



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109421382 B

(45) 授权公告日 2021.06.08

(21) 申请号 201810899884.7

(22) 申请日 2018.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109421382 A

(43) 申请公布日 2019.03.05

(30) 优先权数据

15/690579 2017.08.30 US

(73) 专利权人 施乐公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 T·L·史蒂芬斯

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263

代理人 李献忠 张华

(51) Int.Cl.

B41J 2/18 (2006.01)

审查员 生明煜

权利要求书2页 说明书3页 附图9页

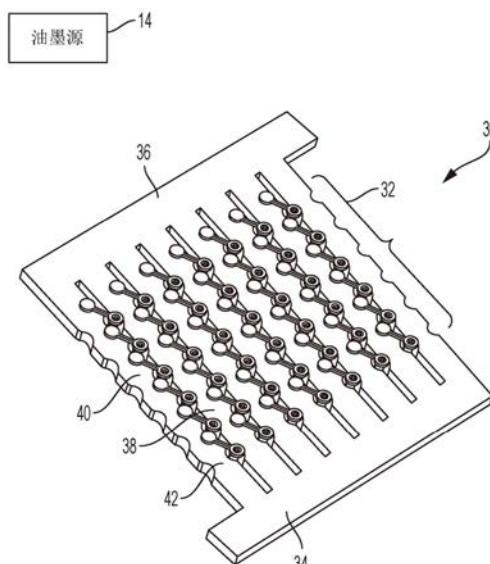
(54) 发明名称

用于在高装填密度喷墨打印头内再循环的流体设计

(57) 摘要

一种打印头具有：油墨源，所述油墨源供应和接收油墨；第一通道，所述第一通道连接到所述油墨源以从所述油墨源接收油墨；第二通道，所述第二通道连接到所述油墨源以使油墨返回到所述油墨源；以及歧管结构，所述歧管结构设置在所述两个通道之间且连接到所述两个通道，以从所述第一通道接收油墨并使油墨返回到所述第二通道。一种操作打印头的方法包含：经由第一通道将来自油墨源的油墨以第一压力提供到至少一个指状歧管；导引所述油墨通过连接到所述指状歧管的至少一个单喷口的引入端口；经由所述单喷口使所述油墨移动到连接到所述指状歧管的所述单喷嘴的排出端口；将所述油墨从所述单喷口的所述排出端口导引回到所述指状歧管中；将所述油墨从所述指状歧管引导到第二通道；以及使油墨经由所述第二通道以第二压力返回到所述油墨源。

CN 109421382 B



1.一种打印头,包括:

油墨源,所述油墨源供应且接收油墨;

第一通道,所述第一通道连接到所述油墨源以从所述油墨源接收油墨;

第二通道,所述第二通道连接到所述油墨源以使油墨返回到所述油墨源;其中所述第一通道与所述第二通道具有压力差;以及

歧管结构,所述歧管结构设置在所述第一通道和所述第二通道之间且连接到所述第一通道和所述第二通道,以从所述第一通道接收油墨并使油墨返回到所述第二通道。

2.根据权利要求1所述的打印头,其中单喷口阵列连接到所述歧管结构,所述阵列内的每一单喷口具有引入端口、退出端口和喷嘴。

3.根据权利要求2所述的打印头,其中每一单喷口被布置成经由所述引入端口从所述歧管结构接收油墨、经由所述退出端口使油墨返回到所述歧管结构,且经由所述喷嘴施配油墨。

4.根据权利要求2所述的打印头,其中经由每一单喷口的流体路径与每一单喷口连接到的所述歧管结构的流体路径并行操作。

5.根据权利要求1所述的打印头,其中所述第一通道与所述第二通道之间的所述压力差导致沿着所述歧管结构的长度的压力梯度,所述压力梯度引起沿着所述歧管结构的流动。

6.根据权利要求5所述的打印头,其中沿着所述歧管结构的所述长度的所述压力梯度导致单喷口引入端口与排出端口之间的第二压力差。

7.根据权利要求6所述的打印头,其中所述第二压力差等效于所述歧管结构的每单位长度压降乘以每一单喷口引入端口与排出端口之间的距离。

8.根据权利要求6所述的打印头,其中所述第二压力差导致经由每一单喷口的流动,所述经由每一单喷口的流动与在所述歧管结构内的流动并行地起作用。

9.一种操作打印头的方法,包括:

以第一压力将来自油墨源的油墨通过第一通道提供给至少一个指状歧管;

将所述油墨输送通过至少一个连接到所述至少一个指状歧管的至少一个单喷口的引入端口;

将所述油墨移动通过至少一个单喷口到连接到所述至少一个指状歧管的所述至少一个单喷口的排出端口;

将所述油墨从所述至少一个单喷口的所述排出端口输送回到所述至少一个指状歧管中;

将所述油墨从所述至少一个指状歧管引导至第二通道;

在第二压力下将油墨通过所述第二通道返回到所述油墨源。

10.根据权利要求9所述的方法,其中所述第一压力和第二压力之间的差导致穿过所述指状歧管的连续流动。

11.根据权利要求9所述的方法,所述第一压力和第二压力之间的差导致沿所述至少一个指状歧管的长度的压力梯度。

12.根据权利要求11所述的方法,其中所述压力梯度引起的压力差相当于所述至少一个指状歧管的单位长度的压降乘以所述至少一个单喷口的所述引入端口和所述排出端口

之间的距离,所述距离与所述至少一个指状歧管的长度平行。

13.根据权利要求12所述的方法,其中所述压力差引起通过所述至少一个单喷口的连续流动,所述通过所述至少一个单喷口的流动与所述压力差成正比,并与所述至少一个单喷口的流体阻力成反比,所述通过所述至少一个单喷口的流动与所述至少一个指状歧管中的流动并行地起作用。

