

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C09D 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99106317.1

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1243800C

[22] 申请日 1999.4.28 [21] 申请号 99106317.1

[30] 优先权

[32] 1998.4.29 [33] US [31] 09/069717

[71] 专利权人 惠普公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 R·A·阿斯科兰德

M·S·希克曼

审查员 殷朝晖

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 钟守期

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 1 页

[54] 发明名称

喷墨打印用成套反应墨水

[57] 摘要

本说明书公开了一种成套墨水和使用该墨水的喷墨打印方法,该成套墨水包括含水载色剂和着色剂的几种墨水,该成套墨水包括:至少两种相互反应墨水,该至少两种相互反应墨水包括第一和第二墨水;以及一种不与该至少两种相互反应墨水起反应的墨水。本发明的成套墨水利用了反应墨水的优点,但却同时使墨水和使用该墨水的喷墨打印系统的结构体系的设计具有灵活性。

1. 一种成套墨水, 该成套墨水包括几种墨水, 墨水包括含水载色剂和着色剂, 该成套墨水包括:

- 5 至少两种相互反应墨水, 该至少两种相互反应墨水包括第一和第二相互反应墨水; 以及
一种不与该至少两种相互反应墨水起反应的墨水。

2. 权利要求 1 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水为黑色, 第二相互反应墨水为品红色或黄色, 而非反应型墨水为青绿色。

- 10 3. 权利要求 1 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水具有对 pH 值敏感的组分, 而第二相互反应墨水所具有的 pH 值应能在第一相互反应墨水与第二相互反应墨水在打印介质上发生接触时, 使第一相互反应墨水在一接触到第二相互反应墨水时就被沉淀。

4. 权利要求 3 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水中对 pH 值敏感的组分是着色剂。

- 15 5. 权利要求 1 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水中具有带第一离子电荷的组分, 而第二相互反应墨水中具有带与第一离子电荷相反的第二离子电荷的组分, 以在第一相互反应墨水与第二相互反应墨水在打印介质上发生接触时, 使该第一相互反应墨水在一接触到第二相互反应墨水时就被沉淀。

- 20 6. 权利要求 5 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水中带第一离子电荷的组分是着色剂。

7. 权利要求 1 的成套墨水, 它还包括能与第一墨水起反应的第三相互反应墨水。

- 25 8. 权利要求 7 的成套墨水, 其中第二相互反应墨水是品红色, 第三相互反应墨水是黄色。

9. 权利要求 7 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水具有对 pH 值敏感的组分, 第二和第三相互反应墨水或是其中一种或是两者都具有这样的 pH 值, 使得当第一相互反应墨水与第二和第三相互反应墨水的一种或两种在打印介质上发生接触时, 该第一相互反应墨水在一接触到第二和第三相互反应墨水的一种或两种时就被沉淀。

- 30 10. 权利要求 9 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水中的对 pH 敏感的组分是着色剂。

11. 权利要求 7 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水中具有带离子电荷的组分, 而第二和第三相互反应墨水或是其中一种或是两者中都具有带与第一相互墨水的离子电荷相反的离子电荷的组分, 以使在第一相互反应墨水与第二和第三反应墨水的一种或两种在打印介质上发生接触时, 该第一相互反应墨水在一接触到第二和第三相互反应墨水的一种或两种时就被沉淀。

12. 权利要求 11 的成套墨水, 其中第一相互反应墨水中带离子电荷的组分是着色剂。

13. 一种在用喷墨打印头在打印介质上打印时减少涸色的方法, 该方法包括下列步骤:

准备一套包括权利要求 1 至 12 任一项的墨水的喷墨打印成套墨水;
在打印介质上选择第一预定区域;
在该第一预定打印区域上打印至少一滴一种相互反应墨水;
在第一打印区域上打印至少一滴另一种相互反应墨水, 打印时要使这至少一滴另一种相互反应墨水至少是部分地与至少一滴一种相互反应墨水互相交叠, 从而使至少一滴第一相互反应墨水在打印介质上固定下来;

