

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B41J 2/205 (2006.01)

B41J 2/21 (2006.01)

G01D 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480031863.X

[43] 公开日 2007年1月3日

[11] 公开号 CN 1890105A

[22] 申请日 2004.10.27

[21] 申请号 200480031863.X

[30] 优先权

[32] 2003.10.28 [33] US [31] 10/695,348

[86] 国际申请 PCT/US2004/035645 2004.10.27

[87] 国际公布 WO2005/042254 英 2005.5.12

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.28

[71] 申请人 莱克斯马克国际公司

地址 美国肯塔基州

[72] 发明人 J·W·莫里斯 J·H·鲍尔斯

M·C·温克勒 A·K·齐默

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 何腾云

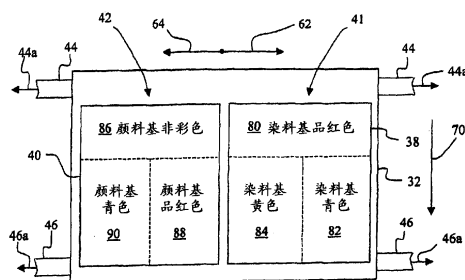
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

使用多种类型的彩色油墨打印的喷墨打印机

[57] 摘要

一种喷墨打印机，包括用于安装第一打印头和第二打印头的托架。第一油墨储存器与第一打印头流体通道连接，且容纳彩色染料基油墨。第二油墨储存器与第二打印头流体通道连接，且容纳彩色颜料基油墨。



- 1、一种喷墨打印机, 包括:
用于安装第一打印头和第二打印头的托架;
5 与所述第一打印头流体通道连接的第一油墨储存器, 所述第一油墨储存器容纳彩色染料基油墨;
与所述第二打印头流体通道连接的第二油墨储存器, 所述第二油墨储存器容纳彩色颜料基油墨。
- 2、如权利要求1所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的彩色染料基油墨和
10 彩色颜料基油墨具有基本相同的色调, 但具有不同的色度。
- 3、如权利要求2所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的色调是青色和品红色中的一种。
- 4、如权利要求2所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比所述的彩色染料基油墨较低的光密度。
- 15 5、如权利要求2所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比所述的彩色染料基油墨较低的着色剂浓度。
- 6、如权利要求2所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比所述的彩色染料基油墨较低的色度。
- 7、如权利要求2所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比所述的彩色染料基油墨较低的色度, 至少低完全饱和度的10%。
- 20 8、如权利要求1所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比所述的彩色染料基油墨较低的光密度。
- 9、如权利要求1所述的喷墨打印机, 所述的第二油墨储存器包括一组油墨室, 该油墨室容纳一组彩色颜料基油墨, 每一种彩色颜料基油墨具有各自的色调, 并且所述第二打印头包括一组喷嘴阵列, 其特征在于所述一组喷嘴阵列中的第一喷嘴阵列与容纳具有第一色调的第一彩色油墨的所述一组油墨室中的第一油墨室流体通道连接, 并且所述一组喷嘴阵列中的第二喷嘴阵列与容纳非彩色油墨的所述一组油墨室中的第二油墨室流体通道连接。
- 25 10、如权利要求9所述的喷墨打印机, 所述的第二油墨储存器包括与第三
30 油墨室流体通道连接的第三喷嘴阵列, 该第三油墨室容纳具有与所述第一色调

不同的第二色调的第二彩色油墨, 所述第二喷嘴阵列用于喷射所述非彩色油墨, 所述第二喷嘴阵列位于用于喷射具有第一色调的第一彩色油墨的所述第一喷嘴阵列和用于喷射具有第二色调的第二彩色油墨的所述第三喷嘴阵列之间。

11、如权利要求 10 所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的第一彩色油墨是青色和品红色中的一种, 第二彩色油墨是青色和品红色中的另一种。

12、如权利要求 11 所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的非彩色油墨是黑色。

13、如权利要求 9 所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的非彩色油墨是黑色。

14、如权利要求 9 所述的喷墨打印机, 所述第一油墨储存器包括一组油墨室, 该油墨室分别容纳一组彩色染料基油墨中的各种油墨, 每一种彩色染料基油墨具有各自的色调, 所述一组彩色染料基油墨中的至少一种油墨具有与容纳在所述第二油墨储存器中的一组彩色染料基油墨中的一种油墨基本相同的色调。

15、如权利要求 14 所述的喷墨打印机, 其特征在于具有基本相同色调的容纳于所述第一油墨储存器中的所述一组彩色染料基油墨和容纳于所述第二油墨储存器中的所述的一组彩色染料基油墨, 它们各自的色度不同, 相差至少为完全饱和度的 10%。

