



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112292536 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

(21) 申请号 201880094268.2

(22) 申请日 2018.10.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112292536 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(30) 优先权数据
16/116,433 2018.08.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.12.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2018/000183 2018.10.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/041854 EN 2020.03.05

(73) 专利权人 莱格特普莱特加拿大公司
地址 加拿大,新斯科舍省

(72) 发明人 韦德·欧摩尔 约翰·克内尔森
霍里亚·布兰迪尔
雷纳托·科利亚
罗伯特·J·麦克米伦

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 沈同全 车文

(51) Int.Cl.
F15C 1/04 (2006.01)
A47C 27/10 (2006.01)
A47C 31/00 (2006.01)
A61H 9/00 (2006.01)
B60N 2/90 (2006.01)
B64D 11/06 (2006.01)
F15C 1/06 (2006.01)
A61G 7/057 (2006.01)

(56) 对比文件
US 6415791 B1,2002.07.09
CH 596455 A5,1978.03.15
CN 101563531 A,2009.10.21
CN 103655147 A,2014.03.26
CN 1302196 A,2001.07.04
CN 1471383 A,2004.01.28
CN 201071958 Y,2008.06.11
DE 2536901 A1,1977.01.20 (续)

审查员 徐倩茹

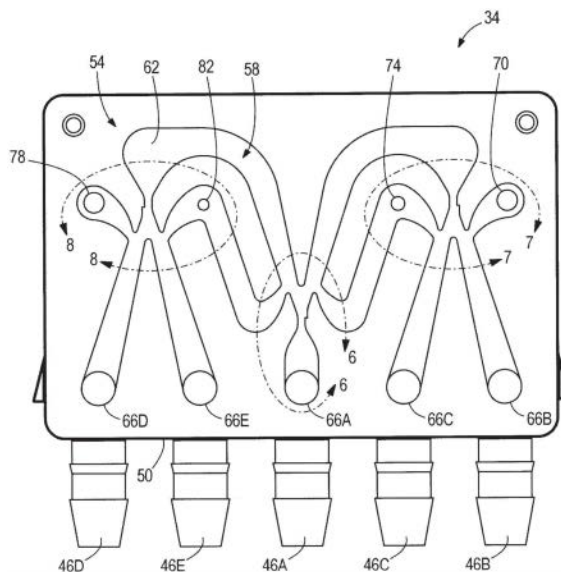
权利要求书4页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

气动按摩

(57) 摘要

提供一种流体切换模块主体,该流体切换模块主体限定入口通道、与入口通道流体连通的第一喷嘴、与第一喷嘴流体连通的空气分流器以及与空气分流器的第一侧流体连通的第一转移通道。第二转移通道与空气分流器的第二侧流体连通,第二喷嘴与第一转移通道流体连通,并且第二空气分流器与第二喷嘴流体连通。第一气囊通道与第二空气分流器的第一侧流体连通,并且第二气囊通道与第二空气分流器的第二侧流体连通。第一排气通道与第一气囊通道流体连通,并且第二排气通道与第二气囊通道流体连通。



CN 112292536 B

[接上页]

(56) 对比文件

	US 3306538 A,1967.02.28
DE 3240710 A1,1984.05.10	US 3390674 A,1968.07.02
GB 1215633 A,1970.12.16	US 4029127 A,1977.06.14
TW M283636 U,2005.12.21	US 4225989 A,1980.10.07
US 2002052567 A1,2002.05.02	US 5273406 A,1993.12.28
US 2004097854 A1,2004.05.20	US 6572570 B1,2003.06.03
US 2016250956 A1,2016.09.01	

1. 一种流体切换模块,包括模块主体,所述模块主体限定:
入口通道;
第一喷嘴,所述第一喷嘴与所述入口通道流体连通;
第一空气分流器,所述第一空气分流器与所述第一喷嘴流体连通;
第一转移通道,所述第一转移通道与所述第一空气分流器的第一侧流体连通;
第二转移通道,所述第二转移通道与所述第一空气分流器的第二侧流体连通;
第一气流偏置特征,所述第一气流偏置特征形成于所述第一喷嘴与所述第一空气分流器之间且与所述第一空气分流器连通以使气流从所述第一喷嘴向所述第一转移通道偏转;
第二喷嘴,所述第二喷嘴与所述第一转移通道流体连通;
第二空气分流器,所述第二空气分流器与所述第二喷嘴流体连通;
第一气囊通道,所述第一气囊通道与所述第二空气分流器的第一侧流体连通;
第二气囊通道,所述第二气囊通道与所述第二空气分流器的第二侧流体连通;
第二气流偏置特征,所述第二气流偏置特征形成于所述第二喷嘴与所述第二空气分流器之间且与所述第二空气分流器连通以使气流从所述第二喷嘴向所述第一气囊通道偏转;
第一排气通道,所述第一排气通道与所述第一气囊通道流体连通;
第二排气通道,所述第二排气通道与所述第二气囊通道流体连通;
第一反馈通道,所述第一反馈通道与所述第二排气通道和所述第一转移通道流体连通,