在打印介质上邻接第一打印区域处选择第二预定打印区域; 以及在第二预定打印区域上打印至少一滴非反应型墨水;
这样, 就可使该至少一滴第一相互反应墨水与该至少一滴非反应型墨水在打印介质上的混合达到最小, 从而可减小该至少一滴第一相互反应墨水与该至少一滴非反应型墨水之间的涸色。

14. 一种能提高打印系统在用喷墨打印头在打印介质上打印时的特性的方法, 该方法包括下列步骤:
准备一套包括权利要求 1 至 12 任一项的墨水的喷墨打印成套墨水;
在打印介质上选择第一预定区域;
在第一预定打印区域上打印至少一滴一种相互反应墨水;
在第一打印区域上打印至少一滴另一种相互反应墨水, 打印时要使这至少一滴另一种相互反应墨水至少是部分地与至少一滴一种相互反应墨水互相交叠;

其中, 所述至少一滴一种相互反应墨水与所述至少一滴另一种相互反应墨水发生反应, 反应的结果是提高了打印系统的特性。

喷墨打印用成套反应墨水

本申请与 Askeland 的转让给本发明同一受让人的并在此申请的美国
5 申请号（未知）、代理案号 10980131 的题为“多盒墨水供应源”的申请
相关。

本发明涉及用于喷墨打印的反应墨水，更具体地说，涉及具有非反
应型附属套件的成套反应墨水。

喷墨打印是非击打式打印方法，打印时，墨水小滴以特殊顺序沉积
10 在打印介质上，形成字母数字字符、区域填充和其它图形。打印件质高
价廉加之操作噪声较小，遂使喷墨打印机成为与计算机联用的其它类型
打印机的普遍代用品。

喷墨打印的非击打式打印方法，以响应微处理器所产生的电信号，
将微细的墨水滴喷射到打印介质如纸、透明胶片或纺织品上。现在在喷
15 墨打印中实现墨水小滴喷射的两种基本方式是加热式和压电式。在加热
喷墨打印中，小滴喷射能是由电热电阻元件产生的，该电阻元件按照来
自微处理器的电信号可快速变热而产生出蒸气气泡，从而使墨水通过与
电阻元件相联结的喷嘴排出。在压电喷墨打印中，墨水小滴是由于压电
晶体振动而喷出的，压电晶体也是按照微处理器产生的电信号而振动。

20 在电热喷墨打印中，当从墨滴产生装置（称为打印头）往打印介质
上喷出准确的墨点图形时，喷墨打印的图象就形成了。典型的喷墨打印
头具有准确布置的喷嘴陈列（或称喷射器），它被固结在电热喷墨打印
头基板上，基板材料例如可以是硅、镍或聚酰亚胺，或其组合。基板上
安装有排成阵列的激发室或墨滴喷射器，其通过连通管道从一个或多个
25 墨水盒接受液态墨水（溶于或分散于溶剂中的着色剂）。每个激发室上
配有一个薄膜电阻（称为“激发电阻”），薄膜电阻对着喷嘴安装，因
此在激发电阻与喷嘴之间可收集起墨水。打印头安装在一个支架上，支
架可沿着打印机的宽度移动（与“扫描轴”的运动方向不同）。

市售的加热式喷墨打印机，如可从 Hewlett-Packard 公司购得的
30 DeskJet®打印机，使用着不同色彩的墨水，即深红色、黄色和青绿色，还
可以有黑色。用来制作墨水的具体的成套着色剂（例如染料）称为“成套原
色染料”。色彩系列，例如混合色，可用成套原色染料的不同组合而制成。

有一类喷墨打印机上用的是一次性打印头（disposable printhead），其中墨水盒是装在支架上的，因此称为在架墨水盒或在轴墨水盒。墨水盒可与打印头做成一个整体，也可做成与打印头呈可拆卸的连结。

