



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00131078. X

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1188280C

[22] 申请日 2000.12.29 [21] 申请号 00131078. X

[30] 优先权

[32] 2000. 3.30 [33] US [31] 09/529298

[71] 专利权人 惠普公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 T·L·韦伯 J·S·邓菲尔德

审查员 李 英

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

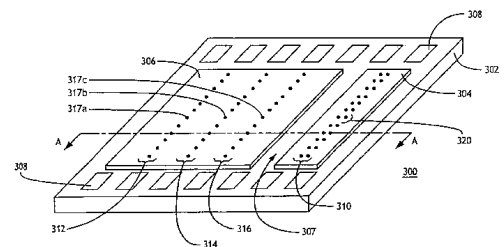
代理人 蔡民军 林长安

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 包含多种类型的墨滴发生器的打印头

[57] 摘要

一种喷墨打印头(300), 包含: 至少一组第一墨滴发生器(310)和至少一组第二墨滴发生器(312, 314, 316)。第一组墨滴发生器(310)包含第一类型的墨滴发生器(320)而第二组墨滴发生器(312)包含第二类型的墨滴发生器(317)。第一类型和第二类型的墨滴发生器(317, 320)提供的墨滴重量大不相同。最好, 第一类型的墨滴发生器(320)包含一多个喷嘴结构, 而第二类型的墨滴发生器(317)包含单个喷嘴结构。



1. 一种喷墨打印头(300)，包含：

至少一组第一墨滴发生器(310)，其包含至少一个第一类型的墨滴发生器(320)，每个第一类型的墨滴发生器(320)包括至少两个喷嘴和至少两个与该至少两个喷嘴相关联的墨喷射器，其中该至少两个墨喷射器使用单一激发信号同时被驱动；以及

至少一组第二墨滴发生器(312)，其包含至少一个第二类型的墨滴发生器(317)，每个第二类型的墨滴发生器具有一个喷嘴。

2. 根据权利要求1所述的喷墨打印头，其中与第一类型的墨滴发生器(320)相关联的第一墨滴重量不等于与第二类型的墨滴发生器(317)相关联的第二墨滴重量。

3. 根据权利要求2所述的喷墨打印头，其中第一墨滴重量多倍于第二墨滴重量。

4. 根据权利要求1所述的喷墨打印头，其中至少一组第一墨滴发生器(310)喷射第一类型的墨水，至少一组第二墨滴发生器(312)喷射第二类型的墨水。

5. 一种喷墨盒(111)，包含：

盒壳体(212)；

在该盒壳体(212)内有至少一个内部墨水容器；

20 喷墨打印头(214)，由盒壳体(212)承载并与该至少一个内部墨水容器流体连通，包含：

至少一组第一墨滴发生器(310)，其包含至少一个第一类型的墨滴发生器(320)，每个第一类型的墨滴发生器(320)包括至少两个喷嘴和至少两个与该至少两个喷嘴相关联的墨喷射器，其中该至少两个墨喷射器使用单一激发信号同时被驱动；以及

至少一组第二墨滴发生器(312)，其包含至少一个第二类型的墨滴发生器(317)，每个第二类型的墨滴发生器具有一个喷嘴。

6. 根据权利要求5所述的喷墨盒，其中与第一类型的墨滴发生器(320)相关联的第一墨滴重量不等于与第二类型的墨滴发生器(317)相关联的第二墨滴重量。

7. 根据权利要求6所述的喷墨盒，其中第一墨滴重量多倍于第二墨滴重量。

8. 一种采用墨滴发生器在介质(107)上沉积墨滴的方法, 该方法包含的步骤有:

5 驱动包含至少一个第一类型的墨滴发生器(320)的至少一组第一墨滴发生器(310), 以便沉积多个第一墨滴, 每个第一类型的墨滴发生器(320)包括至少两个喷嘴和至少两个与该至少两个喷嘴相关联的墨喷射器, 其中该至少两个墨喷射器同时被驱动, 以产生多重墨滴, 当其沉积在打印介质(107)上时呈现像一滴墨滴; 以及

10 驱动包含至少一个第二类型的墨滴发生器(317)的至少一组第二墨滴发生器(312), 以便沉积多个第二墨滴, 其中至少每一个第二类型的墨滴发生器(317)具有一个喷嘴。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其中与该多个第一墨滴相关联的一个第一墨滴重量不等于与多个第二墨滴相关联的一个第二墨滴重量。

