



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101845772 A

(43) 申请公布日 2010.09.29

(21) 申请号 201010125089.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010.02.23

D21H 27/18 (2006.01)

C09K 9/02 (2006.01)

(30) 优先权数据

12/391,499 2009.02.24 US

(71) 申请人 施乐公司

地址 美国纽约

申请人 帕洛阿尔托研究中心公司

(72) 发明人 P·M·卡兹梅尔 E·J·施瑞得

森光谦太郎 T·诺斯顿

G·伊夫泰姆 F·塞克 N·肖帕

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限

公司 11285

代理人 钟守期 唐铁军

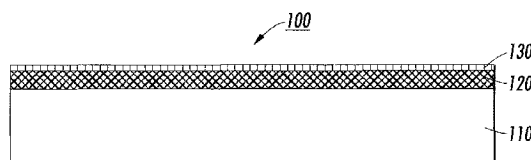
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种图像形成介质以及一种形成暂时图像的方法

(57) 摘要

提供了一种图像形成介质以及形成所述介质和所述介质进行成像的方法。所公开的介质可在室内光照（或人为UV）下强烈着色，并可在适当的光波长下选择性脱色以形成图像。在一种实施方案中，所述图像形成介质可包括一种基质（例如纸片）、一种并入所述基质的光致变色材料和一种并入所述光致变色材料的光吸收材料。使用所述图像形成介质以形成暂时图像的示例性方法可包括首先通过在基质或纸张上施用一种包含光致变色材料的涂布溶液形成所述图像形成介质。所述图像形成介质可具有一种介质颜色，然后可穿过掩模被选择性地暴露于辐射下，以将光致变色材料从着色形式转变为无色形式，从而形成与其背景具有颜色对比度的图像。



1. 一种图像形成介质,其包含:
 - 一种基质;
 - 一种位于所述基质之上或之内的光致变色材料,所述光致变色材料可以在着色形式和无色形式间进行可逆转变;和
 - 一种位于所述光致变色材料之上或之内以在基质上提供第一颜色的光吸收材料,其中所述光吸收材料包含与所述第一颜色具有颜色对比度的第二颜色。
2. 权利要求 1 的介质,其中所述光吸收材料包括一种或多种选自以下物质的材料:单吡啶酮和单邻氨基苯甲酸酯;二吡啶酮和双邻氨基苯甲酸酯;二邻氨基苯甲酸酯和双吡啶酮,或邻氨基苯甲酸薄荷醇酯十二烷基吡啶。
3. 权利要求 1 的介质,还包含通过选择性地将所述光致变色材料从着色形式转变成无色形式而形成的图像。
4. 一种形成暂时图像的方法,其包含:
 - 形成一种图像形成介质,其中所述图像形成介质具有一种第一颜色并包括一种基质、一种光致变色材料和一种吸收一种第二颜色的光吸收材料;
 - 提供具有对应于待形成图像的掩模特征的掩模;和
 - 穿过提供的掩模将所述图像形成介质选择性地曝露于辐射下,以将所述光致变色材料的一部分或多部分从着色形式转变为无色形式,从而在基质上形成图像,其中所述图像是所述第一颜色和第二颜色中的一种颜色且所述基质是所述第一颜色和第二颜色中的另一种颜色。
5. 权利要求 4 的方法,还包含控制选择性曝露至对应于所述光致变色材料中一部分或多部分的图像形成介质面积,其中所述图像面积控制在图像形成介质面积的约 5%至约 10%。
6. 权利要求 4 的方法,还包含通过将所述光致变色材料从无色形式转变成着色形式而从所述图像形成介质上擦除图像。
7. 权利要求 6 的方法,还包含通过重复包含以下步骤的步骤而重复使用所述擦除的图像形成介质,所述步骤包含:
 - 提供具有对应于待形成的另一图像的另一掩模特征的另一掩模;和
 - 通过提供的掩模将所述图像形成介质选择性地曝露于辐射下,以将光致变色材料的一部分或多部分从着色形式转变为无色形式,从而在基质上形成另一图像,其中所述图像是所述第一颜色和第二颜色中的一种颜色,所述基质是所述第一颜色和第二颜色中的另一种颜色。
8. 权利要求 4 的方法,其中形成所述图像形成介质还包含:
 - 制备一种包含所述光致变色材料和一种任选的聚合物粘合剂的涂布溶液;
 - 在所述基质上施用所述涂布溶液以形成一种包含光致变色材料的层;
 - 在所述包含光致变色材料的层上形成一种光吸收覆面层。
9. 权利要求 4 的方法,其中形成所述图像形成介质还包含:
 - 制备一种包含所述光致变色材料、一种任选的聚合物粘合剂和一种光吸收材料的涂布溶液;和
 - 在所述基质上施用所述涂布溶液以形成图像形成介质。

