(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102202897 B
(45)授权公告日 2016.05.18

(21)申请号 200880131796.7
(22)申请日 2008.10.31
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2011.04.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2008/082112 2008.10.31
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2010/050977 EN 2010.05.06
(73)专利权人 惠普开发有限公司
地址 美国德克萨斯州
(72)发明人 A·L·范 布罗克林 C·巴克 M·亨特 E·马丁
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李娜 王洪斌
(51)Int.Cl.
B41J 2/05(2006.01)
B41J 2/01(2006.01)

(56)对比文件
US 4972202 A,1990.11.20,
US 6299292 B1,2001.10.09,
JP 2-69259 A,1990.03.08,
US 5150129 A,1992.09.22,
US 2005157088 A1,2005.07.21,
CN 101163592 A,2008.04.16,
CN 101228032 A,2008.07.23,
CN 101284446 A,2008.10.15,
CN 1997519 A,2007.07.11,
CN 1669797 A,2005.09.21,

审查员 章增锋

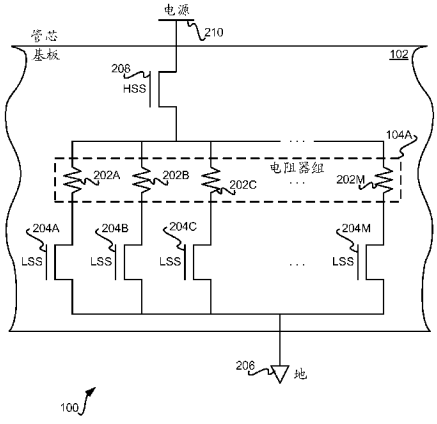
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

热流体喷射装置管芯

(57)摘要

一种用于热按需滴落流体喷射装置的管芯包括热激发电阻器、低侧开关和高侧开关。所述热激发电阻器组织成电阻器组，以便每个热激发电阻器位于仅仅一个电阻器组内。该电阻器组在数量上少于热激发电阻器。每个热激发电阻器具有第一端和第二端。低侧开关在数量上等于热激发电阻器。每个低侧开关将对应热激发电阻器的第二端连接到低电压。高侧开关在数量上等于电阻器组。每个高侧开关将对应电阻器组的热激发电阻器的第一端连接到电源，该电源提供大于所述低电压的电压。



CN 102202897 B

1.一种用于热按需滴落流体喷射装置的管芯,所述管芯包括:

基板;

在所述基板上形成的多个热激发电阻器,所述热激发电阻器被组织成多个电阻器组,以便每个热激发电阻器位于仅仅一个电阻器组内,所述电阻器组在数量上少于热激发电阻器,每个热激发电阻器具有第一端和第二端;

在所述基板中形成的且在数量上等于热激发电阻器的多个低侧开关,每个低侧开关将对应热激发电阻器的所述第二端连接到低电压;以及

在所述基板上形成的且在数量上等于电阻器组的多个高侧开关,每个高侧开关将对应电阻器组的热激发电阻器的所述第一端连接到电源,所述电源提供大于所述低电压的电压;

其中为了使得电流通过给定的热激发电阻器,闭合对应于所述给定的热激发电阻器的低侧开关,以及闭合对应于所述给定的热激发电阻器所位于的电阻器组的高侧开关,其中,所述流体喷射装置被配置为:

(a)闭合对应于给定的热激发电阻器的低侧开关;

(b)闭合对应于包括所述给定的热激发电阻器的热激发电阻器的给定电阻器组的高侧开关,

其中,(a)和(b)以包括下述次序之一的次序来执行:(b)在(a)之前执行,以及(a)和(b)至少基本上同时地执行;以及

(c)在闭合了低侧开关和高侧开关之后,以下述次序打开所述低侧开关和所述高侧开关:在打开低侧开关之前打开高侧开关,其中,一旦打开高侧开关就执行低侧开关的网络上的弱下拉。

2.根据权利要求1所述的管芯,其中,在使得电流通过给定的热激发电阻器之后,所述给定的热激发电阻器要使得流体微滴从流体喷射装置的对应的流体喷射喷嘴热喷射。

3.根据权利要求2所述的管芯,其中,除了当流体微滴要从流体喷射装置热喷射时,所述低侧开关和所述高侧开关每个均保持打开。

4.根据权利要求1所述的管芯,其中,热激发电阻器与电阻器组的比率至少为12比1。

5.一种热按需滴落流体喷射装置,包括:

一个或多个流体供应件;以及

一个或多个管芯,用以使得所述流体供应件的流体微滴从流体喷射装置喷射,每个管芯包括:

多个热激发电阻器,所述热激发电阻器被组织成多个电阻器组,以便每个热激发电阻器位于仅仅一个电阻器组内,所述电阻器组在数量上少于热激发电阻器,每个热激发电阻器具有第一端和第二端;

在数量上等于热激发电阻器的多个低侧开关,每个低侧开关将对应的热激发电阻器的所述第二端连接到低电压;以及

在数量上等于电阻器组的多个高侧开关,每个高侧开关将对应电阻器组的热激发电阻器的所述第一端连接到电源,所述电源提供大于所述低电压的电压;

其中,为了使得电流通过给定的热激发电阻器,闭合对应于所述给定的热激发电阻器的低侧开关,以及闭合对应于所述给定的热激发电阻器所位于的电阻器组的高侧开关,其

中，所述流体喷射装置被配置为：

(a)闭合对应于给定的热激发电阻器的低侧开关；

(b)闭合对应于包括所述给定的热激发电阻器的热激发电阻器的给定电阻器组的高侧开关，

其中，(a)和(b)以包括下述次序之一的次序来执行：(b)在(a)之前执行，以及(a)和(b)至少基本上同时地执行；以及

(c)在闭合了低侧开关和高侧开关之后，以下述次序打开所述低侧开关和所述高侧开关：在打开低侧开关之前打开高侧开关，其中，一旦打开高侧开关就执行低侧开关的网络上的弱下拉。