15 10. 根据权利要求8所述的方法, 其中该多个第一墨滴包含第一类型的墨水, 该多个第二墨滴包含第二类型的墨水。

包含多种类型的墨滴发生器的打印头

技术领域

- 5 本发明一般地说涉及喷墨打印机，更具体地说涉及包含多种类型的墨滴发生器的打印头。

背景技术

- 10 喷墨打印机是一种公知的现有技术。典型的喷墨打印头包含一硅基片，和设置在并连接到硅基片上一些结构件，以提供一墨滴发生器的阵列。这种打印头通常使用液体墨水(即在溶剂中溶解的着色剂或散布的颜料)。每个墨滴发生器包含附着到基片上精确形成的喷口或喷嘴，该发生器包含从墨水容器接收液体墨水的喷墨腔。每个腔位置与喷嘴相对，以便使墨水可以汇集在腔和喷嘴之间。通常在微处理器的控制下喷射墨滴，微处理器的信号通过在基片上的到墨喷射器(通常为
- 15 电阻元件)的电路印刷线路传输。当打印电脉冲作用于墨喷射器(例如加热电阻元件)时，接近墨喷射器的一小部分墨水蒸发并从打印头喷射墨滴。适当地排列的墨滴发生器形成一点矩阵图形。适当地排序每个墨滴发生器的操作随着打印头移动经过打印纸，使字符或图像可以打印在纸上。

- 20 按照当前的制造技术，装在上述类型打印头上的墨滴发生器目前仅能够产生单滴重量的墨滴。即，在打印头上的每个墨滴发生器的特征基本上是相同的(例如腔体积、喷口层厚度等)。因此，由每个墨滴发生器提供的墨滴重量或墨滴体积基本上是相同的。此外，不同类型的墨水产生不同的墨点增大即对于相等的墨滴体积提供的覆盖面积大
- 25 小。例如，不同的颜色通常需要不同的墨滴重量以产生相等的覆盖面积。特别是，黑色的颜色通常需要的墨滴重量约两倍于彩色的墨滴重量，在于为实现基本上相等的像素覆盖面积，它们得具有很大不同的扩展特性。

- 30 根据这些情况，当前不能在单一打印头上组合黑色和彩色打印结构。对于这一问题的一种解决方案是为黑色和彩色墨水提供相同的墨滴发生器结构，以及比彩色墨滴发生器更频繁地激励黑色墨滴发生器(即经常按两倍)。然而，这种方案相对于彩色墨滴发生器，实际上使

黑色墨滴发生器的预期可靠性减半。因此当前在单一打印头上的组合黑色和彩色墨水的方案是提供多个打印盒，一个用于每种彩色(通常为：青蓝、黄和品红)，一个用于黑色。如果能将黑色和彩色打印结构组合到单一打印机中以及因此组合到单一盒中，将会使这种方案在工作、成本和效益方面有竞争力。

发明内容

本发明提供一种具有多种类型的墨滴发生器的打印头，这些类型至少在按照每种类型提供的墨滴重量方面是不同的。最好，第一类型的墨滴发生器包含至少两个喷嘴，而第二类型的墨滴发生器包含一个喷嘴。对于第一类型的墨滴发生器，至少一个墨喷射器与至少两个喷嘴相关联，利用单一激发信号控制至少一个墨喷射器。最好，第一类型的墨滴发生器中的每个喷嘴具有一唯一对应的墨喷射器。在本发明的一个实施例中，第一类型的墨滴发生器喷射第一类型的墨水，第二类型的墨滴发生器喷射第二类型的墨水。最好，第一类型的墨水是黑色墨水和第二类型的墨水是彩色(例如青蓝、黄和品红)墨水。装设包含第一类型和第二类型两种以及至少第二类型的几组墨滴发生器。为了防止产生黑色和彩色墨水不希望的混合，设有单独的与第二喷口层分开的第一喷口层。第一喷口层和第二喷口层分别限定至少第一组第一类型的墨滴发生器和至少第二组第二类型的墨滴发生器。按这种方式，可以使用单个打印头输送黑色和彩色两种墨水。可以提供本发明的打印头作为喷墨盒和/或打印装置的一部分，因此提供有超过在先技术装置的有竞争力的效益。