其中所述第一反馈通道被配置为当所述第一反馈通道中的压力足够高时,使得所述第一空气分流器处的气流朝向所述第二转移通道切换并偏转。

2. 根据权利要求1所述的流体切换模块,其中

所述第一气流偏置特征包括第一凹口,所述第一凹口与所述第一喷嘴流体连通;并且
所述第二气流偏置特征包括第二凹口,所述第二凹口与所述第二喷嘴流体连通。

3. 根据权利要求1所述的流体切换模块,还包括第一排气口,所述第一排气口位于所述第一排气通道中。

4. 根据权利要求1所述的流体切换模块,还包括第二排气口,所述第二排气口位于所述第二排气通道中。

5. 根据权利要求1所述的流体切换模块,其中所述第一空气分流器和所述第二空气分流器每个均限定半径。

6. 根据权利要求1所述的流体切换模块,还包括:

第三喷嘴,所述第三喷嘴与所述第二转移通道流体连通;
第三空气分流器,所述第三空气分流器与所述第三喷嘴流体连通;
第三气囊通道,所述第三气囊通道与所述第三空气分流器的第一侧流体连通;
第四气囊通道,所述第四气囊通道与所述第三空气分流器的第二侧流体连通;
第三排气通道,所述第三排气通道与所述第三气囊通道流体连通;
第四排气通道,所述第四排气通道与所述第四气囊通道流体连通。

7. 根据权利要求6所述的流体切换模块,还包括第三凹口,所述第三凹口与所述第三喷嘴流体连通。

8. 根据权利要求7所述的流体切换模块,还包括第二反馈通道,所述第二反馈通道与所

述第四排气通道和所述第二转移通道流体连通。

9. 根据权利要求8所述的流体切换模块,还包括:第三排气口,所述第三排气口位于所述第三排气通道中;以及第四排气口,所述第四排气口位于所述第二反馈通道中。

10. 一种气动模块,所述气动模块具有形成在其中的空气通道,所述空气通道包括:

第一入口区,所述第一入口区位于第一上游位置处;

第一分流区,所述第一分流区在所述第一入口区下游;

第一转移区,所述第一转移区被流体连接到所述第一分流区并且在所述第一分流区下游;

第二转移区,所述第二转移区被流体连接到所述第一分流区并且在所述第一分流区下游;

第一气流偏置特征,所述第一气流偏置特征形成于所述第一入口区与所述第一分流区之间且与所述第一分流区连通以使气流从所述第一入口区向所述第一转移区偏转;

第二入口区,所述第二入口区被流体连接到所述第一转移区并在所述第一转移区下游;

第二分流区,所述第二分流区位于所述第二入口区下游;

第一气囊区,所述第一气囊区被流体连接到所述第二分流区并在所述第二分流区下游;

第二气囊区,所述第二气囊区被流体连接到所述第二分流区并在所述第二分流区下游;

第二气流偏置特征,所述第二气流偏置特征形成于所述第二入口区与所述第二分流区之间且与所述第二分流区连通以使气流从所述第二入口区向所述第一气囊区偏转;

第一排气区,所述第一排气区被流体连接到所述第一气囊区;

第二排气区,所述第二排气区被流体连接到所述第二气囊区;和

第一反馈区,所述第一反馈区被流体连接到所述第二排气区和所述第一转移区,

其中所述第一反馈区被配置为当所述第一反馈区中的压力足够高时,使得所述第一分流区处的气流向所述第二转移区切换并偏转。

11. 根据权利要求10所述的气动模块,其中所述空气通道还包括:

第三入口区,所述第三入口区被流体连接到所述第二转移区并在所述第二转移区下游;

第三分流区,所述第三分流区在所述第三入口区下游;

第三气囊区,所述第三气囊区被流体连接到所述第三分流区并在所述第三分流区下游;和

第四气囊区,所述第四气囊区被流体连接到所述第三分流区并在所述第三分流区下游。

12. 根据权利要求11所述的气动模块,其中所述空气通道还包括:

第三排气区,所述第三排气区被流体连接到所述第三气囊区;和

第四排气区,所述第四排气区被流体连接到所述第四气囊区。

13. 根据权利要求12所述的气动模块,其中所述空气通道还包括第二反馈区,所述第二反馈区被流体连接到所述第四排气区和所述第二转移区。

14. 根据权利要求12所述的气动模块, 其中所述第三气囊区被构造成与第三气囊流体连通, 并且所述第四气囊区被构造成与第四气囊流体连通, 并且

其中, 所述气动模块被构造成以预定顺序使所述第一气囊、所述第二气囊、所述第三气囊和所述第四气囊膨胀和收缩。

15. 一种流体切换模块, 包括:

第一子系统, 具有

入口通道, 所述入口通道被构造成与加压气体源流体连通; 和

第一空气分流器, 所述第一空气分流器在所述入口通道下游并且与所述入口通道流体连通, 以接收来自所述加压气体源的空气流;

其中, 所述第一空气分流器包括第一出口和第二出口, 并且

其中, 第一气流偏置特征形成在所述第一出口的壁中以产生两个不相等的空气压场, 使得空气流朝向所述第一出口偏转;

