

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C09D 11/10 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03138359.9

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1305979C

[22] 申请日 2003.5.28 [21] 申请号 03138359.9

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 29 [33] JP [31] 2002 - 154903

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 荒瀬秀和 曾我真守

[56] 参考文献

JP2001 - 49160A 2001.2.20

US5972082A 1999.10.26

US6153001A 2000.11.28

审查员 曹赞华

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

司

代理人 龙 淳

权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 4 页

[54] 发明名称

喷墨记录用墨水组合物、墨盒及记录装置

[57] 摘要

本发明提供一种喷墨记录用墨水组合物，在含有色料、保湿剂、水、和在没有此水的状态下进行缩聚反应的水溶性物质的喷墨记录用墨水组合物中含有凝聚稳定剂。由此使由色料和水溶性物质形成的难溶物或不溶物容易溶解于水，防止在墨水中形成凝聚物。

- 1.一种喷墨记录用的墨水组合物，其特征在于：  
含有：色料；抑制墨水干燥的保湿剂；水；在没有此水的状态下进行缩聚反应的水溶性物质；和凝聚稳定剂，  
所述凝聚稳定剂是与所述保湿剂不同的添加物，使由于所述色料与水溶性物质相互作用在墨水中产生的难溶物或不溶物容易溶解于所述水中。
- 2.如权利要求1所述的墨水组合物，其特征在于：凝聚稳定剂是多元醇单烷基醚。
- 3.如权利要求1所述的墨水组合物，其特征在于：凝聚稳定剂是多元醇二烷基醚。
- 4.如权利要求1所述的墨水组合物，其特征在于：凝聚稳定剂是水溶性一元醇。
- 5.如权利要求1所述的墨水组合物，其特征在于：凝聚稳定剂是水溶性二元醇。
- 6.如权利要求1所述的墨水组合物，其特征在于：凝聚稳定剂是吡咯烷酮类化合物。
- 7.如权利要求1所述的墨水组合物，其特征在于：凝聚稳定剂是烷醇胺类。
- 8.如权利要求1所述的墨水组合物，其特征在于：凝聚稳定剂是尿素。
- 9.如权利要求1的墨水组合物，其特征在于：水溶性物质是水解性硅烷或其部分水解物。

10.一种装有喷墨记录用墨水组合物的墨盒，其特征在于：

所述墨水组合物含有：色料；抑制墨水干燥的保湿剂；水；在没  
有此水的状态下进行缩聚反应的水溶性物质；和凝聚稳定剂，

所述凝聚稳定剂是与所述保湿剂不同的添加物，使由于所述色料  
与水溶性物质相互作用在墨水中产生的难溶物或不溶物容易溶解于所  
述水中。

11.一种装有喷墨记录用墨水组合物、并将该墨水组合物喷出至记  
录介质上的记录装置，其特征在于：

所述墨水组合物含有：色料；抑制墨水干燥的保湿剂；水；在没  
有此水的状态下进行缩聚反应的水溶性物质；和凝聚稳定剂，

所述凝聚稳定剂是与所述保湿剂不同的添加物，使由于所述色料  
与水溶性物质相互作用在墨水中产生的难溶物或不溶物容易溶解于所  
述水中。

## 喷墨记录用墨水组合物、墨盒及记录装置

### 技术领域

本发明涉及适用于喷墨记录的喷墨记录用墨水组合物、墨盒以及记录装置。

### 背景技术

目前, 已知在喷墨记录中使用的墨水中含有色料(染料或颜料)、保湿剂和水。然而, 在由该墨水在记录介质上形成图像时, 存在其图像的耐水性的问题, 即图像被水浸湿时色料溶于水的问题。特别是在普通纸(即在市场上普遍出售的纸, 尤其是在电子照相方式的复印机中使用的纸, 都不是按照作为喷墨记录用具有最适合的结构、组成和特性等来制造的纸)上记录图像的情况下, 耐水性非常不良。

例如, 在特开平 10-212439 号公报、特开平 11-293167 号公报、特开平 11-315231 号公报和特开 2000-178494 号公报中, 都提出了在墨水含有水解性硅烷化合物(有机硅化合物)来提高在记录介质上形成的图像的耐水性的方案。这样, 通过在墨水中含有硅烷化合物, 在墨滴附着在记录介质上水分(溶剂)蒸发而向记录介质内浸透时, 在该记录介质上残留的硅烷化合物发生缩聚反应, 发生了此缩聚反应的硅烷化合物把色料包围起来。结果, 即使在记录介质上的图像被水浸湿, 也能够防止色料溶解于水。

但是发现, 含有上述水解性硅烷化合物的耐水墨水, 如果在高温(比如 40° 以上)下长时间放置, 就会产生在水中不溶或难溶的凝聚物。可以认为这是由于在墨水中增强了色料和硅烷化合物缓慢地发生的相互作用, 硅烷化合物包围住色料而发生凝聚。产生的此凝聚物, 在由安装在喷墨头上的喷嘴喷出时, 招致喷出的不良。