## 用于在高装填密度喷墨打印头内再循环的流体设计

### 技术领域

[0001] 本公开涉及喷墨打印头，且更确切地说，涉及具有300NPI或更大的装填密度的喷墨打印头。

### 背景技术

[0002] 为了喷射高颜料负载油墨，并且总体上改善喷射潜时和稳健性，需要具有连续的流动或油墨经由喷墨打印头的再循环。

[0003] 除了打印头内的主要油墨供应路径之外，用于实现经由打印头的再循环的典型方案还涉及油墨返回或再循环路径。这反过来可对单喷口性能、射流装填密度和墨旁区(waterfront)造成负面影响，并且增大打印头流体结构的整体复杂性。第9,694,582号美国专利中描述此种打印头再循环方法的一个此类实例。

[0004] 当前实施例使油墨能够经由包含单喷口的打印头进行连续流动或再循环，而不需要超出已有油墨供应结构的额外油墨歧管结构。

### 发明内容

[0005] 一实施例是一种打印头，其具有：油墨源，所述油墨源供应且接收油墨；第一通道，所述第一通道连接到所述油墨源以从所述油墨源接收油墨；第二通道，所述第二通道连接到所述油墨源以使油墨返回到所述油墨源；以及歧管结构，所述歧管结构设置在所述两个通道之间且连接到所述两个通道，以从所述第一通道接收油墨并使油墨返回到所述第二通道。

[0006] 一实施例是一种操作打印头的方法，所述方法包含：经由第一通道将来自油墨源的油墨以第一压力提供到至少一个指状歧管；导引所述油墨通过连接到所述指状歧管的至少一个单喷口的引入端口；经由所述单喷口使所述油墨移动到连接到所述指状歧管的所述单喷嘴的排出端口；将所述油墨从所述单喷口的所述排出端口导引回到所述指状歧管中；将所述油墨从所述指状歧管引导到第二通道；以及使油墨经由所述第二通道以第二压力返回到所述油墨源。

### 附图说明

- [0007] 图1示出不使用再循环的打印头歧管和单喷口结构的现有技术实施例。
- [0008] 图2示出不使用再循环的歧管和单喷口结构的现有技术实施例的部分横截面。
- [0009] 图3示出不使用再循环的单喷口结构的现有技术实施例。
- [0010] 图4示出使用再循环的打印头歧管和单喷口结构的实施例。
- [0011] 图5示出使用再循环的歧管和单喷口结构的实施例的部分横截面。
- [0012] 图6示出使用再循环的单喷口结构的实施例。
- [0013] 图7示出使用再循环的打印头的实施例的歧管结构的一部分内的流体流动路径。
- [0014] 图8示出使用再循环的打印头的实施例的指状歧管的一部分内的流动路径。

[0015] 图9和10描述如何产生意欲驱动经由使用再循环的打印头的实施例的单喷口的流动的压力差。

[0016] 图11示出使用再循环的打印头的实施例的单喷口内的流动。

[0017] 图12示出使用再循环的打印头的实施例的单喷口的流动速率与流量函数的曲线图。

## 具体实施方式

[0018] 如本文中所使用,术语“油墨”是指在施加到意欲接收油墨的对象时为液体的任何材料。不同类型油墨的一些实例包含水性油墨、油基油墨、溶剂基油墨、UV可固化油墨、热致相变油墨,等。

[0019] 如本文中所使用,术语“打印头”是指被配置成将油墨滴喷射到意欲接收油墨滴的对象上的打印或打标系统的组件。典型打印头包含经配置以喷射油墨滴的多个单喷口。单喷口通常布置成单喷口阵列,所述阵列含有一行或多行和/或一列或多列单喷口。

[0020] 图1到3涉及打印头流体设计的现有技术实施例,其通常不利用再循环且缺乏提供完全经由单喷口结构的再循环的能力。图1示出表示高装填密度喷墨打印头的典型非再循环版本的歧管结构10和单喷口阵列12的一部分。在图1中描绘的打印头的截面中,油墨源14将油墨供应到上部通道16和下部通道18。所述通道将油墨供应到例如20的若干指状歧管,所述指状歧管又将油墨供应到单喷口阵列内的例如22的若干单喷口。

[0021] 图2示出不允许经由单喷口的再循环的指状歧管20和单喷口22的部分横截面。油墨经由单喷口引入端口24从指状歧管供应到单喷口。

[0022] 图3示出不允许经由单喷口的再循环的设计的典型单喷口的视图。引入端口24从指状歧管接收油墨,如图2中所描述。在启动单喷口时,油墨经由单喷口通道26流动到引入端口24中,且经由孔隙或喷嘴28退出单喷口。在正常操作期间,油墨在启动单喷口时仅流过所述喷口,且在非喷射周期期间在引入端口24与孔隙28之间保持待用。

[0023] 以下实施例利用已有油墨供应路径内固有的可用压降来驱动打印头内的再循环,且明确地说,驱动经由打印头内的个别喷口的再循环而不需要额外油墨返回或再循环路径。

