

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4014389号
(P4014389)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int.C1.

F 1

G03C 1/73 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)G03C 1/73 503
G09F 9/30 379

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-330039 (P2001-330039)
 (22) 出願日 平成13年10月26日 (2001.10.26)
 (65) 公開番号 特開2003-131339 (P2003-131339A)
 (43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)
 審査請求日 平成16年7月23日 (2004.7.23)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100105681
 弁理士 武井 秀彦
 (72) 発明者 平野 成伸
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 高橋 裕幸
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 大瀧 真理

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可逆画像表示媒体、方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発色状態における極大吸収波長が異なる少なくとも5種類以上のフォトクロミック化合物を含んだ感光層からなる可逆画像表示媒体であって、前記5種類のフォトミック化合物は、感光層に発色状態における極大吸収波長が400～500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)、発色状態における極大吸収波長が500～600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)、発色状態における極大吸収波長が600～700nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(3)、ならびに前記発色状態における極大吸収波長が400～500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)の極大吸収波長と前記発色状態における極大吸収波長が500～600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)の極大吸収波長との間の波長域に発色状態における極大吸収波長を有するフォトクロミック化合物(4)、前記発色状態における極大吸収波長が500～600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)の極大吸収波長と前記発色状態における極大吸収波長が600～700nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(3)の極大吸収波長との間の波長帯に発色状態における極大吸収波長を有するフォトクロミック化合物(5)であり、感光層内のフォトクロミック化合物の消色状態において、発色状態における極大吸収波長が400～500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)、発色状態における極大吸収波長が500～600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)、発色状態における極大吸収波長が600～700nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(3)のみが光吸収する紫外域の波長帯が存在することを特徴とする可逆画像表示媒体

。

【請求項 2】

請求項1に記載の可逆画像表示媒体に対して、発色状態における極大吸収波長が400～500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)、発色状態における極大吸収波長が500～600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)、発色状態における極大吸収波長が600～700nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(3)の消色状態のみが光吸収する波長帯の紫外光を媒体全面に照射することで前記3種類のフォトクロミック化合物を発色させる工程、および発色した各々のフォトクロミック化合物の極大吸収波長に対応した波長域の可視光をそれぞれ所望の領域に照射することにより各フォトクロミック化合物を選択的に消色する工程を施すことを特徴とする画像表示方法。 10

【請求項 3】

可視光の照度または照射時間を変化させることを特徴とする請求項2に記載の画像表示方法。

【請求項 4】

紫外光の照度または照射時間を変化させることを特徴とする請求項2に記載の画像表示方法。

【請求項 5】

可視光光源が白色光源と光学フィルターから構成されることを特徴とする請求項2乃至4の何れか1に記載の画像表示方法。 20

【請求項 6】

可視光光源が異なる発光波長をもつ複数種類の発光素子であることを特徴とする請求項2乃至4の何れか1に記載の画像表示方法。

【請求項 7】

光源にレーザーが含まれることを特徴とする請求項2乃至4の何れか1に記載の画像表示方法。

【請求項 8】

光源に発光ダイオードが含まれることを特徴とする請求項2乃至4の何れか1に記載の画像表示方法。

【請求項 9】

白色光を画像表示部全面に照射する工程を含むことを特徴とする請求項2乃至8の何れか1に記載の画像表示方法。 30

【請求項 10】

請求項2に記載の画像表示方法を用いて画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可逆画像表示媒体に関し、詳しくは、光照射によりカラー情報の書き込み及び消去の繰返しが可能な可逆画像表示媒体に関し、リライタブルメディア、デジタルペーパーに応用される。 40

【0002】

【従来の技術】

オフィスにおける紙の消費の増大にともない、紙に替わるメディアとして、画像の記録・消去が繰り返しできる可逆画像表示媒体に関する研究が注目されている。この中で、多色画像の書き換えが可能であるカラー可逆画像表示媒体においてもいくつかの報告がなされており、例えば、特開平11-24027号公報では、コレステリック液晶化合物を用いる方法を開示している。コレステリック液晶化合物は、螺旋状分子配列に起因した選択反射色を示すため、この技術では加熱温度に応じて様々な色を発現させる方法を提案している。分子量が2000以下で、ガラス転移温度が35度以上のコレステリック液晶化合物またはその混合物からなる記録材料において、コレステリック液晶状態より急冷すること 50