6.根据权利要求5所述的流体喷射装置，其中，在使得电流通过给定的热激发电阻器之后，所述给定的热激发电阻器要使得流体微滴从所述流体喷射装置的对应的流体喷射喷嘴热喷射。

7.根据权利要求6所述的流体喷射装置，其中，除了当流体微滴要从所述流体喷射装置热喷射时，所述低侧开关和所述高侧开关每个均保持打开。

8.根据权利要求5所述的流体喷射装置，其中，所述管芯被固定不动地设置在阵列内，该阵列横向定位在介质片的宽度上，所述介质片纵向行进通过所述流体喷射装置。

9.根据权利要求5所述的流体喷射装置，还包括扫描打印头，用以在介质片纵向行进通过所述流体喷射装置的时候跨介质片横向移动，所述管芯设置在所述扫描打印头内。

10.一种用于热按需滴落流体喷射的方法，包括：

响应于确定热按需滴落流体喷射装置的流体喷射喷嘴要在介质片上喷射流体微滴，

(a)闭合对应于流体喷射装置的管芯的特定热激发电阻器的低侧开关，所述特定热激发电阻器对应于所述流体喷射喷嘴，所述低侧开关将所述特定热激发电阻器单独地连接到低电压；

(b)闭合对应于所述管芯的包括所述特定热激发电阻器的热激发电阻器的特定电阻器组的高侧开关，所述高侧开关将所述特定电阻器组的所有热激发电阻器连接到电源，所述特定热激发电阻器不位于除了所述特定电阻器组之外的任何电阻器组内，所述电源提供大于所述低电压的电压，

其中，(a)和(b)以包括下述次序之一的次序来执行：(b)在(a)之前执行，以及(a)和(b)至少基本上同时地执行；以及

在闭合了低侧开关和高侧开关之后，以下述次序打开所述低侧开关和所述高侧开关：在打开低侧开关之前打开高侧开关，其中，一旦打开高侧开关就执行低侧开关的网络上的弱下拉；

其中，闭合低侧开关和高侧开关导致电流通过仅仅所述特定热激发电阻器而不通过其他热激发电阻器，以便使得电流通过所述特定热激发电阻器导致流体微滴从流体喷射喷嘴热喷射。

11.根据权利要求10所述的方法，还包括最初打开低侧开关和高侧开关，以便在闭合了所述低侧开关和高侧开关之后，再打开所述低侧开关和所述高侧开关。

热流体喷射装置管芯

背景技术

[0001] 热按需滴落(drop-on-demand)流体喷射装置通过使得电流通过对应的热激发(firing)电阻器而导致流体微滴从流体喷射喷嘴被喷射。通过电阻器的电流导致该电阻器温度升高，其进而升高邻近该电阻器的流体的温度。作为流体温度升高的结果，从流体喷射喷嘴喷射流体微滴。

[0002] 电介质或其他材料将电阻器与流体绝缘。如果电阻器持续连接到电源，即便电阻器没有持续连接至地使得电流不会持续通过电阻器，电介质内的任何破裂或制造缺陷能够导致快速的侵蚀。该侵蚀能够扩展到电阻器作为其部分的管芯和/或打印头，导致整个管芯和/或打印头发生故障。

附图说明

[0003] 图1是根据本公开的实施例的热按需滴落流体喷射装置管芯的图示。

[0004] 图2是根据本公开的实施例的图1的管芯的一部分的图示。

[0005] 图3是根据本公开的实施例的使用图1和图2的管芯来喷射流体微滴的方法的流程图。

[0006] 图4是根据本公开的实施例的代表性热按需滴落流体喷射装置的图示。

[0007] 图5是示出根据本公开的实施例的以固定页宽阵列配置组织的许多管芯的图示。

[0008] 图6是根据本公开的实施例的以扫描打印头配置定位的管芯的图示。

具体实施方式

[0009] 图1示出根据本公开的实施例的热按需滴落流体喷射装置管芯100。也就是说，该管芯100用于热按需滴落流体喷射装置，诸如喷墨打印装置。该管芯100据称包括基板102。此处以宽泛且全包含的意义使用术语“基板”，因为各种装置和/或构件据称在管芯100的基板102内(也就是其上)制造或形成。管芯100的基板102包括许多电阻器组104A、104B、...104N，总称为电阻器组104。电阻器组104也可以称为基元(primitive)。在一个实施例中，在管芯100上可以有44个电阻器组104。

[0010] 图2更详细示出根据本公开的实施例的、热按需滴落流体喷射装置管芯100的一部分。在图2中示例性地将电阻器组104A图示为所有电阻器组104的代表。该电阻器组104A包括许多热激发电阻器202A、202B、202C、...202M，总称为热激发电阻器202。热激发电阻器202在管芯100的基板102内(也就是其上)形成。当使得电流通过给定的热激发电阻器时，该电阻器导致在按需滴落的基础上从所讨论的流体喷射装置的对应流体喷射喷嘴热喷射流体微滴。

