



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101302368 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 200810097367. 4

(22) 申请日 2008. 05. 12

(30) 优先权数据

2007-126629 2007. 05. 11 JP

2008-112755 2008. 04. 23 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 冈村大二 宅原浩幸 西野勇辉

真田干雄 森部镰志 工藤智

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

C09D 11/00 (2006. 01)

B41J 2/01 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1470576 A, 2004. 01. 28, 全文.

CN 1659245 A, 2005. 08. 24, 权利要求 6 — 7.

CN 1366007 A, 2002. 08. 28, 权利要求 1 和说明书第 6 页 6 — 8 行, 权利要求 22 — 23.

CN 1366007 A, 2002. 08. 28, 权利要求 1 和说明书第 6 页 6 — 8 行, 权利要求 22 — 23.

审查员 毕胜

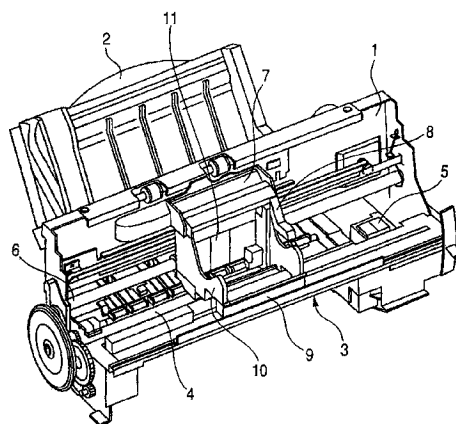
权利要求书 1 页 说明书 24 页 附图 2 页

(54) 发明名称

水性墨、成套墨、图像形成方法和图像形成设备

(57) 摘要

本发明涉及水性墨、成套墨、图像形成方法和图像形成设备。本发明涉及一种与含自分散型颜料的黑色墨一起使用的水性墨, 其中该水性墨包含用于去稳定自分散型颜料分散状态的反应性组分, 由最大泡压法测定的该水性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上, 该水性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 28mN/m 以上至 38mN/m 以下。



1. 一种喷墨记录用水性墨,该水性墨与包含自分散型颜料的黑色墨一起使用,

该水性墨包含用于去稳定自分散型颜料分散状态的反应性组分和聚氧乙烯烷基醚作为表面活性剂,所述表面活性剂在所述水性墨中的含量为 0.10 质量%以上至 3.0 质量%以下,基于所述墨的总质量,

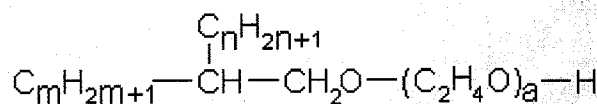
其中,由最大泡压法测定的该水性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上,该水性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 28mN/m 以上至 38mN/m 以下。

2. 根据权利要求 1 所述的水性墨,其中,由最大泡压法测定的该水性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 51mN/m 以下。

3. 根据权利要求 1 所述的水性墨,其中,由 Griffin 法测定的表面活性剂的 HLB 值为 12.0 以上至 16.5 以下。

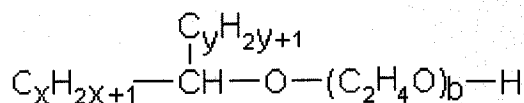
4. 根据权利要求 1 所述的水性墨,其中该聚氧乙烯烷基醚为选自由下列通式 (1) 表示的表面活性剂和由下列通式 (2) 表示的表面活性剂的至少一种:

通式 (1):



其中 a、m 和 n 各自独立地表示 1 以上的整数,并且 m+n 表示 14 至 20 的整数;

通式 (2):



其中 b、x 和 y 各自独立地表示 1 以上的整数,并且 x+y 表示 12 至 21 的整数。

5. 根据权利要求 1 所述的水性墨,其中该反应性组分为多价金属。

6. 一种成套墨,其包含多种墨,其中该成套墨包含根据权利要求 1 所述的水性墨和根据权利要求 1 所述的黑色墨。

7. 一种图像形成方法,其使用包含自分散型颜料的黑色墨和至少一种水性墨以形成图像,

其中该水性墨为根据权利要求 1 所述的水性墨,该黑色墨为根据权利要求 1 所述的黑色墨,

该方法包括以用黑色墨形成的图像和用水性墨形成的图像在至少部分区域中彼此重叠的方式形成图像。

8. 一种图像形成设备,其用于通过使用包含自分散型颜料的黑色墨和至少一种水性墨形成图像,

其中该水性墨为根据权利要求 1 所述的水性墨,该黑色墨为根据权利要求 1 所述的黑色墨,

该设备包含用于以用黑色墨形成的图像和用水性墨形成的图像在至少部分区域中彼此重叠的方式形成图像的单元。

水性墨、成套墨、图像形成方法和图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及特别适于用在喷墨记录法中的水性墨,以及使用该水性墨的成套墨、图像形成方法和图像形成设备。

背景技术

[0002] 因为可以以低噪声进行记录,并且可以通过使用具有高密度多口的记录头高速得到高分辨率图像的特征,所以喷墨记录法广泛用于各个领域。

[0003] 迄今已将能够得到图像浓度高并且坚牢性优良的记录制品的包含颜料作为着色材料的墨(颜料墨)用作用于喷墨记录法的墨。对于颜料墨,已提议包含炭黑和分散剂的黑色墨以及包含能够不使用分散剂而分散颜料的自分散型颜料的黑色墨(参见日本专利申请特开 S63-152681、S64-006074 和 H08-003498)。

[0004] 近年来,在办公室、学校和商店中,通常已将全色记录制品用作各种宣传(report)材料和布告材料。因此,要求喷墨记录法不仅形成高质量黑色图像,而且形成高质量的全色图像。在此全色图像的形成中,使用各种所谓的普通纸,如复印纸、宣传纸(paper for reporting)、便条纸、信纸、证券纸和连续商业表格用纸(continuous business form)。近年来,基于环境保护和资源保护的观点,已将包含回收材料的普通纸广泛用作记录介质。由此,即使当将各种普通纸用作记录介质时,基于各种观点如用于形成高质量图像的墨的组成和物理性质进行了研究。

[0005] 在喷墨记录法中,作为黑色墨,广泛组合使用上述此类颜料墨与其他墨,尤其是彩色墨以形成全色图像。此类彩色墨的具体实例包括选自品红色墨、青色墨、黄色墨、红色墨、绿色墨和蓝色墨的至少一种。此时,对于普通的成套墨,如下对各种墨的性质进行调节。更具体地,对于彩色墨,为了改善墨的固着能力并防止在用多种彩色墨形成的图像间的边界处出现渗色的目的,使彩色墨进入记录介质中的渗透性相对高。对于黑色墨,为了改进字符(character)质量,将黑色墨进入记录介质中的渗透性设置得与彩色墨相比相对低。换言之,使黑色墨的表面张力和各种彩色墨的表面张力分别为相对高和相对低。当具有这种黑色墨和彩色墨的成套墨用于形成图像时,在某些情况下可能造成下列问题。即,在某些情况下可引起渗色发生在用黑色墨形成的图像和用彩色墨形成的图像之间的边界部分的现象(渗色)或黑色墨不均匀地与彩色墨混合而降低图像质量的现象。为了抑制这种渗色的发生,已提议其中使用第一墨和与第一墨反应的第三墨,并且施用第二墨以与施用第一墨的区域重叠的记录方法(参见日本专利申请特开 H11-343441)。

[0006] 在为了抑制渗色发生的目的而施用彩色墨和包含颜料的黑色墨以彼此重叠的情况下,在某些情况下,可能发生其中所得图像的图像浓度或色调根据彩色墨和黑色墨的施用顺序而变化的色彩不均匀性。为了抑制这种色彩不均匀性的出现,已提议黑色墨包含颜料和盐,彩色墨包含用于去稳定颜料在黑色墨中的分散状态的组分的此种成套墨,以及图像形成方法(参见日本专利申请特开 2001-150793 和 2001-152059)。

[0007] 近年来,为了在喷墨记录法中达到极为优良的图像质量,已进行记录头在主扫描

方向 2 次或多次的双向扫描,从而记录具有与记录头长度相同的宽度的图像(下文中称作“多遍记录(multi-pass recording)”。当进行多遍记录时,即使当喷射一种墨的的喷嘴的数量增加时,或当其中喷射一种墨的多个喷射口配置的宽度增加时,在某些情况下记录时间也不能充分缩短。由此,为了缩短记录时间,试图在记录头主扫描的前进方向和后退方向两个方向中进行记录(下文中称作“双向记录”),或通过记录头的一次主扫描记录单位区域的图像(下文中称作“单遍记录”)。通过组合单遍记录和双向记录来进行记录,即进行单遍双向记录,从而无需在记录介质上多次扫描一个单位区域,因此可大大缩短记录时间。

[0008] 然而,作为本发明人研究的结果,已发现当进行高速记录如单遍双向记录时,导致如下所述的问题。已发现显著造成渗色的问题。此外,已发现,如描述于日本专利申请特开 2001-150793 和 2001-152059 中的发明,当为了抑制渗色的发生而施用黑色墨和与黑色墨反应的彩色墨以使其彼此重叠时,显著造成色彩不均匀性的问题。在以具有反应性的彩色墨重叠黑色墨的方式进行记录的图像区域和以黑色墨重叠具有反应性的彩色墨的方式进行记录的图像区域并存的图像中,这种色彩不均匀性尤其显著。简言之,当将各种普通纸用作记录介质时,描述于日本专利申请特开 2001-150793 和 2001-152059 中的发明不足以作为形成近年来要求的高水平的高质量图像的方法。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目的是提供一种水性墨,即使在高速下进行记录如单遍双向记录时,该水性墨也可以提供抑制渗色或色彩不均匀性发生的图像,并可以达到高图像质量。本发明的另一目的是提供使用该水性墨的成套墨、图像形成方法和图像形成设备。