により、その反射色を常温で長期間保存でき、さらに、液晶状態に戻せば繰り返し記録することができる。また、特開平5-271649号公報では、光照射により可逆的な色変化を起こすフォトクロミック化合物を用いたカラー可逆画像表示媒体を開示している。この技術では、黄橙色、赤色、青紫色を発色する3種類のフォトクロミック性ジアリールエテン化合物を混合して、紫外光を照射することで画像表示をする方法を提案している。さらに、特開平7-199401号公報においては、着色状態でイエロー、マゼンタ、シアンを発色する3種類のフォトクロミック性フルギド化合物を用いたカラー可逆画像表示媒体を提案している。カラー可逆画像表示媒体に要求される特性としてカラー表示性能は当然であるが、白黒の表示性能も重要である。例えば紙の代替として使用する場合、オフィスで作成される文書の多くは白地に黒文字で書かれているため、カラー可逆画像表示媒体であっても白黒を表示する機会は多いと考えられるからである。しかしながら、これまで提案してきたカラー可逆画像表示媒体では、紙のように反射率の高い白色、あるいは色濃度の高い黒色を表示することは難しいと思われる。特開平11-24027号公報記載のコレステリック液晶化合物を用いる方法では、コレステリック液晶層の下層に黒色の光吸收層を設ける必要があり、この下地の色のために反射率の高い白色を表示することが難しい。また、特開平5-271649号公報、特開平7-199401号公報における3種類のフォトクロミック化合物を用いる方法では、3種類のフォトクロミック化合物を全て発色させた状態においても可視域の全波長域の光を吸収することは難しく、濃度の高い黒色を表示するのは容易ではないと思われる。

【0003】

10

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、上述の従来技術の状況、問題を鑑みてなされたものであり、カラー表示ができ、かつコントラストの高い白黒画像も表示することができるカラー可逆画像表示媒体を提供することにある。

【0004】

20

【課題を解決するための手段】

上記課題は、本発明の(1)「発色状態における極大吸収波長が異なる少なくとも5種類以上のフォトクロミック化合物を含んだ感光層からなる可逆画像表示媒体であって、前記5種類のフォトミック化合物は、感光層に発色状態における極大吸収波長が400~500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)、発色状態における極大吸収波長が500~600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)、発色状態における極大吸収波長が600~700nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(3)、ならびに前記発色状態における極大吸収波長が400~500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)の極大吸収波長と前記発色状態における極大吸収波長が500~600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)の極大吸収波長との間の波長域に発色状態における極大吸収波長を有するフォトクロミック化合物(4)、前記発色状態における極大吸収波長が500~600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)の極大吸収波長と前記発色状態における極大吸収波長が600~700nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(3)の極大吸収波長との間の波長帯に発色状態における極大吸収波長を有するフォトクロミック化合物(5)であり、感光層内のフォトクロミック化合物の消色状態において、発色状態における極大吸収波長が400~500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)、発色状態における極大吸収波長が500~600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)、発色状態における極大吸収波長が600~700nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(3)のみが光吸収する紫外域の波長帯が存在することを特徴とする可逆画像表示媒体」により達成される。

30

【0005】

40

また、上記課題は、本発明の(2)「前記第(1)項に記載の可逆画像表示媒体を対して、発色状態における極大吸収波長が400~500nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(1)、発色状態における極大吸収波長が500~600nmの範囲にあるフォトクロミック化合物(2)、発色状態における極大吸収波長が600~700nmの範囲に