[0024] 图4到12涉及利用再循环且尤其拥有提供经由单喷口结构的再循环的能力的打印头设计的实施例。图4示出表示具有提供再循环的能力的高装填密度喷墨打印头的歧管结构30和单喷口阵列32的一部分。

[0025] 在图4中所示的实施例的打印头的截面中,油墨源14能够将油墨供应到下部通道34且从上部通道36接收油墨。下部通道能够将油墨供应到例如38和40的若干指状歧管,所述指状歧管又可将油墨供应到单喷口阵列内的例如42的若干单喷口。除了能够将油墨供应到单喷口阵列之外,所述指状歧管还可将油墨供应到上部通道36。

[0026] 图5示出允许经由单喷口的再循环的指状歧管38和40以及单喷口42的部分横截面。单喷口能够经由单喷口引入端口44从例如38的指状歧管接收油墨。不同于先前论述的架构,每一单喷口42还具有能够使油墨返回到例如40的指状歧管的单喷口退出端口46。一旦返回到指状歧管,油墨就能够沿着指状歧管的长度流动,所述指状歧管可将油墨供应到单喷口阵列内的额外单喷口、将油墨供应到上部通道36且最终使其返回到油墨源14。

[0027] 图6示出允许经由单喷口的再循环的设计的典型单喷口。引入端口44能够从指状歧管接收油墨,如图5中所描述。在单喷口未启动时,油墨可流入单喷口引入端口44中、穿过入口通道48、穿过退出通道50,离开退出端口46且进入指状歧管中。在单喷口启动时,油墨可继续以此方式流动,然而,还将使得油墨的一部分经由孔隙或喷嘴52从单喷口喷射。应注意,再循环设计的歧管结构大体类似于非再循环设计的歧管结构。

[0028] 如由图7中的箭头60所示,可通过在下部通道34的入口与上部通道36的出口之间施加压力差来实现穿过歧管结构30的连续流动。在大小恰当的情况下,沿着每一通道的长度的压降将为小的,且大部分压降将沿着指状歧管的长度发生。鉴于此,例如38的所有指状歧管将具有大体上类似的流动速率。还应注意,可通过使施加在下部通道和上部通道的入口与出口处的相对压力反转来使流动方向反转。

[0029] 如由图8中的箭头62所示,经由例如38和40的指状歧管的连续流动也将由于压力差而发生。这导致沿着指状歧管的长度的连续压力梯度。为产生经由单喷口阵列内的每一单喷口的流动而不需要额外歧管结构,此处的实施例利用每一单喷口由于沿着指状歧管结构的长度的压力梯度而经历的压差,而非个别指状歧管之间的绝对压力差。以此方式,单喷口阵列内的每一单喷口作为与其紧接的供应歧管结构并行地延行而不垂直于其紧接的供应和返回歧管结构的流体路径。

[0030] 如图9和10中所示,每一单喷口的入口与退出端口之间的压力差等效于指状歧管每单位长度的压降乘以如以并行方式投影在指状歧管上的每一单喷口的入口与退出端口之间的距离。

[0031] 图11的箭头64描绘将由于每一单喷口的入口端口44与退出端口46之间的压力差而经由例如42的每一单喷口发生的流动。经由每一单喷口的流动速率将与单喷口入口与退出端口之间的压力差成比例,且与两个端口之间的单喷口阻力成反比:

$$[0032] \text{流量} \propto \frac{\Delta P}{R} \cong \left( \frac{dP}{dL} \right) \left( \frac{L_1 + L_2}{R_1 + R_2} \right) = \text{流量函数}$$

[0033] 其中 $L_1$ 和 $R_1$ 为引入通道48的长度和阻力,且 $L_2$ 和 $R_2$ 为退出通道50的长度和阻力。由此,可通过调整引入通道与退出通道的压力梯度以及长度和横截面来定制经由单喷口的流动速率。这以图12中的CFD结果示出。

[0034] 利用此方法,有可能经由包含打印头单喷口阵列内的单喷口的打印头进行油墨的连续再循环,而不需要超出已有油墨供应结构的额外油墨歧管结构,

[0035] 应了解,可将上文所公开和其它的特征和功能的变体或其替代方案组合成许多其它不同系统或应用。各种目前未预见到或未预期的其替代方案、修改、变化或改进可随后由本领域的技术人员来进行,并且也旨在由以下权利要求书涵盖。