[0011] 如下使得电流通过热激发电阻器202。首先，存在对应于热激发电阻器202的低侧(low-side)开关204A、204B、204C、...204M，总称为低侧开关204。该低侧开关204可以是晶体管或其他类型的开关。因此，对于每个热激发电阻器来说存在对应的低侧开关。每个低侧开关将对应热激发电阻器的一端连接到低电压206。因此，如果给定的热激发电阻器要使得

电流从其通过，则闭合（也就是接通）对应的低侧开关。

[0012] 第二，对于电阻器组104A中的所有热激发电阻器202来说，存在一个高侧开关208。该高侧开关208可以是晶体管或另一类型的开关。该高侧开关208将每个热激发电阻器202的另一端连接到电源210，其可以是在15到30伏特之间的电压源。因此，如果给定的热激发电阻器要使得电流从其通过，则除了闭合（也就是接通）对应于该电阻器的低侧开关之外，还要闭合（也就是接通）用于该给定热激发电阻器所位于其中的电阻器组的高侧开关。闭合这两个开关导致电流在电阻器内流动，以从对应于所讨论的热激发电阻器的流体喷射喷嘴喷射流体微滴。除了当给定的热激发电阻器要被激发时，所有低侧和高侧开关保持打开（也就是断开）。

[0013] 低侧开关204连接到的低电压206是低电压，因为该电压206小于由电源210提供的电压。换句话说，电源210提供大于低电压206的电压。在一个实施例中，如在附图中具体图示的，低电压206是地。在另一实施例中，低电压206自身是电压源，但是提供小于电源210所提供的电压的电压。

[0014] 在一个实施例中，在每个电阻器组内可以存在8或12个热激发电阻器。虽然低侧开关的数量等于热激发电阻器的数量—因为对于每个电阻器均存在低侧开关，但是高侧开关的数量等于电阻器组104的数量。这是因为对于每个电阻器组均存在高侧开关。注意到，每个电阻器位于仅仅一个电阻器组104内，并且电阻器组104的数量小于热激发电阻器的数量。

[0015] 本公开的实施例的优点如下。首先，假设其中对于每个热激发电阻器均存在低侧开关，但是没有高侧开关的替代场景。也就是说，热激发电阻器的顶端总连接到电源210，但是电阻器的底端通过它们相应的低侧开关连接到低电压206。照此，为了使得电流流过给定的热激发电阻器，闭合（也就是接通）用于该电阻器的低侧开关。

[0016] 但是，此替代场景是不利的，因为电源210总在它们的顶端连接到热激发电阻器。结果是，如果将给定的热激发电阻器与流体分离开的电介质或其他材料具有制造缺陷或遭受破裂，电流将通过电阻器持续流到流体，其能够充当地或小于电源210所提供的电压的另一低电压。该持续的电流流能够导致侵蚀逐渐遍及管芯100以及管芯100作为其一部分的热按需滴落流体喷射打印头，最终导致整个管芯100和/或打印头发生故障。

[0017] 第二，假设不同的替代场景，其中，对于每个热激发电阻器均存在高侧开关，但没有低侧开关。也就是说，热激发电阻器的底端总连接到低电压206，但是电阻器的顶端通过它们相应的高侧开关连接到电源210。照此，为了使得电流流过给定的热激发电阻器，闭合（也就是接通）用于该电阻器的高侧开关。

[0018] 该替代场景相较先前描述的替代场景是有利的，因为电源210不是持续连接到热激发电阻器。结果是，如果将给定热激发电阻器与流体分离开的电介质或其他材料具有制造缺陷或经受破裂，电流不会通过电阻器持续流到流体，因为电源210没有持续连接到电阻器。照此，防止了侵蚀逐渐遍及管芯100以及管芯100作为其部分的热按需滴落流体喷射打印头，至少基本上防止了整个管芯100和/或打印头的故障。

[0019] 但是，此替代场景自身也是不利的。这是因为高侧开关以及它们相关的驱动电路，会占用管芯100上的大量空间。但是，管芯100越大，制造管芯100就越昂贵。换句话说，在管芯100上的空间非常珍贵，以及将管芯100上那么多的空间归于用于热激发电阻器的单独的

高侧开关可能是不利的。

[0020] 为了克服此问题，一种趋势是每个热激发电阻器依然具有一个高侧开关，但是将高侧开关设置在管芯之外，使得它们不在管芯100的基板102内（也就是其上）形成。这种方式解决了高侧开关占用管芯100上太多空间的问题，因为高侧开关不再位于管芯100上。但是，这种方式引入了其他问题，也就是，必须添加复杂的互连以将每个高侧开关单独连接到对应的热激发电阻器。照此，最终结果是依然添加了不当成本和复杂性。

[0021] 因此，发明人创造性地确定：为管芯100上的每个热激发电阻器保持低侧开关，如在上述的第一替代场景中那样，同时还对许多热激发电阻器（也就是为每个电阻器组104）添加高侧开关，解决了上面提及的所有问题。例如，考虑其中存在528个热激发电阻器的情况。一个实施例将这528个热激发电阻器组织成44个电阻器组104，每个电阻器组12个电阻器。

[0022] 于是，在该实施例中，恰有44个高侧开关－每个电阻器组一个－而不是在上述第二替代场景中的528个高侧开关。因此，专用于高侧开关的管芯100上的空间量显著减少，减少了近92%（也就是$\frac{528-44}{528}$）。照此，第二替代场景的优点－使得热激发电阻器的顶端通过高侧开关连接到电源210，以便电阻器不持续连接到电源210－得以保持。但是，第二替代场景的缺点－高侧开关占用的管芯100上的空间量－被显著减少。