16、如权利要求 1 所述的喷墨打印机, 还包括与所述第一打印头和所述第二打印头中的每一个电连接的控制器, 设定所述控制器, 使之采用所述的彩色染料基油墨和所述的彩色染料基油墨在打印介质上形成彩色图像。

17、如权利要求 16 所述的喷墨打印机, 其特征在于所述的彩色染料基油墨和所述彩色染料基油墨具有基本相同的色调, 但具有不同的色度。

18、如权利要求 1 所述的喷墨打印机, 其特征在于设定所述的第一打印头和所述的第一油墨储存器为第一整体打印头盒。

19、如权利要求 18 所述的喷墨打印机, 其特征在于设定所述的第二打印头和所述的第二油墨储存器为第二整体打印头盒。

20、一种打印方法, 包括使用彩色染料基油墨和彩色染料基油墨形成彩色图像的步骤。

21、如权利要求 20 所述的方法, 其特征在于所述的彩色染料基油墨和所述

的彩色颜料基油墨具有基本相同的色调，但具有不同的色度。

22、如权利要求 21 所述的方法，其特征在于所述的色调是青色和品红色中的一种。

23、如权利要求 21 所述的方法，其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比
5 所述的彩色染料基油墨较低的光密度。

24、如权利要求 21 所述的喷墨打印机，其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比所述的彩色染料基油墨较低的着色剂浓度。

25、如权利要求 21 所述的喷墨打印机，其特征在于所述的彩色颜料基油墨具有比所述的彩色染料基油墨较低的色度。

10 26、如权利要求 20 所述的方法，其特征在于在形成所述彩色图像时，彩色染料基墨滴和彩色颜料基墨滴或分层，或叠加。

使用多种类型的彩色油墨打印的喷墨打印机

5 技术领域

本发明涉及一种喷墨打印机，并且，更特别地，涉及一种使用多种类型的彩色油墨打印的喷墨打印机，例如彩色染料基油墨和彩色颜料基油墨。

背景技术

10 喷墨打印机通过从喷墨打印头的一组喷嘴中喷射油墨到打印介质纸上形成图像，以此在打印介质纸上形成墨点图案。这种喷墨打印机可包括往复移动的打印头托架，其传送多种喷墨打印头沿限定打印机的打印区域的往复扫描路径穿过打印介质纸。典型地，中间框架在或靠近打印区域支承介质。供纸机构用于在供纸方向逐步推进打印介质纸通过在主扫描方向扫描单元间的打印区域，供纸方向通常也指副扫描方向或垂直方向，或将全部待打印数据在特定固定位置打印到打印介质纸之后。

15 提供一种包括打印头和油墨本地供应的整体打印头盒是公知的。进一步，提供一种用于携带多色油墨的多室打印头盒是公知的，或者可替换地，提供一种单独的打印头盒，每一个包括单独供应的特定颜色油墨也是公知的。在一种打印系统中，例如，安装包括染料基青色（C）、品红色（M）和黄色（Y）油墨的多室打印头盒在打印头托架的一个容器中，并且安装颜料基黑色（K）油墨的打印头盒在打印头托架的另一个容器中是公知的。这些 CMY 颜色的油墨具有典型的单一高浓度。然而，由于由这些高浓度油墨形成的图像的颗粒度，产生接近照片质量的图像是困难的。

20 为了克服这种颗粒度的问题，已经使用稀释的油墨。在需要使用高浓度油墨再现 CIELAB 系统中的较深颜色时，使用稀释的油墨再现较浅的颜色。典型地，以仅稀释青色和品红色的形式构成总共 6 种不同的油墨，也就是，青色、品红色、黄色、黑色，稀释的青色和稀释的品红色（CMYKcm）。

上面提及的 CIELAB 系统是一种用于表述不同颜色的色空间。CIELAB 系统包括作为笛卡儿坐标的三个变量（ L^* 、 a^* 和 b^* ）来形成三维的色空间。 L^* 变量表示从用于表示黑色的 0.0 到用于表示漫射白色的 100.0 的可见颜色亮度的范

30

围。 a^* 和 b^* 坐标分别对应红-绿和黄-蓝色调/色度的颜色反应。相应地,颜色能够被限定在基于亮度、色调(H^*_{ab})和色度(C^*_{ab})的CIELAB系统中,其中色调是在 a^* 和 b^* 平面中由矢量角(色调相角)表示的颜色,色度是颜色饱和度的等级,范围从0.0(对应于亮度(L^*)轴的交点)到完全饱和,由亮度(L^*)轴的矢量的延伸表示。