### 发明内容

鉴于此事实, 本发明的目的在于提高含有在无水状态下发生缩聚

反应的水溶性物质的喷墨记录用墨水的储存稳定性。

本发明的墨水组合物是含有色料、保湿剂、水和在无水状态下能够发生缩聚反应的水溶性物质的喷墨记录用墨水组合物。此墨水组合物特别含有凝聚稳定剂。

“凝聚稳定剂”包括具有使难溶物或不溶物容易溶解于水中的能力的物质。从此能力的观点出发，可以把凝聚稳定剂称为“溶解稳定剂”。

根据这样的结构，在此墨水组合物中含有凝聚稳定剂。此凝聚稳定剂使由于色料和水溶性物质相互作用在上述墨水中产生的难溶物或不溶物容易溶解于水。因此，可防止墨水组合物在高温下长时间放置产生凝聚物。

这样的墨水组合物，以墨滴的形式附着在记录介质上时，由于水分(含有凝聚稳定剂)蒸发并浸透到记录介质内，水溶性物质就发生反应。由此，此缩聚反应物包围住色料。这样，就避免了由上述墨滴形成的记录介质上的图像被水浸了而把色料溶解于水中，确保了图像的耐水性。

上述凝聚稳定剂，也可以是在由比如包围住色料的水溶性物质形成的难溶物或不溶物的周围成为胶束结构的水溶性有机化合物群。在此情况下，此胶束结构具有疏水部分向着内侧(即难溶物或不溶物的一侧)，亲水部分向着外侧(即水相一侧)的结构。

更具体说，作为这样的凝聚稳定剂，可以举出多元醇单烷基醚或多元醇二烷基醚。也可以举出水溶性一元醇或水溶性二元醇作为凝聚稳定剂的一个例子。而且上述凝聚稳定剂也可以是吡咯烷酮系化合物。

上述凝聚稳定剂也可以是烷醇胺类，特别可以是尿素。在墨水中含有此类物质时，就能够防止在墨水中产生凝聚物。

上述水溶性物质，优选为水解性硅烷或者其部分水解物。这就是说，从提高墨水耐水性这一点看，水解性硅烷或其部分水解物是非常优选的。

本发明的墨盒是装有喷墨记录用墨水的墨盒。上述墨水组合物含有色料、保湿剂、水和在无此水的状态下发生缩聚反应的水溶性物质以及凝聚稳定剂。

本发明的记录装置是装有喷墨记录用墨水组合物、且把此墨水组合物喷在记录介质上的记录装置。上述墨水组合物含有色料、保湿剂、水和在无此水的状态下能够发生缩聚反应的水溶性物质以及凝聚稳定剂。

## 附图说明

图 1 是表示本发明实施方式的装有喷墨记录用墨水的喷墨式记录装置的立体示意图。

图 2 是喷墨式记录装置的喷墨头的部分仰视图。

图 3 是图 2 的 III-III 线的剖视图。

图 4 是图 2 的 IV-IV 线剖视图。

图 5 是表示墨水中的凝聚稳定剂结构的模型图。

## 具体实施方式

(记录装置的结构)

图 1 表示本发明实施方式的装有喷墨记录用墨水组合物的喷墨式记录装置 A 的大致结构。此记录装置 A 如下所述，装有在记录纸 41 上喷出墨水的喷墨头 1。在喷墨头 1 的上面安装着装有上述墨水的墨盒 35。

此喷墨头 1 支持固定在支架 31 上。在此支架 31 上安装了在图上省略了的支架电机。上述喷墨头 1 和支架 31 都由此支架电机带动由主扫描方向(图 1 和图 2 所示的 X 方向)上伸展的支架轴 32 导引在其方向上往复运动。

上述记录纸 41 夹在由图上省略的输送电机转动着驱动二个输送辊 42 之间。记录纸 41 通过此输送电机和各输送辊 42 在上述喷墨头 1 的下侧沿着与上述主扫描方向相垂直的副扫描方向(图 1 和图 2 所示的 Y 方向)输送。

这样，此记录装置 A 由上述支架 31、支架轴 32 和支架电机、以及各输送辊 42 和输送电机组成，使得喷墨头 1 和记录纸 41 能够相对移动。

上述喷墨头 1 如图 2~图 4 所示，具备形成有多个压力室用凹部 3

的喷墨头本体 2。此喷墨头本体 2 的各凹部 3 具有用于供给墨水的供给口 3a 和用于喷出墨水的喷出口 3b。各凹部 3 在该喷墨头本体 2 的上面顺着上述主扫描方向开口，相互地在上述副扫描方向上以大致等间隔的状态并排设置。上述各凹部 3 的开口的全长设定约为  $1250\mu\text{m}$ ，宽度设定约为  $130\mu\text{m}$ 。而且，上述各凹部 3 的开口的两端部略呈半圆形的形状。

上述各凹部 3 的侧壁部由大约  $200\mu\text{m}$  厚的感光性玻璃制的压力室零件 6 构成。各凹部 3 的底壁部由在此压力室零件 6 的下面粘接固定的墨水流路零件 7 构成。墨水流路零件 7 由 6 块薄不锈钢薄板层叠而成。在此墨水流路零件 7 内，形成多个小孔 71、一个供给用墨水流路 11 和多个喷出用墨水流路 12。各个小孔 71 连接着上述各凹部 3 的供给口 3a。供给用墨水流路 11 在上述副扫描方向上伸展，与各个小孔 71 相连接。各喷出用墨水流路 12 与上述各凹部 3 的喷出口 3b 相连接。

