ｐｉｎｋ Ｂ（Ｏｒｉｅｎｔａｌ Ｇｉａｎｔ Ｄｙｅｓ）、Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ ３ＢＬ（Ｃｌａｓｓｉｃ Ｄｙｅｓｔｕｆｆｓ）、Ｓｕｐｒａｎｏｌ Ｂｒｉｌｌｉａｎｔ Ｒｅｄ ３ＢＷ（Ｂａｙｅｒ ＡＧ）、Ｌｅｍｏｎ Ｙｅｌｌｏｗ ６Ｇ（Ｕｎｉｔｅｄ Ｃｈｅｍｉｅ）、Ｌｉｇｈｔ Ｆａｓｔ Ｙｅｌｌｏｗ ３Ｇ（Ｓｈａａｎｘｉ）、Ａｉｚｅｎ Ｓｐｉｌｏｎ Ｙｅｌｌｏｗ Ｃ－ＧＮＨ（保土谷化学工業株式会社）、Ｂｅｍａｃｈｒｏｍｅ Ｙｅｌｌｏｗ ＧＤ Ｓｕｂ（Ｃｌａｓｓｉｃ Ｄｙｅｓｔｕｆｆｓ）、Ｃａｒｔａｓｏｌ Ｂｒｉｌｌｉａｎｔ Ｙｅｌｌｏｗ ４ＧＦ（Ｃｌａｒｉａｎｔ）、Ｃｉｂａｎｏｎｅ Ｙｅｌｌｏｗ ２Ｇ（Ｃｌａｓｓｉｃ Ｄｙｅｓｔｕｆｆｓ）、Ｏｒａｓｏｌ Ｂｌａｃｋ ＲＬＩ（ＢＡＳＦ）、Ｏｒａｓｏｌ Ｂｌａｃｋ ＣＮ（Ｐｙｌａｍ Ｐｒｏｄｕｃｔｓ）、Ｓａｖｉｎｙｌ Ｂｌａｃｋ ＲＬＳＮ（Ｃｌａｒｉａｎｔ）、Ｐｙｒａｚｏｌ Ｂｌａｃｋ ＢＧ（Ｃｌａｒｉａｎｔ）、Ｍｏｒｆａｓｔ Ｂｌａｃｋ １０１（Ｒｏｈｍ ＆ Ｈａａｓ）、Ｄｉａａｚｏｌ Ｂｌａｃｋ ＲＮ（ＩＣＩ）、Ｔｈｅｒｍｏｐｌａｓｔ Ｂｌｕｅ ６７０（ＢＡＳＦ）、Ｏｒａｓｏｌ Ｂｌｕｅ ＧＮ（Ｐｙｌａｍ Ｐｒｏｄｕｃｔｓ）、Ｓａｖｉｎｙｌ Ｂｌｕｅ ＧＬＳ（Ｃｌａｒｉａｎｔ）、Ｌｕｘｏｌ Ｆａｓｔ Ｂｌｕｅ ＭＢＳＮ（Ｐｙｌａｍ Ｐｒｏｄｕｃｔｓ）、Ｓｅｖｒｏｎ Ｂｌｕｅ ５ＧＭＦ（Ｃｌａｓｓｉｃ Ｄｙｅｓｔｕｆｆｓ）、Ｂａｓａｃｉｄ Ｂｌｕｅ ７５０（ＢＡＳＦ）、Ｋｅｙｐｌａｓｔ Ｂｌｕｅ（Ｋｅｙｓｔｏｎｅ Ａｎｉｌｉｎｅ Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ）、Ｎｅｏｚａｐｏｎ Ｂｌａｃｋ Ｘ５１（ＢＡＳＦ）、Ｃｌａｓｓｉｃ Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｂｌａｃｋ ７（Ｃｌａｓｓｉｃ Ｄｙｅｓｔｕｆｆｓ）、Ｓｕｄａｎ Ｂｌｕｅ ６７０（Ｃ．Ｉ．６１５５４）（ＢＡＳＦ）、Ｓｕｄａｎ Ｙｅｌｌｏｗ １４６（Ｃ．Ｉ．１２７００）（ＢＡＳＦ）、Ｓｕｄａｎ Ｒｅｄ ４６２（Ｃ．Ｉ．２６０５０）（ＢＡＳＦ）、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｓｐｅｒｓｅ Ｙｅｌｌｏｗ ２３８、Ｎｅｐｔｕｎｅ Ｒｅｄ Ｂａｓｅ ＮＢ５４３（ＢＡＳＦ、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｒｅｄ ４９）、Ｎｅｏｐｅｎ Ｂｌｕｅ ＦＦ－４０１２（ＢＡＳＦ）、Ｆａｔｓｏｌ Ｂｌａｃｋ ＢＲ（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｂｌａｃｋ ３５）（Ｃｈｅｍｉｓｃｈｅ Ｆａｂｒｉｅｋ Ｔｒｉａｄｅ ＢＶ）、Ｍｏｒｔｏｎ Ｍｏｒｐｌａｓ Ｍａｇｅｎｔａ ３６（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｒｅｄ １７２）、金属フタロシアニン着色剤等が挙げられる。ポリマー染料を用いてもよく、例えば、Ｍｉｌｌｉｋｅｎ ＆ Ｃｏｍｐａｎｙから市販されているもの（Ｍｉｌｌｉｋｅｎ Ｉｎｋ Ｙｅｌｌｏｗ ８６９、Ｍ