50

あるフォトクロミック化合物(3)の消色状態のみが光吸収する波長帯の紫外光を媒体全面に照射することで前記3種類のフォトクロミック化合物を発色させる工程、および発色した各々のフォトクロミック化合物の極大吸収波長に対応した波長域の可視光をそれぞれ所望の領域に照射することにより各フォトクロミック化合物を選択的に消色する工程を施すことを特徴とする画像表示方法」、(3)「可視光の照度または照射時間を変化させることを特徴とする前記第(2)項に記載の画像表示方法」、(4)「紫外光の照度または照射時間を変化させることを特徴とする前記第(2)項に記載の画像表示方法」、(5)「可視光光源が白色光源と光学フィルターから構成されることを特徴とする前記第(2)項乃至第(4)項の何れか1に記載の画像表示方法」、(6)「可視光光源が異なる発光波長をもつ複数種類の発光素子であることを特徴とする前記第(2)項乃至第(4)項の何れか1に記載の多色画像表示方法」、(7)「光源にレーザーが含まれることを特徴とする前記第(2)項乃至第(4)項の何れか1に記載の画像表示方法」、(8)「光源に発光ダイオードが含まれることを特徴とする前記第(2)項乃至第(4)項の何れか1に記載の画表示方法」、(9)「白色光を画像表示部全面に照射する工程を含むことを特徴とする前記第(2)項乃至第(8)項の何れか1に記載の画像表示方法」により達成される。
10

【0006】

また、上記課題は、本発明の(10)「前記第(2)項に記載の画像表示方法を用いて画像を形成することを特徴とする画像形成装置」により達成される。

【0007】

カラー画像および白色を表示するには、光照射により可逆的な色変化を起こすフォトクロミック化合物を利用するのがよい。フォトクロミック化合物の多くは消色状態における吸収波長帯が400nm以下にあるため、透明である。従って、白紙などの白色基板上に塗布することで反射率の高い白色を容易に表示することができる。しかしながら、これまで提案されていた3種類のフォトクロミック化合物を用いる方法では濃度の高い黒色を表示するのは難しく、コントラストの高い白黒画像を表示するのが容易ではなかった。そこで本発明では、イエロー、マゼンタ、シアンを発色するフォトクロミック化合物とともに、イエロー発色化合物とマゼンタ発色化合物の間の波長域に吸収帯を有するフォトクロミック化合物と、マゼンタ発色化合物とシアン化合物の間の波長域に吸収帯を有するフォトクロミック化合物を加えたカラー可逆画像表示媒体を提供する。これらのフォトクロミック化合物を加えることで可視域の全波長域の光を吸収することができ、濃度の高い黒色を表示することができる。また、使用するフォトクロミック化合物は上記のように5種類ではなく、それ以上の種類にすればより濃度の高い黒色を表示できる。
20
30

【0008】

本発明のカラー可逆画像表示媒体としては、以下に記すような構成のものが挙げられる。反射率の高い白色表示のために支持基板は表面が白色であることが好ましい。しかしながら、用途に応じて着色していても構わない。また、支持基板は紙やフィルムなどの比較的薄い媒体が好ましいがこれに限定されない。

【0009】

支持基板上の感光層には、紫外光照射により発色状態となり、可視光照射により消色状態になるフォトクロミック化合物が含まれる。フォトクロミック化合物には、発色状態が熱に安定であり光のみによって色変化を起こすP型化合物と、発色状態が熱に不安定であり光だけでなく熱によっても色変化を起こすT型化合物とがあるが、本発明ではP型化合物を用いることが特に望ましい。P型化合物の代表的なものとしてはフルギド系化合物、ジアリールエテン系化合物などがある。
40

【0010】

フルカラー画像を記録したい場合は、3原色であるイエロー、マゼンタ、シアンを発色する化合物が重要であるが、イエロー発色化合物としては、例えば、「2-[1-(3,5-ジメチル-4-イソオキサゾリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物」、「2-[1-(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル)エチリデン]-3-