附图说明

图1是表示其中可以包含本发明的喷墨打印装置(去掉盖板)的(局部截去的)透视图。

图2是表示图1所示喷墨盒组件的等角投影图。

图3是表示根据本发明的打印头的放大透视图。

图4是表示沿图3中的断面线A-A所取的打印头的断面图。

图5是表示本发明的墨喷射器和与第二类型的墨滴发生器对应的相关信号途径的顶视图。

图6是表示本发明的墨喷射器和与第一类型的墨滴发生器对应的相关信号途径的顶视图。

图 7 是表示本发明的墨喷射器和与第一类型的墨滴发生器对应的
相关信号途径的另一种配置的顶视图。

具体实施方式

下面参照图 1-7 更详细地介绍本发明。在图 1 中示范性地表示喷
墨打印机 101。打印机壳体 103 包含利用本技术领域公知的结构输送输
5 入的打印介质的台板 105。机架 109 安装一组单个的打印盒例如 111。
在一优选实施例中，单一盒能够提供各种颜色墨水例如青蓝、黄、品
红墨水和黑色墨水。应认识到其它颜色墨水也是可以的，不妨碍应用
本发明。另一替换实施例可以包含：半永久性的打印头机构，其具有
10 至少一个小体积的机上装墨水腔，其不时由流体连通的轴线以外的墨
水容器或打印盒补充墨水，具有可以在打印盒内部使用的两种或多种
颜色墨水，以及为每种颜色专门设计的喷墨喷嘴；本发明可应用于任何
一种替换喷墨盒。机架 109 通常安装在滑杆 113 上，使得车架 109 能
前后扫描横越打印介质 107。扫描轴线“X”用箭头 115 表示。当机架
15 109 扫描时，墨滴利用点阵列操作选择性地按预定的打印行模式从该组
打印盒中喷射到打印介质 107 上，形成图像或者字母数字字符。通常，
点阵列操作由外部计算机(未表示)确定，以及指令按常规方式发送到
在打印机 101 内部的以微处理器为主的电子控制器(未表示)。墨滴轨
迹轴“Z”用箭头 117 表示。当打印行已完成时，打印介质 107 沿打
20 印介质的轴线轴“Y”移动适当的距离，如箭头 119 表示，准备打印下
一个行。

在图 2 中表示一示范性的热式喷墨盒 111。盒壳体或外壳 212 包含
至少一个内部墨水容器(未表示)。在一优选实施例中，单一盒包含用
于多种颜色墨水例如青蓝、黄、品红墨水和黑色墨水的多个内部墨水
25 容器。盒装有打印头 214，其包含一具有与下层喷射腔组合构成的多个
极小喷嘴的喷口板 216 以及墨喷射器结构，以便装设各对应墨滴发生
器，以及用于连接到打印机 101 的电触点。相关的各组墨滴发生器一
起形成打印头阵列的各组墨滴发生器。应注意，图 2 中所示的打印头
阵列是仅用于说明喷墨盒的结构，不一定代表根据本发明的打印头阵
30 列。根据本发明的打印头表示在图 3 中。

下面参照图 3，可以看到打印头 300 包含一硅基片 302，其承载有
第一喷口层 304 和第二喷口层 306。应注意，打印头 300 未按比例表

示。实际上，第一喷口层 304 和第二喷口层 306 置于并连接在一承载层(未表示)之上，该承载层下面将更详细地介绍。基片厚度最好按照工业标准通常为 675 微米。第一喷口层 304 和第二喷口层 306 最好利用聚合物构成，通过对厚度为约 10-30 微米的聚合物薄膜进行自旋、
5 层叠或挤压加工处理形成。可以使用任何适合的可光成像的聚合物薄膜，例如，聚酰胺、聚甲基丙希酸甲酯、聚酰胺、聚碳酸酯、聚酯、聚对苯二甲酸乙酯及其混合物。另外喷口层可以由镀金属的元件或陶瓷例如利用常规电沉积技术制造的硅氧化物。还提供有多个导电信号连接片 308。正如本技术领域中所公知的，连接片 308 从用于控制各个
10 墨滴发生器工作的电子控制器耦合电信号。

所示第一组墨滴发生器 310 包含第一类型的墨滴发生器 320。由第一喷口层 304 部分地限定第一组墨滴发生器 310。按照类似的方式，由第二喷口层 306 部分地限定第二组墨滴发生器 312、第三组墨滴发生器 314、第四组墨滴发生器 316，图中并包含第二类型的墨滴发生器 317。
15 应注意，在图 3 中所示的墨滴发生器的数量并不代表通常提供的实际数量，这是为了易于说明，所示的墨滴发生器的数量已有意降到最小。还应注意，最好第一喷口层 304 和第二喷口层 306 是彼此分开的，由在各层之间的缝 307 所限定。虽然第一喷口层 304 和第二喷口层 306 可以由单一的单元结构构成，缝 307 用于当打印头 300 用于提供多种
20 颜色时，防止不同类型的墨水混合，特别是青蓝、黄、品红墨水和黑色墨水混合。虽然表示的是第一类型的墨滴发生器 320 中的第一组墨滴发生器 310 与第二类型的墨滴发生器 317 中的三组墨滴发生器 312-316，但应理解，可以同样地按照结构设计的要素改变任一种类型的墨滴发生器的组数。例如在六色应用中，提供 6 组墨滴发生器。此外，虽然表示两种不同的类型的墨滴发生器 317、320，但可以采用多种类型的墨滴发生器。无论如何，最好配置每组墨滴发生器能提供基本相同的分辨率例如每英寸 600 点(dpi)或者更高。实际上，在打印头中将大量的墨滴发生器分组，以便提供适当尺寸的打印行，这样在打印盒横越通过打印介质时，文本或图像的行可以沉积在打印介质上。
25 逻辑上，打印头的尺寸可以是这样的，不要打印头往复扫描，墨水可以沉积完整一页宽度。然而，在优选实施例中，打印头宽度量级为 1.25 厘米，因此需要打印头横越通过打印介质往复扫描。