上述各个小孔 71 是在墨水流路零件 7 中板厚比其他几块都薄的从上数第二块不锈钢薄板上形成的。其直径设定为大约  $38\mu\text{m}$ 。上述供给用墨水流路 11 连接着上述墨盒 35。由此墨盒 35 向供给用墨水流路 11 中供给墨水。

在上述墨水流路零件 7 的下面，粘接固定着由不锈钢制造的喷嘴板 8。在喷嘴板 8 上形成向记录纸 41 上面喷出墨滴用的多个喷嘴 14，喷嘴板 8 的下面用疏水膜 8a 包覆着。喷嘴 14 在喷墨头 1 的下面，沿着上述副扫描方向排成并列状。各喷嘴 14 连接着上述喷出用墨水流路 12，通过此喷出用墨水流路 12 分别连接着上述凹部 3 的喷出口 3b。而且，上述各喷嘴 14 都由喷嘴直径向前端侧缩小的锥部和与该锥部的前端侧连续地设置的直线部构成。此直线部的喷嘴直径设定为大约  $20\mu\text{m}$ 。

在上述喷墨头本体 2 的各凹部 3 的上侧分别设置有压电执行元件 21。此各压电执行元件 21 具有 Cr 制振动板 22。振动板 22 以粘接固定于上述喷墨头本体 2 的上面的状态，塞住该喷墨头本体 2 的各凹部 3，与该凹部 3 一起构成压力室 4。此振动板 22 与整个压电执行元件 21 形成一体，与下面叙述的全压电元件 23 一同起着共同电极的作用。

上述各压电执行元件 21 具有由钛酸锆酸铅(PZT)制成的压电元件

23 和 Pt 制个别电极 24。压电元件 23 分别通过 Cu 制的中间层 25 设置于在振动板 22 的上述压力室 4 相反的面(上面)上与压力室 4 相对应的部分(与凹部 3 开口相对向的部分)。个别电极 24 分别连接在各压电元件 23 的与上述振动板 22 相反的面(上面)。此各个别电极 24 与振动板 22 一起, 在各压电元件 23 上施加电压(驱动电压)。

上述振动板 22、各压电元件 23、各个别电极 24 以及各中间层 25 都是由薄膜形成的。振动板 22 的厚度设定为大约  $6\mu\text{m}$ , 各压电元件 23 的厚度设定为  $8\mu\text{m}$  以下(比如大约  $3\mu\text{m}$ ), 个别电极 24 的厚度设定为大约  $0.2\mu\text{m}$ , 而各中间层 25 的厚度设定为大约  $3\mu\text{m}$ 。

上述各压电执行元件 21, 通过其振动板 22 和各个别电极 24 在各压电元件 23 上施加驱动电压, 致使该振动板 22 的与压力室 4 对应的部分(凹部 3 的开口部分)变形。由此通过喷出口 3b 由喷嘴 14 喷出该压力室 4 中的墨水。即, 在振动板 22 和个别电极 24 之间施加脉冲电压时, 由于此脉冲电压的上升, 压电元件 23 通过压电效应在与其厚度相垂直的横向收缩。与此相反, 振动板 22、个别电极 24 以及中间层 25 都不收缩。因此, 由于双金属效应, 振动板 22 的与压力室 4 相对应的部分变形, 向着压力室 4 一侧弯曲成凸起的形状。由于此弯曲变形使压力室 4 内的压力升高, 在此压力下, 压力室 4 内的墨水就经由喷出口 3b 以及喷出用墨水流路 12 由喷嘴 14 压出。而且, 由于上述脉冲电压的下降, 压电元件 23 伸长, 振动板 22 的与压力室 4 相对应的部分恢复到原来的形状。此时, 由上述喷嘴 14 压出的墨水在墨水流路 12 中被拉断, 以墨滴(比如  $3\text{pl}$ )的形状喷射到记录纸 41 上。此墨滴在记录纸 41 的纸面上附着成点状。当上述振动板 22 由凸起变形的状态恢复到原来形状时, 通过供给用墨水流路 11 和供给口 3a 由上述墨盒 35 向压力室 4 内填充墨水。施加到各压电元件 23 上的脉冲电压也可以不是如上所述的推拉型的。比如也可以是由第一电压降低至比该第一电压更低的第二电压, 然后再上升到第一电压的拉推型的脉冲电压。

在使喷墨头 1 和支架 31 在主扫描方向上由记录纸 41 的一端到另一端以大致一定的速度移动时, 每隔规定时间(比如  $50\mu\text{s}$  左右: 驱动的频率是  $20\text{kHz}$ )就在上述各压电元件 23 上施加驱动电压。但是, 在喷墨头 1 到达在记录纸 41 上不落上墨滴的位置时, 就不施加电压。由此,



墨滴就落在记录纸 41 的规定位置上。当完成一轮扫描的记录时, 输送电机和各输送辊 42 就把记录纸 41 在副扫描方向上送进一定的规定量。然后喷墨头 1 和支架 31 再次一边在主扫描方向上移动, 一边喷出墨滴, 进行新一轮的扫描记录。通过反复进行此动作, 就在整张记录纸 41 上形成希望的图像。