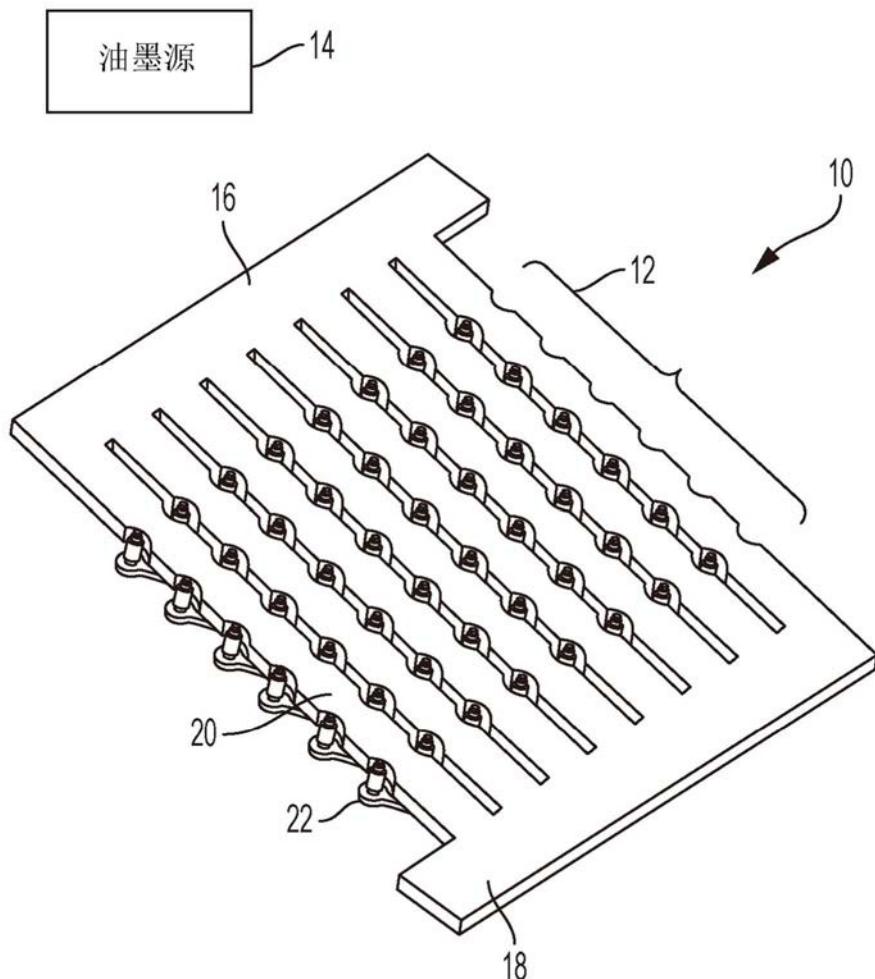


图1

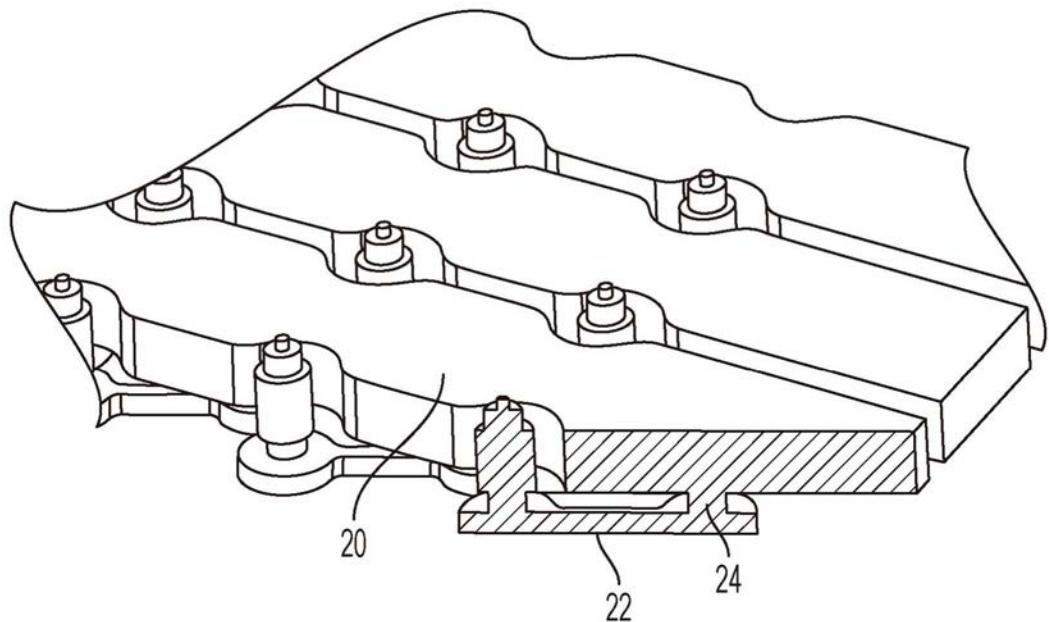


图2