[0010] 上述目的可通过以下描述的本发明实现。更具体地,根据本发明的水性墨是与含自分散型颜料的黑色墨一起使用的水性墨,其中该水性墨包含用于去稳定自分散型颜料分散状态的反应性组分,由最大泡压法测定的该水性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上,该水性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 28mN/m 以上至 38mN/m 以下。

[0011] 根据本发明又一实施方案的成套墨为包含多种墨的成套墨,其中该成套墨包含上述水性墨和上述黑色墨。

[0012] 根据本发明的进一步实施方案的图像形成方法为使用含自分散型颜料的黑色墨和至少一种水性墨以形成图像的图像形成方法,其中该水性墨为上述水性墨,该黑色墨为上述黑色墨,并且以用黑色墨形成的图像和用水性墨形成的图像在至少部分区域彼此重叠的方式形成图像。

[0013] 根据本发明再一实施方案的图像形成设备为用于通过使用含自分散型颜料的黑色墨和至少一种水性墨来形成图像的图像形成设备,其中该水性墨为上述水性墨,该黑色墨为上述黑色墨,并且该设备包含用于以用黑色墨形成的图像和用水性墨形成的图像在至少部分区域彼此重叠的方式形成图像的单元。

[0014] 根据本发明,可提供一种水性墨,即使当进行高速记录如单遍双向记录时,该水性墨也能够提供抑制渗色或色彩不均匀性发生的图像,并可达到高图像质量。根据本发明的另一实施方案,可提供使用此水性墨的成套墨、图像形成方法和图像形成设备。

[0015] 参照附图,从下面示例性实施方案的描述,本发明的进一步特征将变得显而易见。

附图说明

[0016] 图 1 示意性地示出示例性喷墨记录设备。

[0017] 图 2 示意性地示出示例性记录头盒。

具体实施方式

[0018] 以下将通过优选的实施方案详细描述本发明。

[0019] 根据本发明的水性墨是与含自分散型颜料的黑色墨一起使用的水性墨,该水性墨包含用于去稳定自分散型颜料分散状态的反应性组分,由最大泡压法测定的该水性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上,该水性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 28mN/m 以上至 38mN/m 以下。

[0020] 另外,本发明中用于测量动态表面张力的最大泡压法为下述方法。具体地,最大泡压法是这样一种方法:测量释放形成于浸入待测液体中的探针(毛细管)顶部的气泡所需要的最大压力,从该最大压力得出表面张力。寿命(表面时效)是指在最大泡压法中,从一个泡在探针顶部释放后形成新泡表面的时刻至在探针顶部形成泡时的最大泡压的时刻(当泡的曲率半径等于探针顶部的半径的时刻)之间的时间。本发明中的动态表面张力是在 25℃测量的值。

[0021] 在本发明中,将含自分散型颜料的黑色墨称为“颜料黑色墨”。包含用于去稳定颜料黑色墨中自分散型颜料分散状态的反应性组分的水性墨称为“反应性墨”。不包含用于去稳定颜料墨中自分散型颜料分散状态的反应性组分的墨称为“非反应性墨”。另外,反应性墨和非反应性墨可为彩色墨或者黑色墨。然而,在本发明中尤其优选彩色墨。

[0022] 在本发明中,用于将各种墨施用到记录介质的方法主要包括下列两个步骤。首先将反应性墨施用于将施用颜料黑色墨的至少部分区域,然后将颜料黑色墨施用于已施用反应性墨的至少部分区域。或者,首先施用颜料黑色墨,然后将反应性墨施用于已施用颜料黑色墨的至少部分区域。上述两种方法可互相组合。在这种情况下,对各种墨施用于记录介质的施用顺序不加以特别限制。

[0023] 此时,各种墨的施用量优选反应性墨的施用量为 2/100 至 50/100,相对于颜料黑色墨的施用量。换言之,反应性墨的施用量优选 2 以上至 50 以下,当颜料墨的量为 100 时。各种墨的施用量优选落入上述各范围的原因如下。如果相对于颜料黑色墨的施用量,反应性墨的施用量太小,在某些情况下可能不能充分达到本发明的效果。另一方面,如果相对于颜料黑色墨的施用量,反应性墨的施用量太大,在某些情况下可能出现新的模糊,从而降低图像质量。

[0024] 在本发明中,即使在高速下进行记录如单遍双向记录时,可以抑制渗色或色彩不均匀性的发生。换言之,可降低由反应性墨和颜料黑色墨的施用顺序不同引起的色彩不均匀性,以抑制渗色发生。达到此效果的原因尚不清楚。然而,作为本发明人研究的结果,认为其原因可归因于下列机理。

[0025] [当使用具有在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上的反应性墨时形成图像的机理]

[0026] 以下将首先描述定义反应性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力的重要性。本发明人已对能够解决本发明问题的反应性墨的性质进行研究,该反应性墨使用各种颜料黑色墨

和反应性墨作为能够用于喷墨记录法的墨。具体地,本发明人基于控制迄今已受到关注的墨在 10 毫秒和 1000 毫秒寿命的动态表面张力性质的观点进行了研究。然而,已发现即使当应用迄今已受到关注的动态表面张力的任意条件时,基于解决本发明问题的观点,仍不能获得效果。

[0027] 由此,本发明人已通过以下方式进行了研究:假设理想模型作为记录介质上的墨可采用的条件,评价每一个墨滴喷射体积为例如 6 皮升以下的此微小墨滴的行为。结果,发现下列事实。更具体地,已发现颜料黑色墨和反应性墨在记录介质上彼此接触时的时间差极短,为约 20 毫秒至 50 毫秒,不考虑记录头中的喷嘴结构和参数如喷射频率。由此,本发明人已关注该时间差进行研究。结果,已发现在记录制品中的色彩不均匀性和反应性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力之间显示最强的相关性,即,此动态表面张力是主导因素。本发明人认为反应性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力值和色彩不均匀性之间的强相关性暗示下列事实。认为:包括进入记录介质中的渗透性等的反应性墨的行为,在将反应性墨施用于记录介质 30 毫秒后的时间点,控制反应性墨和颜料黑色墨之间的反应性的平衡。认为这种反应性平衡决定了通过一种接一种地施用这些墨形成的图像的色彩不均匀性。

[0028] 以下将考虑组合使用如本发明中所限定的具有在 30 毫秒寿命的动态表面张力性质的反应性墨或不具有此性质的反应性墨与颜料黑色墨来形成图像。另外,在下列考虑中,认为为了改进字符质量而使颜料黑色墨进入记录介质中的渗透性相对小。换言之,认为使颜料黑色墨和彩色墨的(静态)表面张力分别相对大和小。

[0029] (1) 使用具有在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上并且含反应性组分和颜料黑色墨的反应性墨的情况:

[0030] (1-1) 以颜料黑色墨和反应性墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的情况:

[0031] 当首先将颜料黑色墨施用到记录介质时,颜料黑色墨覆盖记录介质。此时,颜料黑色墨渗入记录介质相对慢,因此颜料黑色墨中的自分散型颜料开始在记录介质表面聚集。此时,施用反应性墨以重叠颜料黑色墨。此时,具有缓慢渗入记录介质的性质的颜料黑色墨与反应性墨在液态下于记录介质表面相接触。因此,颜料黑色墨和反应性墨在其界面处彼此快速混合以产生容易变得均一的状态。由反应性墨中的反应性组分的作用使得颜料聚集快速且均一地进行,以使颜料以均一的分布存在于记录介质表面附近。结果,可改进图像和图像浓度均一性。

[0032] (1-2) 以反应性墨和颜料黑色墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的情况:

[0033] 当首先将反应性墨施用到记录介质时,反应性墨覆盖记录介质。然后施用颜料黑色墨以重叠反应性墨。此时,具有在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上的反应性墨由于其高表面张力并不立刻渗入记录介质中并以液态存在于记录介质表面。以此方式,反应性墨与颜料黑色墨在液态下于记录介质表面相接触。因此,颜料黑色墨和反应性墨在其界面处彼此快速混合以产生容易变得均一的状态。由反应性墨中的反应性组分的作用使得颜料聚集快速且均一地进行,以使颜料以均一的分布存在于记录介质表面附近。结果,可改进图像和图像浓度均一性。

[0034] 当在高速下进行记录如单遍双向记录时,重复 (1-1) 和 (1-2) 的记录。以此方式,形成其中以颜料黑色墨和反应性墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的区域和以反应性墨和颜料黑色墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的区域并存的图像。然而,在 (1-1) 和 (1-2) 两

种情况下通过使用根据本发明的墨使图像的均一性和图像浓度变得优良,以致不发生由双向记录引起的色彩不均匀性。

[0035] (2) 使用具有在 30 毫秒寿命的动态表面张力小于 41mN/m 并且含反应性组分和颜料黑色墨的反应性墨的情况:

[0036] (2-1) 以颜料黑色墨和反应性墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的情况:

[0037] 图像均一性和图像浓度可通过与 (1-1) 中描述的相同机理而得到改进。

[0038] (2-2) 以反应性墨和颜料黑色墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的情况:

[0039] 当首先将反应性墨施用到记录介质时,反应性墨覆盖记录介质。然后施用颜料黑色墨以重叠反应性墨。此时,在将颜料黑色墨施用于记录介质之前,具有在 30 毫秒寿命的动态表面张力小于 41mN/m 的反应性墨由于其低表面张力而开始渗入到记录介质中。因此,在液态下在记录介质表面彼此接触的反应性墨和颜料黑色墨的比例变得相对较低,从而产生易于均匀混合的状态。还使得通过反应性墨中反应性组分的作用的颜料聚集不均匀地进行,以致颜料不均匀地存在于记录介质表面附近。此时,聚集颜料薄薄 (thinly) 存在的部分引起发白的空白感觉。结果,图像变得不均匀,在某些情况下图像浓度不能充分得到。

[0040] 当在高速下进行记录如单遍双向记录时,重复 (1-1) 和 (1-2) 的记录。以此方式,形成以颜料黑色墨和反应性墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的区域和以反应性墨和颜料黑色墨的顺序施用各种墨以彼此重叠的区域并存的图像。因此,在每遍记录中交替形成均匀图像和不均匀图像,从而出现色彩不均匀性。