イソプロピリデンコハク酸無水物」、「2-[1-(2-フェニル-5-メチル-4-オキサゾリル)ステアリリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物」などが挙げられる。これらの化合物の発色状態での極大吸収波長は430nm~460nm程度である。また、マゼンタ発色化合物としては、例えば、2-[1-(2,5-ジメチル-1-フェニルピラゾリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物、2-[1-(3-メトキシ-5-メチル-1-フェニル-4-ピラゾリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物、2-[1-(2-メチル-5-スチリル-3-チエニル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物などが挙げられる。これらの化合物の発色状態での極大吸収波長は550nm~560nm程度である。また、シアノ発色化合物としては、例えば、2-[1-(1,2,5-トリメチル-3-ピロリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物、2-[2,6-ジメチル-3,5-ビス(p-ジメチルアミノスチリル)ベンジリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物などが挙げられる。これらの化合物の発色状態での極大吸収波長は640nm程度である。

【0011】

さらに、イエロー発色化合物とマゼンタ発色化合物の間に極大吸収波長をもつフォトクロミック化合物としては、例えば、2-[1-(2,5-ジメチル-3-フリル)エチリデン]-3-(3-ペンタニリデン)コハク酸無水物、2-[1-(2,5-ジメチル-3-フリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸N-ベンジルイミドなどが挙げられる。これらの化合物の発色状態での極大吸収波長は500nm程度である。また、マゼンタ発色化合物とシアノ発色化合物の間に極大吸収波長をもつフォトクロミック化合物としては、例えば、2-[1-(2-メチル-5-ジエチルアミノスチリル-3-チエニル)メチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物、2-[2,6-ジメチル-3-(p-ジメチルアミノスチリル)-5-スチリルベンジリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物などが挙げられる。これらの化合物の発色状態での極大吸収波長は600nm程度である。

【0012】

感光層内のフォトクロミック化合物は、アクリル系樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂あるいはウレタン樹脂等の樹脂に分散されていてもよいし、マイクロカプセル中に封入されていてもよい。

【0013】

本発明のカラー可逆画像表示媒体の表面には保護層を形成することができる。フォトクロミック化合物の光劣化の原因としては光化学反応中の酸素の結合などが挙げられており、保護層により大気を遮断すれば耐久性が向上する。また、外部からの機械的な衝撃が保護層により軽減されるのはいうまでもない。保護層の材質としては、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート、アクリル系樹脂などの透明樹脂が望ましい。また、成膜方法としては真空蒸着法、塗布法、スピンドルコート法、ディッピング法あるいはキャスト法などが挙げられる(請求項1、2に対応)。

【0014】

本発明のカラー可逆画像表示媒体を用いてカラー表示を行なうには、まずイエロー発色化合物、マゼンタ発色化合物、シアノ発色化合物を全面発色させた後、発色した各々のフォトクロミック化合物の極大吸収波長に対応した波長域の可視光をそれぞれ所望の領域に照射することにより各フォトクロミック化合物を選択的に消色する方法が最もよい。この場合、その他のフォトクロミック化合物は、濃い黒色を表示する場合にのみ使用すればよいので発色させる必要はない。そこで、イエロー発色化合物、マゼンタ発色化合物、シアノ発色化合物とその他のフォトクロミック化合物とで消色状態での吸収波長帯が異なる化合物を用いることが好ましい。具体的には、イエロー発色化合物、マゼンタ発色化合物、シアノ発色化合物としては、消色状態において366nm付近の紫外光に反応性をもつ化合物を用い、各色の極大吸収波長の間に吸収帯のあるフォトクロミック化合物としては、366nm付近の紫外光に反応性がない、すなわち消色状態における吸収帯が366nmよりも短波長側にある化合物を用いる構成にすればよい。この構成の媒体では、カラー表

10

20

30

40

50

示をする場合は、366 nm付近の紫外光を用いてイエロー発色化合物、マゼンタ発色化合物、シアン発色化合物のみを発色させて画像を形成し、黒色を表示する場合は、365 nm付近の紫外光と、さらに短波長の紫外光（例えば313 nmや254 nm）を併用することで全種類のフォトクロミック化合物を発色させて画像を形成する。なお、はじめに紫外光を媒体全面に照射する本発明の方法を用いれば、既に画像が表示されている媒体に対しても、一度に消去する必要がなく、新たな画像をそのまま書き換えることが可能である（請求項1、2に対応）。