第二子系统, 具有

第二空气分流器, 所述第二空气分流器在所述第一空气分流器下游并且通过所述第一出口与所述第一空气分流器流体连通, 以接收来自所述第一空气分流器的空气流;

其中, 所述第二空气分流器包括第三出口和第四出口, 所述第三出口被构造成与第一气囊流体连通, 所述第四出口被构造成与第二气囊流体连通,

其中, 第二气流偏置特征形成在所述第三出口的壁中以产生两个不相等的空气压场, 使得所述空气流朝向所述第三出口偏转以使所述第一气囊膨胀; 和

第三子系统, 具有

第三空气分流器, 所述第三空气分流器在所述第一空气分流器下游并且通过所述第二出口与所述第一空气分流器流体连通, 以接收来自所述第一空气分流器的空气流;

其中, 所述第三空气分流器包括第五出口和第六出口, 所述第五出口被构造成与第三气囊流体连通, 所述第六出口被构造成与第四气囊流体连通, 并且

其中, 第三气流偏置特征形成在所述第五出口的壁中以产生两个不相等的空气压场, 使得来自所述第一空气分流器的空气流朝向所述第五出口偏转以使所述第三气囊膨胀;

其中, 所述第二子系统被构造为使得当所述第一气囊达到足以产生第一压力反馈的第一阈值气压时, 所述第二空气分流器被构造成切换来自所述第三出口的空气流并且使来自所述第三出口的空气流朝向所述第四出口偏转, 以使所述第二气囊膨胀并且使所述第一气囊收缩,

其中, 当所述第二气囊达到足以产生第二压力反馈的第二阈值气压时, 所述第一子系统被构造成切换来自所述第一出口的空气流并且使来自所述第一出口的空气流朝向所述第二出口偏转, 以使所述第二气囊收缩并且使所述第三气囊膨胀,

其中, 当所述第三气囊达到足以产生第三压力反馈的第三阈值气压时, 所述第三子系统被构造成切换来自所述第五出口的空气流并且使来自所述第五出口的空气流朝向所述第六出口偏转, 以使所述第四气囊膨胀并且使所述第三气囊收缩,

其中, 当所述第四气囊达到足以产生第四压力反馈的第四阈值气压时, 所述第一子系统被构造成切换来自所述第二出口的空气流并且使来自所述第二出口的空气流往回朝向所述第一出口偏转, 以使所述第一气囊膨胀并且使所述第四气囊收缩, 并且

其中,所述流体切换模块被构造成以预定顺序使所述第一气囊、所述第二气囊、所述第三气囊和所述第四气囊膨胀和收缩。

16.根据权利要求15所述的流体切换模块,还包括

第一排气口,所述第一排气口与所述第一气囊流体连通,其中,当所述第一气囊达到所述第一阈值气压时,来自所述第一气囊的空气流通过所述第一排气口排出以使所述第一气囊收缩;

第二排气口,所述第二排气口与所述第二气囊流体连通,其中,当所述第二气囊达到所述第二阈值气压时,来自所述第二气囊的空气流通过所述第二排气口排出以使所述第二气囊收缩;

第三排气口,所述第三排气口与所述第三气囊流体连通,其中,当所述第三气囊达到所述第三阈值气压时,来自所述第三气囊的空气流通过所述第三排气口排出以使所述第三气囊收缩;以及

第四排气口,所述第四排气口与所述第四气囊流体连通,其中,当所述第四气囊达到所述第四阈值气压时,来自所述第四气囊的空气流通过所述第四排气口排出以使所述第四气囊收缩。

17.根据权利要求15所述的流体切换模块,其中所述第一气流偏置特征、所述第二气流偏置特征和所述第三气流偏置特征中的每个气流偏置特征包括凹口。

气动按摩

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于商业和住宅用途(例如办公室和家庭家具)的气动按摩系统,并且更具体地说,涉及一种用于在交通工具座椅系统(飞机、汽车等)内使用的气动按摩系统。

发明内容

[0002] 在流体切换模块的实施例中,流体切换模块包括:模块主体,所述模块主体限定入口通道;第一喷嘴,所述第一喷嘴与入口通道流体连通;空气分流器,所述空气分流器与第一喷嘴流体连通;以及第一转移通道,所述第一转移通道与空气分流器的第一侧流体连通。模块主体还限定:第二转移通道,所述第二转移通道与空气分流器的第二侧流体连通;第二喷嘴,所述第二喷嘴与第一转移通道流体连通;以及第二空气分流器,所述第二空气分流器与第二喷嘴流体连通。第一气囊通道与第二空气分流器的第一侧流体连通,并且第二气囊通道与第二空气分流器的第二侧流体连通。模块主体还限定:第一排气通道,所述第一排气通道与第一气囊通道流体连通;以及第二排气通道,所述第二排气通道与第二气囊通道流体连通。