10. 一种形成暂时图像的方法,其包含:

形成一种图像形成介质,其中所述图像形成介质具有一种第一颜色并包括一种基质、一种光致变色材料和一种吸收一种第二颜色的光吸收材料;和

按像素 x 像素地将所述图像形成介质选择性地曝露于辐射下,以将光致变色材料的一部分或多部分从着色形式转变为无色形式,从而在基质上形成图像,其中所述图像是所述第一颜色和第二颜色中的一种颜色,所述基质是所述第一颜色和第二颜色中的另一种颜色。

一种图像形成介质以及一种形成暂时图像的方法

技术领域

[0001] 本发明总的说来涉及文件 (document), 更具体而言, 涉及图像形成介质或可逆书写可擦除纸 (reverse write erasable paper), 以及制备和使用所述图像形成介质的组合物和方法。

背景技术

[0002] 纸张文件经常在阅读之后被迅速废弃。尽管纸张便宜, 但废弃纸张文件的数量巨大且处理这些废弃的纸张文件会带来重大的成本和环境问题。另外, 为了尽可能地解决成本和环境问题, 期望纸张文件是可重复使用的。

[0003] 光致变色纸张, 也称为可擦除纸张, 它提供了可被多次重复使用以暂时储存图像和文件的成像介质。例如, 光致变色纸张使用光致变色材料以提供一种用于包含所需图像的成像介质。通常, 光致变色材料可在包含光致变色材料的成像层中进行可逆的或不可逆的光引发变色。例如, 光致变色材料螺吡喃的丙酮溶液可显示具有至少两天的寿命的图像。

[0004] 另外, 可逆的光引发变色使得可以在同一纸张上顺次进行光致变色纸张的图像书写和图像擦除。例如, 紫外 (UV) 光源可用于引发图像书写, 而热和可见光源的结合可用于引发图像擦除。然而, 由于——例如办公室环境中——存在环境温度和环境光线, 所以甚至当文件放置在桌子上时也会进行所述擦除过程。另外, 可擦除纸张常是纸张样的并常使用颜色以与普通纸张区分。尽管纸张着色对区分出可擦除纸张是有用的, 但纸张着色降低了图像与背景之间的对比度。因此期望着色纸张有高图像对比度。

[0005] 因此, 需要克服现有技术中的这些和其他问题, 并提供一种图像形成介质以及制备和使用所述图像形成介质的方法。还期望所述图像形成介质可具有更长的图像寿命和/或可控的图像区域。

发明内容

[0006] 根据多个实施方案, 本发明的教导包括一种可包括如下组成的图像形成介质: 一种基质、一种位于所述基质之上或之内的光致变色材料, 和一种位于所述光致变色材料之上或之内的光吸收材料。所述光致变色材料可以在着色形式和无色形式间可逆转变。所述图像形成介质可具有一种第一颜色, 而所述光吸收材料可具有一种相对于所述第一颜色表现出颜色对比度的第二颜色。

[0007] 根据多个实施方案, 本发明的教导还包括一种形成暂时图像 (transient image) 的方法。在此方法中, 形成的图像形成介质可具有一种第一颜色并包括一种基质、一种光致变色材料和一种吸收一种第二颜色的光吸收材料。然后可提供具有对应于待形成图像的掩模特征 (maskfeature) 的掩模。所述图像形成介质可通过提供的掩模被选择性地曝露于辐射下, 以将光致变色材料的一部分或多部分从着色形式转变为无色形式, 从而在基质上形成图像。形成的图像可以是所述第一颜色和所述第二颜色中的一种颜色, 而基质可以是所述第一颜色和所述第二颜色中的另一种颜色。

[0008] 根据多个实施方案,本发明的教导还包括一种形成暂时图像的方法。所述暂时图像可通过首先形成一种为第一颜色且包括一种基质、一种光致变色材料和一种吸收第二颜色的光吸收材料的图像形成介质而形成。然后所述图像形成介质可按像素 × 像素(pixel-by-pixel) 被选择性地曝露于辐射下,以将光致变色材料的一部分或多部分从着色形式转变为无色形式以在基质上形成图像。形成的图像可以是所述第一颜色和所述第二颜色中的一种颜色,而基质可以是所述第一颜色和所述第二颜色中的另一种颜色。