5 另一类喷墨打印机上用的是不装在支架上的墨水盒，因此称为离架墨水盒或离轴墨水盒。在此情况下，墨水盒是当打印头定期走到固定墨水盒处充注墨水时才给打印头间歇性地注入墨水。另一种类型则使用以液体导管与打印头连接的可更换墨水盒。打印头通过该液体导管充注墨水。

10 墨水盒可以是单独更换的（与其它墨水盒分开），也可以是多个墨水盒做成一个整体部件，作为一个单元来更换。

不同的打印头/墨水盒组装可适应不同的顾客需要。例如，在架设计可方便使用。采取离架设计的打印机在需用大量墨水的打印任务如大开本的打印中，可使中断次数减少。

15 总而言之，彩色喷墨打印用的成功的成套墨水应具有下列特性：抗结皮能力强、稳定性好、粘度适当、表面张力适当、彩色对彩色的洇色轻、干燥时间短、与载色剂无不良反应、用户安全、以及透印力小。当放入加热式喷墨系统中时，该成套墨水还必须能有相应的稳定性（抗Kogation性）。另外，成功的成套墨水应具有足够的稳健性（Robust），

20 以适应喷墨打印盒设计和组合灵活性的需要。

不管墨水是基于染料还是基于颜料，喷墨墨水通常都面临着彩色对彩色或黑色对彩色的洇色控制的挑战。在此，“洇色”一词定义为在墨水积聚在打印介质上后一种颜色向另一种颜色的侵入，造成两者间不协调的边界。在纸基片的表面以及基片内部的颜色混杂都属于洇色。在黑色墨水与邻接打印的彩色墨水之间发生洇色是特别成问题的，因为它是

25 所有洇色中较为明显的。因此，为了取得良好的打印质量，应基本上减少或消除洇色，以使两种颜色之间的边界清晰，不发生一种颜色对另一种颜色的侵入。

一种控制打印图象之间洇色的方法是，在一种墨水中采用沉淀剂（例如多价金属盐），而在另一种墨水、优选为黑色墨水中采用具有至少一个、优选为两个或更多个羧基和/或羧酸根基的着色剂，其形式优选为有机染料。该方法已在题为“在多种墨水打印系统中防止洇色的方法和设

30

备”的、由 Shields 等人提交的美国专利 No. 5,428,383 中公开, 该专利已转让给本发明的同一受让人, 并以参考资料的形式引入本说明书中。当两种墨水互相邻接地被打印在打印介质上时, 含有沉淀剂的墨水就引起带有羧基/羧酸根基的着色剂发生沉淀, 从而可防止着色剂在另一种墨水

5 中迁移, 因此可减小两邻接打印区域之间的洇色。

另一种减小喷墨墨水间洇色的方法是使用对 pH 敏感的染料。该方法已在题为“使用对 pH 敏感的染料/墨水来减轻洇色”的、由 Shields 等人提交的美国专利 No. 5,181,045 中公开, 该专利已转让给了本发明的同一受让人, 并以参考资料的形式引入本说明书中。该专利中说, 一种具有

10 对 pH 值敏感的染料的墨水, 即“对 pH 值敏感的墨水”, 将可能防止向具有适当 pH 值的邻接墨水、即“目标墨水”内的洇色。更具体地说, 借助于使染料在页面上与邻接的具有适当 pH 值的墨水接触时成为不可溶的, 这就可防止具有对 pH 值敏感的染料的墨水迁移。这样, 借助于既使用“对 pH 值敏感的”墨水、又使用“目标”墨水, 就可减少或消除洇色。

15 通常, 由于黑色染料看得更清楚, 因而黑色墨水侵入彩色墨水要比彩色墨水侵入黑色墨水更严重, 因此, 在本发明实践中, 黑色墨水采用对 pH 值敏感的染料, 而控制彩色墨水的 pH 值, 就可使黑色墨水不向彩色墨水洇色。美国专利 No. 5,181,045 的方法要求 pH 值之差约为 4 (或甚至 5), 以便完全控制洇色。