[0023] 在该实施例中，依然为每个热激发电阻器保持低侧开关，因为热激发电阻器必须能够被单独激发，以便能够从对应的流体喷射喷嘴单独地喷射流体微滴。但是，低侧开关及它们对应的驱动电路绝不占用像高侧开关那么多的管芯100上的空间，至少部分因为它们不像高侧开关那样直接连接到电源210。照此，为每个热激发电阻器保持低侧开关不像最初怀疑那样那么成问题。

[0024] 因此，发明人为烦人的问题开发了创造性的解决方案，方式是通过向管芯100添加高侧开关同时非直观地以非显而易见的方式，不对应地从管芯100移除任何低侧开关。替代的解决方案，诸如用管芯上或管芯外的高侧开关替代现有的低侧开关，通过比较是不利的。为每组热激发电阻器添加管芯上的高侧开关，而非为每个单独的电阻器添加高侧开关的见识，是有利的。因为热激发电阻器依然必须能够被单独激发，所以不移除低侧开关。

[0025] 图3示出根据本公开的实施例的、用于使用管芯100使得流体微滴从流体喷射喷嘴喷射的方法300。为了示例性目的，假设对应于电阻器组104A的热激发电阻器202A的流体喷射喷嘴要喷射流体微滴。最初，管芯100上的所有低侧开关和高侧开关打开（也就是断开）（302）。

[0026] 在确定所讨论的流体喷射喷嘴要喷射流体微滴后（304），方法300作为响应执行下述步骤。闭合（也就是接通）对应于流体喷射喷嘴自身所对应的热激发电阻器202A的低侧开关204A（306）。这么做将热激发电阻器202A连接到低电压206。对应于热激发电阻器202A所位于的电阻器组104A的高侧开关208也被闭合（也就是接通）（308）。这么做将热激发电阻器202A连接到电源210。注意，可以以任何次序来执行部分306和308，所有这些都被所附权利要求所包括。例如，部分306可以在部分308之前执行，或部分308可以在部分306之前执行。另外，部分306和308可以至少基本同时地执行。

[0027] 结果是，仅仅电阻器组104A的热激发电阻器202A激发（也就是其中通过电流），这

导致仅仅对应于电阻器202A的流体喷射喷嘴喷射流体微滴(310)。电阻器组104A中的其他热激发电阻器202不激发,因为虽然作为高侧开关208闭合的结果它们连接到电源210,但是它们对应的低侧开关204保持打开,以便电阻器不连接到地或连接到小于电源210所提供的电压的低电压。所有其他电阻器组104的热激发电阻器也没有激发,因为所有它们的高侧开关和低侧开关保持打开。一旦热激发电阻器202A已经激发,低侧开关204A和高侧开关208如前那样被再打开(312)。开关204A和208也可以以任何次序被再打开。例如,开关204A可以在开关208之前被再打开,开关208可以在开关204A之前被再打开,或者开关204A和208可以至少基本同时地被再打开。

[0028] 在一个实施例中,在高侧开关208打开之后且在开关204A打开之前,保持低侧开关204A闭合达一段时间,以确保任何剩余电荷被至少基本完全放电。这么做确保在电阻器202A上没有剩余的电荷,否则该剩余的电荷可能会例如通过由电阻器202A与流体之间的制造缺陷产生的另一路径放电。照此,确保没有电荷留在电阻器202A上减少了这种制造缺陷可能导致或加速故障的可能性。在另一实施例中,一旦已经打开了高侧开关208,可以改为执行低侧开关204A的网络上的弱下拉,以至少基本完全地对任何剩余电荷进行放电。

[0029] 图4示出根据本公开的实施例的、基本的热按需滴落流体喷射装置400。该流体喷射装置400在图4中示出为包括一个或多个流体供应件402、一个或多个管芯404以及一个或多个流体喷射喷嘴406。该流体喷射装置400除了流体供应件402、管芯404以及流体喷射喷嘴406之外和/或代替流体供应件402、管芯404以及流体喷射喷嘴406,能够包括并且典型地确实包括其他构件。

[0030] 流体喷射装置400可以是喷墨打印装置,其是诸如打印机的装置,该装置将油墨喷射到诸如纸的介质上以在介质上形成图像,所述图像能够包括文本。流体喷射装置400更一般地是精确地分发流体(诸如油墨)的流体喷射精确分发装置。流体喷射装置100可以喷射基于颜料的油墨、基于染料的油墨、另一类型的油墨或另一类型的流体。本公开的实施例由此能够涉及分发基本液态的流体的任何类型的流体喷射精确分发装置。

[0031] 流体喷射精确分发装置由此是按需滴落装置,其中,所讨论的基本液态的流体的打印或分发是通过在准确指定的位置上精确地打印或分发来实现的,而不管是否在其上进行打印或分发的介质上形成特定图像。照此,流体喷射精确分发装置与持续精确分发装置形成对比,后者中从其持续地分发基本液态的流体。持续精确分发装置的示例是持续喷墨打印装置。

[0032] 流体喷射精确分发装置精确地打印或分发基本液态的流体,因为后者基本上或主要不由诸如空气的气体构成。这种基本液态的流体的示例包括在喷墨打印装置情况下的油墨。如本领域普通技术人员所能够理解的,基本液态的流体的其他示例包括药物、细胞产物(cellular product)、有机体、燃料等,其基本上或主要不由诸如空气的气体和其他类型的气体构成。

[0033] 流体供应件402包括由流体喷射装置402喷射的流体。每个管芯404能够实现为所述的管芯100。该流体喷射喷嘴406典型地是管芯404的部分。流体喷射喷嘴406特别是出口或孔口,流体喷射装置400使用管芯404通过所述出口或孔口喷射来自流体供应件402的流体微滴,如上具体关于管芯100所描述的。