[0009] 根据多个实施方案,本发明的教导还包括一种形成暂时图像的方法。所述暂时图像可通过首先形成一种绿色图像形成介质形成。所述绿色图像形成介质可包括一张纸、一种包含二噻吩基乙烯(dithienylethene)的光致变色材料和一种包含黄色着色剂的光吸收材料。然后可提供具有对应于待形成图像的掩模特征的掩模。然后所述图像形成介质可通过提供的掩模被选择性地曝露于发光二极管(LED)辐射下,以将光致变色材料的一部分或多部分从着色形式转变为无色形式,从而在图像形成基质上形成图像。在一种实施方案中,所述图像可以是在绿色背景下呈黄色,或所述图像可以是在黄色背景下呈绿色。

[0010] 本发明的其他目的和优势,部分将在下面的描述中详细说明,部分将从描述显而易见,或可通过实施本发明获悉。本发明的目的和优势可通过附随的权利要求中特别指出的要素或结合实现或获得。

[0011] 应理解,无论是前面的概述还是后面的详细说明,如所称地,都仅是实例性的和解释性的,而并不限制本发明。

附图说明

[0012] 包含在本说明书内并构成其一部分的附图示例说明了本发明的几个实施方案,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0013] 图 1 示出了一种根据本发明教导的示例性图像形成介质。

[0014] 图 2 示出了一种根据本发明教导的形成图像的示例性方法。

[0015] 图 3A-3B 示出了根据本发明教导形成的示例性图像。

具体实施方式

[0016] 现将对本发明的实施方案(示例性实施方案)做详细介绍,其实例在附图中说明。只要可能,在附图中将使用相同的参考编号指相同或类似的部分。在下面的描述中,对构成其一部分的附图进行介绍,且其中通过图示说明可实施本发明的具体示例性实施方案的方式来显示。这些实施方案被充分详细地描述至足以使本领域的技术人员可以实施本发明,应理解在不背离本发明范围情况下可使用其他实施方案和做出变化。因此,下面的描述仅是示例性的。

[0017] 当对本发明的一个或多个实施方案进行说明时,可在不背离附随权利要求的主旨和范围的前提下对所说明的实例做改变和/或修正。另外,当本发明的一个具体特征可能仅在几个实施方案中的一个中公开时,该特征可与其他实施方案的一个或多个其他特征结合,这对于任何给定的或具体的功能可能是需要的和有利的。此外,无论在说明书还是在权利要求中只要使用术语“包括(including)”、“包括(includes)”、“具有(having)”、“具有(has)”、“带有(with)”、或其变体,这些术语意欲以与术语“包含(comprising)”类似的方式

式包括。术语“至少一个”用于指可选择所列项目中的一个或多个。

[0018] 尽管用于说明本发明较宽范围的数字范围和参数是近似值,但尽可能精确地报告了具体实例中所述的数值。然而,任何数值本身包含由其各试验测量中的标准差所必然引起的某些误差。此外,本发明公开的所有范围应被理解为涵盖任意和所有包含其中的子范围。例如,“小于 10”的范围可包括在最小值 0 和最大值 10 之间(并包括所述最小值和最大值)的任意和所有的子范围,即,具有等于或大于 0 的最小值和等于或小于 10 的最大的任意和所有的子范围,例如,1 至 5。在某些情况下,所述的参数数值可包括负值。在此情况下,如“小于 10”的所述范围的实例值可为前面定义值加上负值,例如,-1、-1.2、-1.89、-2、-2.5、-3、-10、-20、-30 等。

[0019] 示例性实施方案提供了一种图像形成介质和形成该介质及该介质进行成像的方法。所述图像形成介质可在室内光照(room illumination)(或人为 UV)下强烈着色,并可在适当的光波长下选择性地脱色。在一种实施方案中,所述图像形成介质可包括一种基质(例如纸片)、一种并入所述基质的光致变色材料和一种并入所述光致变色材料以在所述基质上提供一种第一颜色(本文也称为介质颜色)的光吸收材料。所述光致变色材料可以在着色形式和无色形式间进行可逆转变;而所述光吸收材料可提供一种相对于所述第一颜色表现出颜色对比度的第二颜色。

[0020] 使用所述图像形成介质形成暂时图像的示例性方法可包括首先形成具有第一颜色的图像形成介质。所述图像形成介质可通过在基质或纸张上施用一种包含一种或多种光致变色材料、任选的一种或多种粘合剂和/或一种或多种光吸收材料的涂布溶液制备。然后所述图像形成介质可通过具有一个或多个对应于一个或多个待形成图像的掩模特征的掩模被选择性地曝露于具有一定光波长的辐射下。在此曝露期间,光致变色材料的一个或多个被选定部分可发生转变,例如从着色形式转变成无色形式。然后可形成相对于其背景具有颜色对比度的图像。例如,所述图像可具有所述第一和第二颜色中的一种颜色,并且可在具有所述第一和第二颜色中另一种颜色的背景上形成。