20 美国专利申请 No. 08/567974 (题为“使用有机酸减轻喷墨墨水的洇色”, 由 Adamic 等人于 1995 年 12 月 6 日提交, 已转让给与本发明同一受让人) 和美国专利 5,679,143 (题为“使用含有碱性官能团的酸减轻喷墨墨水的洇色”, 由 Looman 提交, 已转让给与本发明同一受让人) 进一步公开了控制洇色的方法, 它借助于强迫一种墨水(对 pH 值敏感的墨水)中对 pH 值敏感的染料在打印介质上与第二种墨水(目标墨水)接

25 触时发生沉淀来控制洇色, 该第二种墨水具有适当的 pH 值(或高于、或低于第一墨水)。第一墨水中的对 pH 值敏感的染料在一接触到打印介质时即变为不可溶的, 从而可减少洇色, 该两项专利文献都已以参考文献的形式引入本说明书中。美国专利申请 08/567974 公开了一种方法, 它

30 利用有机酸来减小达到 pH 值敏感的染料着色剂发生沉淀所要求的 pH 值之差, 使这一差值比上述的美国专利 No. 5,181,045 所要求的要小。美国专利 5,679,143 采用一种具有无碱性官能团和能调节 pH 值的有机化合物

的有机酸,该调节 pH 值的有机化合物中既含有酸性的也含有碱性的官能团,具体地说,含有至少一个酸性官能团和至少一个碱性官能团,其中碱性官能团的数量应等于或大于酸性官能团的数量。由于喷墨墨水组合物中有了这种有机酸,就可减小上述美国专利申请书 No. 08/567974 所说的为使第二种侵入型喷墨墨水组合物中对 pH 值敏感的着色剂不可溶所要求的 pH 值之差。由于有了双官能的 pH 值调节化合物,就可进一步增大酸性官能团在喷墨墨水组合物中的浓度,同时还可把喷墨墨水组合物的 pH 值增大到可接受的水平。由此可见,按照系列号 No. 08/567974 所公开的机理,双官能的 pH 值调节化合物比之单用有机酸能更有效地减轻洇色。

为了防止原色(例如青绿、深红和黄)和混合色(例如红、蓝和绿)与黑色之间发生洇色,这三种原色全部设计成按照如上所述的反应机理(多价金属盐、对 pH 值敏感的染料)能与黑色墨水发生反应的。

上述方法虽说是有益的,但仍未使墨水和使用墨水的打印系统的设计灵活性达到最大。例如,使用反应墨水系统,有可能导致反应墨水不希望出现的混合,因而会在打印系统中造成可靠性问题,特别是在打印头或墨水分送装置设计紧凑时更是如此。

因此,需要有一种成套反应墨水,它能利用反应墨水的优点,但同时又能使墨水和使用墨水的喷墨打印系统结构体系的设计具有灵活性。

按照本发明,在此公开了一种成套墨水以及利用此种墨水进行打印的方法,该成套墨水包括有含有含水载色剂和着色剂的几种墨水,该成套墨水至少包括两种相互反应的墨水;以及一种不与该至少两种相互反应的墨水起反应的墨水。本成套墨水能利用反应墨水的优点,但同时又能使墨水和使用该墨水的喷墨打印系统结构体系的设计具有灵活性。

图 1(a)为一直线图,它示出黑色墨水与青绿色墨水(以细的垂直线表示)之间的洇色,其中黑色和青绿色墨水相互间是起反应的。

图 1(b)为一直线图,它示出黑色墨水与青绿色墨水(以细的垂直线表示)之间的洇色,其中黑色和青绿色墨水相互间是起反应的,而打印黑色墨水的区域,其下面是首先打印过别的与黑色墨水起反应的墨水的。

图 1(c)为一直线图,它示出黑色墨水与青绿色墨水(以细的垂直线表示)之间的洇色,其中黑色和青绿色墨水相互间是不起反应的。

图 1(d)为一直线图, 它示出黑色墨水与青绿色墨水(以细的垂直线表示)之间的洇色, 其中黑色和青绿色墨水相互间是不起反应的, 而打印黑色墨水的区域, 其下面是首先打印过别的与黑色墨水起反应的墨水的。