各种类型的墨滴发生器 317、320 主要区别在于，它们能够喷射相应的墨滴重量。为了简明起见，下面的讨论仅集中在两种类型的墨滴发生器，应理解本发明并不一定局限于这两种类型。在一优选实施例中，第一类型和第二类型的墨滴发生器不同的墨滴重量是由与每种类型相关联的喷嘴数量形成的。在图 3 所示的实施例中，第一类型的墨滴发生器包含两个喷嘴，而第二类型的墨滴发生器仅包含一个喷嘴。然而，本发明并不局限于这种情况；多喷嘴的墨滴发生器包含任何数量的喷嘴。此外，最好，在多喷嘴的墨滴发生器中的喷嘴彼此尽可能地紧密配置，这样当输送到打印介质时形成的各墨滴看来像一个墨滴。

无论喷嘴的数量如何，两种类型的墨滴发生器中的每种墨滴发生器其作用是提供基本相同的覆盖面积。即，根据所使用的墨水，由具有一个喷嘴的墨滴发生器喷射的单个墨滴提供基本上与具有多个喷嘴墨滴发生器相同的覆盖面积。这是可能的，因为在一优选实施例中，假设包含本发明的每个喷嘴与所有其它喷嘴在根据墨滴重量的能力方面基本上相同。因此，尽管存在这样的事实，第一组墨滴发生器实际上包含其它组墨滴发生器的两倍数量的喷嘴，第一组墨滴发生器产生的分辨率基本上与其它组相同。通过将各组墨滴发生器作为单一墨滴发生器对待，因此，本发明提供了从单一打印头具有喷射不同墨滴重量的墨滴能力，不受在先技术的限制。参照图 4，进一步说明这一点。

图 4 是表示沿图 3 中的断面线 A-A 所取的打印头的断面图。图 3 和图 4 中所示的结构元件具有相同的标号。应注意，图 4 中所示的结构尺寸也不是按比例。如图中所示，第一喷口层 304 和第二喷口层 306 置于并固定在承载层 410 的顶部，承载层 410 再固着在硅基片 302 上。承载层 410 由电绝缘材料构成，例如二氧化硅、氮化硅、碳化硅、钽、聚硅玻璃或其它功能等效的材料。承载层 410 还承载墨喷射器 425。通常，墨喷射器 425 可以包含适合于从喷射腔喷墨的任何机构，在该腔中，通过喷射腔的底面将墨水输送到喷射腔。在一优选实施例中，墨喷射器 425 包含本技术领域的常规沉积技术薄膜加热器电阻。

喷射腔 424-432 基本上沿水平方向与例如标号为 425 的墨喷射器对准。喷射腔 424-432 沿水平方向与墨喷射器对准是结构设计选择的要素，在所有情况下都可能是不希望的。正如本技术领域中所公知的，

喷射腔 424-432 部分地限定了所形成的墨滴发生器的墨滴重量特性。在本发明的这个方面中，当喷射腔 425 被激励以便从喷射腔 424-432 排出墨水时，它们形成一墨喷射器。如图中所示，第一类型的墨滴发生器 320 包含沿竖直方向与相应的墨喷射器对准的至少两个喷射腔 430-432。按相似的方式，第二类型的墨滴发生器例如标号为 317b 的墨滴发生器包含沿竖直方向与墨喷射器对准的单一喷射腔 426。喷射腔 424-432 中的每一个限定一基本周边和喷嘴喷口例如标号分别为 405 和 411 的基本周边和喷嘴喷口。应注意，虽然所示喷嘴喷口具有比喷射腔 424-432 中的每一个基本周边要小的直径，但本发明在此方面不必限制。正如下面将介绍的，与第一类型的墨滴发生器 320 的每个喷射腔相关联的墨喷射器是电连接在一起的，使得当激励墨滴发生器时会一致喷射两个墨滴。