[0021] 在多个实施方案中,颜色对比度可包括例如明显的发光区别或颜色强度上的两种、三种或更多种不同颜色之间的对比度。术语“颜色”可涵盖多个方面如色调、光亮度 and 章度,其中如果两种颜色在至少一个方面不同,一种颜色就可不同于另一种颜色。例如,具有相同的色调和章度但光亮度不同的两种颜色可被认为是不同的颜色。在多个实施方案中,颜色对比度可包括足以使图像可被使用者辨别的任意程度的颜色对比度,无论在可见时间过程中颜色对比度发生变化还是恒定不变。

[0022] 任意合适的颜色,例如,黄色、绿色、红色、白色、黑色、灰色、青色、洋红色、蓝色和紫色,可被用以产生例如如本文所述的第一颜色和第二颜色之间的颜色对比度。在多个实施方案中,下列示例性颜色对比度可用于图像形成,包括在绿色或深绿色背景上的黄色或浅黄色图像、黄色或浅黄色背景上的绿色或深绿色图像、白色背景上的黄色图像;浅色背景或白色背景上的深灰色或黑色图像,和白色背景上的紫色图像。

[0023] 图 1 示出了一种根据本发明教导的示例性图像形成介质 100。对本领域的普通技术人员应是显而易见的是图 1 所示图像形成介质 100 代表概括性示意图,可加入其它层/组件或者可除去或修改现有的层/组件。

[0024] 如图 1 所示,所述图像形成介质 100 可包括一种基质 110、一种包含于所述基质

110 之内或位于所述基质 110 之上的光致变色材料 120 和一种并入所述光致变色材料 120 的光吸收材料 130。所述光致变色材料 120 和光吸收材料 130 可在所述基质 110 上提供可逆书写可擦除图像形成介质。

[0025] 所述基质 110 可包括,例如任意合适的材料如纸张、木头、塑料、织物、纺织产品、聚合物膜、玻璃、陶瓷、无机基质如金属等。纸张可包括,例如普通纸张如**XEROX®** 4024 纸、条格笔记本纸、证券纸、涂布纸如二氧化硅涂布纸(如 Sharp Company 二氧化硅涂布纸)、Jujo 纸等。塑料可包括,例如塑料膜如聚乙烯膜、聚对苯二甲酸二乙酯(polyethyleneterephthalate)、聚萘二甲酸乙二醇酯(polyethylene naphthalate)、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚醚砜。所述基质 110 如纸片可具有空白外观。

[0026] 在多个实施方案中,所述基质 110 可由柔性材料制成且可以是透明的或不透明的。所述基质 110 可以是单层或者其中每一层是相同或不同材料的多层,且可具有例如从约 0.3mm 至约 5mm 的厚度。

[0027] 所述光致变色材料 120 可浸渍、包埋或涂覆至所述基质 110 例如一种多孔基质如纸张。在多个实施方案中,所述光致变色材料 120 可被均匀施用至所述基质 110 和 / 或与其熔合或以其它方式永久地附着于其上。

[0028] 所述光致变色材料 120 可包括,例如二噻吩基乙烯(DTE)、螺吡喃、螺噁嗪(spiroxazine)、铬、螺二氢中氮茛(spirohydroindolizine)和俘精酸酐。所述光致变色材料 120 可通过吸收电磁辐射在两种形式间进行化学物质的可逆转变,其中所述两种形式具有不同吸收谱。例如,当示例性二噻吩基乙烯类为开环形式时,所述光致变色材料可以为无色形式。然而,二噻吩基乙烯类也可进行化学闭环,由此,当曝露于波长从约 190 至约 425 纳米的光时,根据二噻吩基乙烯(DTE)化合物上的取代基化学基团,可产生粉红、深蓝、深绿或黄色。在环境光照或日光下,与典型光致变色材料如螺吡喃相比,DTE 可进一步吸收变成蓝色,因此曝露于荧光、UV 线或室内光照下会自动着色,从而使受辐射区域显示是有色的。例如,DTE 可包括以其他色调进行天然地背景着色的化合物。在一种示例性实施方案中,DTE 可提供可稳定显示只有几天的深绿色背景颜色。另外,此种着绿色背景的纸张是合乎需要的,因为绿色表示这些介质可以是环境友好的,而且绿色背景也可用以提高在其上形成的图像的易读性。