5 定义

反应墨水 - 一种具有能与另一种墨水中的组分起反应的组分的墨水, 当反应墨水与另一种墨水邻接打印在打印介质上时, 能提高打印的品质, 例如能减轻反应墨水与另一种墨水之间的洇色。

相互反应墨水 - 相互之间能起反应的墨水。

10 非反应型墨水 - 一种不与相互反应墨水起反应的墨水。

整体式打印头 - 一种具有永久性固结在刚性结构上的墨滴喷射器阵列的打印头。制造喷射器的材料包括硅、镍、聚酰亚胺或它们的组合。这样的制造整体式打印头的技术在本领域是熟知的, 并在一些出版物如美国专利 No. 4,438,191 和 4,922,265 中作了论述, 该两项专利已转让给了

15 本发明同一受让人。

整体式打印盒 - 一个喷墨打印头以及至少一个墨水盒或一个整体式墨水盒, 构成一个整体式打印盒。

在架(在轴) - 一类采用一次性打印头的喷墨打印机, 打印头中的墨水盒是装在支架上的。墨水盒可与打印头做成整体, 也可呈可拆卸地
20 连结在打印头上。

离架(离轴) - 一类采用不装在支架上的墨水盒的喷墨打印机。一种情况是, 墨水盒是当打印头定期走到固定墨水盒处充注墨水时才给打印头间歇性地注入墨水。另一种类型则使用可更换墨水盒, 用液体导管与打印头连接, 打印头通过该导管充注墨水。

25 说明

本成套墨水包括至少两种相互反应墨水和一种与该至少两种相互反应墨水不发生反应的非反应型墨水。在优选的实施方案中, 本成套墨水包括至少四种墨水, 每种墨水都含有含水载色剂和着色剂。按照本发明, 第一墨水与第二墨水是起反应的, 但与第三墨水是不起反应的。最好该
30 第一墨水还能与第四墨水起反应。更优选的是第一和第三墨水分别为黑色和青绿色, 而第二墨水系选自深红色和黄色。最优选的是第二墨水为深红色, 而第四墨水为黄色。本发明不受限于固定的墨水数量, 或多或

少的墨水、含有相同或相异的着色剂的墨水、以及着色剂浓度不同的墨水都可用在本成套墨水中，这一点应得到本领域技术人员的理解。

5 本发明可用于任何第一墨水设计成能与第二墨水和还可以与第四墨水反应的反应系统中，不管反应的目的如何。反应可用来提高多个打印系统特性中的一个，例如减轻洇色、提高耐抹性、改进干燥时间，或要求的其它特性。

只是为了说明方便，今后除另行申明者外，黑色、深红色、青绿色和黄色将被称为第一至第四墨水、而“洇色”则用来说明墨水之间反应的效果。

10 墨水在喷墨打印头的喷嘴板上起粘斑的事并不少见。起粘斑本身可能导致墨水相混合，例如在擦拭过程中就可能发生混合。墨水的混合，特别是当几种反应墨水与整体式打印头配用时，可能会在激发室内引起可靠性问题。因此，当如上述那样使用反应墨水来解决问题（或用任何其它的反应方法来解决问题）时，优选的措施是把与敏感墨水（如黑色墨水）联用的喷射器和与目标墨水（如彩色墨水）联用的喷射器互相分开。
15 采取这一措施时，所有彩色墨水可用同一个整体式打印头或分开的整体式打印头。但这两种方法都须将黑色墨水与单独的整体式打印头联用，以防墨水在同一块喷嘴板上混合。这一方法虽有很大优点，但仍未给喷墨打印系统的设计提供出灵活性。再则，必须把所有的彩色墨水都设计成能与黑色墨水起反应，也会限制彩色墨水配方的设计自由度。本
20 发明的成套墨水借助于使用带有非反应型附属套件的成套反应墨水，就使墨水和使用该墨水的喷墨打印系统的设计具有了灵活性。