[0003] 在形成空气通道的气动模块的实施例中,空气通道包括:第一入口区,所述第一入口区位于第一上游位置处;第一分流区,所述第一分流区位于入口区下游;和转移区,所述转移区与第一分流区流体连接起来。空气通道还包括:第二入口区,所述第二入口区被流体连接到转移区并处于第二上游位置处;第二分流区,所述第二分流区位于第二入口区下游;第一气囊区,所述第一气囊区被流体连接到第二分流区;和第二气囊区,所述第二气囊区被流体连接到第二分流区。空气通道还包括:第一排气区,所述第一排气区被流体连接到第一气囊区;第二排气区,所述第二排气区被流体连接到第二气囊区;和第一反馈区,所述第一反馈区被流体连接到第二排气区和转移区。

[0004] 在气动系统的实施例中,气动系统包括:加压空气源;流体切换模块,所述流体切换模块被连接到加压空气源;第一气囊,所述第一气囊被连接到流体切换模块;第二气囊,所述第二气囊被连接到流体切换模块;第三气囊,所述第三气囊被连接到流体切换模块;和第四气囊,所述第四气囊被连接到流体切换模块。流体切换模块被构造成以预定顺序使第一气囊、第二气囊、第三气囊和第四气囊膨胀和收缩,而不移动流体切换模块的任何部分。

[0005] 通过考虑详细描述和附图,本公开的其它方面将变得明显。

附图说明

[0006] 图1是包括流体切换模块的气动系统的示意图。

[0007] 图2是图1的流体切换模块的前透视图。

[0008] 图3是图1的流体切换模块的后透视图。

[0009] 图4是图1的流体切换模块的分解图。

[0010] 图5是图1的流体切换模块的前视图,其中盖子被移除。

[0011] 图6是由线6-6标识的图5的流体切换模块的一部分的放大视图。

[0012] 图7是由线7-7标识的图5的流体切换模块的一部分的放大视图。

[0013] 图8是由线8-8标识的图5的流体切换模块的一部分的放大视图。

[0014] 图9是图5的流体切换模块的空气通道的示意图。

[0015] 图10A-10E是通过图5的流体切换模块的气流操作的示意图。

[0016] 在详细解释本公开的任何实施例之前,应当理解,本公开在其应用中不限于在以下描述中阐述或在以下附图中示出的构造的细节和部件的布置。本公开能够支持其它实施例,并且能够以各种方式实践或执行。此外,应当理解,这里使用的措辞和术语是为了描述的目的,并且不应被视为限制。这里使用的“包含”、“包括”或“具有”及其变化意味着包含其后列出的项目及其等同物以及附加项目。并且如本文和所附权利要求中所使用的,术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“前”、“后”和其它方向性术语并不旨在要求任何特定的定向,而是仅用于描述的目的。

具体实施方式

[0017] 参考图1,示出了气动系统10(即,气动按摩系统、振荡气动系统等)。气动系统10包括气动源14(例如,气泵、空气压缩机等)、第一气囊18、第二气囊22、第三气囊26和第四气囊30。气动系统10还包括流体切换模块34,其被流体连接到气动源14和气囊18、22、26、30。在一些实施例中,气动源10由电动机驱动。换句话说,气动压力由专用的电动机产生。在可替代的实施例中,气动源10是任何合适的压缩空气源,包括现有车辆气动系统内的气动模块或任何气动源。

[0018] 如下文更详细解释的,气动系统10用于通过循环地使气囊18、22、26、30膨胀和收缩来产生按摩效果,而不使用任何电动阀或机械阀。具体而言,气动源10向流体切换模块34提供加压空气源,该加压空气源以预定顺序控制流向气囊18、22、26、30的空气流,而不移动流体切换模块34的任何部分。特别地,空气的流动由流体切换模块34控制,使得气囊18、22、26、30以交错的方式重复膨胀和收缩(即,不一致的膨胀),从而产生按摩效果。在一些实施例中,气动系统10被集成在座椅内,出于以下描述的目的,该座椅可以是车辆的乘客隔室内的任何车辆座椅,然而该座椅不必限于车辆应用。

[0019] 参考图1-2,流体切换模块34包括基座38和盖子42。模块34还包括形成在基座38的一侧50上的五个空气连接件46A-46E。特别地,基座38包括气动源连接器46A、第一气囊连接器46B、第二气囊连接器46C、第三气囊连接器46D、第四气囊连接器46E。

[0020] 参考图4,空气通道54形成在基座38中。特别地,空气通道54部分地由具有底板62的槽道58和盖子42限定。换句话说,空气通道54至少部分地由底板62、盖子42和在底板62和盖子42之间延伸的侧壁限定。参考图5,空气连接件46A-46E通过穿过底板62的相应的孔66A-66E而被流体连接到空气通道54。此外,通向大气的排气口70、74、78、82(图3)形成在基座38中(更具体地,在底板62中),以将空气通道54与大气流体连通。空气通道54和排气口70、74、78、82的操作将在下面更详细地描述。通常,空气通道54和排气口70、74、78、82以预定顺序被动地控制(即,没有额外的机械或电子阀)空气从气动源14到气囊18、22、26、30的流动。