【0015】

本発明のカラー可逆画像表示媒体を用いて、白黒画像を表示する方法としては、次の二つの方法が挙げられる。

1つめは、まず全種類のフォトクロミック化合物を全面発色させた後、白色光などを所望の領域に照射することにより全種類のフォトクロミック化合物を部分的に消色する方法である。2つめは、全種類のフォトクロミック化合物を発色させる紫外光を所望の領域に照射することによりフォトクロミック化合物を部分的に発色させる方法である。前者の画像表示方法は、紫外光を部分的に照射する必要がないという点において請求項4の発明で示したカラー画像を表示する方法と同様である。従って、カラー画像表示をする場合と白黒画像表示をする場合とで画像形成装置（以下、プリンタと表記する）の画像形成部を共通化でき、小型で安価なプリンタを作製することができる利点がある。一方、後者の画像表示方法は紫外光のみで画像形成できるため、前者の方法と比較して書き込み速度、書き込みエネルギーの点で有利となる。上記の方法はそれぞれに利点があるので、どちらかを適宜選択すればよい。

【0016】

フルカラー画像表示を行なうためには、中間色を発色させる必要がある。フォトクロミック化合物の色濃度は光反応した分子の数に対応するため、照射光のエネルギーに影響する。エネルギー = 照度 × 照射時間の関係から、照射光の照度、または照射時間を変えることで色濃度を簡単に調整できる（請求項3、4に対応）。

【0017】

本発明の表示方法では、複数の波長域の可視光を用いるが、光源としては白色光源と各波長を取り出す光学フィルターの組み合わせ、または、特定の発光波長域をもつ発光素子を複数種類使用することが可能であるがどちらでも構わない。白色光源と各波長を取り出す光学フィルターを用いる場合は、光学フィルターの形成条件等によって波長の調整が容易にできる利点がある（請求項5に対応）。

【0018】

特定の発光波長域をもつ発光素子を複数種類使用する場合は、光の利用効率が高く、消費エネルギーの低減ができるという利点がある（請求項6に対応）。

【0019】

本発明の画像表示方法を使用する光源の種類や数などは様々な構成を考えることができ、用途に応じて適宜選択すればよい。ただし、プリンタの要求項目として高解像度・高速書き込み・小型化などを考慮すると、レーザーからのパルス光と回転ミラーを同期させ、画素ごとに書き込む方法、または発光ダイオードをライン状に複数設置し、可逆画像表示媒体と光源とを相対的に移動させながら書き込む方法がより好ましいと考えられる（請求項7、8に対応）。

【0020】

本発明の表示方法で作成した画像は、再び紫外光および可視光を照射することで簡単に書き換えることができるが、一度白色に戻す必要がある場合、白色光を全面に照射することが簡便である。白色光により可視領域の全波長を一度に照射することで発色状態にある全てのフォトクロミック化合物が消色状態になり、白色になる（請求項9に対応）。

【0021】

本発明の画像表示方法を用いて画像形成装置を作製する場合は、光源の種類や数などにより様々な構成を考えることができ、用途に応じて適宜選択すればよい。光源としては、発

10

20

30

40

50

光ダイオード(ＬＥＤ)アレイ、またはランプ光源と液晶などの光シャッター素子との組み合わせなどがある。図1～3に画像形成装置の構成例を示す。本発明は、可逆画像表示媒体として白色基板(ＰＥＴなど)上にイエロー、マゼンタ、シアンを発色する3種類のフォトクロミック化合物、ならびにイエローとマゼンタの間の吸収波長帯を発色するフォトクロミック化合物、マゼンタとシアンの間の吸収波長帯を発色するフォトクロミック化合物、を含む感光層を形成した媒体を利用するための画像形成装置である。図1～3において、紫外ランプ(I)は感光層内の全種類のフォトクロミック化合物が発色する波長帯の光源、紫外ランプ(II)はイエロー、マゼンタ、シアンを発色するフォトクロミック化合物のみが発色する波長帯の光源である。