喷射腔 424-432 中的每一个还提供有与各对应的带锥度墨水输送沟道 402、404、406、408 流体连通的专用的墨水通道 412-422。墨水通道 412-422 由基本周边所环绕，使得由它们对应的喷射腔专用墨水源，以及使得除了通过在基片的上表面之下的通道可回流有限数量的以外，在指定的内部产生的压力不会引起墨水流动到其它腔。对每个喷射腔示有多个通道；这样就形成剩余墨水流动并防止由于在墨水中的单个杂质颗粒形成的墨水不足。在一优选实施例中，使承载层 410 的上表面形成图形并进行蚀刻，以在喷口层 304、306 附着到和在带锥度的墨水输送沟道 402、404、406、408 蚀刻到基片之前形成通道 412-422，这正如本技术领域中所公知的。

带锥度的墨水输送沟道 402、404、406、408 (在端视图上表示) 最好在基片 320 的下表面处较宽，以接纳来自墨水容器的墨水，以及逐渐变细到宽度足以环绕相关联的墨滴发生器 317 和 320 中的墨水通道的区域。因此，对于第一类型的墨滴发生器 320，相应的沟道 408 环绕对应于喷射腔 430、432 的通道 420、422。相反地，对于第二类型的墨滴发生器 317，相应的沟道 402、404、406 仅环绕对应于相关联的喷射腔 424-428 的通道。在所有的例子中，每个的沟道 402、404、406、408 的横断面积比与对应于墨滴发生器 317 和 320 相关联的墨水通道的横断面积大很多倍，使得可以向多个墨滴发生器提供墨水，而在沟道中没有明显的墨水流动阻力。

存储在盒壳体中的容器中的液体墨水由于毛细管力作用流动通过形成在基片 302 中的每个沟道 402、404、406、408，并通过通道填充喷射腔。每个沟道的取向使墨水能提供到对应的一组墨滴发生器，即沟道第一沟道 408 向第一组墨滴发生器 310 提供墨水，第二到第四沟道 402、404、406 向第二到第四组墨滴发生器 312-316 提供墨水。在一优选实施例中，将每个沟道 402、404、406、408 延伸以便分别连通到用于存储不同颜色(例如青蓝、黄、品红和黑色)墨水的单个的墨水存储容器。基片 302 粘接到盒壳体表面，因此该壳体表面限定了沟道 402、404、406、408 的下边界。

喷嘴的结构和取向是结构设计的要素，它们控制墨滴尺寸、墨滴在轴方向上的速度和轨迹(朝向要在其上打印的介质)。常规的墨滴发生器的结构(即第二类型的墨滴发生器)具有一个喷口并按每个像素单个墨滴或每个像素多个墨滴的打印模式进行激发。在单个墨滴的打印模式下，选择性地激发一个墨滴从每组墨滴发生器 312-316 中每个喷嘴朝打印介质上对应目标的像素。例如，在每组墨滴发生器 312-316 分别提供青蓝、黄、品红墨水的情况下，在盒连续扫描以实现预期的色调时，目标像素可能由各单独的喷嘴得到一个黄和品红的墨滴以及由另一个喷嘴得到两个青蓝墨滴。在多个墨滴的打印模式下，为了提高饱和度或分辨率，在盒通过一次时每个黄和品红的两个接连的墨滴和四个品红的墨滴可以用于一特定的色调。对于本说明，目标像素是在考虑到将墨滴引向预期位置即特定墨滴发生器正在瞄准的像素的物理性质的情况下，当喷墨打印头扫描经过相邻的打印介质时的墨滴发生器正在横越的一个像素。当墨点来自在同一打印盒上的同一的或其它的喷嘴时，在打印介质上形成的墨点有大致相同的尺寸和颜色。

上面关于第二类型的墨滴发生器的关于单个和多个墨滴的打印模式的讨论总地说可应用于第一类型的墨滴发生器，即具有多个喷嘴的墨滴发生器。对于具有多个喷嘴的墨滴发生器，喷嘴最好以一致的方式操作以便在动作的每一瞬间形成单个像素的覆盖面积，即目标仅是当时作用的单个像素。例如，公知黑色墨水通常需要约为彩色(青蓝、黄、品红)墨水两倍的墨滴重量，以便提供相同数量的像素的覆盖面积。因此，第一类型多个喷嘴的墨滴发生器当喷射黑色墨滴时，可以提供与正在喷射彩色墨滴的第二类型的墨滴发生器基本相同的覆盖面