[0029] 在多个实施方案中,所述光致变色材料 120 可任选地包括粘合剂材料。粘合剂材料可以是将光致变色材料以膜或层保持在目的基质上的悬浮介质。粘合剂可提供任意或所有下列性质,例如机械挠性、坚固性和光学清晰度。可使用任意合适的粘合剂,例如聚合物材料。可用作粘合剂的聚合物材料的实例可包括:聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚砜、聚醚砜、聚芳基砜、聚芳基醚、聚烯烃(如聚乙烯、聚丙烯、聚异戊二烯和聚异丁烯)、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯(如聚甲基丙烯酸甲酯)、聚乙烯基衍生物、纤维素衍生物、聚氨酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、有机硅树脂、环氧树脂、聚乙烯醇、聚丙烯酸等及其混合物和共聚物。共聚物材料如聚(苯乙烯)-共-(乙烯)、聚苯乙烯-丙烯腈、聚乙烯-丙烯酸酯、偏二氯乙烯-氯乙烯、乙酸乙烯酯-偏二氯乙烯、苯乙烯-醇酸树脂及其混合物也可作为合适粘合剂材料的实例。所述共聚物可以是嵌段、无规或交替共聚物。

[0030] 在多个实施方案中,可使用溶剂以溶解所述光致变色材料和任选的粘合剂从而使能够加工以例如在基质上制作均匀膜涂层。在多个实施方案中,所述溶剂可以具有足够

挥发性,以使其可在随后的干燥过程中被方便地除去。水可作用于水溶性粘合剂如聚(乙烯醇)和水溶性光致变色和/或光吸收材料的溶剂。其他合适的溶剂可包括,例如卤代和非卤代溶剂如四氢呋喃、三氯乙烷和四氯乙烷、二氯甲烷、氯仿、一氯苯、甲苯、二甲苯、丙酮、甲醇、乙醇、二甲苯、苯、乙酸乙酯等。在多个实施方案中,所述溶剂可包括例如一种、两种、三种或更多种不同溶剂。涂布溶液可通过例如将光致变色材料溶于一种包含溶于合适溶剂的任选的聚合物粘合剂的溶液中来制备。可使用本领域普通技术人员已知的多种涂布技术以在所述基质 110 上施用所述涂布溶液。

[0031] 光吸收材料 130 可包括多种着色剂。例如,所述光吸收材料 130 可包括黄色着色剂,其包含例如涂覆于所述光致变色材料 120 上或包埋于其中的二聚或多聚黄色着色剂。黄色着色剂可适合使用,例如黄色染料、偶氮吡啶酮(Azo pyridone)黄色染料,如序列号为 11/220,803、名称为“Reimageable Medium with Light Absorbing Material”的相关美国专利申请中所公开的,该申请的全部内容由此通过引用的方式纳入本文。在多个实施方案中,所述偶氮吡啶酮黄色染料可包括,例如单吡啶酮和单邻氨基苯甲酸酯;二吡啶酮和双邻氨基苯甲酸酯;或二邻氨基苯甲酸酯和双吡啶酮。在一种示例性实施方案中,所述光吸收材料 130 可以是黄色染料邻氨基苯甲酸薄荷酯十二烷基吡啶(menthyl anthranilate dodecyl pyridine)。

[0032] 在一种实施方案中,当基质中所述光吸收材料是黄色染料且所述光致变色材料是二噻吩基乙烯时,所述第一颜色是绿色,所述第二颜色是黄色。

[0033] 在多个实施方案中,在图像形成介质或可逆书写可擦除纸张的形成过程中,黄色光吸收材料可以与光致变色材料同时溶于本文公开的溶剂中以形成所述涂布溶液。在一些情况下,制备所述涂布溶液可能需要加热以确保完全溶解。例如,当使用二聚或多聚黄色着色剂时,有必要加热以确保黄色着色剂完全溶解。在其他实施方案中,示例性黄色光吸收材料可以以黄色覆面层(over coat)形式被涂覆在并入有光致变色材料的基质上,例如在基质上形成的包含光致变色材料的层上。

[0034] 多个实施方案还包括一种通过使用所公开的图像形成介质而在与着色图像具有颜色对比度的背景上形成着色图像的方法。例如,图 2 示出了一种根据本发明教导形成图像的示例性方法 200。虽然以一系列行为或事项示出并在下文描述了示例性方法 200,但应认识到本发明不受这些行为或事项的所示顺序限制。例如,根据本发明教导,一些行为可与除本发明中所说明和/或描述的那些行为或事项之外的其他行为或事项以不同顺序和/或同时进行。另外,可能并非所有说明的步骤都是实施根据本发明教导的方法所需要的。