【0022】

10

図1に示す本発明においてカラー表示をする場合には、給紙ローラ(102)より搬送された可逆画像表示媒体が紫外ランプ(II)(105)によって、イエロー、マゼンタ、シアンを発色するフォトクロミック化合物群が全面発色する。その後、青色LED(106)、緑色LED(107)、赤色LED(108)によって画像パターンに信号に応じて各色が選択的に消色され、画像が形成される。白黒表示をする場合には、給紙ローラ(102)より搬送された可逆画像表示媒体が紫外ランプ(I)(104)によって、全種類のフォトクロミック化合物群が発色して全面黒色にする。その後、白色LED(109)によって画像パターンに信号に応じて消色され、画像が形成される。

【0023】

20

図2に示す本発明においてカラー表示をする場合には、給紙ローラ(202)より搬送された可逆画像表示媒体が紫外ランプ(II)(205)によって、イエロー、マゼンタ、シアンを発色するフォトクロミック化合物群が全面発色する。その後、青色ランプ(206)、緑色ランプ(207)、赤色ランプ(208)と画像パターンに信号に応じて光のON・OFFをする光シャッター素子(210)によって各色が選択的に消色され、画像が形成される。白黒表示をする場合には、給紙ローラ(202)より搬送された可逆画像表示媒体が紫外ランプ(I)(204)によって、全種類のフォトクロミック化合物群が発色して全面黒色にする。その後、白色ランプ(209)と光シャッター素子(210)によって消色され、画像が形成される。

【0024】

30

図3に示す本発明においてカラー表示をする場合には、給紙ローラ(302)より搬送された可逆画像表示媒体が紫外ランプ(II)(305)によって、イエロー、マゼンタ、シアンを発色するフォトクロミック化合物群が全面発色する。その後、青色ランプ(306)、緑色ランプ(307)、赤色ランプ(308)と画像パターンに信号に応じて光のON・OFFをする光シャッター素子(309)によって各色が選択的に消色され、画像が形成される。白黒表示をする場合には、給紙ローラ(302)より搬送された可逆画像表示媒体が紫外ランプ(I)(304)と光シャッター素子(309)によって発色され、画像が形成される(請求項14に対応)。

【0025】

【実施例】

以下、実施例により詳細に説明する。

40

(実施例1)

フォトクロミック化合物として、2-[1-(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物[以下PC1と略す]、2-[1-(3-メトキシ-5-メチル-1-フェニル-4-ピラゾリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物[以下PC2と略す]、2-[1-(1,2,5-トリメチル-3-ピロリル)エチリデン]-3-イソプロピリデンコハク酸無水物[以下PC3と略す]、1,2-ビス-(2-メチル-3-ベンゾチエニル)-3,3,4,4,5,5-ヘキサフルオロシクロベンテン[以下PC4と略す]、1-(3-(2-メチル-6-(2-(4-シアノフェニル)エチニル)ベンゾチエニル))-2-(3-(2,4-ジメチル-5-(2-(4-シアノフェニル)エチニル)ベンゾチエニル))-3,3,4,4

50

, 5, 5-ヘキサフルオロシクロペンテン[以下P C 5と略す]を用いた。P C 1～P C 5の発色状態における極大吸収波長は、それぞれ465 nm、550 nm、634 nm、526 nm、597 nmであった。また、主波長380 nmの紫外光を照射すると、P C 1、P C 2、P C 3は発色反応を示したが、P C 4、P C 5はほとんど示さなかった。さらに主波長313 nmの紫外光を照射すると全てのフォトクロミック化合物が発色反応を示した。

P C 1～P C 5のフォトクロミック化合物をそれぞれポリスチレン中に10 wt %分散し、この順番で白色ポリエチレンテレフタレート基板(厚さ0.5 mm)上にスピンドルコートすることで、積層型の感光層を作製した。形成した感光層の厚みは約60 μmであった。感光層の表面に保護膜としてポリビニルアルコールの薄膜(2 μm)を塗布して、可逆画像表示媒体を作製した。 10