[0021] 参考图9,空气通道54限定了多个“区”和“子系统”。特别地,空气通道54包括:第一

子系统86(图9中的阴影部分)第二子系统90,所述第二子系统90被流体连接到第一子系统86;和第三子系统94,所述第三子系统94被流体连接到第一子系统86。第一子系统86包括位于包括空气源连接件46A的第一上游位置处的入口区98和位于入口区98下游的第一分流区102。第一子系统86还包括第一转移区106和第二转移区110。第一分流区102被流体连接到第一转移区106和第二转移区110。第一转移区106与第二子系统90的入口区114流体连通。同样,第二转移区110与第三子系统94的入口区118流体连通。

[0022] 继续参考图9,第二子系统90包括位于第二上游位置处的入口区114和被流体连接到该入口区114的第二空气分流区122。第二子系统90还包括第一气囊区126和第二气囊区130,所述第一气囊区126和第二气囊区130被流体连接到第二分流区122。第一气囊连接件46B位于第一气囊区126内,并且第二气囊连接件46C位于第二气囊区130内。此外,第二子系统90包括:第一排气区134,所述第一排气区134被流体连接到第一气囊区126;和第二排气区138,所述第二排气区138被流体连接到第二气囊区130。第一排气口70位于第一排气区134内,并且第二排气口74位于第二排气区138内。此外,第二子系统90包括反馈区142,所述反馈区142被流体连接到第二排气区138和第一子系统86的第一转移区106。

[0023] 继续参考图9,第三子系统94类似于第二子系统90。第三子系统94包括位于第三上游位置的入口区118和被流体连接到该入口区118的第三空气分流区146。第三子系统94还包括第三气囊区150和第四气囊区154,所述第三气囊区150和第四气囊区154被流体连接到第三分流区146。第三气囊连接件46D位于第三气囊区150内,并且第四气囊连接件46E位于第四气囊区154内。此外,第三子系统94包括:第三排气区158,所述第三排气区158被流体连接到第三气囊区150;和第四排气区162,所述第四排气区162被流体连接到第四气囊区154。第三排气口78位于第三排气区158内,并且第四排气口82位于第四排气区162内。此外,第三子系统94包括反馈区166,所述反馈区166被流体连接到第四排气区162和第一子系统86的第二转移区110。

[0024] 参考图5-8,空气通道54还限定多个“通道”、“壁”、“尺寸”等。第一入口区98包括入口通道170,所述入口通道170与空气源连接器46A流体连通并限定入口空气流轴线174(图6)。空气源连接器46A的孔66A限定在大约1.0mm至大约3.0mm范围内的直径178。入口通道170向下游变窄至喷嘴182。特别地,入口通道170包括入口宽度尺寸186,并且喷嘴182限定比入口宽度尺寸186小的喷嘴宽度尺寸190。在图示的实施例中,入口宽度尺寸186等于直径178。入口宽度尺寸186以在约1.25至约5.5的范围内的因数比喷嘴宽度尺寸190大。

[0025] 参考图6,喷嘴182的下游是第一分流区102。第一分流区102包括空气分流器194、第一出口通道198、第二出口通道202和凹口206(即气流偏置特征)。空气分流器194位于距喷嘴182约2.0mm至约3.0mm的距离208处。在一些实施例中,距离208约等于喷嘴宽度190的四倍。空气分流器194是弯曲的,并且限定至少一个半径210。在可替代的实施例中,空气分流器是尖头的。换句话说,空气分流器194可以是凹的或凸的。具体地,空气分流器194包括与入口空气流轴线174对齐的中心点214。第一出口通道198包括第一壁218,并且第二出口通道202包括与第一壁218相对定位的第二壁222。第一壁218相对于入口空气流轴线174定向,以限定第一角度226。同样,第二壁222相对于入口空气流轴线174定向,以限定第二角度230。第一角度226和第二角度230两者都在约15度至约25度的范围内。在一些实施例中,第一角度226等于第二角度230。

[0026] 凹口206位于第一出口通道198的上游和喷嘴182的下游。更具体地,凹口206位于喷嘴182和第一壁218之间。换句话说,凹口206代替第一壁218的一部分。如下面进一步详细解释的,凹口206偏置来自喷嘴182的气流,以在流过第二出口通道202之前首先流过第一出口通道198。凹口206限定尺寸234,该尺寸234在约0.025mm至约0.50mm的范围内。凹口尺寸越大,朝向相应的输出槽道198的偏置效果越大。然而,凹口尺寸过大会造成气流不稳定。在可替代的实施例中,凹口206可以是壁218中的凹槽、狭槽或其它合适的几何特征,以产生低压区域。

[0027] 继续参考图6,第一分流区102的下游是第一转移区和第二转移区106、110两者。特别地,第一出口通道198与第一转移区106流体连通。同样,第二出口通道202与第二转移区110流体连通。第一转移区106包括具有两个弯曲壁242的转移通道238,并且第二转移区110类似地包括具有两个弯曲壁250的转移通道246。