[0034] 图5示出根据本公开的实施例的如何能够相对于介质片504的宽度横向地、固定不

动地将管芯404定位为页宽阵列502。该管芯404包括管芯404A、404B、...、404L。介质片504具有宽度和长度，其中，宽度短于长度。宽度轴由术语横向或纬度来指代，而长度轴由术语纵向来指代。

[0035] 由此以固定方式，跨介质片504的宽度横向地定位管芯404的阵列502。使得介质片504纵向行进通过流体喷射装置400，如箭头506所指示的。随着介质片504纵向行进，阵列502中的管芯404将流体喷射到介质片504上。因为阵列502从边缘到边缘横向地横跨介质片504，以及因为介质片504纵向行进，管芯404能够保持固定且不动，且依然能够将流体喷射到整个介质片504上。

[0036] 图6示出根据本公开的实施例的如何能够相对于介质片504的宽度横向地以可移动方式定位管芯404。管芯404可以包括一个或多个管芯。管芯404被设置在扫描打印头602上，该扫描打印头602能够相对于介质片504的宽度横向移动，如由箭头604所指示的。作为比较，介质片504纵向行进通过流体喷射装置400，如由箭头506所指示的。

[0037] 由此使得介质片504纵向行进到其长度上的许多不同的纵向条带。在每个条带处，扫描打印头602横向地移动或扫描，如由箭头604所指示的。随着打印头602横向移动，管芯404能够将流体喷射到介质片504的当前条带上。然后重复该过程，以便能够将流体喷射到整个介质片504上。