【0026】

(実施例2)

実施例1で作製した可逆画像表示媒体に対して、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長380 nmの紫外光(1 mW/cm²)を照射したところ、濃灰色に発色した。 20

【0027】

(実施例3)

実施例1で作製した可逆画像表示媒体に対して、水銀灯の313 nmの輝線(10 mW/cm²)を照射したところ、濃黒色になった。 20

【0028】

(比較例1)

フォトクロミック化合物をP C 1～P C 3のみとする以外は実施例1と同様に作製した可逆画像表示媒体を作製し、水銀灯の313 nmの輝線(10 mW/cm²)を照射したところ、濃灰色を示し、実施例3で発色した色と比較して濃度が低かった。 20

【0029】

(実施例4)

実施例3で色変化させた感光層にキセノンランプの400 nm以上の波長の光(1000001x以上)を数秒照射したところ、全ての化合物が消色状態となり、白色ポリエチレンテレフタレート基板の白色になった。 30

【0030】

(実施例5)

実施例4で色変化させた感光層にキセノンランプの400 nm以上の波長の光(1000001x以上)を数秒照射したところ、全ての化合物が消色状態となり、白色ポリエチレンテレフタレート基板の白色になった。 30

【0031】

(実施例6)

実施例1で作製した可逆画像表示媒体に対して、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長380 nmの紫外光(1 mW/cm²)を照射することで濃灰色に発色させた後、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長440 nmの青色光(0.4 mW/cm²)を照射した。しばらくして可逆画像表示媒体は青色に色変化した。 40

【0032】

(実施例7)

実施例6で青色にした可逆画像表示媒体に対して、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長550 nmの緑色光(0.7 mW/cm²)を照射したところ青色から青紫色に色変化した。 50

【0033】

(実施例8)

実施例1で作製した可逆画像表示媒体に対して、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長380 nmの紫外光(1 mW/cm²)を照射することで濃灰色に発色させ

た後、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長 550 nm の緑色光 (0.7 mW / cm²) を照射したところ可逆画像表示媒体は緑色に色変化した。

【0034】

(実施例 9)

実施例 8 で緑色にした可逆画像表示媒体に対して、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長 440 nm の緑色光 (0.4 mW / cm²) を照射したところ緑色から青紫色に色変化した。

【0035】

(実施例 10)

実施例 1 で作製した可逆画像表示媒体に対して、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長 380 nm の紫外光 (1 mW / cm²) を照射することで濃灰色に発色させた後、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長 640 nm の赤色光 (0.2 mW / cm²) を照射した。しばらくして可逆画像表示媒体は赤色に色変化した。

10

【0036】

(実施例 11)

実施例 10 で赤色にした可逆画像表示媒体に対して、キセノンランプと干渉フィルターから抽出した主波長 550 nm の緑色光 (0.7 mW / cm²) を照射したところ赤色から黄色に色変化した。

【0037】

【発明の効果】

20

以上、詳細かつ具体的な説明から明らかなように、本発明の請求項 1、2 により、3 原色 (イエロー、マゼンタ、シアン) を発色する化合物とさらに異なる波長域を発色するフォトクロミック化合物を混合することで、カラー表示に加えてコントラストが高い白黒画像も表示できる。

また、3 原色を発色する化合物とその他の異なる波長域を発色するフォトクロミック化合物とで消色状態での吸収波長帯が違う化合物群を使用することで、カラー表示時の書き込みエネルギーの低減、書き込み時間の短縮が可能となる。

また、紫外光を部分的に照射する必要がないという点でカラー画像表示方法と白黒画像表示方法が一致するため、プリンタの画像形成部を共通化でき、小型で安価なプリンタを作製することができる。

30

また、紫外光のみで白黒画像の形成をするため、白黒表示時の書き込みエネルギーの低減、書き込み時間の短縮が可能となる。

また、本発明の請求項 3、4 により、照射光の照度または照射時間を変えることにより色濃度を変化させることができるので、容易に中間階調の制御をすることができる。

また、本発明の請求項 5 により、白色光源と光学フィルターにより可視光光源を構成するため、光学フィルターの形成条件、または交換設置等により、照射波長の調整が容易にできる。