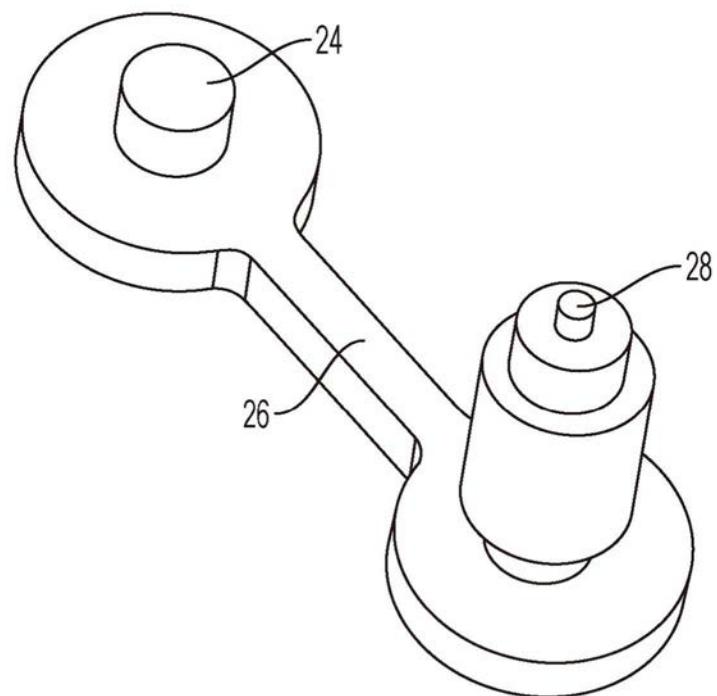


图3

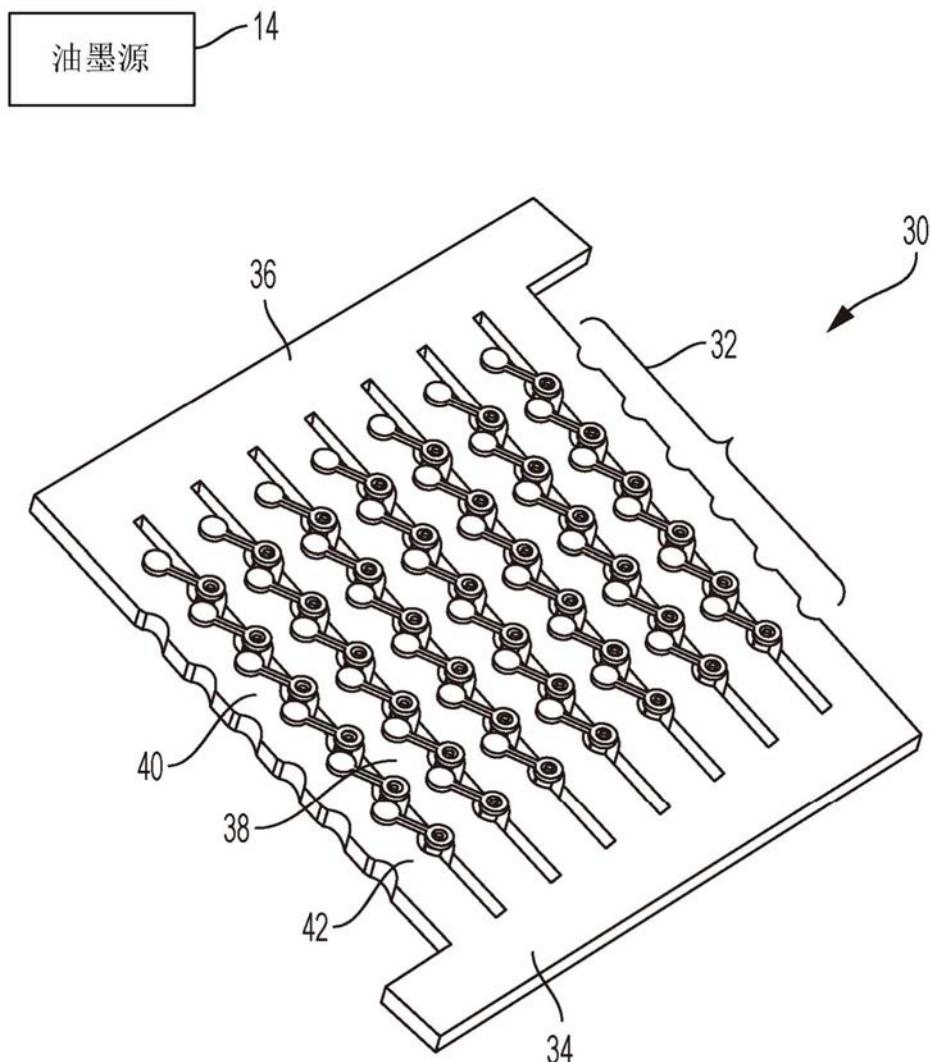


图4

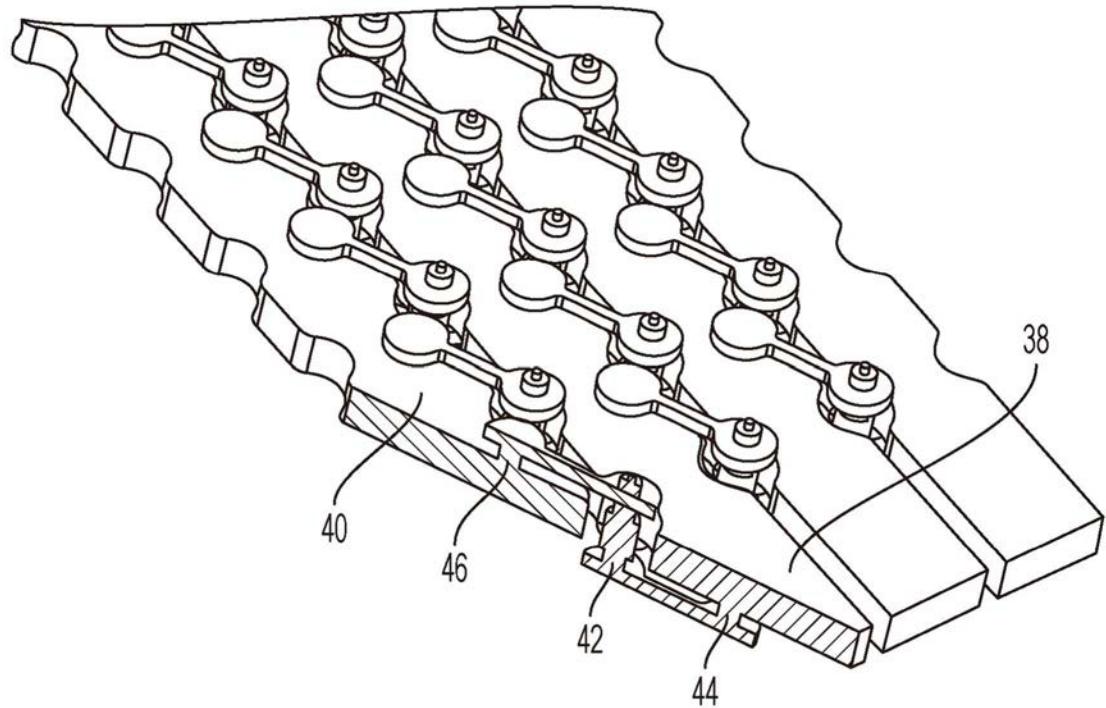