[0028] 第一转移区106的下游是第二子系统90的入口区114。参考图7,转移通道238与限定空气流轴线258的入口通道254流体连通。入口通道254向比喷嘴182窄的喷嘴262变窄。特别地,喷嘴262限定小于喷嘴宽度190的喷嘴宽度尺寸266。喷嘴宽度尺寸266等于喷嘴宽度190,或以在约100%至约50%的范围内的因数比喷嘴宽度190小。

[0029] 喷嘴262的下游是第二分流区122。第二分流区122包括空气分流器270、第一出口通道274、第二出口通道278和凹口282。空气分流器270位于距喷嘴262约2.0mm至约3.0mm的距离284处。在一些实施例中,距离284约等于喷嘴宽度266的四倍。空气分流器270是弯曲的,并且限定至少一个半径286。像空气分流器194一样,空气分流器270可以是凹的或凸的。具体地,空气分流器270包括与入口空气流轴线258对齐的中心点290。第一出口通道274包括第一壁294,并且第二出口通道278包括与第一壁294相对定位的第二壁298。第一壁294相对于入口空气流轴线258定向,以限定第一角度302。同样,第二壁298相对于入口空气流轴线258定向,以限定第二角度306。第一角度302和第二角度306都在约15度至约25度的范围内。在一些实施例中,第一角度302等于第二角度306。

[0030] 凹口282位于第一出口通道274的上游。更具体地,凹口282位于喷嘴262和第一壁294之间。换句话说,凹口282代替第一壁294的一部分。凹口282限定尺寸310,该尺寸310在约0.025mm至约0.5mm的范围内。如下面进一步详细解释的,凹口282偏置来自喷嘴262的气流,以在流过第二出口通道278之前最初流过第一出口通道274。

[0031] 第二分流区122的下游是第一气囊区126、第二气囊区130、第一排气区134和第二排气区138。特别地,第一出口通道274与第一气囊区126和第一排气区134流体连通。同样,第二出口通道278与第二气囊区130和第二排气区138流体连通。第一气囊区126包括具有两个相对壁318的通道314和第一气囊连接器46B。类似地,第二气囊区130包括具有两个相对壁326的通道322和第二气囊连接器46C。第一排气区134包括具有两个弯曲壁334的通道330和第一排气口70。类似地,第二排气区138包括具有两个弯曲壁342的通道338和第二排气口74。第一排气口70限定第一排气口直径346,并且第二排气口74限定第二排气口直径350。

[0032] 参考图6、图7和图9,反馈区142包括反馈通道351,反馈通道351包括两个弯曲壁352。反馈通道254与第二排气区138的通道338流体连通,并且与第一转移区106的转移通道238流体连通。如下文更详细解释的,反馈区142提供了将气流从第二子系统90切换到第三子系统94的被动方式。

[0033] 第三子系统94类似于第二子系统90。在一些实施例中,第三子系统94与第二子系统90相同(即,一致)。第二转移区110的下游是第三子系统94的入口区118。参考图8,转移通道246与限定空气流轴线358的入口通道354流体连通。入口通道354向比喷嘴182窄的喷嘴362变窄。特别地,喷嘴362限定小于喷嘴宽度190的喷嘴宽度尺寸366。喷嘴宽度尺寸366等于喷嘴宽度190,或以在约100%至约50%的范围内的因数比喷嘴宽度190小。

[0034] 喷嘴362的下游是第三分流区146。第三分流区146包括空气分流器370、第一出口通道374、第二出口通道378和凹口382。空气分流器370位于距喷嘴362约2.0mm至约3.0mm的距离384处。在一些实施例中,距离384约等于喷嘴宽度366的四倍。空气分流器370是弯曲的,并且限定至少一个半径386。像空气分流器270一样,空气分流器370可以是凹的或凸的。具体地,空气分流器370包括与入口空气流轴线358对齐的中心点390。第一出口通道374包括第一壁394,并且第二出口通道378包括与第一壁394相对的第二壁398。第一壁394相对于入口空气流轴线358定向,以限定第一角度402。同样,第二壁398相对于入口空气流轴线358定向,以限定第二角度406。第一角度402和第二角度406都在约15度至约25度的范围内。在一些实施例中,第一角度402等于第二角度406。

[0035] 凹口382位于第一出口通道374的上游。更具体地,凹口382位于喷嘴362和第一壁394之间。换句话说,凹口382代替第一壁394的一部分。凹口382限定尺寸410,该尺寸在约0.025mm至大约0.5mm的范围内。如下面进一步详细解释的,凹口382偏置来自喷嘴362的气流,以在流过第二出口通道378之前最初流过第一出口通道374。

[0036] 第三分流区146的下游是第三气囊区150、第四气囊区154、第三排气区158和第四排气区162。具体而言,第一出口通道374与第三气囊区150和第三排气区158流体连通。同样,第二出口通道378与第四气囊区154和第四排气区162流体连通。第三气囊区150包括具有两个相对壁418的通道414和第三气囊连接器46D。类似地,第四气囊区154包括具有两个相对壁426的通道422和第四气囊连接器46E。第三排气区158包括具有两个弯曲壁434的通道430和第三排气区78。类似地,第四排气区162包括具有两个弯曲壁442的通道438和第四排气口82。第三排气口78限定第三排气口直径446,并且第四排气口82限定第四排气口直径450。