如在此的应用,非彩色油墨限定为在色度范围上具有完全饱和度的大约0到10%的色度的油墨,也就是,完全落在 L^* 轴上,范围从黑色到白色,在其间具有不同的灰度级,彩色油墨限定为具有高于完全饱和度的10%的色度的油墨。例如,稀释的油墨和高浓度的油墨可以具有基本相同的色调,例如,青色,但是将具有不同的色度,其中稀释的油墨具有比高浓度的油墨相对低的色度。例如,高浓度的油墨可能具有完全饱和度的80%到100%的色度范围,而低浓度的油墨可能具有完全饱和度的20%到70%的色度范围。

在其它所知的系统中,打印头盒按照K、A、B、C、M和Y的顺序安装,并且K作为染料基黑色油墨分配器,A和B作为颜料基黑色油墨分配器,C作为染料基青色油墨分配器,M作为染料基品红色油墨分配器,以及Y作为染料基黄色油墨分配器。

然而本领域需要的是,使用多种类型彩色油墨进行打印的喷墨打印机,例如采用彩色染料基油墨和彩色颜料基油墨。

发明内容

本发明提供一种使用多种类型的彩色油墨打印的喷墨打印机。

在其中的一种形式中,本发明指一种喷墨打印机。该喷墨打印机包括用于安装第一打印头和第二打印头的托架。第一油墨储存器与第一打印头流体通道连接。第一油墨储存器容纳彩色染料基油墨。第二油墨储存器与第二打印头流体通道连接,第二油墨储存器容纳彩色颜料基油墨。

在其中的另一种形式中,本发明指一种打印方法,包括使用彩色染料基油墨和彩色颜料基油墨形成彩色图像的步骤。

本发明的优点是可以实现使用其它可能不相容的类型的油墨进行打印。

附图说明

通过参考下面结合附图的本发明实施例的说明,上述的和本发明的其他的特征和优点,以及实现它们的方法,将变得更加清晰,并且本发明将更容易理

解。

图 1 是本发明的实施例的成像系统。

图 2 是图 1 所示的成像系统中的打印头托架的俯视图，其安装了一组整体打印头盒，用虚线表示位于整体打印头盒内部的各个油墨室的分隔壁。

5 图 3 是图 2 的整体打印头盒的底视图，显示标准色打印头和照片打印头，为了清晰和更于理解，每一个均采用放大形式示范。

贯穿每一幅附图，涉及的对应特征表示对应部分。这里展示的例子代表本发明的实施例，这些例子不能解释为限定本发明在其它方式中的范围。

具体实施方式

10 现在参考附图，特别是图 1，显示的成像系统 10 体现了本发明。成像系统 10 包括主机 12 和喷墨打印机 14。主机 12 通过通信线路 16 与喷墨打印机 14 通信连接。通信线路 16 可以是，例如，直接电连接或光学连接，或者网络连接。

喷墨打印机 14 包括打印头托架系统 18，供纸辊单元 20，纸张拾取单元 22，控制器 24，中间支架 26 和介质源 28。

15 主机 12 可以是，例如，个人计算机，其包括显示器、输入设备（例如键盘）、处理器、输入/输出（I/O）接口、存储器，如 RAM、ROM、NVRAM，和大容量数据存储设备，如硬盘驱动器、CD-ROM 和/或 DVD 单元。在执行过程中，主机 12 将一个包括程序指令的软件程序存储在它的存储器内，该程序指令的功能是用于喷墨打印机 14 的打印驱动。打印驱动通过通信线路 16 与喷墨打印机
20 14 的控制器 24 通信连接。打印驱动，例如，包括半色调单元和数据格式化模块，该数据格式化模块将打印数据和打印命令格式化为能够被喷墨打印机 14 识别的数据和命令。在网络环境中，主机 12 与喷墨打印机 14 之间的通信通过标准通信协议，例如网络打印机联盟协议（NPAP），变得简单。

25 设定介质源 28 接收由纸张拾取单元 22 拾取并被供纸辊单元 20 传送的打印介质，例如打印介质纸 30，供纸辊单元 20 在打印执行过程中依次进一步传送打印介质纸 30。打印介质纸 30 可以是，例如，普通纸、铜版纸、印相纸和透明介质。

30 打印头托架系统 18 包括用于安装并支承标准色打印头 34 和照片打印头 36 的打印头托架 32。设定标准色油墨储存器 38 与标准色打印头 34 流体通道连接，设定照片油墨储存器 40 与照片打印头 36 流体通道连接。本领域的技术人员将