[0035] 在图 2 的 210,可以形成一种图像形成介质,以包括例如一种基质、一种光致变色材料和一种用以提供第一颜色或介质颜色的光吸收材料(例如,黄色涂层),例如在一些实施方案中,当所述图像形成介质暴露于辐射如 UV 线或日光下时,所述光吸收材料是可见背景颜色。另外,所述光吸收材料可提供与第一颜色具有颜色对比度的第二颜色。在多个实施方案中,随后可形成例如所述第一颜色和第二颜色中的一种颜色的所需图像,背景是所述第一颜色和第二颜色中的另一种颜色。

[0036] 在图 2 的 220,可以提供具有一个或多个对应于一个或多个待形成图像的掩模特征的掩模。如本文使用的,术语掩模是指包括一个或多个掩模特征的结构,所述掩模特征用以给予具有或不具有呈图案横截面的入射辐射束例如光束,其对应于将在图像形成介质的

目标部分中形成的目标区域和 / 或图像特征。在多个实施方案中,所述掩模特征可包括需要的图像,例如标志图像和 / 或文本图像。

[0037] 在图 2 的 230, 图像形成介质的光致变色材料中的一个或多个部分可通过穿过掩模而曝露于辐射光线以在所述图像形成介质上形成或“书写”一个或多个图像从而被选择性地脱色、或擦除、或从着色形式转变成无色形式。例如,“擦除”辐射可被用以选择性地“擦除”(或脱色)选择性曝露的介质区域上的有色材料,但使光吸收材料保持着色,例如在曝露的区域上是第二颜色(例如黄色)。未曝露的介质基质区域仍可具有第一颜色或介质颜色。在多个实施方案中,根据掩模设计,曝露区域可形成可见图像或用作背景,或未曝露区域可形成可见图像或用作背景。

[0038] 在多个实施方案中,辐射例如光可用以选择性地使光致变色材料脱色,并可具有用于将光致变色材料的一个或多个选定部分从着色形式转变为无色形式的适当波长。例如,所述辐射可包括使用例如可见发光二极管(LED)、可见波长从约 400 纳米至约 700 纳米的高功率辐射。在一种实施方案中,所述 LED 光源是固定的或可移动的。可以以着色光致变色化合物的吸收范围(absorption envelope)与发光二极管的波长大部分重叠的方式选择波长。在另一种实例中,可使用 LED 光源在约 620nm 的波长下辐射曝露区域。其他波长例如约 400nm 或更低也可用以提供辐射。在多个实施方案中,选择性曝露可进行从约 0.5 秒至 2 分钟的一段时间。

[0039] 在多个实施方案中,形成的图像可包括任意需要的图像,例如标志图像、文本图像等。可通过控制曝露区域来控制在所公开的图像形成介质上的图像信息以具有图像形成介质面积的约 5% 至约 10% 大小的成像区域。

[0040] 在一种示例性实施方案中,图像形成介质可包括纸张或其他介质基质如塑料,一种所述介质上的 DTE 光致变色材料和一种所述 DTE 光致变色材料上的黄色涂层。在此情况下,可在绿色或深绿色介质上形成黄色或浅黄色图像,或者,可在黄色或浅黄色介质上形成绿色或深绿色图像,这取决于在使所述 DTE 光致变色材料脱色的辐射期间通过掩模的曝露区域和未曝露区域的确定。

[0041] 图 3A-3B 示出了根据本发明教导形成的示例性图像。如所示实例示出的,图像 300A 和 / 或 300B 可包括一种深色第一颜色 310 和一种浅色第二颜色 320。所述第一颜色和所述第二颜色可提供观察者可见的颜色对比度。

[0042] 特别地,图 3A 中的图像 300A 包括在具有第一颜色 310(如深绿色)的背景的纸张基质上所形成的第二颜色 320(如浅黄色)的图像(如“Xerox”及其标志)。在一种示例性实施方案中,可通过包含黄色染料和 DTE 的图像形成介质将深绿色背景提供至纸张基质上,而可通过含有在辐射下脱色的 DTE 的黄色光吸收材料提供浅黄色图像。在一种示例性实施方案中,绿色 310 可通过使用 UV 灯的整片曝光——例如以从约 250nm 至约 400nm 的波长——或通过所述介质曝露于日光下取得。浅黄色 320 可通过使用白光穿过掩模进行的选择性擦除制得。

[0043] 同样,图 3B 中的图像 300B 包括在具有第二颜色 320(如浅黄色)的背景的纸张基质上所形成的第一颜色 310(如深绿色)的图像(如“Xerox”及其标志)。在一种示例性实施方案中,可通过包含黄色染料和 DTE 的图像形成介质将深色或深绿色图像提供至基质上,而可通过含有在辐射下脱色的 DTE 的黄色光吸收材料提供浅黄色背景。