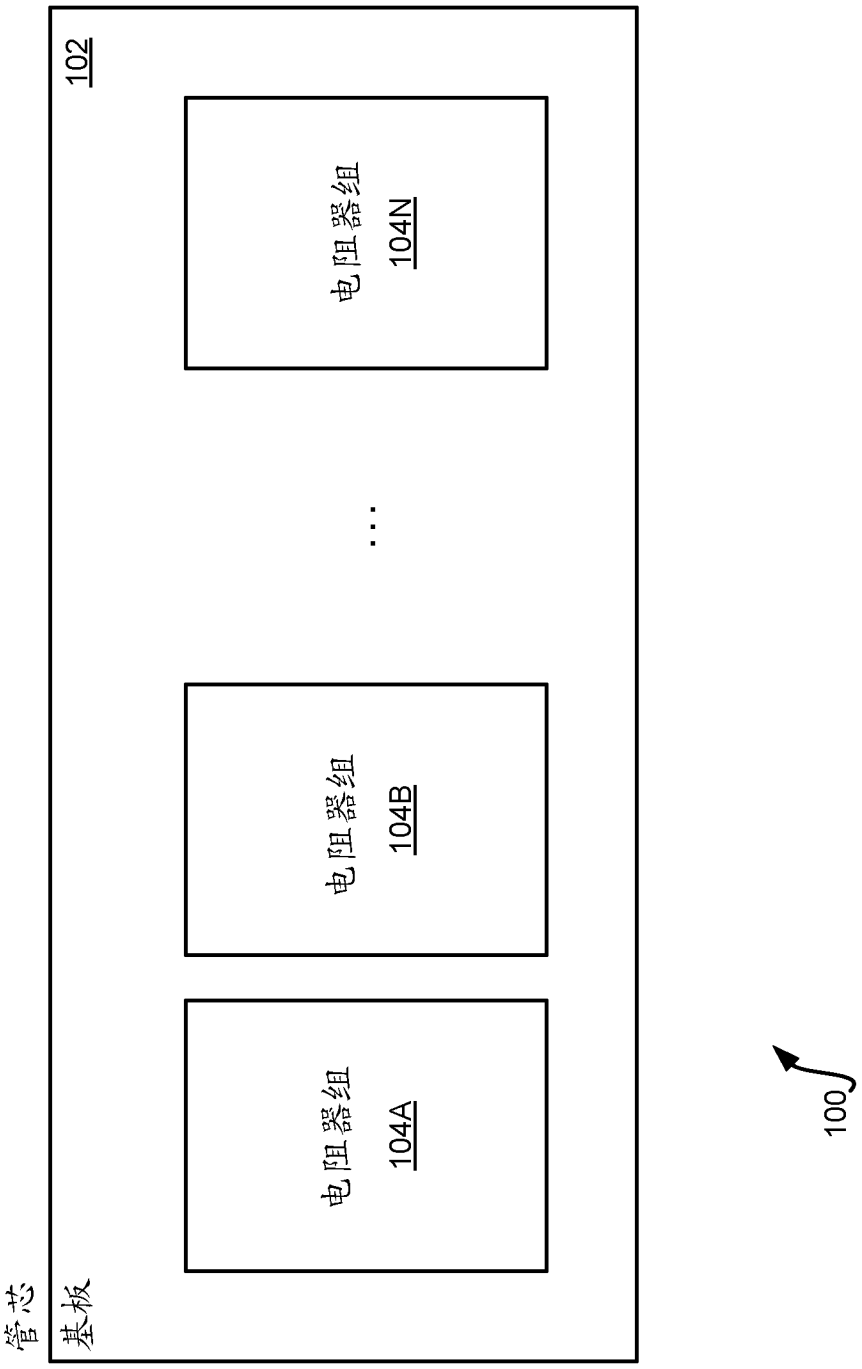


图 1

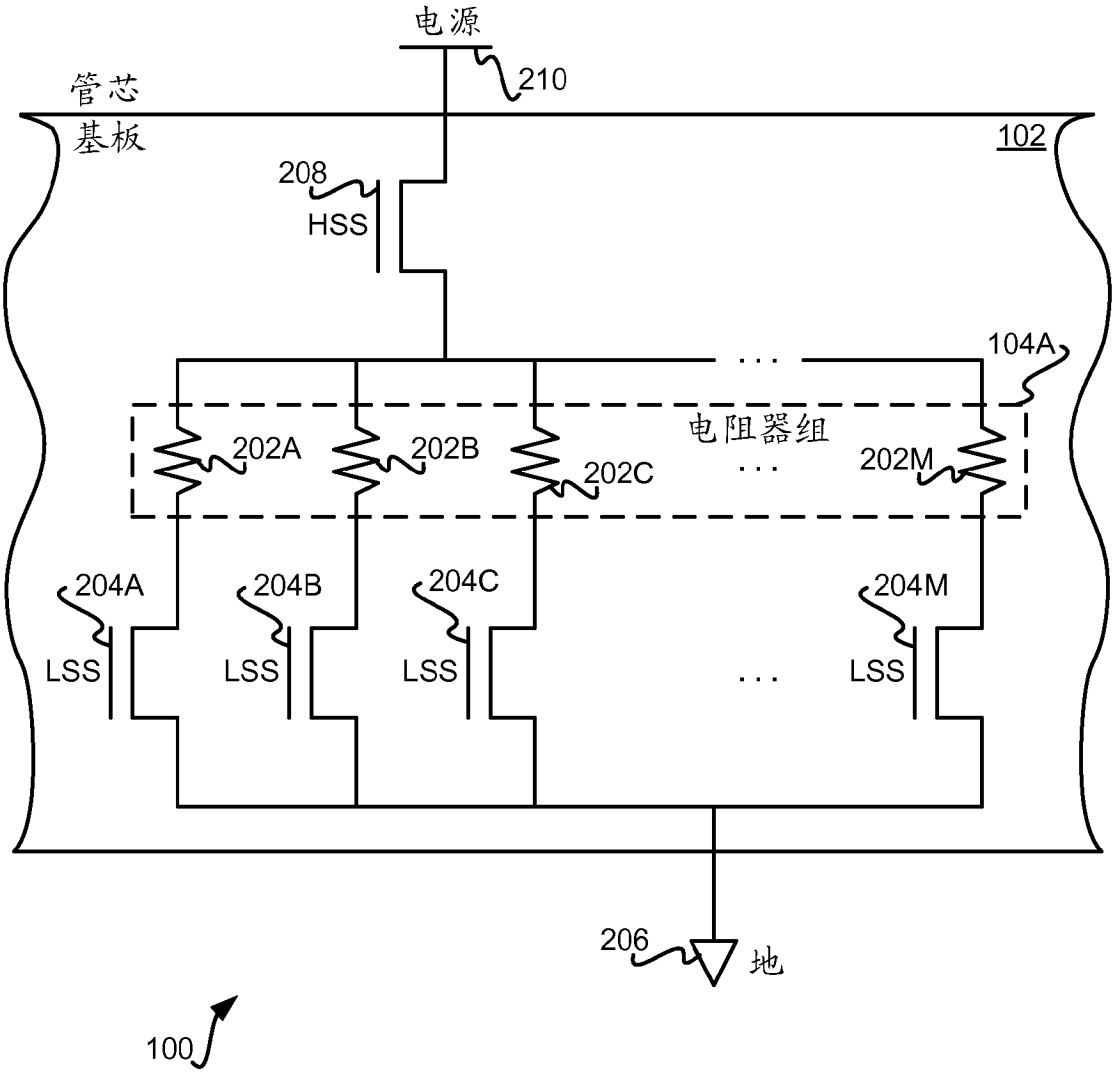

电源
210
管芯
基板
102
208
HSS
104A
电阻器组
202A
202B
202C
202M
204A
204B
204C
204M
LSS
LSS
LSS
LSS
206
地
100