意识到彩色打印头 34 和彩色油墨储存器 38 可以形成单独分离的单元, 或者可以组合成整体的打印头盒 41。同样, 照片打印头 36 和照片油墨储存器 40 可以形成单独分离的单元, 或者可以组合成整体的打印头盒 42。

在图 1 所示的实施例中, 打印头托架 32 由一对导向元件 44、46, 例如导杆, 引导。每一个导向元件 44、46 包括各自的水平轴 44a、46a。打印头托架 32 包括一对导杆轴承 48、50, 每一个导杆轴承 48、50 包括各自用于接收导向元件 44 的孔。打印头托架 32 还包括与导向元件 46 保持连接的滑动面(未示出), 例如, 通过重力, 或可代替的, 通过其它导杆轴承或支承装置。导向元件 44 的水平轴 44a 通常被限定为打印头托架 32 的双向扫描路径, 并且因此, 为了方便, 将双向扫描路径定义为双向扫描路径 44a。相应地, 双向扫描路径 44a 与每一个打印头 34、36 联合。

打印头托架 32 通过托架驱动附加装置 53 与托架传送带 52 连接。托架传送带 52 由托架电机 54 通过托架皮带轮 56 驱动。托架电机 54 具有与托架皮带轮 56 连接的旋转托架电机轴 58。在控制器 24 的指示下, 打印头托架 32 沿导向元件 44、46 以往复运动的方式转输。托架电机 54 可以是, 例如, 直流电机 (DC) 或步进电机。

打印头托架 32 的往复运动传送喷墨打印头 34、36 沿双向扫描路径 44a 穿过打印介质纸 30, 例如纸, 以此限定喷墨打印机 14 的打印区域 60。打印头托架 32 的往复运动出现在与双向扫描路径 44a 平行的主扫描方向 (双向) 中, 并且通常也指水平方向, 包括由左至右托架扫描方向 62 和由右至左托架扫描方向 64。一般地, 在打印时打印头托架 32 的每一次扫描过程中, 打印介质纸 30 由供纸辊单元 20 静止地支持。

当打印介质纸 30 在打印区域 60 中时, 中间支架 26 提供对打印介质纸 30 的支承, 并且部分地, 限定喷墨打印机 14 的打印介质路径的一部分。

供纸辊单元 20 包括供纸辊 66 和相应地索引压带轮 (index pinch rollers) (未示出)。供纸辊 66 由驱动单元 68 驱动。索引压带轮施加偏压力以支承打印介质纸 30 从而使其与各自的驱动送纸辊 66 相接触。驱动单元 68 包括驱动源, 如步进电机, 和附加驱动机构, 如传动机构或带/滑轮装置。供纸辊单元 20 在送纸方向 70 输送打印介质纸 30, 圆圈中的 X 表示送纸方向是图 1 中平面向外朝向读者的方向。送纸方向 70 通常指垂直方向, 与水平的双向扫描路径 44a 垂直,

并且转而垂直于水平托架扫描方向 62、64。因此，就打印介质纸 30 而言，托架的往复运动发生在水平方向且介质的前进发生在垂直方向，托架往复运动的方向通常垂直于介质的前进方向。

5 控制器 24 包括与随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM) 通信的微处理器。控制器 24 执行程序指令从而在打印介质纸 30 上打印图像，例如，选择由供纸辊 66 传送的打印介质纸 30 沿打印介质路径的索引送纸距离，控制打印头托架 32 的往复运动，和控制打印头 34、36 的操作。

10 控制器 24 通过通信线路 72 与打印头 34、36 电连接和通信连接，如打印头接口电缆。控制器 24 通过通信线路 74 与托架电机 54 电连接和通信连接，如接口电缆。控制器 24 通过通信线路 76 与驱动单元 68 电连接和通信连接，如接口电缆。控制器 24 通过通信线路 78 与纸张拾取单元 22 电连接和通信连接，如接口电缆。

15 现在参考与图 1 相关的图 2，图 2 示出打印头托架 32 的俯视图，该打印头托架安装了具有由虚线表示的各自油墨室分隔壁的整体打印头盒 41 和整体打印头盒 42。相应地，打印头托架 32 通过它们各自的打印头盒 41、42 安装标准色打印头 34 和图片打印头 36。