illiken Ink Blue 92、Milliken Ink Red 357、Milliken Ink Yellow 1800、Milliken Ink Black 8915－67、アンカットReactint Orange X－38、アンカットReactint Blue X－17、Solvent Yellow 162、Acid Red 52、Solvent Blue 44、およびアンカットReactint Violet X－80）等がある。

【００３１】

顔料はまた、相転移インクに適した着色剤である。適切な顔料の例として、PALIOGEN Violet 5100（BASF）、PALIOGEN Violet 5890（BASF）、HELIOGEN Green L8730（BASF）、LITHOL Scarlet D3700（BASF）、SUNFAST Blue 15：4（Sun Chemical）、Hostaperm Blue B2G－D（Clariant）、Hostaperm Blue B4G（Clariant）、Permanent Red P－F7RK、Hostaperm Violet BL（Clariant）、LITHOL Scarlet 4440（BASF）、Bon Red C（Dominion Color Company）、ORACET Pink RF（BASF）、PALIOGEN Red 3871 K（BASF）、SUNFAST Blue 15：3（Sun Chemical）、PALIOGEN Red 3340（BASF）、SUNFAST Carbazole Violet 23（Sun Chemical）、LITHOL Fast Scarlet L4300（BASF）、SUNBRITE Yellow 17（Sun Chemical）、HELIOGEN Blue L6900、L7020（BASF）、SUNBRITE Yellow 74（Sun Chemical）、SPECTRA PAC C Orange 16（Sun Chemical）、HELIOGEN Blue K6902、K6910（BASF）、SUNFAST Magenta 122（Sun Chemical）、HELIOGEN Blue D6840、D7080（BASF）、Sudan Blue OS（BASF）、NEOPEN Blue FF4012（BASF）、PV Fast Blue B2GO1（Clariant）、IRGALITE Blue GLO（BASF）、PALIOGEN Blue 6470（BASF）、Sudan Orange G（Aldrich）、Sudan Orange 220（BASF）、PALIOGEN Orange 3040（BASF）、PALIOGEN Yellow 152、1560（BASF）、LITHOL Fast Yellow 0991 K（BASF）、PALIOTOL Yellow 1840（BASF）、NOVOPERM Yellow FGL（Clariant）、Ink Jet Yellow 4G VP2532（Clariant）、Toner Yellow HG（Clariant）、Lumogen Yellow D0790（BASF）、Suco－Yellow L1250（BASF）、Suco－Yellow D1355（BASF）、Suco Fast Yellow Dl355、Dl351（BASF）、HOSTAPERM Pink E 02（Clariant）、Hansa Brilliant Yellow 5GX03（Clariant）、Permanent Yellow GRL 02（Clariant）、Permanent Rubine L6B 05（Clariant）、FANAL Pink D4830（BASF）、CINQUASIA Magenta（DU PONT）、PALIOGEN Black L0084（BASF）、Pigment Black K801（BASF）、およびカーボンブラック（REGAL 330（商標）（Cabot）、Nipex 150（Evonik）、Carbon Black 5250および Carbon Black 5750（Columbia Chemical）等）等、ならびにこれらの混合物が挙げられる。