[0041] [在 500 毫秒寿命的动态表面张力]

[0042] 如上所述,在本发明中必要的是:反应性墨包含用于去稳定自分散型颜料的分散状态的反应性组分,并且由最大泡压法测得反应性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上。此外,为了改进彩色实心图像的均一性并抑制墨透印记录介质至其背面 (透印),要求根据本发明的反应性墨具有在下面描述的在 500 毫秒寿命的动态表面张力性质。

[0043] 当使用普通纸作为记录介质时,为了改进全色图像的图像质量,重要的是彩色实心图像的均一性高。然而,特别地,普通纸的可湿性经常不均匀,所以当将普通纸用作记录介质时,在某些情况下彩色墨中的着色材料可能不能均匀地存在于记录介质上。当具有如上所述的动态表面张力性质的墨为具有反应性的彩色墨时,在将墨施用到记录介质后 30 毫秒的时间点的墨的动态表面张力高达 41mN/m 以上。因此,不引起墨渗入记录介质内部 (记录介质的厚度方向),所以在某些情况下不能达到彩色实心图像中的均一性。由此,本发明人已进行研究。结果,已发现:为了在彩色实心图像中达到优良的均一性的目的,反应性墨要求具有在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 38mN/m 以下。

[0044] 以下将描述限定在 500 毫秒寿命的反应性墨的动态表面张力的重要性。作为本发明人研究的结果,已发现在彩色实心图像的不均一性和反应性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力之间显示最强的相关性,即,此动态表面张力是主导因素。本发明人认为反应性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力值和彩色实心图像的不均一性之间的强相关性暗示下列事实。更具体地,从将反应性墨施用到记录介质的时间直到由墨中水蒸发的影响引起缔合或聚集的同时完成着色材料固着到记录介质的时间为约几百毫秒至几千毫秒。此时,认为反应性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力对着色材料固着到记录介质的速率有很大影响。认为着色材料固着到记录介质的速率和着色材料的聚集之间的平衡决定彩色实心图像的均

一性。

[0045] 基于上述考虑,当反应性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 38mN/m 以下时,反应性墨容易润湿记录介质,所以认为墨均匀渗入记录介质中,并且着色材料均匀地固着到记录介质。另一方面,当反应性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力超过 38mN/m 时,反应性墨保持在难以湿润记录介质的状态,所以认为着色材料导致在记录介质上不均匀的固着。

[0046] 然而,如果反应性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力过低,特别是低于 28mN/m,墨进入记录介质中的渗透性变得过大。结果,尤其是在将普通纸用作记录介质的情况下,墨容易渗入记录介质内部(记录介质的厚度方向),因此墨可能透印至记录介质背面,即在某些情况下可能发生透印。由此,要求反应性墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 28mN/m 以上。

[0047] [在 30 毫秒寿命的动态表面张力的上限]

[0048] 如果反应性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力太高,特别是超过 51mN/m,这样的墨渗入记录介质耗时太长。结果,该墨在记录介质表面扩展,因此在某些情况下由该反应性墨形成的字符质量可能降低。因此,反应性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力优选 51mN/m 以下。

[0049] < 墨 >

[0050] 对于根据本发明的各种墨,以下将描述墨和组成该墨的各组分的特征。

[0051] [反应性墨]

[0052] 反应性墨必须包含用于去稳定颜料黑色墨中自分散型颜料的分散状态的反应性组分并具有下列动态表面张力性质。反应性墨必须具有在 30 毫秒寿命的动态表面张力为 41mN/m 以上和在 500 毫秒寿命的动态表面张力为 28mN/m 以上至 38mN/m 以下。如上所述,反应性墨在 30 毫秒寿命的动态表面张力优选 51mN/m 以下。

[0053] 在本发明中,将颜料黑色墨中的自分散型颜料的去稳定定义为满足下列模式 (1) 或 (2)。首先通过等体积混合反应性墨和颜料黑色墨制备混合墨。此时,将去稳定定义为满足:(1) 发生在混合墨中自分散型颜料的聚集或沉淀的模式或 (2) 混合墨的粘度 C 满足下列关系的模式: $C > ((A+B)/2) \times 1.2$,其中 A 为反应性墨的粘度,B 为颜料黑色墨的粘度。另外,该粘度是在常温(25℃)下测量的值,其单位为 mPa·s。具体地,模式 (1) 或 (2) 可为例如下列模式 (A)、(B)、(C) 或 (D)。

[0054] 模式 (A):颜料黑色墨中的自分散型颜料具有阴离子基团,并且反应性墨包含阳离子组分作为反应性组分。在此情况下,当混合颜料黑色墨和反应性墨时,反应性墨中的阳离子组分与颜料黑色墨中的自分散型颜料的阴离子基团反应,以去稳定该颜料的分散状态,因此发生颜料的聚集或沉淀或者混合墨的粘度增大。

[0055] 作为阳离子组分,可使用例如多价金属。用于在墨中包含多价金属的具体方式包括例如在墨中包含多价金属盐。另外,该多价金属盐以多价金属离子和阴离子存在于墨中。然而,在本发明中,将这种情况表示为在墨中包含多价金属。多价金属离子的具体优选实例包括 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Fe^{2+} 、 La^{3+} 、 Nd^{3+} 、 Y^{3+} 和 Al^{3+} 。阴离子的具体实例包括无机酸离子如 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 和 Cl^- ,有机酸离子如 CH_3COO^- 。在本发明中,基于所得反应性墨的贮存稳定性和要求与反应性墨接触的构件(例如构成喷墨记录设备的墨流路)不溶解的观点,尤其优选使用上述多价金属离子中的 Mg^{2+} 。基于溶解性的观点,优选使用上述阴离子中的 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 和 CH_3COO^- ,尤其优选使用 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 和 CH_3COO^- ,这是因为这些阴离子在水中的溶解

性优良。多价金属在反应性墨中的含量（质量%）优选 0.01 质量%以上至 10.0 质量%以下，基于墨的总质量。当以多价金属盐的形式包含时，多价金属盐在反应性墨中的含量（质量%）优选 0.1 质量%以上至 20.0 质量%以下，更优选 0.2 质量%以上至 15.0 质量%以下，基于墨的总质量。

[0056] 模式 (B)：颜料黑色墨中的自分散型颜料具有阳离子基团，并且反应性墨包含阴离子组分作为反应性组分。在此情况下，当混合颜料黑色墨和反应性墨时，反应性墨中的阴离子组分与自分散型颜料的阳离子基团反应，以去稳定该颜料的分散状态，因此发生颜料的聚集或沉淀或者混合墨的粘度增大。

[0057] 模式 (C)：在 pH3 至 7 时，在颜料黑色墨中的自分散型颜料稳定分散，将反应性墨的 pH 控制在 8 至 11。在此情况下，当混合颜料黑色墨和反应性墨时，颜料黑色墨的 pH 升高以去稳定颜料的分散状态，因此发生颜料的聚集或沉淀，或混合墨的粘度增大。

[0058] 模式 (D)：在 pH7 至 11 时，在颜料黑色墨中的自分散型颜料稳定分散，将反应性墨的 pH 控制在 3 至 6。在此情况下，当混合颜料黑色墨和反应性墨时，降低颜料黑色墨的 pH 以去稳定颜料的分散状态，因此发生颜料的聚集或沉淀，或混合墨的粘度增大。

[0059] （着色材料）

[0060] 即使当反应性墨为不含着色材料的墨或含着色材料的墨时，也可以达到本发明的效果。在含着色材料的反应性墨的情况下，反应性墨中的着色材料可合适地从公知的着色材料或新合成的着色材料中选择。着色材料在反应性墨中的含量（质量%）优选 0.05 质量%以上至 15.0 质量%以下，基于墨的总质量。

[0061] 在反应性墨中有用的着色材料通过以下色调提及。无需说明，本发明不限于这些着色材料。

[0062] （黄色着色材料）

[0063] C. I. 直接黄：8、11、12、27、28、33、39、44、50、58、85、86、87、88、89、98、100、110、132 和 173；和 C. I. 酸性黄：1、3、7、11、17、23、25、29、36、38、40、42、44、76、98 和 99。

[0064] （青色着色材料）

[0065] C. I. 直接红：2、4、9、11、20、23、24、31、39、46、62、75、79、80、83、89、95、197、201、218、220、224、225、226、227、228、229 和 230；C. I. 酸性红：6、8、9、13、14、18、26、27、32、35、42、51、52、80、83、87、89、92、106、114、115、133、134、145、158、198、249、265 和 289；C. I. 食用红：87、92 和 94；和 C. I. 直接紫：107。

[0066] （青色着色材料）

[0067] C. I. 直接蓝：1、15、22、25、41、76、77、80、86、90、98、106、108、120、158、163、168、199、226 和 307；和 C. I. 酸性蓝：1、7、9、15、22、23、25、29、40、43、59、62、74、78、80、90、100、102、104、112、117、127、138、158、161、203、204、221 和 244。

[0068] （黑色着色材料）

[0069] C. I. 直接黑：17、19、22、31、32、51、62、71、74、112、113、154、168 和 195；C. I. 酸性黑：2、48、51、52、110、115 和 156；C. I. 食用黑：1 和 2。

[0070] （其他着色材料）

[0071] 在本发明中，根据需要，所谓的特定的红色、绿色和蓝色的彩色墨可与上述色调的墨一起使用。在这些墨中有用的着色材料的具体实例如下所述。无需说明，本发明不限于