图 2

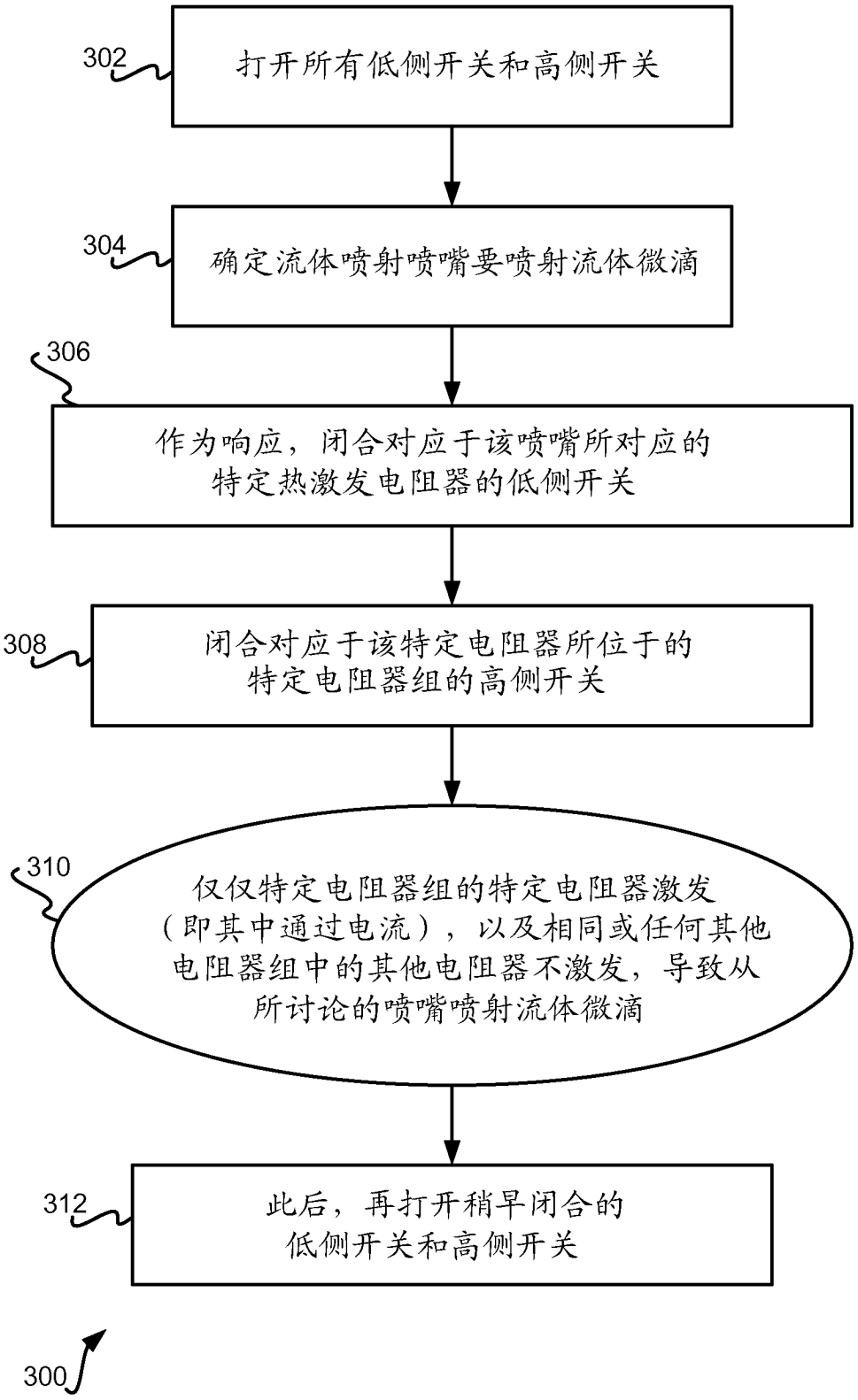

302
打开所有低侧开关和高侧开关
304
确定流体喷射喷嘴要喷射流体微滴
306
作为响应，闭合对应于该喷嘴所对应的特定热激发电阻器的低侧开关
308
闭合对应于该特定电阻器所位于的特定电阻器组的高侧开关
310
仅仅特定电阻器组的特定电阻器激发（即其中通过电流），以及相同或任何其他电阻器组中的其他电阻器不激发，导致从所讨论的喷嘴喷射流体微滴
312
此后，再打开稍早闭合的低侧开关和高侧开关
300