【００３２】

インクベースにおける顔料分散系が、共力剤および分散剤によって安定してよい。一般

に、適切な顔料は有機材料または無機材料であってよい。例えば、磁気材料ベースの顔料もまた、ロバストな磁気インク文字認識（ＭＩＣＲ）インクの製造に適している。磁気顔料として、磁性ナノ粒子（例えば、強磁性ナノ粒子等）が挙げられる。

【００３３】

着色剤は、相転移インク中に、所望の色または色相を得るような任意の所望量または有効量で存在してよく、例えば、インクの少なくとも約０．１重量％～インクの約５０重量％、インクの少なくとも約０．２重量％～インクの約２０重量％、およびインクの少なくとも約０．５重量％～インクの約１０重量％等である。

【００３４】

インク組成物は、任意の所望の方法または適切な方法によって、調製されてよい。例えば、インク担体の各成分を混合してから、この混合物を少なくともその融点（例えば、約６０℃～約１５０℃、８０℃～約１４５℃、および８５℃～約１４０℃）へ加熱してよい。着色剤は、インク成分を加熱する前に、またはインク成分を加熱した後に、加えてよい。顔料が、選択した着色剤である場合、溶融混合物をアトライタまたは媒体ミル装置中の粉砕に曝し、インク担体中に顔料の分散を生じさせてよい。続いて、加熱した混合物を、約５秒～約３０分以上撹拌し、実質的に均質かつ均一な溶融物を得てから、インクを周辺温度（通常、約２０℃～約２５℃）に冷却する。インクは、周辺温度にて固体である。インクは、直接的印刷インクジェットプロセス用の装置、および間接的（オフセット）印刷インクジェット用途において、使用されてよい。本明細書中で開示される別の実施形態は、本明細書中に開示されるインクをインクジェット印刷装置内に組み込むことと、インクを溶融させることと、溶融したインクの小滴を画像状パターンに記録基質上へ吐出することとを含むプロセスに関するものである。本明細書中で開示されるさらに別の実施形態は、本明細書中に開示されるインクをインクジェット印刷装置内に組み込むことと、インクを溶融させることと、溶融したインクの小滴を画像状パターンに中間転写部材上へ吐出することと、画像状パターンのインクを中間転写部材から目的の記録基質へ転写することとを含むプロセスに関するものである。特定の実施形態において、中間転写部材は、目的の記録シートの温度を超える温度に、かつ印刷装置中の溶融インクの温度未満の温度に加熱される。別の特定の実施形態において、中間転写部材および目的の記録シートは双方とも加熱され、この実施形態において、中間転写部材および目的の記録シートは双方とも、印刷装置内の溶融インクの温度未満の温度に加熱され、この実施形態において、中間転写部材および目的の記録シートの相対的温度は、（１）中間転写部材が、目的の記録基質の温度を超える温度に、かつ印刷装置内の溶融インクの温度未満の温度に加熱され、（２）目的の記録基質が、中間転写部材の温度を超える温度に、かつ印刷装置内の溶融インクの温度未満の温度に加熱される、または（３）中間転写部材および目的の記録シートが、おおよそ同じ温度に加熱される、というものであってよい。特定の一実施形態において、印刷装置は、インクの小滴が圧電振動素子のオシレーションによって画像状パターンに吐出される圧電印刷プロセスを用いている。本明細書中で開示されるインクは、他のホットメルト印刷プロセス（ホットメルト音響インクジェット印刷、ホットメルト熱式インクジェット印刷、ホットメルト連続ストリームまたは偏向インクジェット印刷等）において用いられてもよい。本明細書中で開示される相転移インクはまた、ホットメルトインクジェット印刷プロセス以外の印刷プロセスにおいて用いられてもよい。