20 整体打印头盒 41 包括标准色油墨储存器 38，该储存器以公知的方式，通过一组内部的导管与标准色打印头 34 流体通道连接。标准色油墨储存器 38 包括一组染料基油墨室，且如实施例所示，三个油墨室 80、82 和 84，分别容纳彩色染料基油墨，例如染料基品红色油墨、染料基青色油墨和染料基黄色油墨。可以将油墨室 80、82 和 84 限定为具有基本相同的容积，因此可以容纳基本相同量的每一种油墨。

25 整体打印头盒 42 包括相片油墨储存器 40，该储存器以公知的方式，通过一组内部的导管与照片打印头 36 流体通道连接。照片油墨储存器 40 包括一组颜料基油墨室，且如实施例所示，三个油墨室 (86、88、90)，分别容纳彩色颜料基油墨，例如颜料基黑色油墨，和颜料基青色油墨，例如，颜料基品红色油墨、颜料基青色油墨。可以将油墨室 86、88、90 限定为具有基本相同的容积，因此可以容纳基本相同量的每一种油墨。

30 采用上述的配置，通常认为是不相容的彩色染料基油墨和彩色颜料基油墨分别置于两个独立的油墨储存器中，标准色油墨储存器 38 和照片油墨储存器

40. 这种物理分离转化为相应的沿打印头托架 32 的双向扫描路径 44a 的标准色打印头 34 和照片打印头 36 的分离。这种分离，转而确定了由标准色打印头 34 和照片打印头 36 中的一个在打印介质纸 30 上的特定的象素位置处喷出的墨滴与在相同或者邻近的、墨滴叠加的象素位置处与由其它标准色打印头 34 和照片打印头 36 喷出的另外的墨滴相接触的时间之间的干燥时间。

例如，由标准色打印头 34 在打印介质纸 30 的特定的象素位置处喷出的彩色染料基墨滴将在相应的从照片打印头 36 喷出的颜料基墨滴到达相同的象素位置或者邻近象素位置之前干燥一段时间，这一事实基于标准色打印头 34 的油墨喷射喷嘴和照片打印头 36 的油墨喷射喷嘴在沿双向扫描路径 44a 的托架扫描方向 62、64 上相间隔的距离，且基于打印头托架 32 沿双向扫描路径 44a 的运行速度。其它因素也可以用于延长这个时间，例如，由控制器 24 或主机 12 中打印驱动使用的套叠图案 (shingling pattern) 的类型。

如上所述，容纳彩色染料基油墨的标准色油墨储存器 38 和容纳彩色颜料基油墨的照片油墨储存器 40 所容纳的油墨具有基本相同色调。例如，在标准色油墨储存器 38 的染料基油墨室 80 中的品红油墨具有与在照片油墨储存器 40 的颜料基油墨室 88 中的品红油墨基本相同的色调，同样地，在标准色油墨储存器 38 的染料基油墨室 82 中的青色油墨具有与在照片油墨储存器 40 的颜料基油墨室 90 中的青色油墨基本相同的色调。术语基本相同的色调，意味着色调可以是完全相同的，或者可以相互偏离一定的色相角，例如， ± 40 度，或更优选地 ± 30 度。

在一个实施例中，当彩色染料基油墨和彩色颜料基油墨是具有基本相同色调的油墨时，每一种可以具有不同的色度。例如，特定色调的染料基油墨可以是高浓度油墨（有时指高粘度油墨 full strength ink）且色度，例如，为在色度范围上的完全饱和度的 80% 到 100%，而具有基本相同的色调的颜料基油墨可以是相对低浓度的油墨（有时指稀释的油墨）且具有相对低的色度，例如，色度为在色度范围的上完全饱和度的 20% 到 70%。在一个例子中，彩色颜料基油墨，如稀释的油墨，具有比彩色染料基油墨低的着色剂浓度。同样在这个例子中，彩色颜料基油墨具有比彩色染料基油墨低的光密度。

现在参考图 3，显示包括标准色打印头 34 的整体打印头盒 41 和包括照片打印头 36 的整体打印头盒 42 的底视图。以放大的形式显示标准色打印头 34 和

照片打印头 36 从而清晰且易于理解下文对它们的描述。用于标准色打印头 34 和照片打印头 36 的单独的喷嘴是由点来表示的，但是关于喷嘴数量的描述仅是用于示例的目的，本领域技术人员可以理解用于特定打印头的喷嘴的数量取决于与打印头 34、36 和喷墨打印机 14 相关联的设计约束条件。每一个标准色打印头 34 和照片打印头 36 可以包括，例如，共 480 个喷嘴，其分为三组喷嘴阵列，每一组包括 160 个喷嘴。