积。

正如前面提到的，墨喷射器跟踪喷嘴喷口的位置。通过利用用作信号输入部分的电连接件完成墨喷射器的激励。这些电连接件通常是金属化的薄膜导体，将打印头上的墨喷射器电连接到各接触片，因此连接到打印机中的打印头接口电路。被称为“集成式驱动头”或 IDH 多路复用的公知技术通常用于减少打印机和其相关的打印盒之间的相互电连接件。IDH 多路复用的实例可以在 5541629 号美国专利中找到。在 IDH 结构设计中，将墨喷射器按组配置成所谓的基元(primitive)。每个基元具有其自身的电源的相互连接件(基元选择)和返回相互连接件(基元返回或基元公用)。此外，使用一些控制线(地址线)以便起用特定的墨喷射器。在所有基元的中间这些地址线是公用的。这种方案可以认为是一种阵列，其中各行是基元的数量，各列是每个基元电阻的数量。通过基元选择和利用例如为 MOSFET 的晶体管控制每个墨喷射器的通电，晶体管用作与电阻串联的开关。通过在一个或多个基元选择和基元返回上施加电压，并作用于选择的晶体管相关联的栅极，可以同时激发多个独立寻址的的墨喷射器。为此目的按照另一个方案，可以采用所谓的智能打印头，其中打印头解码由打印机发送的信号并且激励适当的墨喷射器。

参照图 5-7 进一步说明上述的电连接。图 5 表示根据第二类型的墨滴发生器即单个喷嘴的墨滴发生器的墨喷射器(加热器电阻)502 从上到下的视图。还表示了与墨喷射器 502 相关联的墨水通道 504、506。信号输入 508 连接到墨喷射器 502，这样施加到墨喷射器 502 上的信号(电压)可以使墨喷射器动作。图中虚线部分示出示范性的基本周边 405，以说明由在喷口层中形成的喷射腔环绕墨喷射器 502 和通道 504、506 的方式。

图 6 表示根据第一类型的墨滴发生器即多个喷嘴的墨滴发生器的墨喷射器(加热器电阻)602、604 从上到下的视图。如图所示，由示范性的对应的喷射腔基本周边 407、409 环绕墨喷射器 602、604 中的每一个以及和其分别相关联的通道 606-612。示出串联的电连接件 614，在输入部分 614a-b 施加激发信号会使墨喷射器 602、604 基本上同时动作。在图 7 中表示基本上得到相同结果的另外的电连接实施例。特别是表示了并联的电连接件 714。在并联的输入上施加激发信号使墨喷

射器各基本上同时动作。当在打印头上需要恒定的电压时实现并联可能是优选的，和实现并联具有的优点是当墨喷射器 602、604 中的一个因电路路径断开而故障时提供一定的备份。正如本技术领域中所公知的，其它配置也是可以的，因此组合的墨喷射器综合了串并联的连接方式。本发明并不局限于这一点。

因此，本发明提供一种具有多种类型的墨滴发生器的打印头，这些类型至少按照每种类型提供的墨滴重量方面是不同的。因此，可以将多种颜色结构包含在单一打印头内部，因此提供有竞争力的优点。所作的介绍仅仅是说明本发明原理的应用。本技术领域的技术人员在不脱离本发明的构思和范围的情况下可以按其它的配置和方法实施。