【００３５】

任意の適切な基質または記録紙が使用されてよく、普通紙（ＸＥＲＯＸ　４０２４紙、ＸＥＲＯＸ　Ｉｍａｇｅ　Ｓｅｒｉｅｓ紙、Ｃｏｕｒｔｌａｎｄ　４０２４　ＤＰ紙等）、罫線入りノート紙、ボンド紙、シリカコート紙（Ｓｈａｒｐ　Ｃｏｍｐａｎｙのシリカコート紙等）、ＪｕＪｏ紙、ＨＡＭＭＥＲＭＩＬＬ　ＬＡＳＥＲＰＲＩＮＴ紙、光沢のあるコート紙（ＸＥＲＯＸ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｃｏｌｏｒ　Ｅｌｉｔｅ　Ｇｌｏｓｓ、Ｓａｐｐｉ　Ｗａｒｒｅｎ　Ｐａｐｅｒｓ　ＬＵＳＴＲＯＧＬＯＳＳ等）、特殊紙（Ｘｅｒｏｘ　ＤＵＲＡＰＡＰＥＲ等）、透過性材料、生地、繊維製品、プラスチック、高分子フィルム、無機記録媒体（金属および木材等）、透過性材料、生地、繊維製品、プラスチック

、高分子フィルム、無機基質（金属および木材等）等が挙げられる。

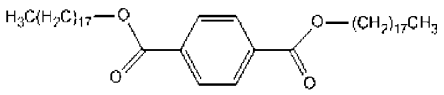
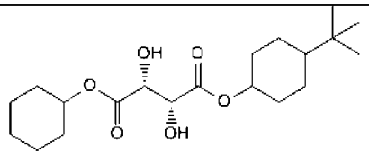
【００３６】

（実施例１）

インクベースの調製

インクベースは、８０重量％の結晶性成分（８．０ｇ）および２０重量％のアモルファス成分（２．０ｇ）を含む（表３参照）。この組成物を１３０℃で３０分間撹拌する。

【表３】

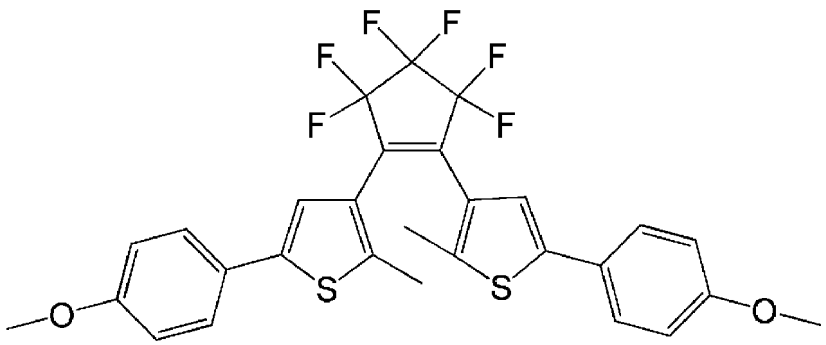
結晶性成分	アモルファス成分
 ジステアリルテレフタレート，８０％	 および混合物 ＴＢＣＴ，２０％

【００３７】

インクの調製

２重量％のフォトクロミック材料を含むインクを、成分と一緒にビーカー中に加え、１３０℃に加熱しながら撹拌し、加熱を２時間維持することで、調製した。インクのＫ－プルーフを、Ｘｅｒｏｘ（登録商標）コート紙（ＤＣＥＧ）上に調製した。このインク中に用いたフォトクロミック材料は、以下に示す化学構造のジアリールエテンである（ＵＶ光で活性化すると直ぐに青色に変わる）。