[0037] 反馈区166包括反馈通道451,所述反馈通道451包括两个弯曲壁452。反馈通道451与第四通气区162的通道438流体连通,并且与第二转移区110的转移通道246流体连通。如下文更详细解释的,反馈区166提供了将气流从第三子系统94切换到第二子系统90的被动方式。

[0038] 在操作中,泵14在空气连接器46A处提供加压空气源。空气通道54被动地控制加压空气源,以循环地且顺序地使气囊18、22、26、30膨胀和收缩。换句话说,空气通道54以预定的顺序使每个气囊18、22、26、30膨胀和收缩,而没有额外的电气或机械阀、开关或其它外部控制。在所示实施例中,预定顺序包括气囊18、22、26、30中的每一个的不一致膨胀(即,首先使第一气囊膨胀,然后使第二气囊膨胀,且然后使第三气囊膨胀,等等)。

[0039] 参考图10A,来自泵14的加压空气被流体切换模块34接收,并进入空气通道54的入口通道170。输入通道170中的压力(即入口压力)决定了气囊18、22、26、30可能的最大输出压力和输出流速。随着入口通道170变窄以形成喷嘴182,气流加速。空气速度过快会产生过多的湍流,这会降低模块34的操作和稳定性。

[0040] 当加压空气离开喷嘴182时,气流接触第一空气分流器194。第一分流器194将气流在两个出口通道198、202中的一个之间分开。最初,由于周围空气的夹带,沿着相邻的成角度壁218、222两者形成低压场。然而,由于第一壁218中的凹口206,沿着相邻的成角度壁218、222两者形成的低压场是不同的。特别地,沿着第一壁218的低压场比沿着第二壁222的低压场更强。低压场的差异使气流朝向具有偏置凹口206的第一壁218和相应的第一出口通道198偏转。导致气流附着到两个壁218、222中的一个的物理现象被称为柯恩达效应。柯恩达效应是从孔口(例如,喷嘴182)出现的流体射流跟随相邻的平坦或弯曲表面(例如,壁218)并从周围夹带流体的趋势。这样,气流最初从第一空气分流器194流向第二子系统90。壁218、222(图6)相对于气流中心线174的角度226、230被设计成控制低压场的强度和气流附着到下游壁218、222的点。

[0041] 继续参考图10A,当气流移动通过转移通道238时,由于文丘里效应,气流最初通过反馈通道351吸入额外的空气流入。具体地,额外的气流从排气口74被吸入转移通道238中。然而,当转移通道238达到喷嘴182处输入压力的约15%至约25%时,通过反馈通道351的气流反向流向排气口74。换句话说,通过转移通道238的气流最初产生文丘里效应,通过反馈通道351吸入额外的气流,直到转移通道238中的压力达到阈值(例如,入口压力的约28%)为止。这样,该可变方向气流在图10A中被示出为双面箭头(即,最初流向转移通道238,然后流向第二排气通道338)。转移通道238达到并暂时稳定在输入压力的约40%至约60%,并向第二子系统90提供暂时稳定的入口压力。

[0042] 继续参考图10A,第二子系统90的第二空气分流器270以与第一子系统86的第一空气分流器194几乎相同的方式操作。特别地,由于周围空气的夹带,沿着相邻的成角度壁294、298形成低压场。低压场之间的差异由于偏置凹口282而产生,并且来自喷嘴262的空气流朝向成角度壁294和第一出口通道274偏转。换句话说,在具有凹口282的壁294上形成更强的低压区域,在该方向上偏置气流。如前所述,壁附着由于柯恩达效应而发生,并且气流被导向第一气囊输出通道314,使第一气囊18膨胀。

[0043] 当第一气囊18开始膨胀时,由于文丘里效应,额外的空气从第一排气通道330被吸入第一气囊通道314中。由于文丘里效应,来自排气口70的额外气流以约1.0至约1.1的因数增加通道314中的气流。当第一气囊18达到最大压力的约50%时,第一排气通道330中的气流反向。这样,通过第一排气通道330的气流在图10A中示出为双面箭头。第一气囊18在输入压力的约三分之一处达到最大压力。当第一气囊18达到最大压力时,第二空气分流器270处的气流被偏转,并且气流切换到第二输出通道278和第二气囊通道322,对应于第二气囊22。

[0044] 参考图10B,来自膨胀的第一气囊18的背压导致第二空气分流器270处的气流朝向第二出口通道278切换并偏转。在图10B中所示的状态下,第一气囊18现在开始通过第一排气通道330和第一排气口70收缩,并且第二气囊22开始膨胀。当第二气囊22膨胀时,通过反馈通道351中压力的增加向第一子系统86反馈,反馈通道351被连接在第二排气通道338和第一转移通道238之间。当第二气囊22达到输入压力的约35%至约50%的压力时,反馈通道351中的压力足够高,以使第一空气分流器194处的气流朝向第二出口通道202切换并偏转。换句话说,当第二气囊22中的压力达到阈值时,通过反馈通道351的压力反馈导致第一空气分流器194处的气流偏转并切换到对应于第三子系统94的第二输出通道202。