#### (墨水组合物)

在上述记录装置 A 中使用的墨水组合物, 含有色料(染料或颜料)、在上述喷墨头 1 的喷嘴 14 等当中抑制干燥的保湿剂、水和作为在没有水的状态下发生缩聚反应的水溶性物质的水解性硅烷或其部分水解物(有机硅化合物)。

上述染料可以是任何染料, 优选水溶性酸性染料或直接染料。

上述颜料优选是如下的颜料。即, 作为黑色颜料来说, 适宜的是用偶氮盐处理碳黑表面所得到的颜料、或使聚合物进行接枝聚合并进行表面处理的颜料。

作为有色颜料来说, 优选用萘磺酸盐的甲醛缩合物、木质磺酸、磺基琥珀酸二辛酯、聚氧化乙烯烷基胺或脂肪酸酯等表面活性剂处理过的颜料。具体地说, 在蓝绿(cyan)颜料中, 可举出比如颜料蓝 15:3、颜料蓝 15:4 或者酞菁铝等, 在品红(magenta)颜料中, 可举出比如颜料红 122 或颜料紫 19 等。作为黄色颜料来说, 可举出比如颜料黄 74、颜料黄 109、颜料黄 110 或颜料黄 128 等。

上述保湿剂优选是甘油、1,3-丁二醇等多元醇或者 2-吡咯烷酮、N-甲基-2-吡咯烷酮等水溶性氮杂环化合物。

上述有机硅化合物, 是在由上述喷墨头 1 的喷嘴 14 喷出的墨滴附着在记录纸 41 上、水分(溶剂)蒸发而浸透至记录纸 41 内的时候在上述记录纸 41 上发生缩聚反应而包围住色料的化合物。由此, 即使用水浸润记录纸 41 上的图像, 也能够防止色料溶出到水中, 从而提高此图像的耐水性。

优选的有机硅化合物, 是含有带氨基的有机基团的烷氧基硅烷和不含氨基的烷氧基硅烷的水解反应物。其他优选的有机硅化合物, 是含有氨基的水解性硅烷与有机单环氧化物反应的水解性硅烷和不含氮原子的水解性硅烷通过水解而得到的有机硅化合物。

在本实施方式的墨水组合物中，还含有凝聚稳定剂。此凝聚稳定剂具有使难溶物或不溶物容易溶解于水的作用。

此凝聚稳定剂可以是多元醇单烷基醚类、多元醇二烷基醚类、醇类、吡咯烷酮类、二元醇类、醇胺类或尿素。

其中，作为多元醇单烷基醚类，可以举出如下具体例子。

二乙二醇单正丁基醚、二乙二醇单甲基醚、二乙二醇单乙基醚、二乙二醇单正丙基醚、二乙二醇单异丙基醚、二乙二醇单异丁基醚、二乙二醇单叔丁基醚、乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、乙二醇单正丙基醚、乙二醇单异丙基醚、乙二醇单叔丁基醚、二丙二醇单甲基醚、二丙二醇单乙基醚、二丙二醇单正丙基醚、二丙二醇单异丙基醚、二丙二醇单异丁基醚、二丙二醇单叔丁基醚、二丙二醇单正丁基醚、丙二醇单甲基醚、丙二醇单乙基醚、丙二醇单正丙基醚、丙二醇单异丙基醚、丙二醇单叔丁基醚、三乙二醇单正丁基醚、三乙二醇单甲基醚、三乙二醇单乙基醚、三乙二醇单正丙基醚、三乙二醇单异丙基醚、三乙二醇单异丁基醚、三乙二醇单叔丁基醚。

作为多元醇二烷基醚类，具体可举出乙二醇二甲基醚以及乙二醇乙基甲基醚。

作为水溶性一元醇，具体可举出乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、异丁醇、叔丁醇以及三氟乙醇。

作为水溶性二元醇，具体可举出丙二醇、二丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、2-甲基-1,3-丁二醇以及2,2'-硫撑二乙醇。

作为醇胺，具体可举出一乙醇胺、二乙醇胺以及三乙醇胺。

作为吡咯烷酮类化合物，具体可举出2-吡咯烷酮以及N-甲基-2-吡咯烷酮。

本实施方式的墨水组合物含有色料、保湿剂、水、水解性硅烷或其部分水解物(在没有水的状态下进行缩聚反应得到的水溶性物质)。因此，在使用此墨水组合物并通过记录装置A在记录纸41上形成图像时，当在记录纸41上附着墨滴时，由保湿剂和水组成的溶剂就浸透到此记录纸41内。由此，硅烷化合物发生缩聚反应，使发生了此缩聚反应的硅烷化合物包围住色料。因此即使水浸湿记录纸41上的图像，也能够防止色料溶出到该水中。