标准色打印头 34 包括一组喷嘴阵列 92，例如，品红色喷嘴阵列 94，青色喷嘴阵列 96 和黄色喷嘴阵列 98。品红色喷嘴阵列 94 与容纳染料基品红色油墨的染料基油墨室 80 流体通道连接。青色喷嘴阵列 96 与容纳染料基青色油墨的染料基油墨室 82 流体通道连接。黄色喷嘴阵列 98 与容纳染料基黄色油墨的染料基油墨室 84 流体通道连接。当然，青色、品红色和黄色油墨是彩色的。喷嘴阵列 94、96 和 98 为基本平行的排列，并且当标准色打印头 34 安装在打印头托架 32 中时，基本平行于送纸方向 70。

照片打印头 36 包括一组喷嘴阵列 100，例如，非彩色喷嘴阵列 102，品红色喷嘴阵列 104 和青色喷嘴阵列 106。非彩色喷嘴阵列 102 与容纳颜料基非彩色油墨的颜料基油墨室 86 流体通道连接，例如黑色。品红喷嘴阵列 104 与容纳颜料基品红色油墨的颜料基油墨室 88 流体通道连接。青色喷嘴阵列 106 与容纳颜料基青色油墨的颜料基油墨室 90 流体通道连接。当然，青色和品红色油墨是彩色的。喷嘴阵列 102、104 和 106 为基本平行的排列，并且当照片打印头 36 安装在打印头托架 32 中时，基本平行于送纸方向 70。

如图 3 所述，用于喷射非彩色油墨例如黑色油墨的非彩色喷嘴阵列 102，位于喷射彩色油墨的彩色喷嘴阵列 104、106 之间，且在所示的实施例中，该彩色喷嘴阵列分别喷射品红色和青色颜料基油墨。如图 3 所描述的，非彩色喷嘴阵列 102 中的喷嘴的喷嘴尺寸，例如直径，大于彩色喷嘴阵列 104、106 中的喷嘴的喷嘴尺寸，例如直径，从而导致在赋予非彩色喷嘴阵列 102 和彩色喷嘴阵列 104、106 各自的油墨喷射加热器给定的喷射能量时，与彩色墨滴相比，非彩色墨滴的量较大。例如，非彩色喷嘴阵列 102 的每一个喷嘴的尺寸可以设计成能产生大约 9 毫微克量，或者大约 9 皮升体积的非彩色墨滴，而彩色喷嘴阵列 104、106 的每一个喷嘴的尺寸可以设计成能分别产生大约 5 毫微克量，或者大约 5 皮升体积的彩色墨滴。

进一步，由于非彩色喷嘴阵列 102 的位置在彩色喷嘴阵列 104、106 之间，相比较于彩色喷嘴阵列 104、106，有更多的余热保留在非彩色喷嘴阵列 102 的附近，因此降低了在非彩色喷嘴阵列 102 上的非彩色油墨的粘度，并且，相对于从彩色喷嘴阵列 104、106 中排出的墨滴的量而言，转而进一步有助于增加墨滴的量。

如前所述，控制器 24 与标准色打印头 34 和照片打印头 36 中的每一个电连接。控制器 24 可以是使用硬件、操作系统或软件原理，以此在打印介质上，如打印介质纸 30，使用彩色染料基油墨和彩色颜料基油墨，形成单色图像，其中控制器 24 执行液滴位置地图（drop placement map）命令使彩色染料基墨滴和彩色颜料基墨滴或分层，或叠加以形成彩色图像。

如上所述，在一个典型的实施例中，彩色染料基油墨和彩色颜料基油墨具有基本相同的色调，但是具有不同的色度，不同的油墨浓度，和/或不同的光密度。例如，彩色颜料基油墨具有比彩色染料基油墨低的色度，彩色颜料基油墨具有比彩色染料基油墨低的着色剂浓度，和/或彩色颜料基油墨具有比彩色染料基油墨低的光密度。

在参考特定实施例描述本发明的同时，本发明可以进一步在其披露的精神和范围内变化。因此意味着本申请覆盖应用一般原理对发明的任何变化、应用、或修改。进一步，本申请覆盖例如本领域的公知或惯例所得的偏离本发明的内容，本发明附属的以及属于从属权利要求所限定的内容。