【化２】



【００３８】

インク試験

以下の態様を調査した：（ｉ）噴射温度での粘度、（ｉｉ）インクの結晶化速度、および（ｉｉｉ）ＵＶ着色インクに適した範囲での蛍光放射能力デモンストレーション。

【００３９】

実施例１のインクのレオロジー

【００４０】

レオロジーを、実施例１のフォトクロミックインクについて測定した。図１の粘度対周波数は、インクがニュートン性であることを示している。これは、粘度は周波数が異なっても変化しないことを意味しており、所望される状態である。図２の粘度対温度は、インクが、１２０℃以上の温度で１０ｃＰ未満（噴射可能である）であり、所望の粘度範囲（約１０～１２ｃＰ（良好な噴射性を示す））に含まれることを示している。

【００４１】

結晶化速度

結晶化速度を、標準化した時間分解光学顕微鏡法（ＴＲＯＭ）手順によって測定した。これは、種々の試験サンプル間の比較を実現するものであり、結果として、高速結晶化インクの設計に関してなされる進行を監視するのに有用なツールである。ＴＲＯＭは、米国特許出願第１３／４５６，８４７号明細書（Ｇａｂｒｉｅｌ　Ｉｆｔｉｍｅら、２０１２年４月２６日電子出願（代理人整理番号２０１１０８２８－４０１２７５））に記載されている（その全体が参照することで本明細書に組み込まれる）。

【００４２】

サンプルを溶融温度～４０℃にまで急冷し、結晶化プロセスを偏光顕微鏡で追跡した。結果を示す。

【００４３】

フォトクロミック材料を加えても、インクの結晶化速度は変化しなかった。インクベース、およびフォトクロミック材料を有するインクの双方について、総計３秒である（表４に示す）。結晶化の合計時間は３秒である。ＴＲＯＭの数字と印刷試験フィクスチャの印刷速度との相関関係研究により、インクの結晶化の合計時間が３秒（ＴＲＯＭによる）というのは、印刷試験フィクスチャにてブロッキングなしに高速印刷できるほど十分速いものであることが示された。実施形態において、インクは、直接的紙シートフィード装置または連続印刷装置により、１分あたり２００ページ以上の速度で印刷されることができ、連続する紙はくっつくこともなく、シートをカットする、および／または積み重ねる前に、進行を遅らせる必要もない。従って、本実施形態のフォトクロミックインクは、高速印刷試験フィクスチャでの高速印刷に適していることが示される。先行文献は、一般に染料を結晶性－アモルファスインクへ加えると、結晶化プロセスが概して遅くなることを示している。これらの結果は、例えば蛍光インクの結晶化速度を著しく上げないような、蛍光性染料添加剤の実験および慎重な選択が必要であることを示している。

【表４】

サンプル	製剤の詳細	Ｔ試験（℃）	結晶化開始時間（ｓ）	結晶化経過時間（ｓ）	総結晶化時間（ｓ）
インクベース	インクベース	１４０	２	１	３
（実施例１）	インクベース（フォトクロミック添加剤入り）	１４０	２	１	３

【００４４】

フォトクロミック挙動

実施例１のフォトクロミックインクをＫ－プルーフすることによって、試験試料を調製した。Ｋ－プルーフプロセスは、試験インクの薄層を、インクを溶融するように加熱したプレートからの紙基質上へ置くことを含む。Ｋ－プルーフの利点は、紙の上にインクの領域が提供されることである（厚さが数ミクロンである、すなわち、印刷インクの画像の厚さと同様である）。Ｋ　Ｐｒｉｎｔｉｎｇ　Ｐｒｏｏｆｅｒ（Ｒ　Ｋ　Ｐｒｉｎｔ－Ｃｏａｔ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ　Ｌｔｄ．（Ｒｏｙｓｔｏｎ，ＵＫ）から市販されている）を用いて、Ｋ－プルーフをＤＣＥＧ紙上へ１４０℃にて調製した。フォトクロミック挙動の評価を、図３に表わす。