在本实施方式的墨水组合物中还含有凝聚稳定剂。因此，在含有硅烷化合物的耐水墨水在高温下长时间放置时，通过此凝聚稳定剂，使通常产生的难溶或不溶于水的物质容易溶解于水。其结果，可防止在墨水中产生凝聚物。即，如图 5 所示，在墨水组合物 9 中，由于色料 9 和硅烷化合物 92 之间相互作用慢慢地加强，硅烷化合物 92 就包围住色料 91 形成难溶物或不溶物。当上述凝聚稳定剂是多元醇单烷基醚类、多元醇二烷基醚类、醇类、吡咯烷酮类或二元醇类时，上述凝聚稳定剂 93 在这些难溶物或不溶物的周围，形成疏水部分向内、亲水部分向外的胶束结构。由此，就使上述难溶物或不溶物容易溶解于水。这样就防止了在墨水组合物 9 中产生凝聚物。当此凝聚稳定剂是烷醇胺类或尿素时，这类物质是否形成胶束结构的具体机理还不明确，但即使在高温下长时间放置墨水，也不会产生凝聚物。推测此类物质会有助于使硅醇基稳定化。

因此，本实施方式的墨水组合物提高了储存稳定性。

在此，当上述凝聚稳定剂是醇类时，如在下面的实施例中所示，即使其含量比较小时，也能够得到很充分的凝聚稳定效果。

作为凝聚稳定剂，在上述的物质之中，将互相不同的两种或多种物质混合，可得到同样的效果。

在本实施方式中，作为在没有水的状态下能够发生缩聚反应的水溶性物质，在墨水组合物中含有水解性硅烷化合物，但水溶性物质不限于此。水溶性物质，只要在由喷墨头 1 的喷嘴 14 喷出的墨滴附着在记录纸 41 上，而当水分(溶剂)蒸发而浸透至记录纸 41 内时发生缩聚反应而包围住色料，可以是任何物质。

下面说明涉及本实施方式的具体实施的实施例。

首先，制作由以下组成(各组合物的含量是质量百分率)所形成的 23 种喷墨记录用墨水组合物(实施例 1~实施例 23)。实施例 1~15 的墨水组合物，所含的凝聚稳定剂的种类不同。实施例 16~23 的墨水组合物，凝聚稳定剂的含量不同。

在上述实施例 1~实施例 23 的全部墨水组合物中，都含有作为保湿剂的甘油。

在上述实施例 1~实施例 23 的全部墨水组合物中，都含有作为色料

的染料(酸性黑 2)。

而作为在没有水的状态下会发生缩聚反应的水溶性物质，在实施例 1~23 的全部实施例当中的墨水组合物中，都含有有机硅化合物。此有机硅化合物(A)是按照特开平 10-212439 号公报中所述的合成法并通过以下方法制作的。即，在室温下向加入至反应容器中的 120g(6.67mol)水中一滴一滴地滴加 0.2mol 的  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{HNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$  和 0.1mol 的  $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$  的混合物，在全部滴加后，在 60°C 下反应 1hr。

(实施例 1)

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
二乙二醇单丁基醚	10%

(实施例 2)

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
三乙二醇单丁基醚	10%

(实施例 3)

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
乙二醇二甲基醚	10%

(实施例 4)

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
1-丙醇	10%

---

(实施例 5)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
2-丙醇	10%
(实施例 6)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
三氟乙醇	10%
(实施例 7)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
2-丁氧基乙醇	10%
(实施例 8)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
2-吡咯烷酮	10%
(实施例 9)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
N-甲基-2-吡咯烷酮	10%
(实施例 10)	

---

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
二乙醇胺	10%
(实施例 11)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
三乙醇胺	10%
(实施例 12)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
1,3-丁二醇	10%
(实施例 13)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
1,2-丁二醇	10%
(实施例 14)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
2,2'-硫撑二乙醇	10%
(实施例 15)	
酸性黑 2	5%

---

甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	70%
尿素	10%
(实施例 16)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	75%
二乙二醇单丁基醚	5%
(实施例 17)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	73%
二乙二醇单丁基醚	7%
(实施例 18)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	65%
二乙二醇单丁基醚	15%
(实施例 19)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	60%
二乙二醇单丁基醚	20%
(实施例 20)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%

有机硅化合物(A)	5%
纯水	50%
二乙二醇单丁基醚	30%
(实施例 21)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	79%
1-丙醇	1%
(实施例 22)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	75%
1-丙醇	5%
(实施例 23)	
酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	50%
1-丙醇	30%

接着，为了进行比较，制作由以下组成(各组合物的含量是质量百分率)所形成的三种墨水(比较例 1~3)。

(比较例 1)

在比较例 1 的墨水组合物中含有上述的有机硅化合物(A)。

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(A)	5%
纯水	80%

(比较例 2)

在比较例 2 的墨水组合物中所含的有机硅化合物(B)，是按照特开



平 11-293267 号公报中所述的合成法并通过以下方法制作的。即，在室温下向加入至反应容器中的 120g(6.67mol)水中一滴一滴地滴加 0.2mol 的  $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$  和 0.1mol 的  $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$  的混合物，全部滴加完后，在 60℃下反应 1hr。

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(B)	5%
纯水	80%

(比较例 3)