また、本発明の請求項 6 により、光学フィルター等の光吸収部材が不要で光の利用効率が高いため、書き込みエネルギーの低減、書き込み時間の短縮が可能となる。

また、本発明の請求項 7、8 により、小型・高出力の光源を用いた画像表示方法であるため、高解像度、高速書き込みおよび画像形成装置の小型化が可能である。

40

また、本発明の請求項 9 により、各フォトクロミック化合物を選択的に消色させるための可視光光源とは別に白色光光源を設けて表示部全面に白色光を照射する工程を加えることにより、短時間での表示画像の全消去が可能となる。

また、本発明の請求項 10 により、カラー表示に加えてコントラストが高い白黒画像も表示できる書き換え型の画像形成装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明における画像形成装置の構成例の 1 例を示した図である。

【図 2】本発明における画像形成装置の別の構成例の 1 例を示した図である。

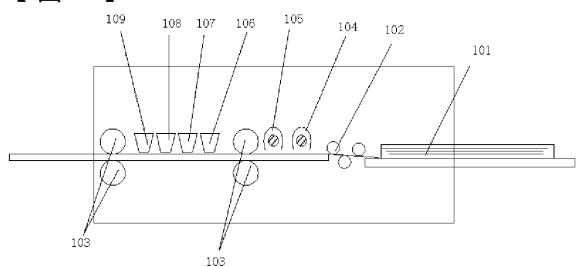
【図 3】本発明における画像形成装置の別の構成例の 1 例を示した図である。

50

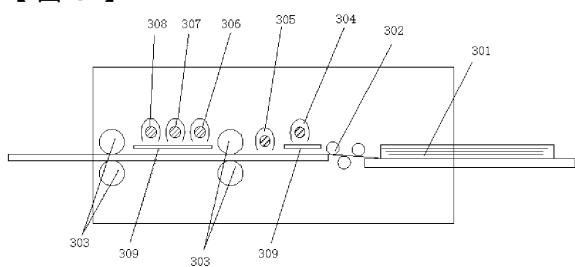
【符号の説明】

1 0 1	給紙カセット	
1 0 2	給紙ローラ	
1 0 3	搬送ローラ	
1 0 4	紫外ランプ(Ⅰ)	
1 0 5	紫外ランプ(Ⅱ)	
1 0 6	青色LED	
1 0 7	緑色LED	
1 0 8	赤色LED	
1 0 9	白色LED	10
2 0 1	給紙カセット	
2 0 2	給紙ローラ	
2 0 3	搬送ローラ	
2 0 4	紫外ランプ(Ⅰ)	
2 0 5	紫外ランプ(Ⅱ)	
2 0 6	青色ランプ	
2 0 7	緑色ランプ	
2 0 8	赤色ランプ	
2 0 9	白色ランプ	
2 1 0	光シャッター	20
3 0 1	給紙カセット	
3 0 2	給紙ローラ	
3 0 3	搬送ローラ	
3 0 4	紫外ランプ(Ⅰ)	
3 0 5	紫外ランプ(Ⅱ)	
3 0 6	青色ランプ	
3 0 7	緑色ランプ	
3 0 8	赤色ランプ	
3 0 9	光シャッター	

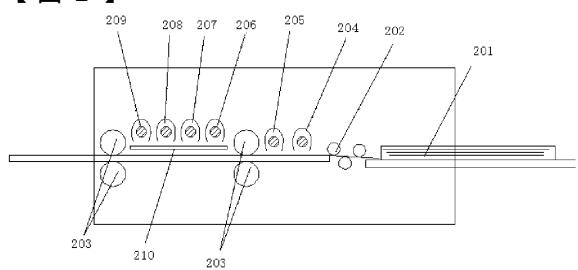
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-199401 (JP, A)
特開平07-013308 (JP, A)
国際公開第01/004702 (WO, A1)
特開平09-251160 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03C 1/73

G09F 9/30