相互反应墨水（例如第一墨水与第二、第四墨水）之间的反应，可采用本领域中众所周知的任何一种机理，例如使用对 pH 值敏感的着色剂、或使用沉淀剂等，如上述专利和专利申请所描述的那些。
25

采用本发明机理的成套墨水，将可减少邻接打印区域之间的洇色，其中一个区域是用一种相互反应墨水（例如第一墨水）打印的，另一区域是用另一种相互反应墨水（例如至少第二或第四墨水之一）打印的。由于第三墨水是不与第一墨水起反应的，当邻接打印区域中一个区域是用第一墨水打印而另一区域是仅用第三墨水打印时，它们之间是没有洇色控制的。因此，当挨着第一墨水、优选为黑色墨水打印时，优选的第三墨水的颜色是青绿色，该色可表现出最少的令人讨厌的洇色。
30

当使用非反应型墨水（一种不与例如黑色墨水起反应的墨水）例如非反应型青绿墨水和反应型深红色和黄色墨水（与例如黑色墨水起反应）时，则对用黑色墨水打印的毗连区域所作的黄色（反应型）、深红色（反应型）、红色（深红+黄）、蓝色（青绿+深红）和绿色（黄+青绿）区域填充来说，黑色向彩色的洩色将被减轻，因为至少有一种反应墨水（例如黄或深红）将会出现在彩色区域。但是，若是挨着黑色墨水打印非反应型墨水例如青绿色墨水时，则将没有洩色控制。因此，希望减轻或消除所有颜色之间的洩色，包括第一和第三墨水之间的洩色。

为了实现在第一和第三墨水之间减轻洩色，可采用一种打印方法（在此称为底色浅印法），其法是：用第一墨水（例如黑色）打印的一个区域（在此称为第一区域），也用至少一种能与第一墨水起反应的墨水（例如深红色或黄色）打印，至少是部分地打印。底色浅印法可借助于第一墨水的一种组分与反应墨水的一种组分或与反应墨水的特性所进行的反应来使第一墨水中的着色剂受到必要的固定作用，从而防止第一墨水

15 水中的着色剂向邻接的用非反应型墨水打印的区域迁移。此外，底色浅印法还可用来提高打印系统的其它特性，例如第一墨水的耐抹性。

墨水中所用的着色剂可以是基于染料的，也可以是基于颜料的。在此术语“颜料”是指不溶于含水载色剂的着色剂，颜料中也包括分散性染料。

20 着色剂

墨水中使用的着色剂可以基于染料或颜料。着色剂的选择取决于具体的打印用途。第一墨水所用的着色剂，其选择还取决于所选定的反应机理，例如，是使用对 pH 值敏感的着色剂，还是使用沉淀剂（例如多价金属盐），还是使用其它适合的反应机理。

25 适合用于第一墨水中的着色剂包括具有至少一个、优选两个或更多个羧基和/或羧酸盐基的有机染料，这些染料的例子列在美国专利 No. 4,963,189（由 Hindagolla 申请，已转让给本发明同一受让人，并以参考文献的形式被引入本说明书）中。第一墨水适用的着色剂还包括羧酸盐化颜料分散体，它具有不溶于水的着色剂（例如颜料），这些着色剂被

30 分散在一种分散剂中，优选为含有羧酸盐加溶基的分散剂中，如美国专利 No. 5,085,698 和美国专利 5,555,008 中所公开的那些。该两项专利均以参考文献的形式引入本说明书中。

适合用于其它墨水即第二、第三和第四墨水的着色剂在本技术领域是众所周知的，例如前述专利和专利申请所描述的那些。

含水载色剂

5 含水载色剂是水或水和至少一种水可溶的有机溶剂的混合物，这在本技术领域是人所共知的。选择适用的混合物时要看具体使用的要求而定，例如要求的表面张力和粘度、所选定的着色剂、喷墨墨水的干燥时间、以及墨水要打印的纸的类型。墨水中还可包括另外的成分，例如生物杀虫剂、表面活性剂等，其中每种都是在喷墨打印中常用的添加剂。