在比较例 3 的墨水组合物中所含的有机硅化合物(C)，是按照特开平 11-315231 号公报中所述的合成法并通过以下方法制作的。即，向加入至反应容器中的 100g(0.56mol)的  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$  中一滴一滴地滴加 49g(0.66mol)的 2,3-环氧-1-丙醇，全部滴加完后，在 80℃下搅拌 5hr，得到使氨基和环氧基反应而成的水解性硅烷(C-1)。然后向新的反应容器中一滴一滴地滴加由 120g(6.67mol)水、50.6g(0.2mol)的上述水解性硅烷(C-1)和 15.2g(0.1mol)的  $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$  的混合物，全部滴加完后，在 60℃下反应 1hr。

酸性黑 2	5%
甘油	10%
有机硅化合物(C)	5%
纯水	80%

然后，对上述实施例 1~23 和比较例 1~3 的各墨水组合物进行储存稳定性的试验。在此储存稳定性试验中，把各墨水装满螺旋管瓶，成为密封系统，在 70℃下放置 500hr 后，先用目测观察确认墨水中有无凝聚物产生。在需要进行详细判断的情况下，使上述墨水通过具有 0.45 微米孔径的过滤器，确认有无凝聚物产生。储存稳定性试验结果示于表 1 中。“○”表示不发生凝聚，“×”表示有凝聚发生。

表 1

	稳定性试验	耐水性	喷出稳定性
实施例 1	○	○	○
实施例 2	○	○	○
实施例 3	○	○	○
实施例 4	○	○	○
实施例 5	○	○	○
实施例 6	○	○	○
实施例 7	○	○	○
实施例 8	○	○	○
实施例 9	○	○	○
实施例 10	○	○	○
实施例 11	○	○	○
实施例 12	○	○	○
实施例 13	○	○	○
实施例 14	○	○	○
实施例 15	○	○	○
实施例 16	○	○	○
实施例 17	○	○	○
实施例 18	○	○	○
实施例 19	○	○	○
实施例 20	○	○	○
实施例 21	○	○	○
实施例 22	○	○	○
实施例 23	○	○	○
比较例 1	×	○	○
比较例 2	×	○	○
比较例 3	×	○	○

由此结果可以确认，比较例 1~3 的各墨水组合物由目视就能够看到凝聚物产生。与此相反，实施例 1~23 的各个墨水组合物，无论目视还是过滤都没有凝聚物产生。

然后，对上述实施例 1~23 以及比较例 1~3 的各墨水组合物进行耐水性试验。此耐水性试验使用上述各墨水组合物，在市售的打印机(与上述实施方式同样由压电执行元件喷出墨水，但压电元件的厚度比上述实施方式更厚)，在普通纸(商品名“Xerox 4024”：施乐公司制造)上

形成图像，在形成图像后立即将用纸浸入纯水中，然后在室温下放置干燥，检查图像是否产生洇痕。其结果示于上述表 1 中，在表中，没有洇痕用“○”表示，有洇痕用“×”表示。

由此结果可以看出，实施例 1~23 和比较例 1~3 的墨水组合物在图像上都不产生洇痕，都具有良好的耐水性。

再对上述实施例 1~23 和比较例 1~3 进行喷出稳定性试验。在此喷出稳定性试验中，在把上述各墨水组合物由喷墨头以规定量的墨滴喷出时，检查在记录纸上是否形成规定的形状和尺寸的墨滴。其结果示于上述表 1 中，在表中，“○”表示良好的状态，“×”表示不好的状态。

由此结果可以看出，实施例 1~23 和比较例 1~3 的各墨水组合物都具有良好的喷出稳定性。

再者，虽然没有作为实施例表示，但可以确认，相对于上述各实施例 1~23 的墨水组合物，将有机硅化合物(A)更换为有机硅化合物(B)或有机硅化合物(C)的各墨水组合物也可以具有与上述各实施例 1~23 同样的储存稳定性、耐水性和喷出稳定性。还确认，在把上述各实施例 1~23 的墨水组合物中所含的染料(酸性黑 2)更换成其他染料或颜料(包括颜色不同的染料或颜料)的各墨水组合物也具有与上述实施例 1~23 同样的储存稳定性、耐水性和喷出稳定性。