这些着色材料。

[0072] C. I. 酸性橙 :7、8、10、12、24、33、56、67、74、88、94、116 和 142 ;C. I. 酸性红 :111、114、266 和 374 ;C. I. 直接橙 :26、29、34、39、57、102 和 118 ;C. I. 食用橙 :3 ;C. I. 反应橙 :1、4、5、7、12、13、14、15、16、20、29、30、84 和 107 ;C. I. 分散橙 :1、3、11、13、20、25、29、30、31、32、47、55 和 56 ;C. I. 酸性绿 :1、3、5、6、9、12、15、16、19、21、25、28、81 和 84 ;C. I. 直接绿 :26、59 和 67 ;C. I. 食用绿 :3 ;C. I. 反应绿 :5、6、12、19 和 21 ;C. I. 分散绿 :6 和 9 ;C. I. 酸性蓝 :62、80、83、90、104、112、113、142、203、204、221 和 244 ;C. I. 反应蓝 :49 ;C. I. 酸性紫 :17、19、48、49、54 和 129 ;C. I. 直接紫 :9、35、47、51、66、93、95 和 99 ;C. I. 反应紫 :1、2、4、5、6、8、9、22、34 和 36 ;和 C. I. 分散紫 :1、4、8、23、26、28、31、33、35、38、48 和 56。

[0073] (表面活性剂)

[0074] 反应性墨优选包含表面活性剂作为渗透剂。要求调节所制备的墨以在动态表面张力方面具有上述改变。作为此类表面活性剂,可使用例如下列表面活性剂。下述表面活性剂可单独或以其任意组合使用。

[0075] (非离子表面活性剂)

[0076] 聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯脂肪酸酯、聚氧乙烯烷基苯基醚、聚氧乙烯 / 聚氧丙烯嵌段共聚物、脂肪酸二乙醇酰胺和乙炔二醇化合物。

[0077] (阴离子表面活性剂)

[0078] 聚氧乙烯烷基醚硫酸盐、聚氧乙烯烷基醚磺酸盐、聚氧乙烯烷基苯基醚硫酸盐、聚氧乙烯烷基苯基醚磺酸盐、 α -磺基脂肪酸酯盐、烷基苯磺酸盐、烷基苯酚磺酸盐、烷基萘磺酸盐、烷基四氢化萘磺酸盐 (alkyl tetralinsulfonic acid salts) 和二烷基磺基琥珀酸盐。

[0079] (阳离子表面活性剂)

[0080] 烷基三甲基铵盐和二烷基二甲基氯化铵。

[0081] (两性表面活性剂)

[0082] 烷基羧基甜菜碱。

[0083] (其他表面活性剂)

[0084] 含氟表面活性剂和硅酮表面活性剂。

[0085] 在本发明中,要求调节反应性墨以具有上述动态表面张力性质。通过使用一种或多种上述表面活性剂以调节墨的动态表面张力,可以实现调节反应性墨以致具有上述动态表面张力性质。

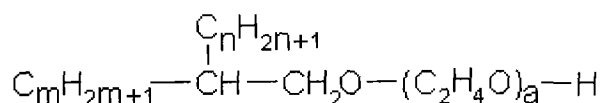
[0086] 在本发明中,尤其优选使用非离子表面活性剂调节反应性墨的动态表面张力,在上述表面活性剂中优选聚氧乙烯烷基醚。在使用此类表面活性剂的情况下,表面活性剂在反应性墨中的含量(质量%)优选 0.10 质量%以上至 3.0 质量%以下,更优选 0.5 质量%以上至 2.0 质量%以下,基于墨的总质量。如果该含量低于 0.10 质量%,不足以达到湿润构成喷墨记录设备的墨流路的构件,所以在某些情况下喷射稳定性可能降低。如果该含量超过 3.0 质量%,当此墨中的水在喷墨记录设备的喷射口附近蒸发时,表面活性剂的含量变得太高,因此在某些情况下墨粘度可能局部增大,从而降低该墨的喷射稳定性。

[0087] 在本发明中,尤其优选聚氧乙烯烷基醚为选自由下列通式(1)表示的表面活性剂和由下列通式(2)表示的表面活性剂的至少一种。随着寿命的改变,包含这些表面活性剂

的墨引起动态表面张力的大的改变,因此尤其优选此类墨以同时达到抑制渗色或色彩不均匀性以及达到高图像质量。

[0088] 通式 (1)

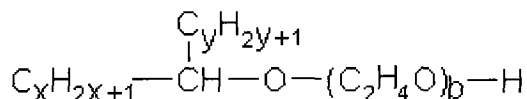
[0089]



[0090] 在通式 (1) 中, a、m 和 n 各自独立地表示 1 以上的整数, m+n 表示整数 14 至 20。

[0091] 通式 (2)

[0092]



[0093] 在通式 (2) 中, b、x 和 y 各自独立地表示 1 以上的整数, x+y 表示整数 12 至 21。

[0094] 当使用由通式 (1) 或通式 (2) 表示的表面活性剂时, 表面活性剂的含量 (质量%) 优选 0.30 质量% 以上至 2.0 质量% 以下, 更优选 0.75 质量% 以上至 1.5 质量% 以下, 基于墨的总质量。将该含量控制在上述范围内, 从而可以同时达到对渗色或色彩不均匀性的抑制和高图像质量, 并且可以达到优良的喷射稳定性。

[0095] 在本发明中, 由 Griffin 法测定的表面活性剂的 HLB 值尤其优选 12.0 以上至 16.5 以下。Griffin 法是用于根据下列方程 (1) 基于表面活性剂的亲水性基团式重和分子量计算 HLB 值的方法。

[0096] $\text{HLB} = 20 \times (\text{表面活性剂的亲水性基团的式重}) / (\text{表面活性剂的分子量})$
(1)

[0097] 如果 HLB 值低于 12.0, 当墨被贮存时, 因为其过低的亲水性, 在某些情况下不能保持表面活性剂溶解在墨中的状态。另一方面, 如果 HLB 值超过 16.5, 因为此表面活性剂的亲水性太高, 在某些情况下可能很难降低所得墨在 500 毫秒寿命的动态表面张力。

[0098] (水性介质)

[0099] 反应性墨优选包含水性介质, 该水性介质为水和水溶性有机化合物的混合溶剂。任意水溶性有机化合物可用于根据本发明的墨中, 只要该墨调节为具有上述动态表面张力性质即可。水溶性有机化合物在墨中的含量 (质量%) 优选 1.0 质量% 以上至 50.0 质量% 以下, 更优选 3.0 质量% 以上至 40.0 质量% 以下, 基于墨的总质量。

[0100] 作为水溶性有机化合物, 具体可以使用例如下列化合物: 具有 1 至 6 个碳原子的醇, 例如乙醇、2-丙醇、正丁醇、异丁醇、戊醇和己醇; 羧酸酰胺, 例如 N, N-二甲基甲酰胺和 N, N-二甲基乙酰胺; 酮或酮醇, 例如丙酮、甲乙酮和 2-甲基-2-羟基戊-4-酮; 环醚, 例如四氢呋喃和二噁烷; 亚烷基二醇, 例如乙二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇、1,2-或 1,3-丙二醇、1,2-或 1,4-丁二醇和聚乙二醇; 多元醇, 例如甘油、1,3-丁二醇、1,2-或 1,5-戊二醇、1,2-或 1,6-己二醇、2-甲基-1,3-丙二醇和 1,2,6-己三醇; 多元醇烷基醚, 例如乙二醇单甲基 (或乙基) 醚、二甘醇单甲基 (或乙基) 醚和三甘醇单乙基 (或丁基) 醚; 杂环化合物, 例如 2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮和 N-甲基吗啉; 以及含硫化合物, 例如二甲基亚砷和硫二甘醇。

[0101] 作为水, 优选使用去离子水 (离子交换水)。为了提供墨作为具有适于稳定喷射

并抑制喷射口堵塞的粘度的墨,水在反应性墨中的含量(质量%)优选 50.0 质量%以上至 95.0 质量%以下,基于墨的总质量。

[0102] (其他组分)

[0103] 为了保持墨的保湿性,除上述组分以外,反应性墨可包含保湿性化合物如脲、脲衍生物、三羟甲基丙烷和三羟甲基乙烷。保湿性化合物在反应性墨中的含量(质量%)优选 0.1 质量%以上至 20.0 质量%以下,更优选 3.0 质量%以上至 10.0 质量%以下,基于墨的总质量。为了提供具有所需物理性质值的反应性墨,除上述组分外,反应性墨可根据需要包含各种化合物。具体地,例如可包含各种添加剂如 pH 调节剂、防锈剂、防腐剂、防霉剂、抗氧化剂、抗还原剂、蒸发促进剂、螯合剂和水溶性聚合物。

[0104] (墨的物理性质)

[0105] 在本发明中,反应性墨的静态表面张力优选 20mN/m 以上至 40mN/m 以下,更优选 25mN/m 以上至 35mN/m 以下。

[0106] [颜料黑色墨]

[0107] (着色材料)

[0108] 在本发明中,要求用于颜料黑色墨的颜料为自分散型颜料。在本发明中,该自分散型颜料为至少一种亲水性基团直接或通过另一个原子团键合于其粒子表面的颜料。接下来将详细描述该颜料。包含自分散型颜料的颜料黑色墨与上述反应性墨一起使用,从而可提供近年来要求的具有高水平图像质量的图像,即其中有效抑制渗色或色彩不均匀性发生的图像。本发明人认为原因如下。与任意其他颜料,例如树脂分散颜料相比,包含自分散型颜料的颜料黑色墨在与反应性墨接触时引起颜料更快地聚集,因而可更显著地达到上述效果。

[0109] 用在本发明的颜料黑色墨中的自分散型颜料尤其优选自分散型炭黑。另外,在颜料黑色墨中,为了颜色调节的目的,除了自分散型颜料以外,还可使用作为用于反应性墨的着色材料提及的此染料。自分散型颜料在颜料黑色墨中的含量(质量%)优选 0.1 质量%以上至 15.0 质量%以下,更优选 1.0 质量%以上至 10.0 质量%以下,基于墨的总质量。

[0110] (炭黑)

[0111] 作为用在颜料黑色墨中的颜料,提及炭黑。可使用的炭黑的实例包括炉黑、灯黑、乙炔黑和槽黑。具体地,例如可使用下列商购可得的炭黑产品。这些颜料可单独或以其任意组合使用。无需说明,本发明不限于这些产品。