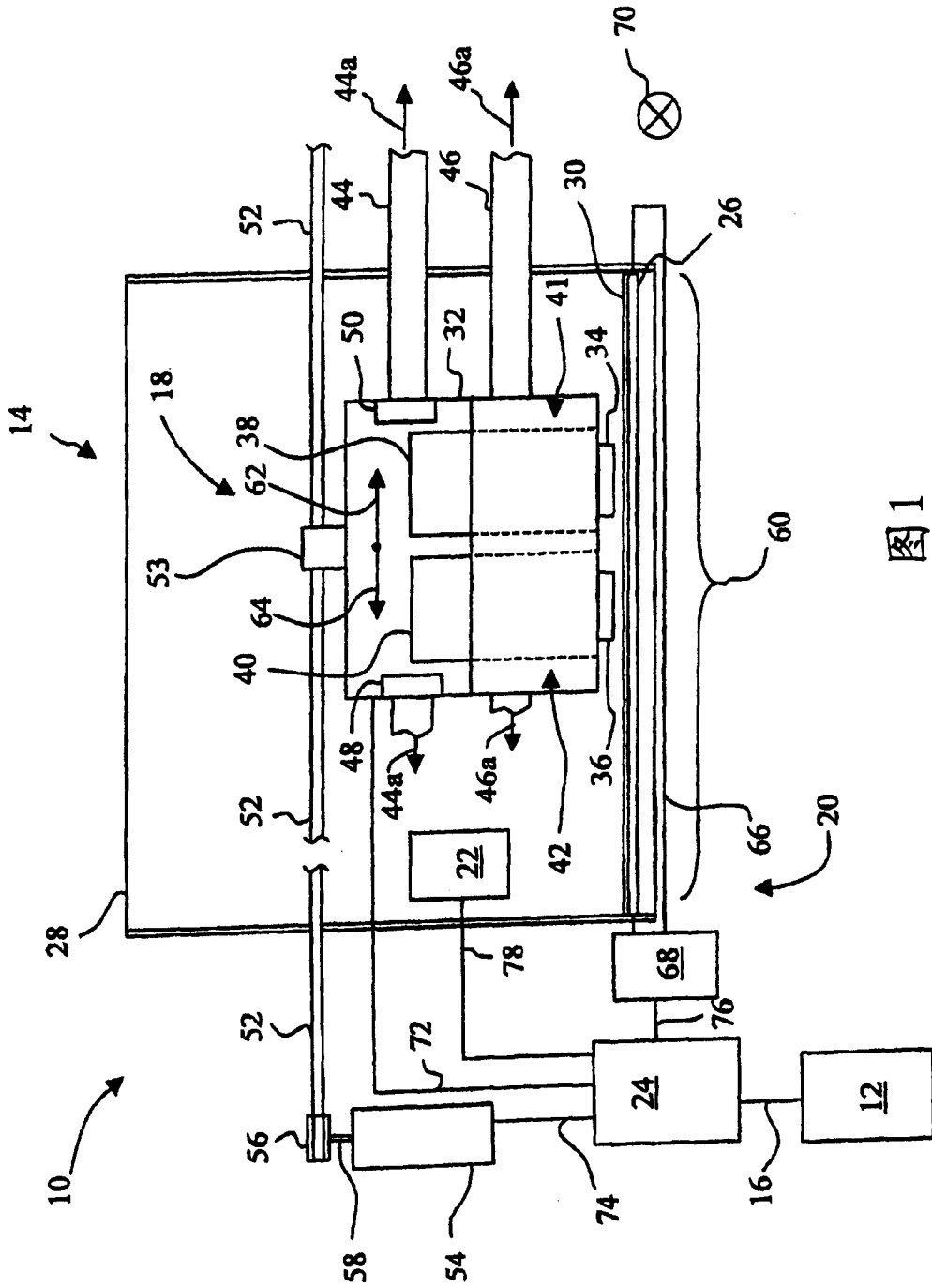


图 1

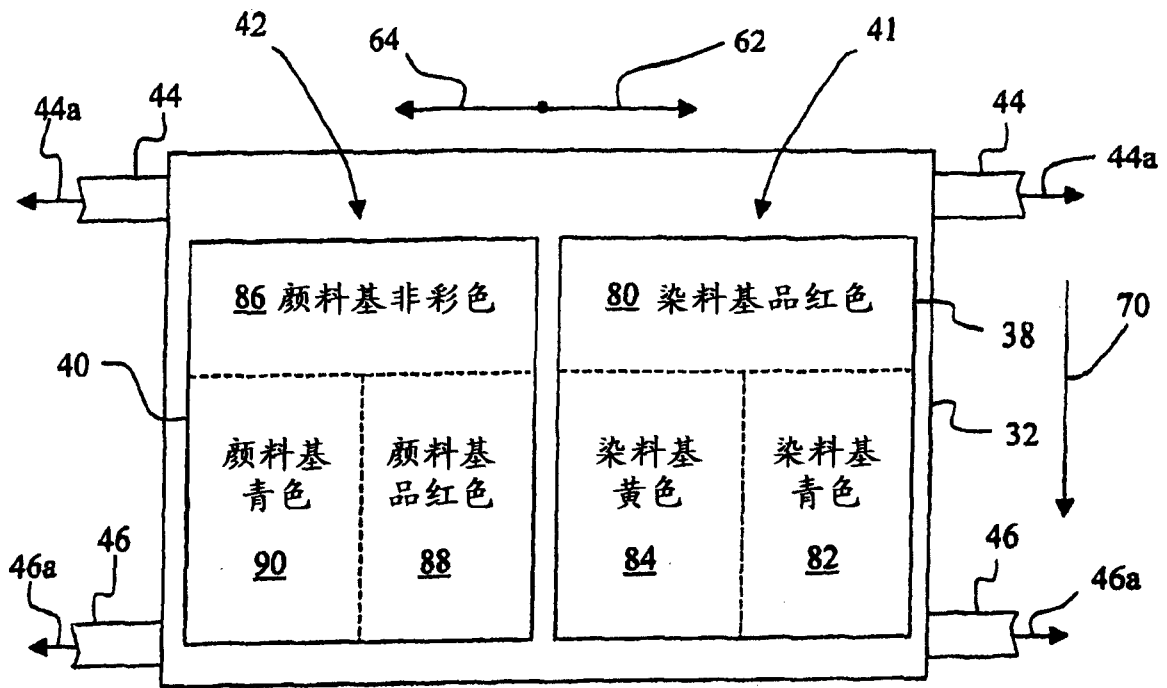