因此，含有色料、保湿剂、水、在没有此水的状态下发生缩聚反应的水溶性物质和凝聚稳定剂的墨水组合物，不但能够获得耐水性和喷出稳定性，还能够提高储存稳定性。

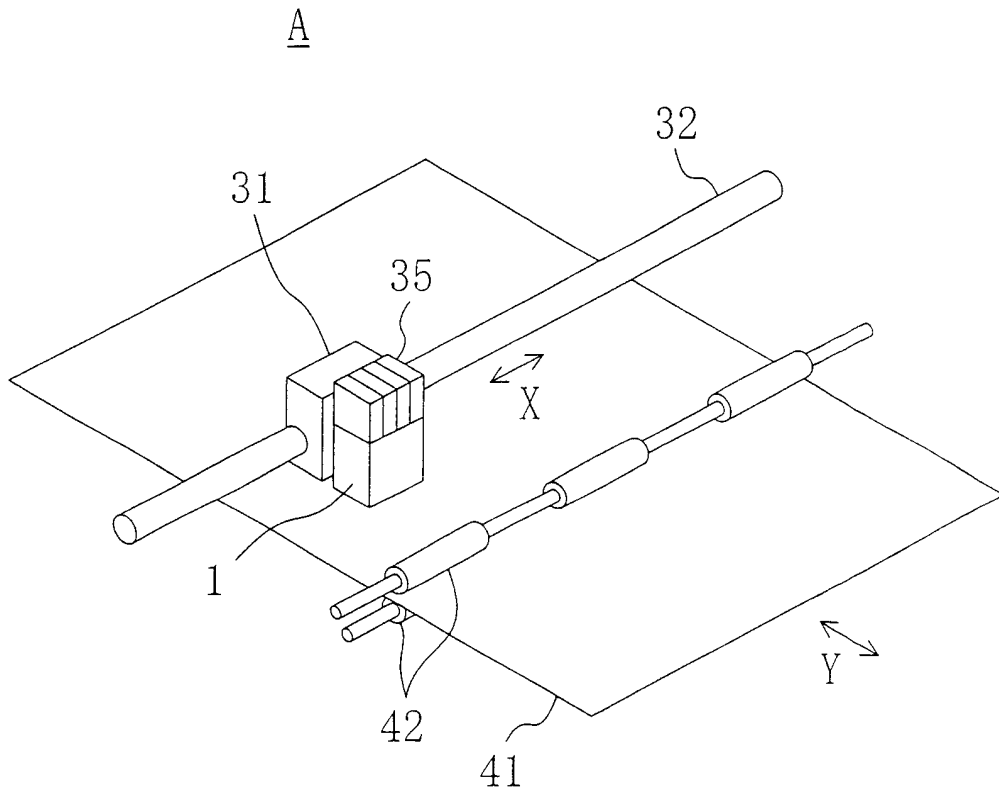


图 1

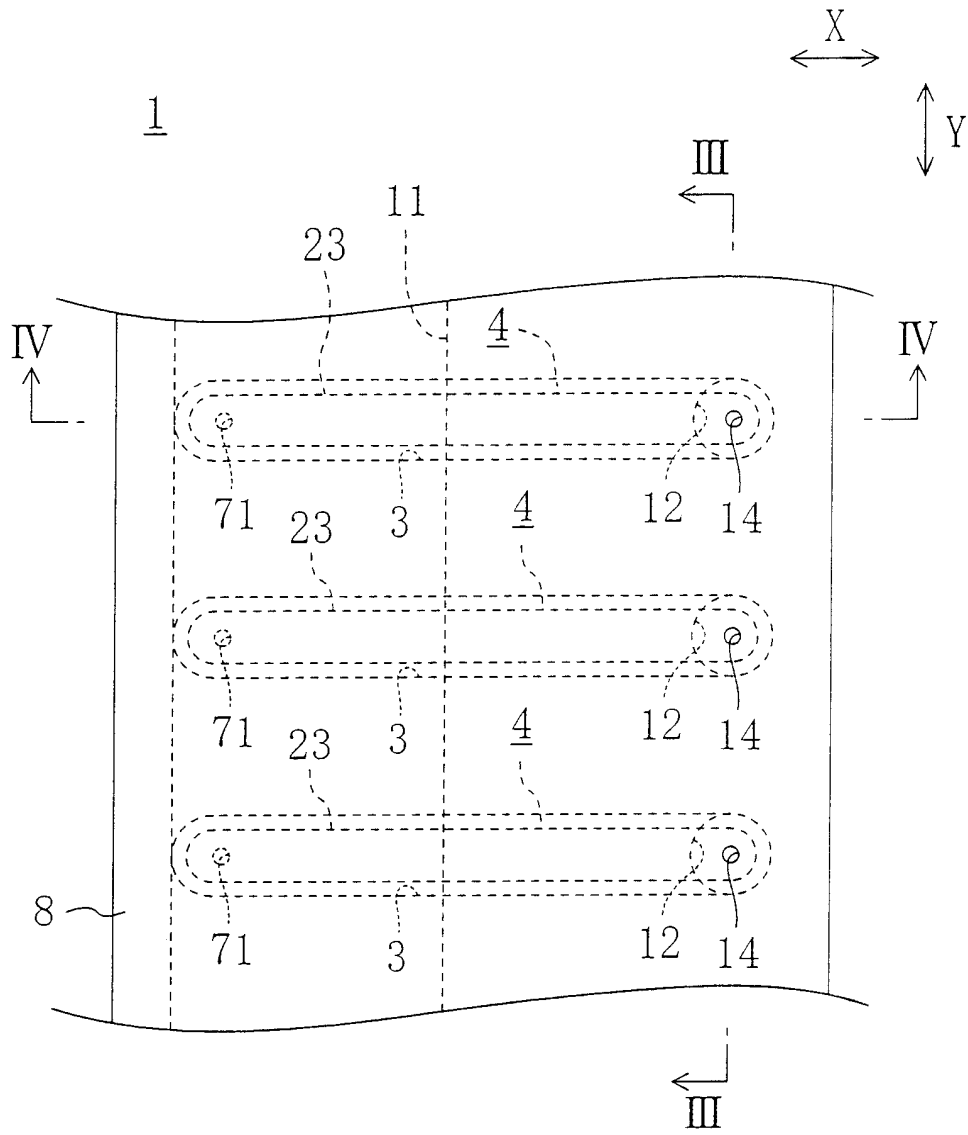