[0112] Raven :7000、5750、5250、5000 ULTRA、3500、2000、1500、1250、1200、1190 ULTRA-II、1170 和 1255(全部都为 Columbian Carbon Co. 的产品);Black Pearls L, Regal :400R、300R 和 660R、Mogul L, Monarch :700、800、880、900、1000、1100、1300、1400 和 2000,以及 Valcan XC-72R(全部为 CABOTCO. 的产品);Color Black :FW1、FW2、FW2V、FW18、FW200、S150、S160 和 S170, Printex :35、U、V、140U 和 140V,以及 Special Black :6、5、4A 和 4(全部为 Degussa AG 的产品);No. 25、No. 33、No. 40、No. 47、No. 52、No. 900、No. 2300、MCF-88、MA600、MA7、MA8 和 MA100(全部为 MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION 的产品)。

[0113] 还可使用为了本发明新制备的炭黑。此外,可以使用磁性细粒子如磁铁矿和铁氧体以及钛黑,而不受限于炭黑。

[0114] (自分散型颜料)

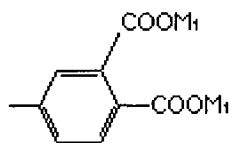
[0115] 在本发明中,至少一种亲水性基团直接或通过另一个原子团(-R-)键合于其粒子表面的自分散型颜料,可用作上述炭黑(下文中也称作颜料)。使用此自分散型颜料,从而无需加入用于在组成墨的水性介质中分散颜料的分散剂。当然,如果必要,聚合物分散剂可与自分散型颜料一起使用。

[0116] 键合于颜料粒子表面的亲水性基团的具体实例包括 $-\text{COO}(\text{M}_1)$ 、 $-\text{SO}_3(\text{M}_1)$ 、 $-\text{PO}_3\text{H}(\text{M}_1)$ 、 $-\text{PO}_3(\text{M}_1)_2$ 和 $-(\text{COO}(\text{M}_1))_n$ 。在上式中,“ M_1 ”为氢原子、碱金属、铵或有机铵, n 为 2 以上的整数。所述另一个原子团(-R-)可为具有 1 至 12 个碳原子的亚烷基、取代或非取代的亚苯基或取代或非取代的亚萘基。无需说明,本发明不限于这些基团。墨中的亲水性基团的形式可为处于部分离解状态或全部离解状态的任意形式。在本发明中,尤其优选使用通过重氮偶合法得到的并且在化合物部分具有 $-\text{R}-(\text{COOM}_1)_n$ 基团结构的化合物键合于颜料粒子表面的颜料。

[0117] 对于键合于颜料粒子表面的 $-\text{R}-$,紧邻键合 $-(\text{COOM}_1)$ 的碳原子的碳键优选键合 $-(\text{COOM}_1)$ 。还优选 n 为 2, R 为 C_6H_3 。另外,在键合到颜料粒子表面的 $-\text{R}-$ 的情况下,与键合 $-(\text{COOM}_1)$ 的碳原子紧邻的碳键键合 $-(\text{COOM}_1)$ 意指 R 中的彼此相邻的两个或多个碳原子全部具有 $-(\text{COOM}_1)$ 基团。具体地,这意指具有如由下列通式 (3) 表示的结构。在本发明中,优选使用由下列通式 (3) 表示的基团键合至颜料粒子表面的自分散型颜料。

[0118] 通式 (3)

[0119]



[0120] 对于颜料黑色墨, $-\text{R}-(\text{COOM}_1)_n$ 基团优选以较高密度键合在颜料粒子表面。具体地,颜料粒子表面的亲水性基团密度优选例如 $2.00 \mu\text{mol}/\text{m}^2$ 以上。另外,在本发明中,颜料粒子中亲水性基团的密度受到颜料的比表面积和键合到颜料粒子表面的官能团结构很大影响,所以亲水性基团密度不限于这个范围。颜料粒子表面的亲水性基团密度的上限优选 $4.0 \mu\text{mol}/\text{m}^2$ 以下。

[0121] 在颜料黑色墨中, M_1 尤其优选为铵,这是因为达到更优良的水坚牢性。认为这是归因于当将此墨施用于记录介质时的条件下,这种铵分解而蒸发氨,键合到颜料粒子表面的亲水性基团变为 H 型(酸型),从而降低亲水性。 M_1 为铵的自分散型颜料可根据下列步骤得到。例如,使其中 M_1 为碱金属的自分散型颜料进行离子交换以由铵置换 M_1 。或者,加入酸以得到 H 型,然后加入氢氧化铵以将 M_1 转化为铵。

[0122] (盐)

[0123] 颜料黑色墨优选含盐,从而促进颜料在记录介质上的聚集,因此可稳定达到本发明的效果,而与记录介质的种类无关。

[0124] 颜料黑色墨中的盐的形式可为处于其部分离解的状态或其全部离解的状态的任意形式。另外,盐作为金属离子和阴离子存在于墨中。然而,在本发明中,将这种情况表示为在墨中包含盐。

[0125] 可用于颜料黑色墨的盐的具体实例包括 $(\text{M}_2)\text{NO}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}(\text{M}_2)$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}(\text{M}_2)$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{COO}(\text{M}_2))_2$ 、 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COO}(\text{M}_2))_2$ 和 $(\text{M}_2)_2\text{SO}_4$ 。式中的“ M_2 ”为氢原子、碱金属、铵或有机铵。碱

金属的实例包括锂、钠和钾。有机铵的实例包括乙酰酰氨基、苯甲酰氨基、甲基氨基、丁基氨基、二乙基氨基和苯基氨基。无需说明,本发明不限于这些。

[0126] 颜料黑色墨中盐的含量只要求包括在能够充分达到本发明的效果的范围内。具体地,盐的含量(质量%)优选 0.05 质量%以上至 10.0 质量%以下,基于墨的总质量。如果该含量低于 0.05 质量%,在某些情况下不能达到本发明的效果。如果该含量超过 10.0 质量%,在某些情况下所得墨的贮存稳定性可能劣化。

[0127] (水性介质)

[0128] 颜料黑色墨优选包含水性介质,该水性介质为水和水溶性有机化合物的混合溶剂。作为水,优选使用去离子水(离子交换水)。水在颜料黑色墨中的含量(质量%)优选 50.0 质量%以上至 95.0 质量%以下,基于墨的总质量。

[0129] 该水溶性有机化合物尤其优选为具有抑制墨干燥的效果的化合物。水溶性有机化合物在颜料黑色墨中的含量(质量%)优选 3.0 质量%以上至 50.0 质量%以下,基于墨的总质量。例如,具体可使用下列水溶性有机化合物。下列水溶性有机化合物可单独或以其任意组合使用。

[0130] 具有 1 至 6 个碳原子的醇,例如乙醇、2-丙醇、正丁醇、异丁醇、叔丁醇、戊醇和己醇;羧酸酰胺,例如 N,N-二甲基甲酰胺和 N,N-二甲基乙酰胺;酮或酮醇,例如丙酮、甲乙酮和 2-甲基-2-羟基戊-4-酮;环醚,例如四氢呋喃和二噁烷;多元醇,例如甘油、乙二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇、1,2-或 1,3-丙二醇、1,2-或 1,4-丁二醇和聚乙二醇;多元醇,例如 1,3-丁二醇、1,2-或 1,5-戊二醇、1,2-或 1,6-己二醇、乙二硫醇、2-甲基-1,3-丙二醇、1,2,6-己三醇和三羟甲基丙烷;多元醇烷基醚,例如乙二醇单甲基(或乙基)醚、二甘醇单甲基(或乙基)醚和三甘醇单乙基(或丁基)醚;杂环化合物,例如 2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮和 N-甲基吗啉;以及含硫化合物,例如二甲基亚砷。

[0131] (其他组分)

[0132] 为了保持墨的保湿性,除上述组分以外,该颜料黑色墨可包含保湿性化合物如脲、脲衍生物、三羟甲基丙烷和三羟甲基乙烷。保湿性化合物在颜料黑色墨中的含量(质量%)优选 0.1 质量%以上至 20.0 质量%以下,更优选 3.0 质量%以上至 10.0 质量%以下,基于墨的总质量。除了上述组分以外,为了给颜料黑色墨提供所需的物理性质值,该颜料黑色墨可根据需要包含添加剂如表面活性剂、pH 调节剂、消泡剂、防锈剂、防腐剂、防霉剂、抗氧化剂、抗还原剂、蒸发促进剂和螯合剂。

[0133] (墨的物理性质)

[0134] 在本发明中,颜料黑色墨的静态表面张力优选 30mN/m 以上至 60mN/m 以下,更优选 35mN/m 以上至 50mN/m 以下。

[0135] [非反应性墨]

[0136] 在本发明中,除了上述反应性墨和颜料黑色墨之外,还可组合使用另外的墨。本发明中该另外的墨包括不含例如多价金属的墨(非反应性墨),即不与颜料黑色墨反应的墨。用于非反应性墨的着色材料可合适地从公知的着色材料和新合成的着色材料中选择。具体地,可以使用作为用于反应性墨的着色材料有用的那些。着色材料在非反应性墨中的含量(质量%)优选 0.05 质量%以上至 15.0 质量%以下,基于墨的总质量。作为水性介质和非

反应性墨的添加剂,可使用与在上述反应性墨和颜料墨中相同的介质和添加剂。

[0137] < 成套墨 >

[0138] 根据本发明的成套墨具有多种墨,其中该成套墨具有上述水性墨和颜料黑色墨。该成套墨可进一步具有上述非反应性墨和任意其他墨的至少一种。本发明中的成套墨包括单独贮存多种墨的墨盒的形式或通过组合多个分别贮存多种墨的墨贮存部一体化形成的墨盒的形式。另外,墨盒可具有额外地一体化形成记录头的结构。构成独立贮存多种墨的墨盒以便可拆卸地安装在喷墨记录设备上的形式,也可包括在根据本发明的成套墨中。在任何情况下,只需要根据本发明的成套墨以至少反应性墨和颜料黑色墨可组合使用的方式构成,因此成套墨不限于上述模式,并可以是任意模式。