图5

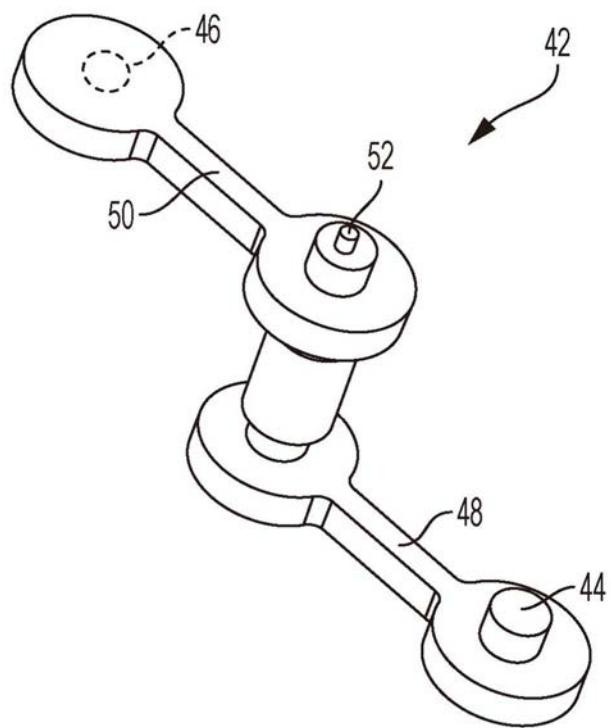


图6

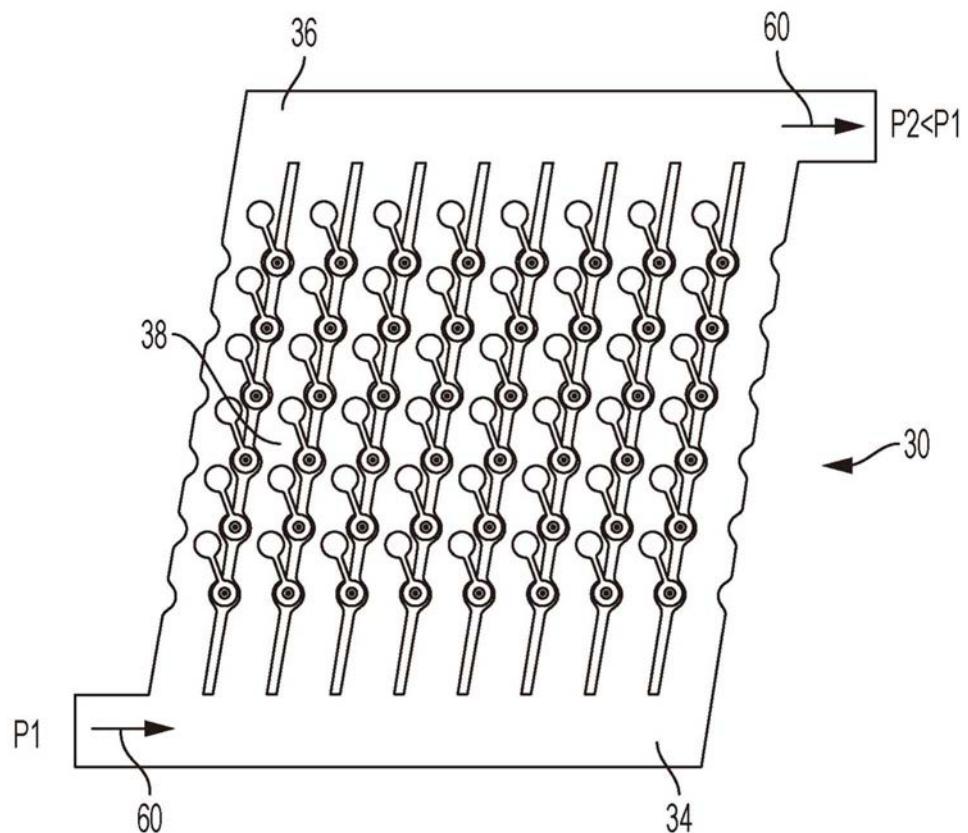


图7