[0044] 以该方式,所公开的图像形成介质和在其上形成图像的方法可提供多种优势。在一种实例中,光致变色材料和/或光吸收材料在室温或在环境可见光下不会回复为无色形式,这就防止了当该文件放置在桌上时的自动擦除过程。结果,光致变色材料的着色形式和可见图像会保持更长时间——如2天至一个月以上——的稳定和可见。另外,可见光LED通常较便宜且可以比UV LED更高的功率得到。还有,图像书写区域可通过在介质上穿过相应掩模的曝露区域来控制。此外,示例性图像可以是例如提供市场优势的天然地绿色的。

[0045] 在多个实施方案中,发光二极管(LED)也可通过关闭和打开LED而不使用掩模来辐射介质基质从而按像素x像素地擦除(脱色)着色的光致变色物(photochrome)以形成图像。

[0046] 在多个实施方案中,形成的可见图像(例如,文本或标志图像)可通过将光致变色材料从无色形式转变回着色形式以使图像形成介质恢复没有图像可见来“除去”或“擦除”。然后恢复的图像形成介质可通过使用具有与待形成的另一图像相关的另一掩模特征的掩模而选择性地擦除所述光致变色材料的颜色或使其脱色,来重复用于书写相应的另一图像的信息。例如,一引发一个如下的光化学过程,所述光致变色材料就可从无色形式转变回着色形式:在所述光化学过程中,可见光的光化学辐射被光致变色物吸收且该辐射可导致(例如DTE中的)键断裂,或者(例如螺吡喃中的)键形成。在两种情况下,在可见光区域几乎没有吸收的异构体形式目视可呈现无色或极浅黄色。

[0047] 返回图1,图像形成介质的基质110可具有任意数量的面,如两个、三个、四个或更多个面(例如立方体),且基质110可在任意数量的面如一个面或两个面或所有面上具有较浅颜色,特别是白色。图像可以在存在图像形成介质的位置形成。在一种其中基质是纸片的示例性实施方案中,如果光致变色材料120和光吸收材料130存在于纸张的同一个面上,图像可在纸张的该面上形成,即使该纸张基质有两个面。

[0048] 图像形成介质100和其上形成的图像可以是刚性的或柔性的,并可根据图像书写和图像擦除的目的用途具有任意合适的刚度或柔韧度。图像形成介质100和其上形成的图像可具有任意合适的大小,如名片尺寸、纸片尺寸(例如,A4和信纸的尺寸),或更大的尺寸等。图像形成介质100和其上形成的图像可具有任意合适的形状如平面(例如,片)或非平面(例如,立方体、卷和弯曲的形状)。

[0049] 通过理解本说明书以及实施本文公开的本发明,本领域技术人员将清楚本发明的其他实施方案。说明和实例意欲仅被认为是示例性的,本发明的确切范围和主旨由下面的权利要求指出。