[0139] < 图像形成方法和图像形成设备 >

[0140] 根据本发明的图像形成方法为使用含自分散型颜料的黑色墨和至少一种水性墨形成图像的图像形成方法,其中将上述颜料黑色墨和上述水性墨用作该黑色墨和水性墨,并且图像以用颜料黑色墨形成的图像和用水性墨形成的图像在至少部分区域彼此重叠的方式形成。

[0141] 根据本发明的图像形成设备为使用含自分散型颜料的黑色墨和至少一种水性墨形成图像的图像形成设备,其中将上述颜料黑色墨和上述水性墨用作该黑色墨和水性墨,并且该设备具有用于形成图像的单元,该图像以用颜料黑色墨形成的图像和用水性墨形成的图像在至少部分区域彼此重叠的方式形成。

[0142] 作为适用于使用上述反应性墨和颜料黑色墨进行记录图像形成设备,将参考图 1 和 2 对能够进行双向记录的喷墨记录设备进行描述。

[0143] 图 1 示意性地示出示例性喷墨记录设备。底盘(chassis)1 由多个具有预定刚性的板状金属构件构成,并形成喷墨记录设备的骨架。在底盘中引入用于进给记录介质的进给部(feedsection)2,用于将记录介质引导至预定记录位置和引导至排出部 3 的传送部 4,用于在记录介质上进行预定记录的记录部,以及用于对记录部进行回复操作的记录头回复部 5。记录部具有沿着支座轴 6 可扫描支撑的支座 7,通过记录头设定杆 8 可拆卸地安装在支座 7 上的记录头盒 10,和用于将该记录头盒定位到预定位置的支座盖 9。接触挠性打印电缆(下文中简称为“接触 FPC”)11 的一个末端连接到与记录头盒 10 相对的支座 7 的另一个接合部。形成在接触 FPC11 的端部的接触部 15(参见图 2)与接触部 15 电接触,接触部 15 为设置在记录头盒 10 上的外部信号输入端子,以进行各种信息的传输并提供电源给记录头盒 10。

[0144] 在形成图像时,支座 7 配置记录头盒 10,在记录头盒 10 中,在所需的图像形成位置引入记录头,从而基于通过接触部 15 接收的各种信息,通过从记录头喷射墨而在记录介质上进行记录。具体地,将支座 7 在行方向沿着支座轴 6 扫描同时通过记录头进行记录的主扫描,和传送部 4 在列方向传送记录介质的副扫描交替重复,从而在记录介质上形成图像。此时,图像通过记录头在记录介质的单位区域的一次主扫描形成的图像形成方法为单遍记录,此单遍记录在主扫描的前进方向和后退方向两个方向都进行的图像形成方法为单遍双向记录。通过记录头的 n 次扫描在记录介质的单位区域形成图像的图像形成方法为 n 遍记录(n 为 1 以上)。单位区域意指一像素或带(band),并且单位区域可根据需要预设为各种区域。在此,一像素指对应于分辨率的一像素,一个带意指由记录头的一次扫描形成的图像

区域。基于达到本发明的效果的观点,尤其优选构成图像形成方法和图像形成设备以包括单遍双向记录。

[0145] 图2示意性地示出示例性记录头盒10。在此,将使用三种彩色墨盒颜料黑色墨的情况作为实例给出描述。三种彩色墨的至少一种为根据本发明的反应性墨。基于从记录设备主体通过接触部15接收到的记录信号,记录头盒10从用于颜料黑色墨的记录头12的喷射口列14和用于彩色墨的记录头13中同样设置的喷射口列喷射墨,另外,虽然以上已经对三种彩色墨进行描述,彩色墨的数量不限于此,墨的数量和墨的色相可适当预设,只要彩色墨的至少一种为根据本发明的反应性墨即可。

[0146] 作为记录头,提及在墨中通过热能作用引起膜沸腾而喷射墨的Bubble-Jet(商标)系统的记录头。相对于喷墨头的常规构成和原理,使用基本原理公开于例如美国专利4,723,129和4,740,796的那些是优选的。此系统可应用于所谓的按需型和连续型中的任一种。然而,按需型是有效的,这是因为将相应于记录信息并给出超过膜沸腾的快速升温的至少一种驱动信号施加于电热转化器,从而产生热能以在记录头的热作用表面引起膜沸腾,因此可以一对一的关系响应驱动信号而在墨中形成气泡。墨通过气泡的生长和收缩通过喷射口喷射。当此驱动信号以脉冲的形式施加时,此时气泡的生长和收缩合适地进行,因此可以达到响应性尤其优良的墨的喷射。由此更优选使用这种脉冲信号。

[0147] 除了上述记录头外,提及通过机械能的作用喷射墨的系统的记录头。该系统的记录头安装有具有多个喷嘴的喷嘴形成基板,与喷嘴对向设置的压电材料,由导电材料构成的压力产生设备和填充在该压力产生设备周围的墨。在此构造中,通过施加电压而使该压力产生设备位移,从而喷射墨。

[0148] 喷墨记录设备可为记录头和墨盒分离设置的设备或这些构件不可分离地一体化形成的设备。该墨盒可为与记录头可分离地或不可分离地与记录头一体化安装在支座上的类型,或设置在喷墨记录设备的固定位置并通过墨供给构件如管将墨进给至记录头的类型。当在墨盒中设置有利于将有利的负压施加给记录头的结构时,可优选使用下列结构。更具体地,其实例包括吸收构件配置在墨盒的墨贮存部的结构,以及具有挠性的贮墨袋和用于在该袋的内容积扩张方向将偏压力(biasing force)施加给袋的弹簧部的结构。该喷墨记录设备优选使用如上所述连续型记录系统,但可使用记录元件对应于记录介质的整个宽度范围排列的行式打印机型。

[0149] [实施例]

[0150] 下文中,将通过下列实施例、比较例和参考例更具体地描述本发明。然而,本发明并不限于这些实施例,除非超出本发明的主旨。另外,除非另外说明,以下使用的“%”基于质量。

[0151] < 制备颜料分散液 >

[0152] 向溶解于5.5g水中的5g浓盐酸溶液中,在冷却于5℃下加入1.5g 4-氨基-1,2-苯二甲酸。然后将装有这种溶液的容器放置在冰浴中,搅拌溶液,从而使溶液一直保持在10℃以下,然后向此溶液中加入将1.8g亚硝酸钠溶于9g 5℃的水中所得的溶液。在继续搅拌该溶液15分钟以后,边搅拌边加入6g具有比表面积220m²/g且DBP吸油值为105mL/100g的炭黑。然后将得到的混合物再继续搅拌15分钟。在将所得浆料通过滤纸(商品名:StandardFilter Paper No.2;Advantec Co.的产品)过滤后,用水彻底洗涤所得粒子并在

控制在 110℃ 的烘箱中干燥,从而制备自分散型炭黑。将所得的自分散型炭黑进行离子交换以由铵离子置换钠离子。进一步将水加入到以上得到的自分散型炭黑中来分散炭黑,以便给出 10 质量%的颜料浓度,从而制备分散液。根据上述步骤,得到颜料分散液,在该颜料分散液中, $-\text{C}_6\text{H}_3-(\text{COONH}_4)_2$ 基团引入到自分散型炭黑粒子表面,该自分散型炭黑分散在水中。

[0153] 测量以上制备的自分散型炭黑的离子基团密度。结果,该离子基团密度为 $3.1 \mu\text{mol}/\text{m}^2$ 。此时使用的测量离子基团密度的测量方法是:借助离子计(TOA DKK 制造)测量上面制得的自分散型炭黑(钠盐型)中的钠离子浓度,再将该值换算成自分散型炭黑中的离子基团的密度。

[0154] <表面活性剂的 HLB 值和结构>

[0155] 测定表面活性剂的 HLB 值。具体地,根据 Griffin 法(下列方程(1))计算各表面活性剂中主要组分的 HLB 值。结果示于表 1。

[0156]
$$\text{HLB} = 20 \times (\text{表面活性剂的亲水性基团的式重}) / (\text{表面活性剂的分子量})$$
 (1)

[0157] 在表 1 中,每种表面活性剂的主要组分的结构,和当此表面活性剂的结构对应于通式(1)时的 m、n、a 和 m+n 的值,或当此表面活性剂的结构对应于通式(2)时的 x、y、b 和 x+y 的值总体示出。

[0158] 在表 1 中,EMALEX1610、EMALEX1615 和 EMALEX1825 均为 Nihon Emulsion Co., Ltd. 生产的表面活性剂,NIKKOL BT-7 和 NIKKOL BT-12 均为 Nikko Chemicals Co., Ltd. 生产的表面活性剂,ACETYLENOL E100 为 Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd. 生产的表面活性剂。

[0159] 表 1

[0160]

	HLB 值	表面活性剂的结构	通式(1)				通式(2)			
			m	n	a	m+n	x	y	b	x+y
EMALEX 1610	12.9	聚氧乙烯异十六烷基醚	8	6	10	14	-	-	-	-
EMALEX 1615	14.7	聚氧乙烯异十六烷基醚	8	6	15	14	-	-	-	-
EMALEX 1825	16.1	聚氧乙烯异硬酯基醚	9	7	25	16	-	-	-	-
NIKKOL BT-7	12.2	聚氧乙烯仲十三烷基醚	-	-	-	-	6	6	7	12
NIKKOL BT-12	14.5	聚氧乙烯仲十三烷基醚	-	-	-	-	6	6	12	12
ACETYLENOL E-100	13.3	乙炔二醇环氧乙烷加合物	-	-	-	-	-	-	-	-

[0161] <制备墨>

[0162] 混合并充分搅拌示于表 2 至 5 的组分后,将所得的各混合物,对于颜料黑色墨在压力下过滤通过具有孔径 $3.0 \mu\text{m}$ 的过滤器(Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品),对于其他墨在压力下过滤通过具有孔径 $0.2 \mu\text{m}$ 的微滤器(Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品),从而制备墨。另外,在表 2 至 5 中,EMALEX1610、EMALEX1615 和 EMALEX1825 均为 Nihon Emulsion Co., Ltd. 生产的表面活性剂,NIKKOL BT-7 和 NIKKOL BT-12 均为 Nikko Chemicals