图 2

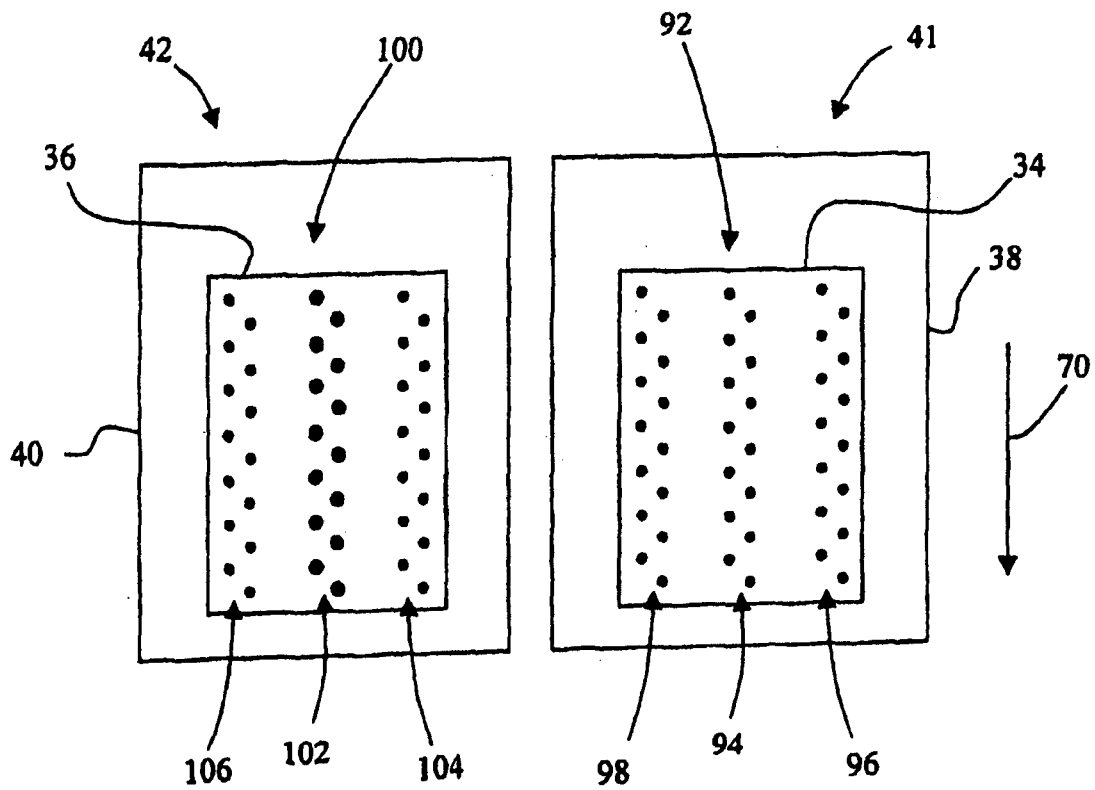


图 3