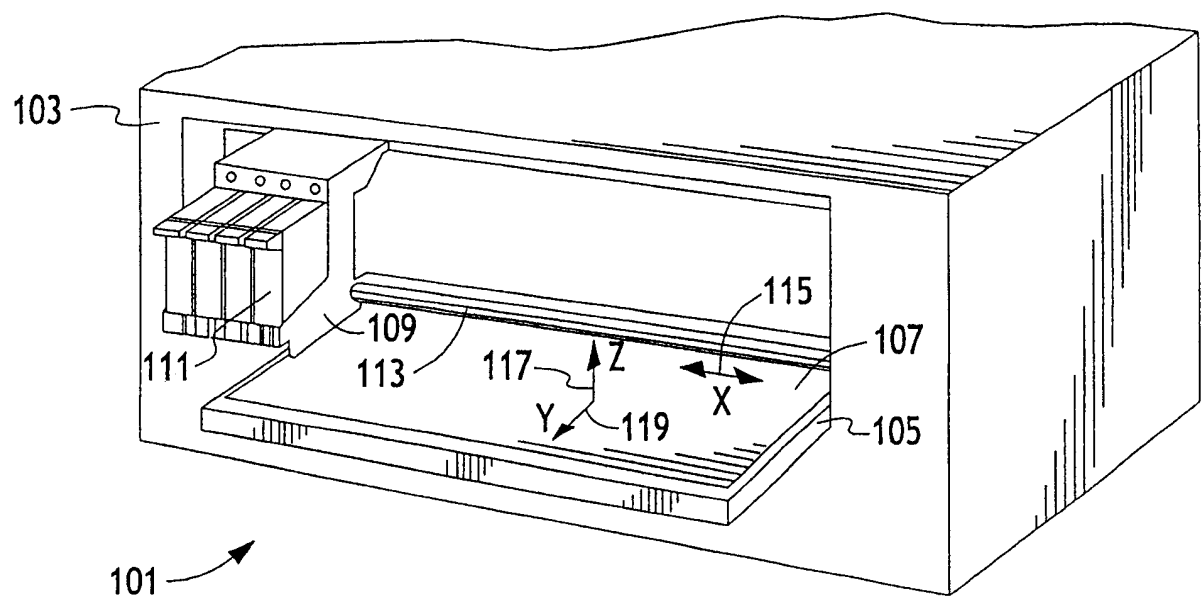


图 1

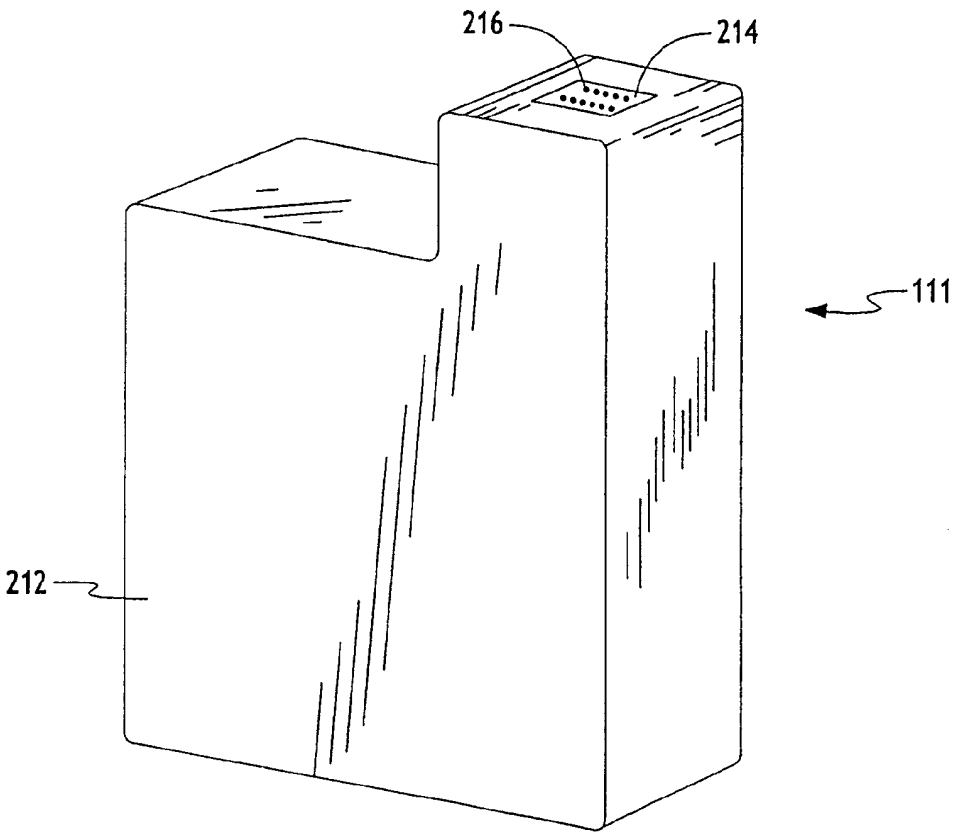
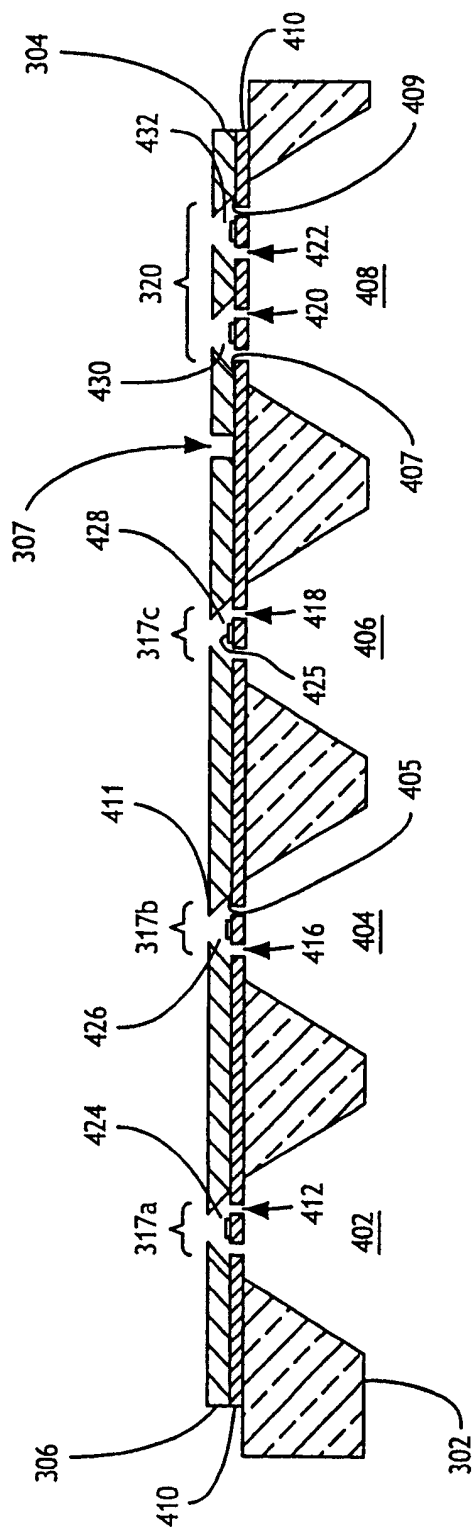