Co., Ltd. 生产的表面活性剂, ACETYLENOL E100 为 Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd. 生产的表面活性剂。

[0163] 表 2(单位: %)

	颜料黑色墨	
	BK-1	BK-2
颜料分散液	35.00	35.00
甘油	8.00	8.00
二甘醇	4.00	4.00
2-吡咯烷酮	5.00	5.00
三羟甲基丙烷	4.00	4.00
ACETYLENOL E100	0.14	0.14
硫酸铵	0.33	
纯水	43.53	43.86

[0165] 表 3(单位: %)

[0166]

	反应性墨							
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	R-6	R-7	R-8
C.I.直接蓝 199	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5
C.I.酸性红 289								
C.I. 酸性黄 23								
甘油	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	5.0	5.0
1,5-戊二醇	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.0	10.0	10.0
二甘醇	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
1,2-己二醇						1.3		
EMALEX 1610	1.0	0.6						
EMALEX 1615			1.0	0.7	0.2			
EMALEX 1825						1.0		
NIKKOL BT-7							1.0	
NIKKOL BT-12								0.8
ACETYLENOL E100								
硝酸镁	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
硫酸镁								
纯水	71.0	71.4	71.0	71.3	71.8	69.2	71.0	71.2

[0167] 表 4(单位: %)

[0168]

	反应性墨							
	R-9	R-10	R-11	R-12	R-13	R-14	R-15	R-16
C.I.直接蓝 199	5.5				5.5	5.5	5.5	5.5
C.I.酸性红 289		3.0						
C.I.酸性黄 23			3.0					
甘油	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
1,5-戊二醇	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
二甘醇	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
1,2-己二醇								10.0
EMALEX 1610		0.6	0.6	0.6			1.0	
EMALEX 1615								
EMALEX 1825								
NIKKOL BT-7								1.0
NIKKOL BT-12	0.2							
ACETYLENOL E100					1.0	0.2		
硝酸镁	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		2.5
硫酸镁							2.5	
纯水	71.4	73.9	73.9	76.9	71.0	71.8	71.0	71.0

[0169] 表 5(单位: %)

	非反应性墨	
	NR-1	NR-2
C.I.直接蓝 199	5.5	5.5
甘油	5.0	5.0
1,5-戊二醇	10.0	10.0
二甘醇	5.0	5.0
ACETYLENOL E100	1.0	
EMALEX 1610		1.0
纯水	73.5	73.5

[0171] < 反应性墨或非反应性墨与颜料黑色墨之间的反应性 >

[0172] 混合并充分搅拌示于表 6 的 20g 颜料黑色墨和 20g 反应性墨或非反应性墨以制备混合墨,然后将混合墨静置 24 小时。其后,目视观察混合墨中的沉淀和或聚集体的存在以对反应性进行评价。评价结果示于表 6。

[0173] 表 6

[0174]

		黑色墨	其他墨 ^(*)	沉淀或聚集的存在
混合墨 的编号	1	BK-1	R-1	观察到
	2	BK-1	R-2	观察到
	3	BK-1	R-3	观察到
	4	BK-1	R-4	观察到
	5	BK-1	R-5	观察到
	6	BK-1	R-6	观察到
	7	BK-1	R-7	观察到
	8	BK-1	R-8	观察到
	9	BK-1	R-9	观察到
	10	BK-1	R-10	观察到
	11	BK-1	R-11	观察到
	12	BK-1	R-12	观察到
	13	BK-1	R-13	观察到
	14	BK-1	R-14	观察到
	15	BK-1	R-15	观察到
	16	BK-1	R-16	观察到
	17	BK-2	R-1	观察到
	18	BK-2	R-3	观察到
	19	BK-2	R-9	观察到
	20	BK-2	R-13	观察到
	21	BK-1	NR-1	未观察到
	22	BK-1	NR-2	未观察到

[0175] (*1) 反应性墨或非反应性墨。

[0176] 从表 6 中,可理解组合颜料黑色墨与反应性墨,反应性墨 R-1 至 R-16 为去稳定颜料黑色墨中的颜料的分散状态的墨。

[0177] <评价>

[0178] (测量动态表面张力)

[0179] 对于以上得到的各反应性墨和非反应性墨,测量墨在 (1) 30 毫秒寿命和 (2) 500 毫秒寿命时的动态表面张力。将根据最大泡压法测量动态表面张力的设备 (Bubble Pressure TensiometerBP2;由 KRUSS 制造) 用于本测量。对动态表面张力的评价结果示于表 7。

[0180] 表 7

反应性墨 或 非反应性墨	动态表面张力 [mN/m]	
	(1) 30ms寿命	(2) 500ms寿命
R-1	49	34
R-2	52	34
R-3	49	34
R-4	51	35
R-5	56	39
R-6	46	38
R-7	40	31
R-8	41	36
R-9	42	36
R-10	48	33
R-11	49	32
R-12	52	33
R-13	36	33
R-14	47	42
R-15	49	34
R-16	36	27
NR-1	36	33
NR-2	49	36

[0182] (黑色实心图像中的颜色不均匀)

[0183] 组合使用表 8 所示的第一施用墨和第二施用墨,从而通过图像形成方法形成黑色实心图像,在该图像形成方法中,施用另一种墨以重叠要施用颜料黑色墨的区域。将通过改装能够进行双向记录的喷墨记录设备BJF850(由Canon Inc. 制造)得到的设备用作图像形成设备。将四种普通纸 Canon Extra、Canon OfficeMulti-Function Applications、EN100 和高彩色显影性普通纸 Superwhite Paper SW101(全部为 Canon Inc. 的产品)用作记录介质。另外,将墨施用于每种记录介质以按照表 8 所述的第一施用墨和第二施用墨的顺序彼此重叠。通过单遍双向记录进行图像的形成。将此时的 1/600 平方英尺的墨的施用量控制在对颜料黑色墨约 28ng,对其他墨约 4.5ng。

[0184] 对于通过使用四种记录介质得到的各图像,目视观察通过前进记录形成的图像和通过后退记录形成的图像中图像浓度和色调之间的差别,以进行评价,从而将其平均值视为黑色实心图像中色彩不均匀性的评价结果。对实施例 1 至 14、比较例 1 至 7 和参考例 1 的色彩不均匀性的评价相对分为 A、B、C、D 和 E 5 个等级。更具体地,在由前进记录形成的图像和由后退记录形成的图像之间的图像浓度和色调的差别状况为最佳的情况下,将色彩不均匀性评为 A,在由前进记录形成的图像和由后退记录形成的图像之间的图像浓度和色调的差别状况为最差的情况下的色彩不均匀性评为 E。作为评价结果,将 A、B、C、D 和 E 5 等级中的 A 和 B 确定为当前所需的黑色实心图像中色彩不均匀性可接受的程度。评价结果示于表 8。

[0185] (耐渗色性)

[0186] 形成其中与黑色实心图像评价中形成的相同黑色实心图像毗邻用彩色墨形成的实心图像的图像。此时,混合并充分搅拌以下所示的组分,所得的各混合物在压力下过滤通过具有孔径 $0.2\mu\text{m}$ 的微滤器 (Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品),从而制备黄色非反应性墨,并将该墨用作彩色墨。构成黄色墨的组分为 C. I. 酸性黄 23 :3.0 份、甘油 :5.0 份,1,5-戊二醇 :10.0 份、二甘醇 :5.0 份、Acetylenol E100 :1.0 份和水 :76.0 份。将通过改装能够进行双向记录的喷墨记录设备 BJF850 (由 Canon Inc. 制造) 得到的设备用作图像形成设备。将四种普通纸 Canon Extra、Canon Office Multi-Function Applications、EN100 和高彩色显影性普通纸 Superwhite Paper SW101 (全部为 Canon Inc. 的产品) 用作记录介质。通过单遍双向记录进行图像形成。将此时的每 1/600 平方英尺的墨的施用量控制在对于颜料黑色墨约 28ng,对于非反应性墨约 4.5ng。

[0187] 对于通过使用四种记录介质得到的各图像,目视观察黑色和彩色图像之间边界部分的渗色以进行评价,从而将其平均值视为渗色的评价结果。实施例 1 至 14 和比较例 1 至 7 和参考例 1 的耐渗色性评价相对分为 A、B 和 C 三等级。更具体地,将渗色最少且图像质量良好的情况下的耐渗色性评为 A,将渗色最多且图像质量差的情况下的耐渗色性评为 C。作为评价结果,将 A、B 和 C 三等级中的 A 和 B 确定为当前所需的耐渗色性可接受的程度。评价结果示于表 8。

[0188] (彩色实心图像的均一性)

[0189] 通过使用示于表 8 右侧的墨形成彩色实心图像。此时,未使用颜料黑色墨。将通过改装能够进行双向记录的喷墨记录设备 BJF850 (由 Canon Inc. 制造) 得到的设备用作图像形成设备。将四种普通纸 Canon Extra、Canon Office Multi-Function Applications、EN100 和高彩色显影性普通纸 Superwhite Paper SW101 (全部为 Canon Inc. 的产品) 用作记录介质。通过单遍双向记录进行图像形成。将此时的每 1/600 平方英尺的墨施用量控制在约 14ng。

[0190] 对于通过使用四种记录介质得到的各图像,目视观察彩色实心图像的均一性以进行评价,从而将其平均值视为彩色实心图像中均一性的评价结果。实施例 1 至 14、比较例 1 至 7 和参考例 1 的彩色实心图像的均一性评价相对分为 A、B、C 和 D 四个等级。更具体地,将彩色实心图像均一性最高且图像质量良好的情况下的彩色实心图像的均一性评为 A,将彩色实心图像均一性最低的评为 D。作为评价结果,将 A、B、C 和 D4 等级中的 A 和 B 确定为当前所需的彩色实心图像中均一性可接受的程度。评价结果示于表 8。