【００４５】

示すように、初期状態は透明（すなわち、白色の紙上で無色）である（ａ）。第２ステップ（ｂ）において、サンプルの右側が、ＵＶ光への暴露（３６５ｎｍ　６Ｗのランプに１０秒間）によって、掲示される（または着色される）。有色状態および無色状態は双方とも、普通の観察条件下で安定している。最後に、掲示された（着色された）側の中心が、強い可視光の照明によって消去されて、無色状態または透明状態に戻る（ｃ）。このプロセスは、何度も繰り返され得る掲示／消去サイクルを示す。

【００４６】
フォトクロミック画像は、掲示（検出）装置（すなわちＵＶ光源）が取り除かれても、必要な期間留まることができる。このことは、活性化光が取り除かれると直ぐに色が消える蛍光性画像と対照的である。さらに、フォトクロミック系は理想的には白色紙のような明るい基質に適している（一方、蛍光系は理想的にはより暗い（あまり明るくない）基質に適している）。

【図１】

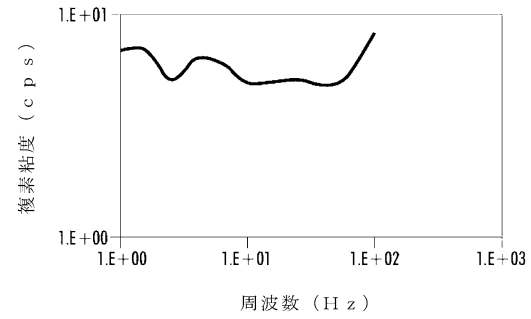


図１

【図２】

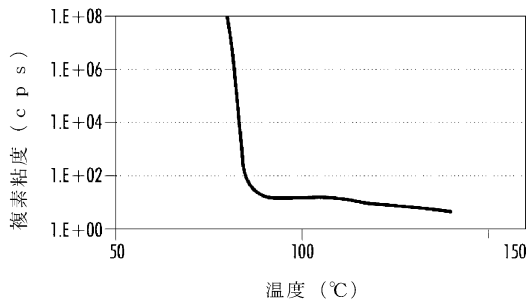


図２

【図３】

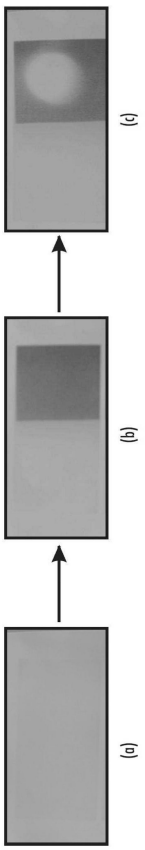


図３

フロントページの続き

(72)発明者 ダリル・ダブリュ・ヴァンベシエン
カナダ国 オンタリオ州 エル７エル ６エル６ バーリントン パスフィンダー・ドライブ ２２４９
(72)発明者 スティーブン・ヴィ・ドラッペル
カナダ国 オンタリオ州 エム５アール ２ジー３ トロント アベニュー・ロード ５５エイ アパートメント ３０８
(72)発明者 ジェニファー・エル・ベレリー
カナダ国 オンタリオ州 エル６エム ４エイ５ オークビル リッジバンク・ドライブ １３２０
(72)発明者 ナヴィーン・チョプラ
カナダ国 オンタリオ州 エル６エイチ ５ダブリュ４ オークビル スプルースデイル・ドライブ ２０７１
(72)発明者 アデラ・ゴレデマ
カナダ国 オンタリオ州 エル５エイチ ３ヴィ１ ミシサガ ショウンマー・ロード １３０－１０５０

審査官 上條 のぶよ

(56)参考文献 特開２０１２－２３３１５４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－２３３１７５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０００７７９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１７３２９２（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５０６０３１（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１２／０７１２３７（WO，Ａ１）
米国特許第０５５９３４８６（ＵＳ，Ａ）
特表２００７－５２９６４５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０６１１０９（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００７／００９７４６９（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０９Ｄ １１／００
Ｂ４１Ｊ ２／０１
Ｂ４１Ｍ ５／００
ＣＡｐｌｕｓ／ＲＥＧＩＳＴＲＹ（ＳＴＮ）