图 2



4

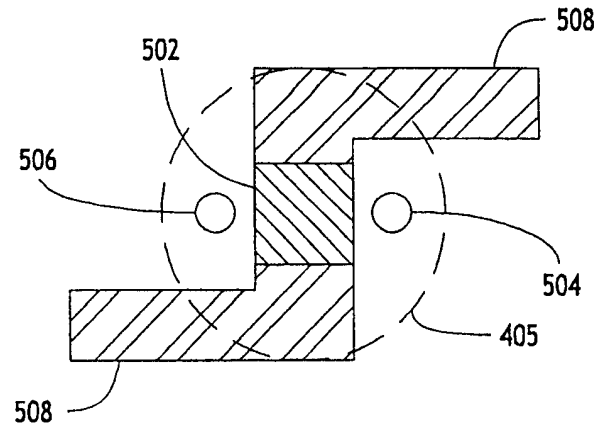


图 5

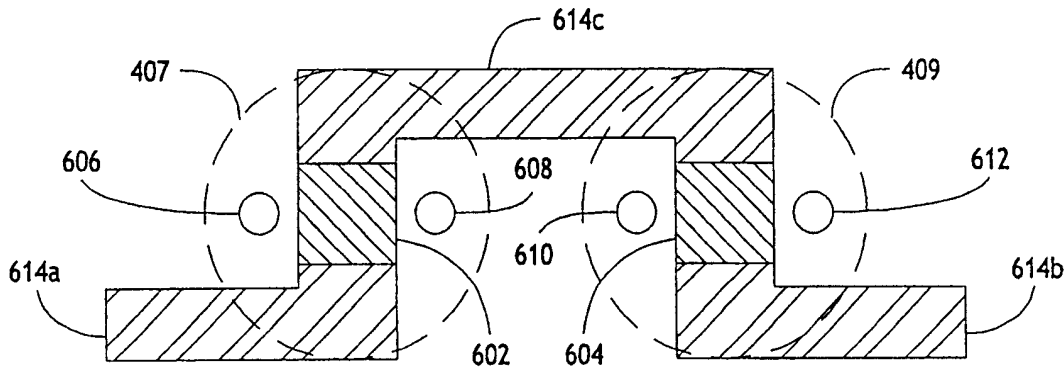


图 6

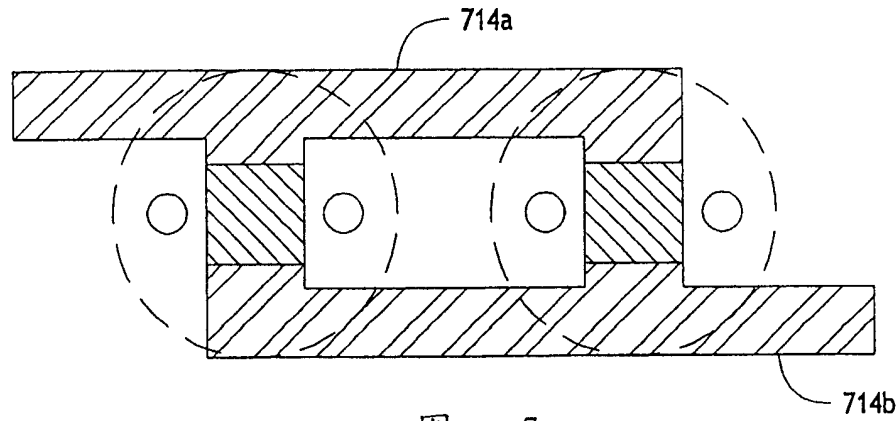


图 7