[0191] (彩色字符质量)

[0192] 通过使用示于表 8 右手一侧的墨形成 12 点的 Gothic 字形的彩色字符。此时,未使用颜料黑色墨。将通过改装能够进行双向记录的喷墨记录设备 BJF850 (由 Canon Inc. 制造) 得到的设备用作图像形成设备。将四种普通纸 Canon Extra、Canon Office Multi-Function Applications、EN100 和高彩色显影性普通纸 Superwhite Paper SW101 (全部为 Canon Inc. 的产品) 用作记录介质。通过单遍双向记录进行图像形成。将此时的每 1/600 平方英尺的墨施用量控制在约 18ng。

[0193] 对于通过使用四种记录介质得到的各图像,目视观察彩色字符质量以进行评价,从而将其平均值视为彩色字符质量的评价结果。实施例 1 至 14、比较例 1 至 7 和参考例 1

的彩色字符质量的评价相对分为 A 和 B 两个等级。更具体地,将彩色字符质量最好的彩色字符质量评为 A,将彩色字符质量低于 A 但还在可接受程度的评为 B。评价结果示于表 8。

[0194]

表 8

	记录方向	第一施用墨	第二施用墨	黑色的色彩不均匀性	耐渗色性	墨	*1	*2
1	前进	R-1	BK-1	A	A	R-1	A	A
	后退	BK-1	R-1					
2	前进	R-2	BK-1	A	A	R-2	A	B
	后退	BK-1	R-2					
3	前进	R-3	BK-1	A	A	R-3	A	A
	后退	BK-1	R-3					
4	前进	R-4	BK-1	A	A	R-4	B	A
	后退	BK-1	R-4					
5	前进	R-6	BK-1	A	A	R-6	B	A
	后退	BK-1	R-6					
6	前进	R-8	BK-1	B	A	R-8	B	A
	后退	BK-1	R-8					
7	前进	R-9	BK-1	A	A	R-9	B	A
	后退	BK-1	R-9					
8	前进	R-10	BK-1	A	A	R-10	A	A
	后退	BK-1	R-10					
9	前进	R-11	BK-1	A	A	R-11	A	A
	后退	BK-1	R-11					
10	前进	R-12	BK-1	A	A	R-12	-	-
	后退	BK-1	R-12					
11	前进	R-15	BK-1	A	A	R-15	A	A
	后退	BK-1	R-15					
12	前进	R-3	BK-2	A	B	R-3	A	A
	后退	BK-2	R-3					

实施例

[0195]

表 8 (续)

	记录方向	第一施用墨	第二施用墨	黑色的色彩不均匀性	耐渗色性	墨	*1	*2
13	前进	R-1	BK-2	A	B	R-1	A	A
	后退	BK-2	R-1					
14	前进	R-9	BK-2	B	B	R-9	B	A
	后退	BK-2	R-9					
1	前进	R-13	BK-1	C	A	R-13	A	A
	后退	BK-1	R-13					
2	前进	R-13	BK-2	D	B	R-13	A	A
	后退	BK-2	R-13					
3	前进	NR-1	BK-1	D	C	NR-1	A	A
	后退	BK-1	NR-1					
4	前进	R-14	BK-1	A	A	R-14	D	A
	后退	BK-1	R-14					
5	前进	R-7	BK-1	C	A	R-7	A	A
	后退	BK-1	R-7					
6	前进	R-5	BK-1	A	A	R-5	C	B
	后退	BK-1	R-5					
7	前进	R-16	BK-1	C	A	R-16	A	A
	后退	BK-1	R-16					
参考例 1	前进	NR-2	BK-1	C	C	NR-2	A	A
	后退	BK-1	NR-2					

*1: 彩色图像的均一性; *2: 彩色字符质量。

[0196] 当将使用比较例 7 的反应性墨 (R-16) 在记录介质上形成的彩色图像的部分从其背面观察时,发现发生了透印。另一方面,在使用除反应性墨 (R-16) 以外的反应性墨或使

用非反应性墨在记录介质上形成的图像的部分的背面未发生透印。

[0197] 尽管本发明参考示例性实施方案进行描述,但应理解本发明不限于公开的示例性实施方案。所附的权利要求的范围应符合最宽泛的解释以包含所有的此类改进和等同的结构与功能。

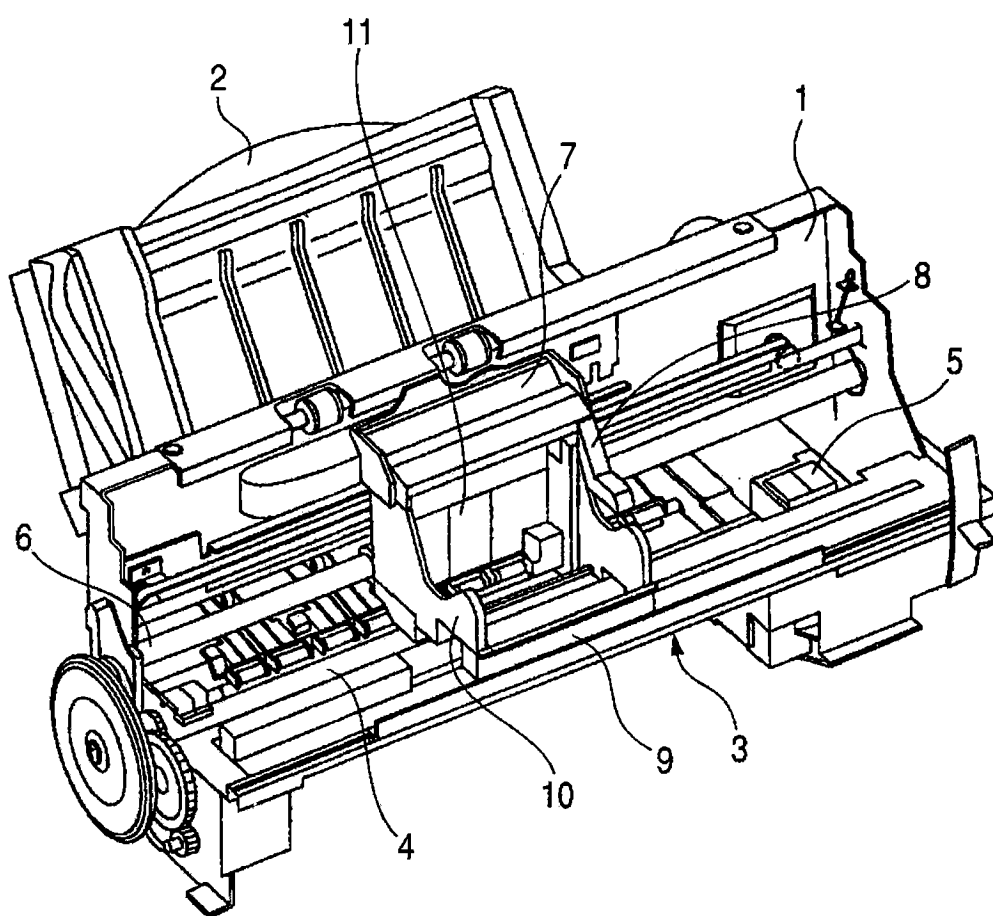


图 1

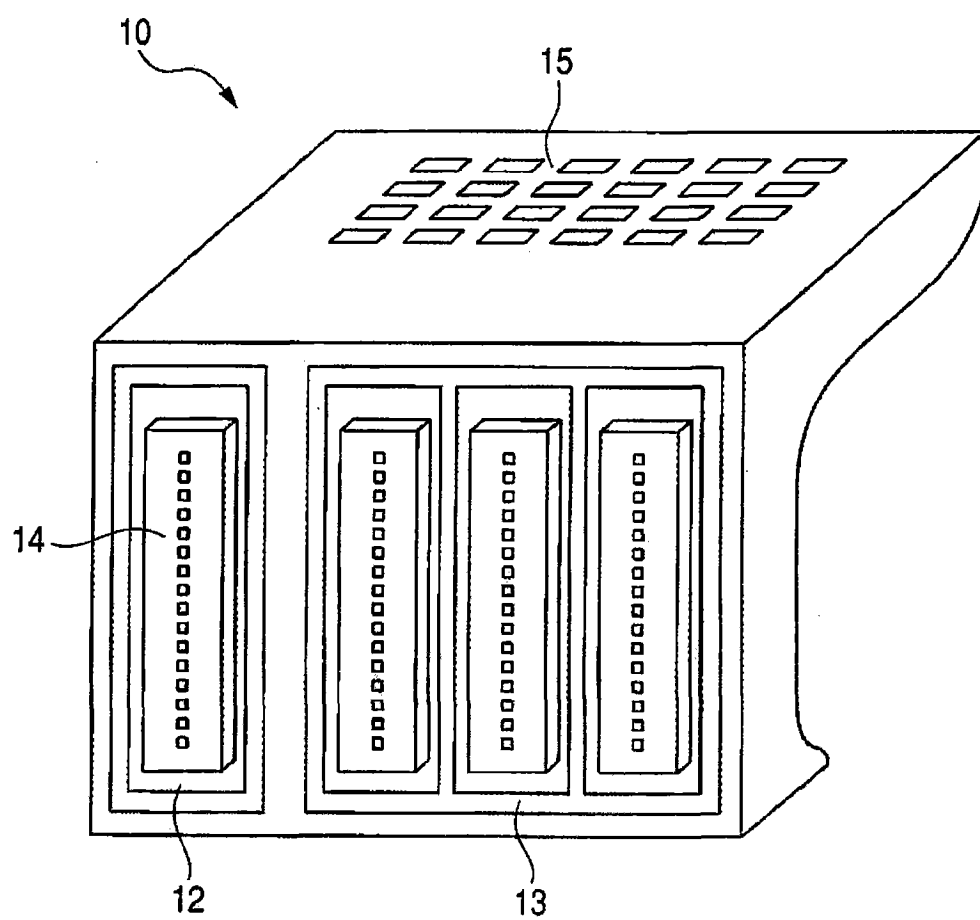


图 2