图 2

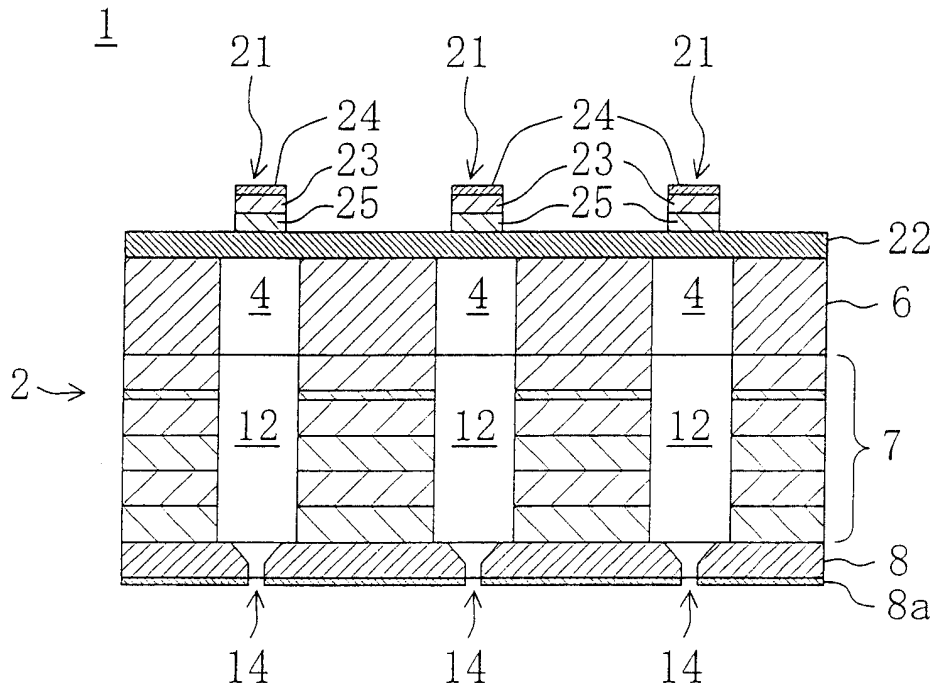


图 3

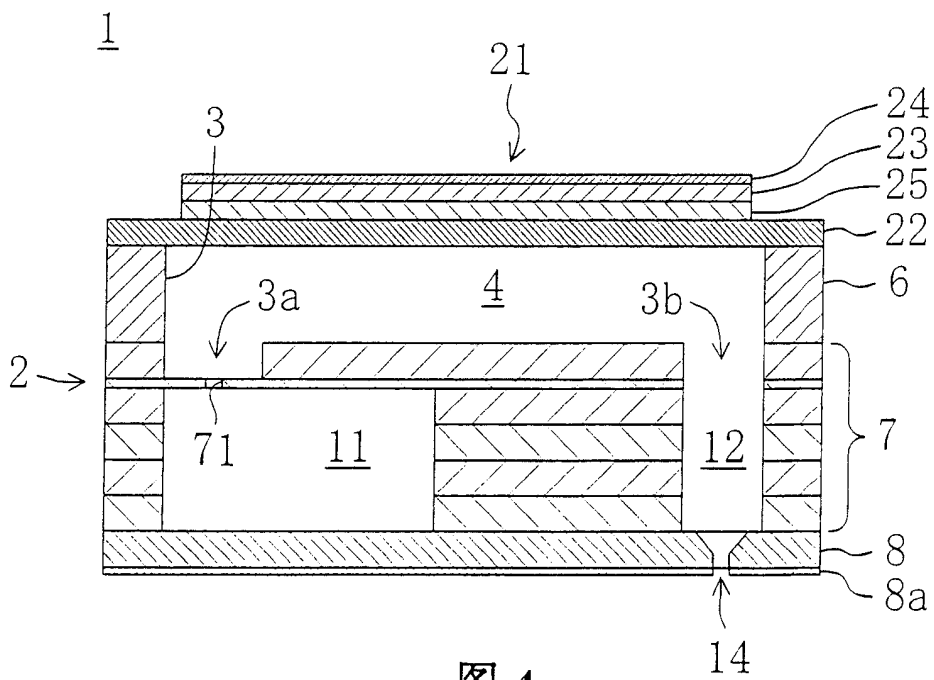


图 4

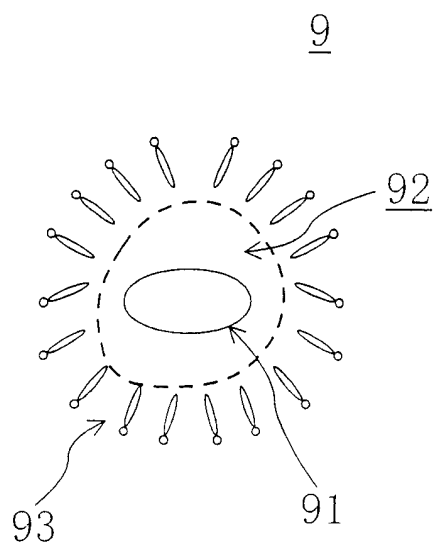


图 5