10 根据反应机理，反应墨水可具有另外成分。例如，当减轻洇色的反应机理为借助于第一墨水中对 pH 值敏感的着色剂的沉淀时，则反应型的第二和第四墨水即应含有足够数量的有机酸，以使第一墨水的对 pH 值敏感的着色剂在接触时呈不可溶，就象上述美国专利 5,679,143 和美国专利申请 08/567974 所公开的那样。

15 作为另一个办法，当反应机理是基于沉淀剂如多价金属盐时，则第二和第四墨水应含有沉淀剂，例如多价金属盐，就象前述专利所公开的那样。

打印方法

20 如上所述，当成套墨水包括有不与第一墨水起反应的墨水时，可以采用一种打印方法（底色浅印法）来减轻第一墨水与非反应型墨水之间的洇色或提高打印系统的其它特性。在采用这一方法时，用第一墨水（例如黑色）打印的一个区域（在此称为第一区域），也用至少一种能与第一墨水起反应的墨水（例如深红色或黄色）打印，至少是部分地打印，从而使第一区域与将用非反应型墨水打印的第二区域之间颜色的混合达到最小。

25 为减轻本发明成套墨水中的第一墨水与非反应型墨水之间的洇色的打印方法包括从喷墨打印头的打印，该方法包括下列步骤：

准备一套包括多种墨水的喷墨打印成套墨水，每种墨水中都含有含水载色剂和着色剂，该成套墨水包括：

30 至少两种相互反应墨水，该至少两种相互反应墨水包括第一和第二相互反应墨水；

一种不与该至少两种相互反应墨水起反应的墨水；
在打印介质上选择第一预定区域；

在该第一预定打印区域上打印至少一滴该两种相互反应墨水中的一种墨水;

在该第一打印区域上打印至少一滴另一种相互反应墨水,使得该至少一滴另一种相互反应墨水至少部分地与该至少一滴一种相互反应墨水相交叠,从而使该至少一滴第一相互反应墨水在打印介质上被固定住;

在打印介质上邻接第一打印区域选择第二预定打印区域; 以及

在第二预定打印区域上打印至少一滴非反应型墨水;

这样,就可使该至少一滴第一相互反应墨水与该至少一滴非反应型墨水在打印介质上的混合达到最小,从而可减小该至少一滴第一相互反应墨水与该至少一滴非反应型墨水之间的洇色。

本领域的技术人员应能正确理解,不管第一墨水和能与第一墨水反应的墨水滴打印到介质上的顺序如何,第一墨水中的着色剂的固定都会发生。例如,黑色墨水可以先印上,然后印上深红色墨水;也可以深红色墨水先印上,然后印上黑色墨水。与此相似,非反应型墨水与相互反应墨水的打印顺序可以是任意的,只要第一墨水中的着色剂能被第二墨水固定住就行。例如,青绿色可打印在第二区域,随后打印深红色,然后在第一区域打印黑色;或可在第一区域先打印深红色和黑色,随后在第二区域打印青绿色。

实施例

为了展示本发明的效果,准备了两套墨水。每套墨水包括第一、第二、第三和第四墨水,其中第一墨水是能与第二、第四墨水起反应的。在一个实施方案中,第一、第二、第三和第四墨水分别指的是黑色、深红色、青绿色和黄色墨水。但应理解,本发明并不受限于为第一至第四墨水选择的这些颜色。第一套墨水为对照套,其中黑色墨水利用上述的对 pH 值敏感的着色剂防洇色的机理,是能与青绿色墨水起反应的。在对照套中,黑色墨水中含有用羧酸盐化分散剂分散的炭黑颜料(对 pH 值敏感的着色剂),而深红色、黄色和青绿色墨水(目标墨水)中则含有有机酸,而且其 pH 值很低,足以引起黑色墨水中的着色剂发生沉淀。第二套墨水包括同样的黑色、深红色和黄色墨水,但青绿色墨水中不含有机酸,其 pH 值高于能使黑色墨水中的着色剂沉淀所必需的水平,因此它与黑色墨水不能起反应。