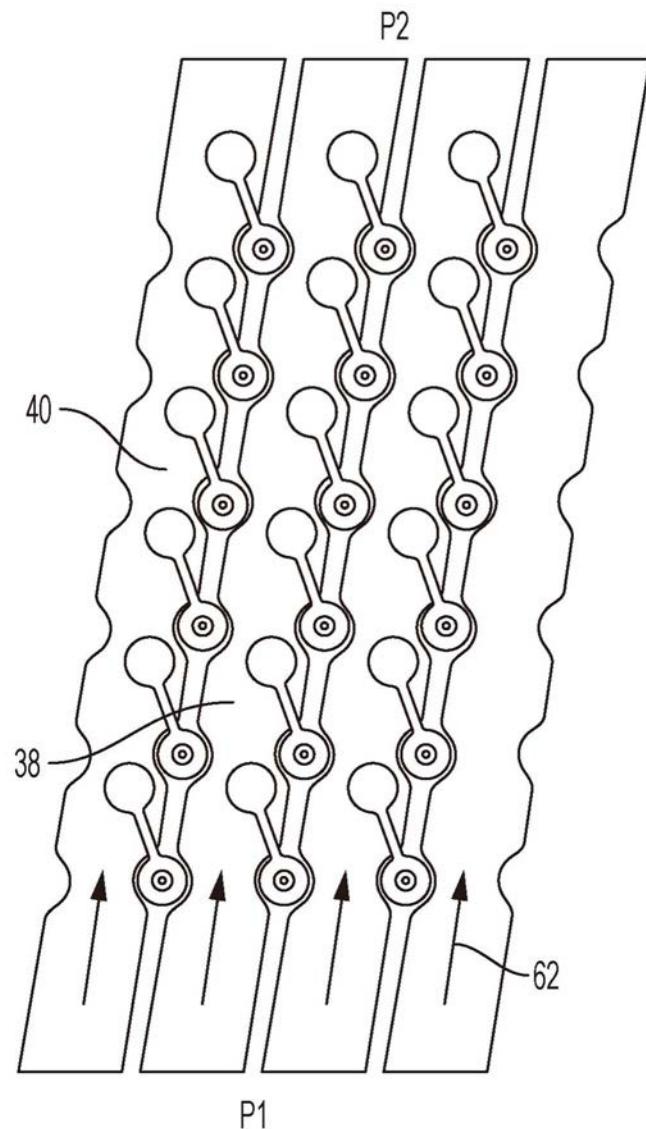


图8

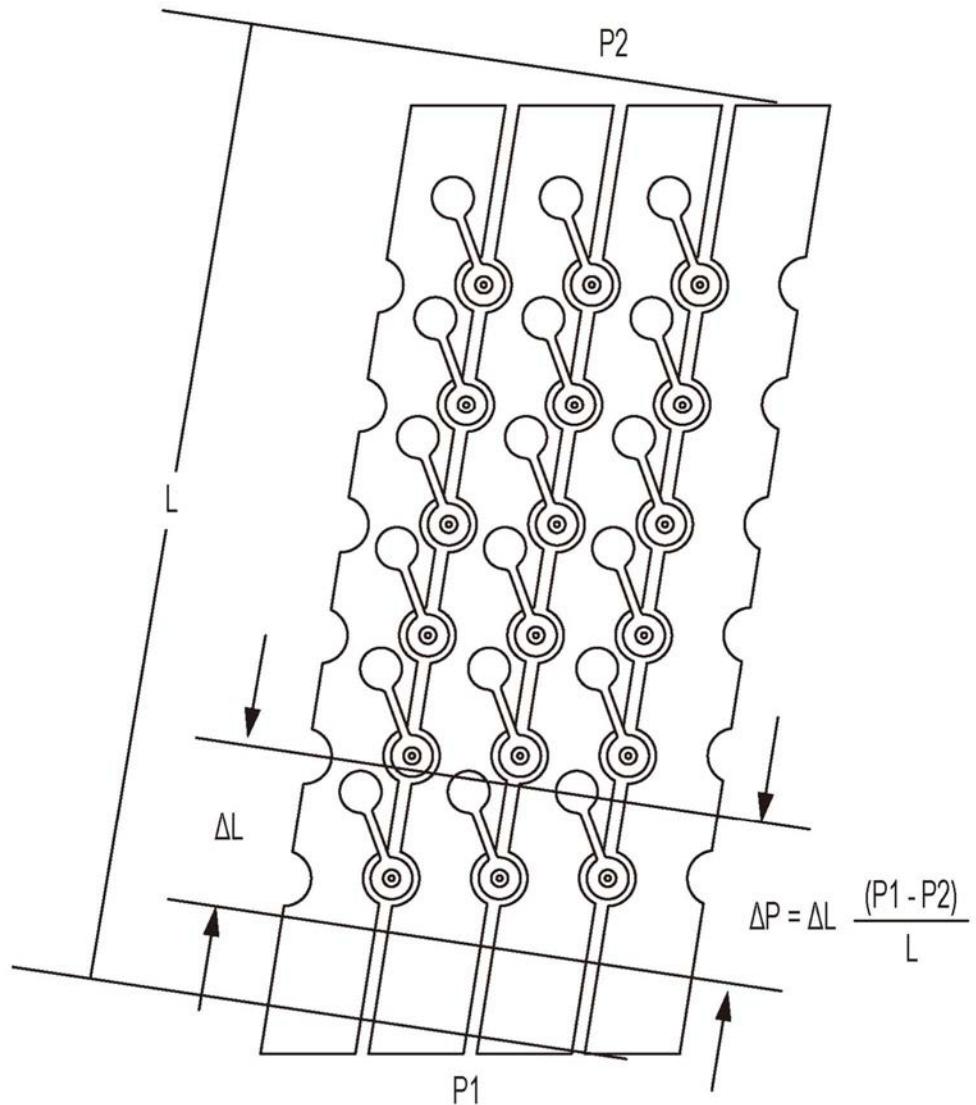


图9

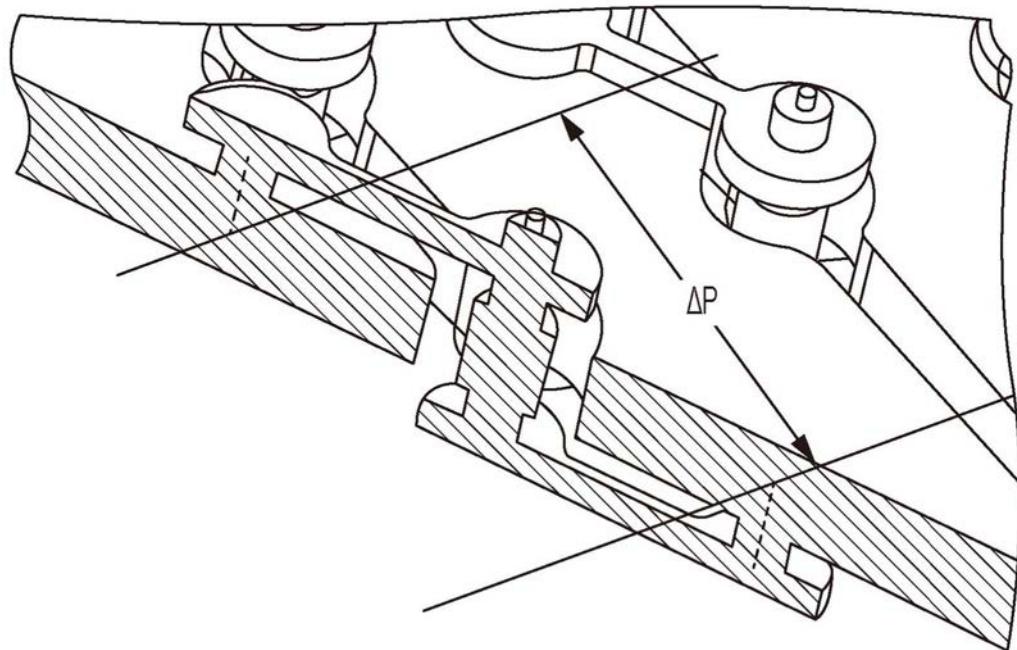