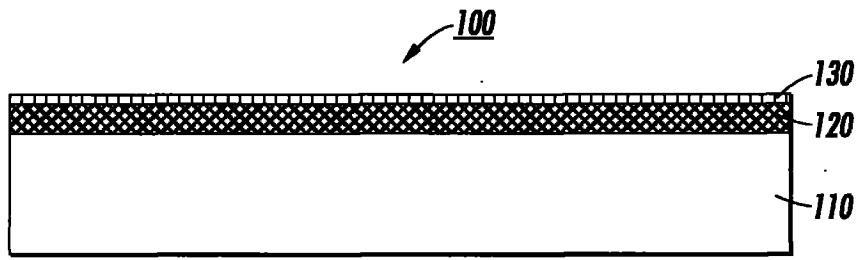


图 1

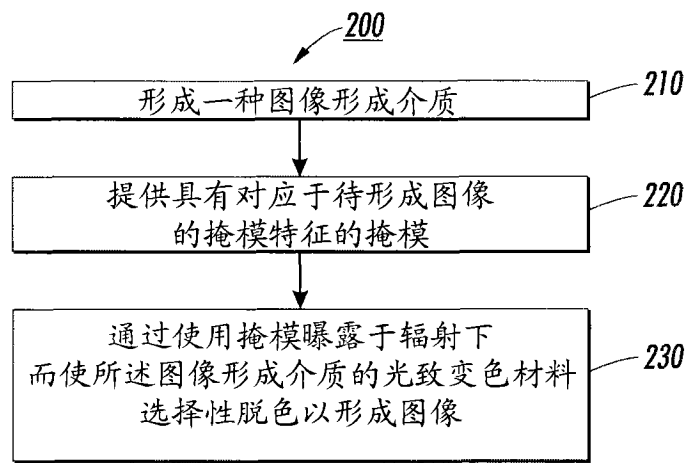


图 2

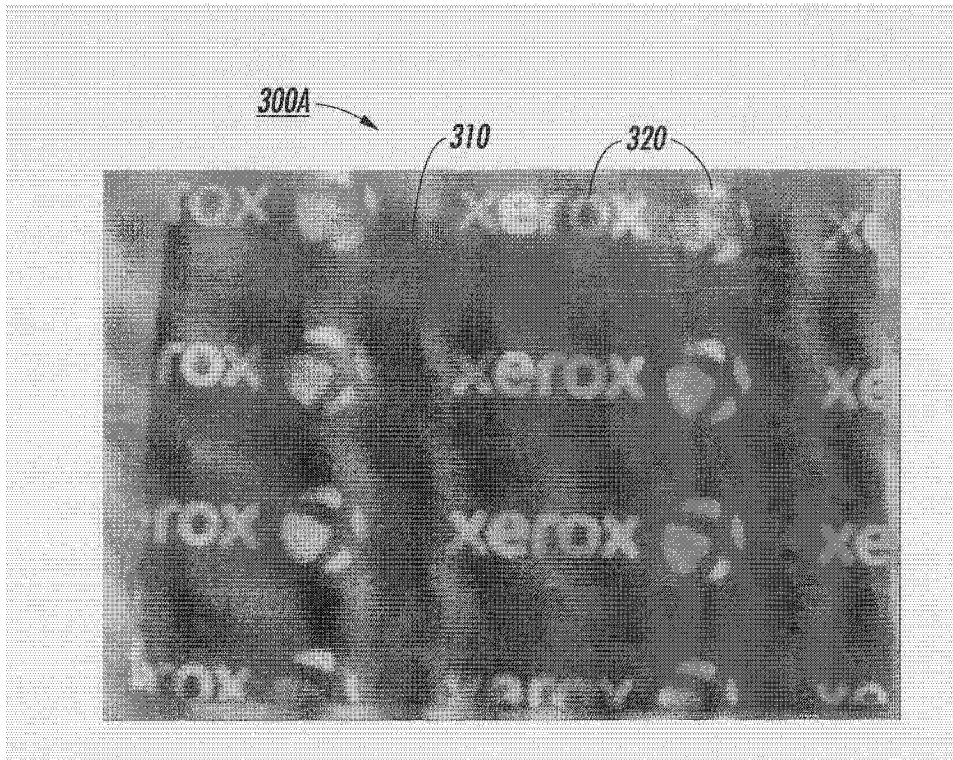


图 3A

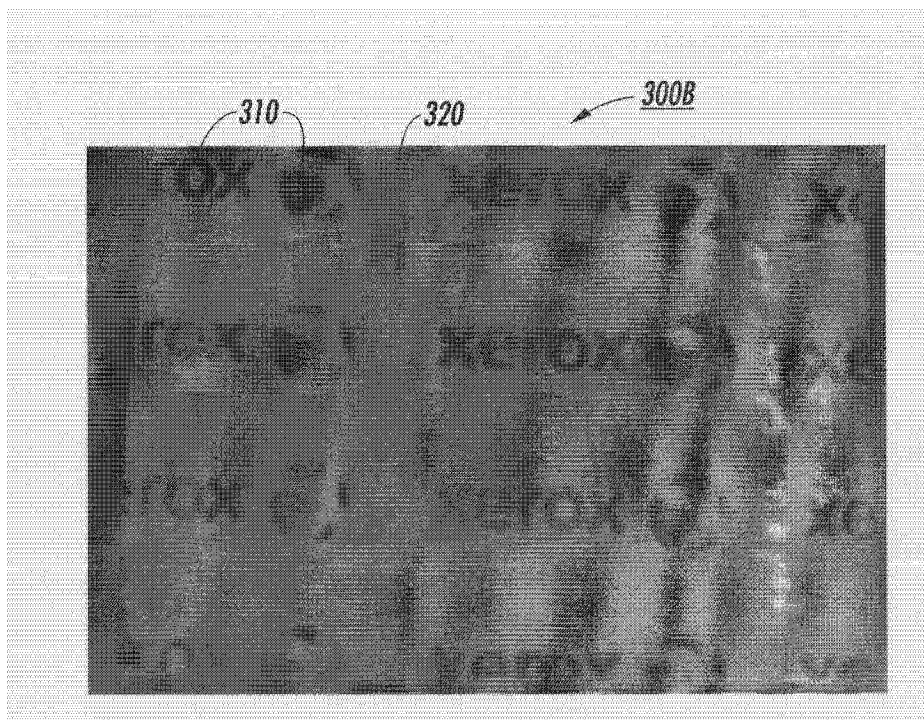


图 3B