但是,本领域的技术人员应能理解,本发明并不受限于颜料墨水,

也不受限于使用对 pH 值敏感的机理作为第一墨水与第三和第四墨水间发生反应的基础。

彩色向彩色的洇色是借助于使用 Hewlett-Packard DeskJet 870C 打印机和相应的单室式和三室式打印盒在普通纸上相互邻接打印出不同颜色的方块来评定的。

对两套墨水的每一套都作出了两组图案。在每组图案中，黑色方块都邻接着青绿色方块打印，然后，对所打印的样品进行目测检查，看有没有方块之间颜色的不希望迁移，特别是黑色向青绿色的迁移。在第一组图案中，打印介质上准备接受黑色墨水的区域，首先用第二或第四墨水中的一种进行了底色浅印。在第二组图案中，黑色墨水直接印在打印介质上，而不进行任何底色浅印。

图 1(a)至 1(d)均是直线图，它们说明每套墨水和每组图案中在黑色墨水和青绿色墨水（以细直线表示）之间的洇色情况。表 I 总结了各图案洇色性能的目测检查结果。

表 I

图	墨水套 Id	打印组 ID	洇色减轻程度
1(a)	对照（反应型青绿）	未作底色浅印	极好
1(b)	对照（反应型青绿）	底色浅印	与对照相同
1(c)	非反应型青绿	未作底色浅印	差
1(d)	非反应型青绿	底色浅印	与对照相同

从图 1(a)至图 1(d)和表 I 中的结果可见，使用非反应型青绿和底色浅印法打印出来的样品表现出极好的减轻洇色功效。

成套墨水的可靠性是借助于测量反应型和非反应型青绿色墨水在打印密实的区域填充中的对比效果来评定的。将两组整体式三室（或三盒）打印盒注上墨水。在第一组中，使用对照套的墨水，将反应型青绿色墨水放在中间的墨水室中，外边两个墨水室则注入黑色墨水。在第二组中，使用第二套墨水，将非反应型青绿色墨水装注在中间的墨水室中，外边两个墨水室则注入黑色墨水。用每组打印盒打印出了具有黑色区域填充的打印样品。区域填充的光密度用商用光密度计和标准的测量程序进行了测量。然后对打印头进行加注墨水，在加注时，使来自青绿色墨水室

的青绿色墨水与来自黑色墨水室的黑色墨水在打印头的顶板上混合。然后再用该同一个打印盒打印出一个新的打印样品。对“加注后”的区域填充的光密度作了测量。“加注前”和“加注后”样品的光密度列于下面的表 II 中。

5

表 II

打印样品	黑色区域填充的光密度 (OD) (± 0.02)	
	非反应型青绿色 (对照套墨水)	反应型青绿色 (第二套墨水)
加注前	1.4	1.4
加注后	1.4	0.9

从表 II 中的数据可以看出，中间墨水室内有反应型青绿色墨水的打印盒在加注后表现出较低的光密度。光密度较低是由于反应型青绿色墨水与黑色墨水发生了反应，引起了至少是部分地引起了与黑色墨水有关的喷嘴阻塞。有非反应型青绿色墨水的打印盒所得出的光密度就没有受到打印盒加注的影响。所要求的是，在喷墨打印盒的使用寿命期间，光密度应保持恒定。

10 本成套墨水以及减少洇色的打印方法可望在喷墨打印中得到大规模使用。

15 因此，一种成套墨水和使用该套墨水进行喷墨打印的方法已经公开，该套墨水和方法利用了反应墨水的优点，但却同时使墨水和使用该墨水的喷墨打印系统结构体系的设计具有灵活性。本领域的技术人员很容易明白，显而易见的性质的各种改变和变型都不会脱离本发明的精神，所有这些改变和变型都应认为是在附属权利要求所定义的本发明的范围之内。

20



图 1a



图 1c



图 1b



图 1d