图10

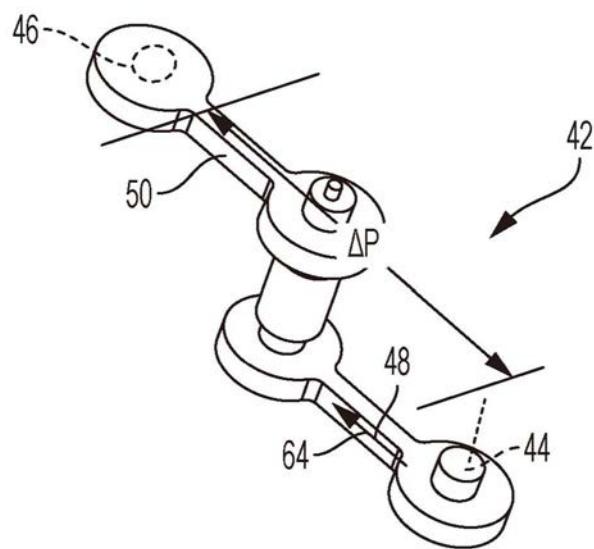


图11

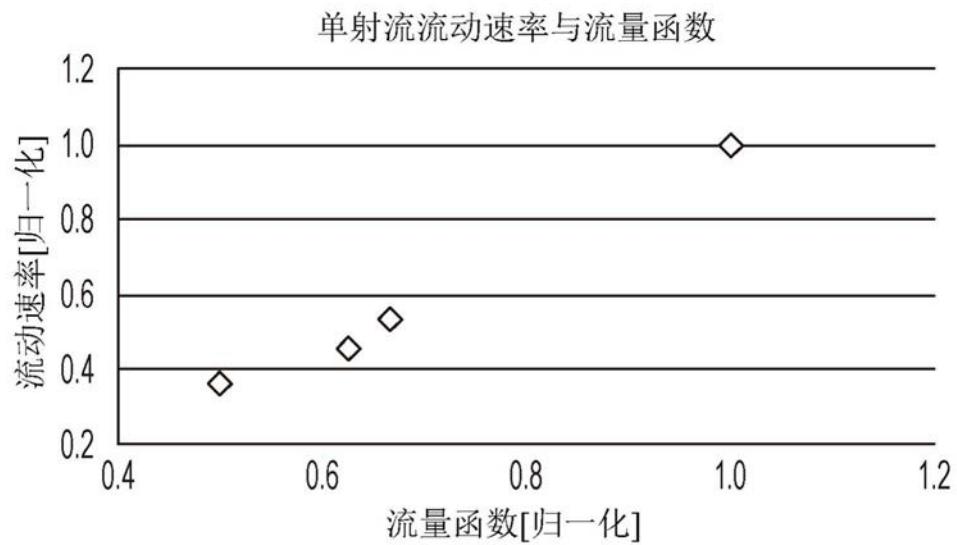


图12