图 3

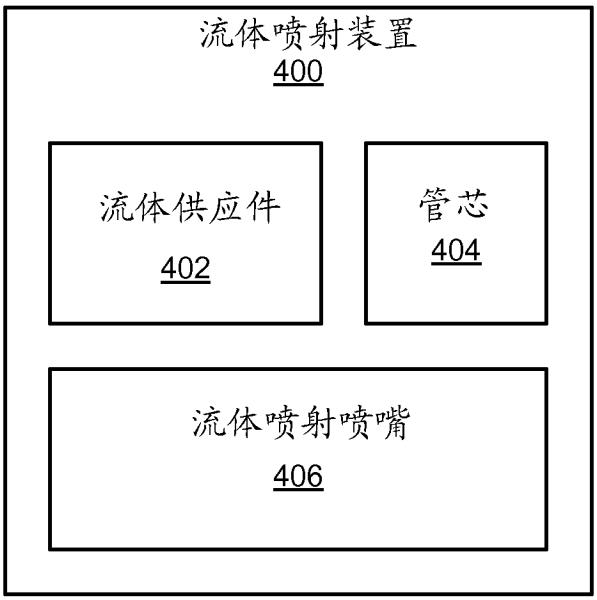

流体喷射装置
400
流体供应件
402
管芯
404
流体喷射喷嘴
406

图 4

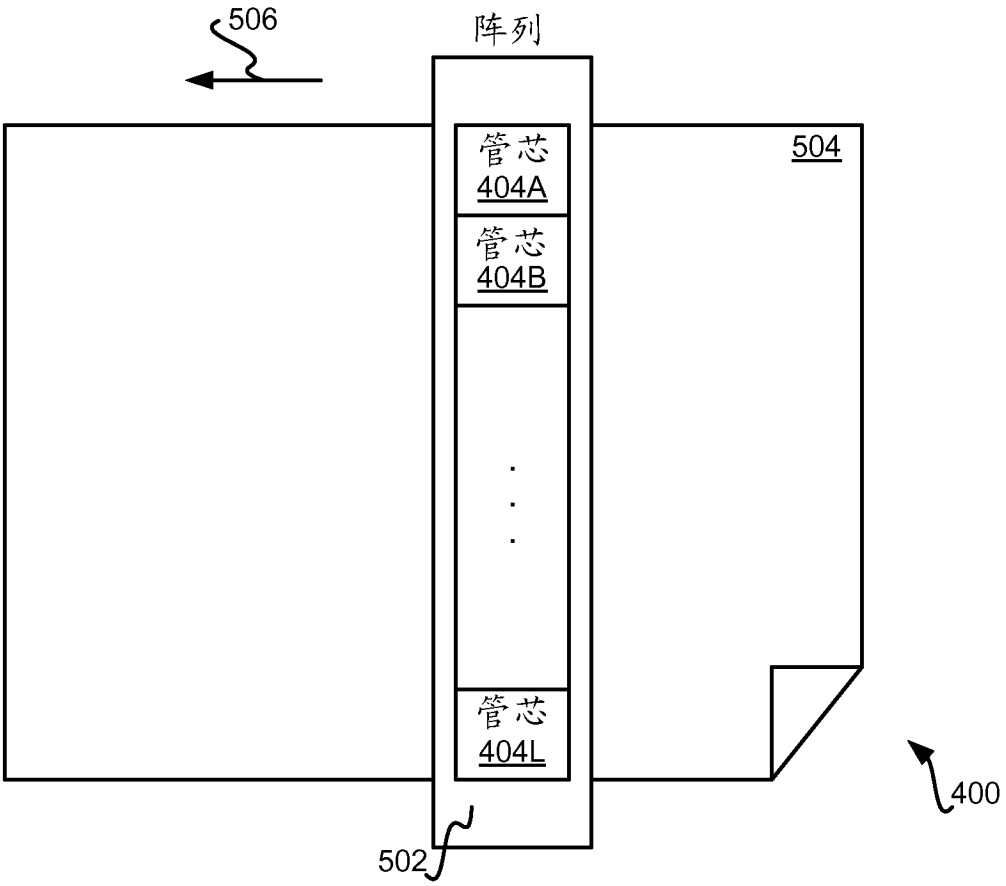

506
阵列
管芯
404A
管芯
404B
管芯
404L
504
400
502

图 5

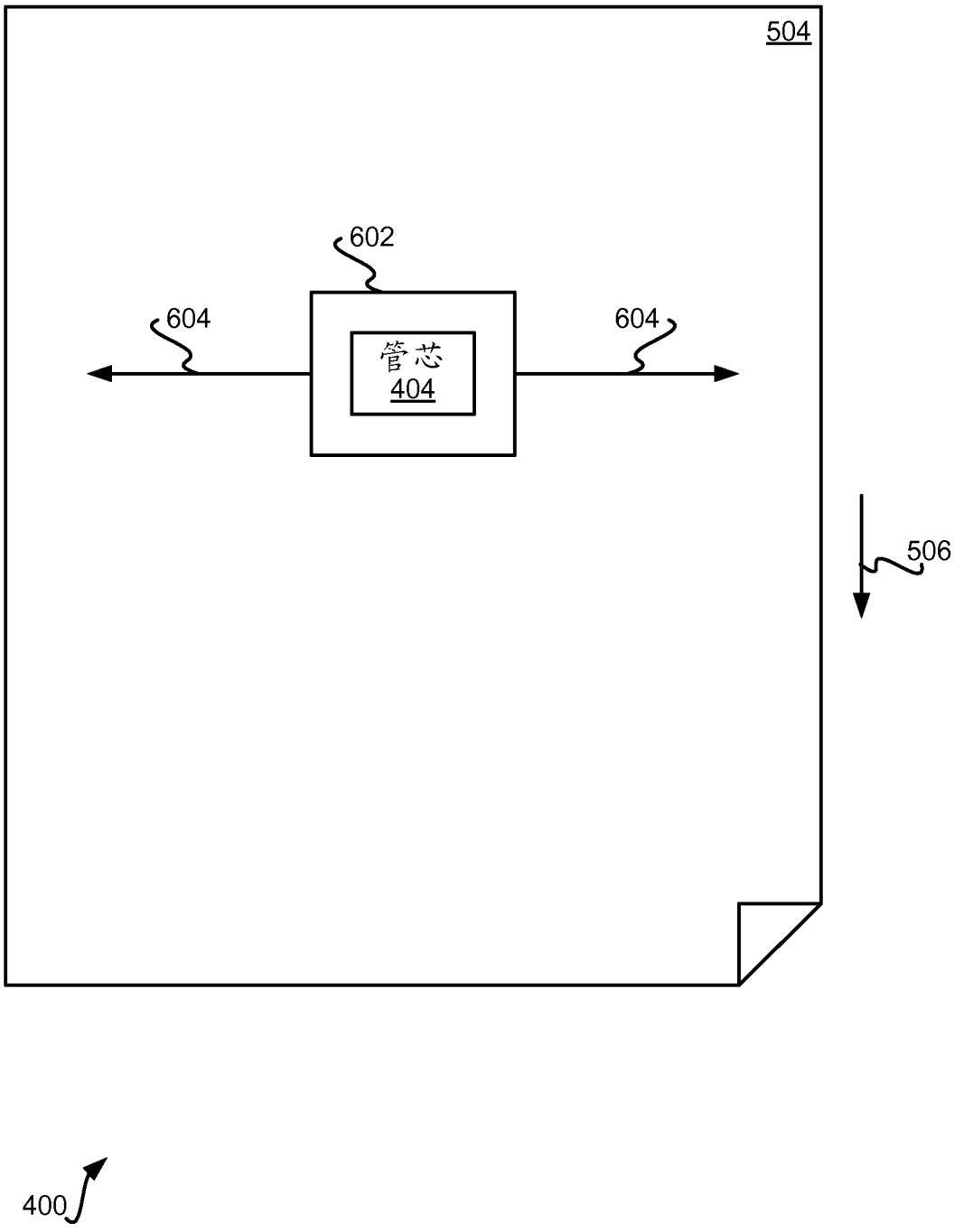


图 6