[0045] 参考图10C,随着第一气囊18和第二气囊22两者收缩(用虚线箭头示出),气流在第

一空气分流器194处偏转,以通过转移通道110向第三子系统94移动。当空气移动通过转移通道110时,由于文丘里效应,气流最初通过反馈通道451吸入额外的空气流入。然而,当转移通道246达到输入压力的约15%至约25%时,通过反馈通道451的气流反向流向排气口82。换句话说,通过转移通道246的气流最初产生文丘里效应,通过反馈通道451吸入额外的气流,直到转移通道246中的压力达到阈值。这样,该可变气流在图10C中被示为双面箭头(即,最初流向转移通道246,然后流向第四排气通道438)。转移通道246达到并暂时稳定在输入压力的约40%至约60%,并向第三子系统94提供暂时稳定的入口压力。

[0046] 继续参考图10C,第三子系统94的第三空气分流器370以与第二子系统90的第二空气分流器270几乎相同的方式操作。特别地,由于周围空气的夹带,沿着相邻的成角度壁394、398两者形成低压场。低压场之间的差异由于偏置凹口382而形成,并且来自喷嘴362的空气流朝向成角度壁394和第一出口通道374偏转。换句话说,在具有凹口382的壁394上形成更强的低压区域,在该方向上偏置气流。如前所述,由于柯恩达效应,壁附着发生,并且气流被导向第三气囊输出通道414,使第三气囊26膨胀。

[0047] 当第三气囊26开始膨胀时,由于文丘里效应,额外的空气从第三排气通道430被吸入第三气囊通道414中。由于文丘里效应,来自第三排气口78的额外气流以约1.0至约1.1的因数增加通道414中的气流。当第三气囊26达到最大压力的约50%时,第三排气通道430中的气流反向。这样,通过第三排气通道430的气流在图10C中被示为双面箭头。第三气囊26在输入压力的约三分之一处达到最大压力。当第三气囊26达到最大压力时,第三空气分流器370处的气流被偏转,并且气流切换到第二输出通道378和第四气囊通道422,对应于第四气囊30。

[0048] 参考图10D,来自第三气囊26的背压导致第三空气分流器370处的气流朝向第二出口通道378偏转。在图10D中所示的状态下,第三气囊26通过第三排气口78收缩,并且第四气囊30膨胀。当第四气囊30膨胀时,通过反馈通道451中压力的增加向第一子系统86反馈,反馈通道451被连接在第四排气通道438和第二转移通道246之间。当第四气囊30达到输入压力的约35%至约50%的压力时,反馈通道451中的压力足够高,以使第一空气分流器194处的气流切换回流向第一出口通道198。换句话说,当第四气囊30中的压力达到阈值时,通过反馈通道451的反馈导致第一空气分流器194处的气流转向并切换到对应于第二子系统90的第一输出通道198。

[0049] 参考图10E,流体模块34的操作开始了气囊18、22、26、30膨胀和收缩的另一个循环。特别地,图10E中所示的状态类似于图10A中所示的状态,其中气流被偏置以使第一气囊18膨胀。然而,图10E的不同之处在于,剩余气囊22、26、30正在收缩,而第一气囊18正在膨胀。只要有在空气连接器46A处提供的入口压力,则气囊18、22、26、30的膨胀和收缩就继续。换句话说,气囊18、22、26、30的循环膨胀和收缩以预定顺序无限重复,直到加压空气源14关闭为止。这样,当加压空气被供应到入口连接器46A时,流体模块34通过气囊18、22、26、30的膨胀和收缩来提供限定的连续按摩效果。

[0050] 相比之下,汽车座椅中的常规气动按摩系统使用气动泵,该气动泵向机电阀模块供应加压空气,该机电阀模块根据预定义的按摩程序控制按摩顺序和周期时间。每个独立的气囊在模块内需要一个独立的机电阀来控制膨胀和收缩。基本按摩系统通常有三个气囊,而高端按摩系统可以具有高达二十个气囊。由于复杂性和控制它们所需的电子设备,机

电模块的成本是昂贵的。例如,这使得为低成本车辆配备按摩变得困难。换句话说,现有技术设计包括非常复杂并且需要与车辆电子系统通信的模块,这增加了开发和生产成本。

[0051] 相比之下,流体模块34不依赖于使用电子设备或移动机械部件来操作或控制。这使得模块34可靠、可重复且成本有效。通过使用级联的通气射流放大器(即子系统86、90、94)来实现限定的按摩顺序(即气囊18、22、26、30的循环膨胀/收缩),所述级联的通气射流放大器被偏置以遵循限定的顺序或次序。该顺序还通过使用反馈区146、166来限定,反馈区146、166迫使气流在预定静态压力下切换。选择通气射流放大器是为了消除对负载下错误切换的敏感性,并且还提供了额外的好处,即当气动系统10的操作已经完成时,提供用于自动收缩的通道。

[0052] 本公开的各种特征和优点在所附权利要求中阐述。

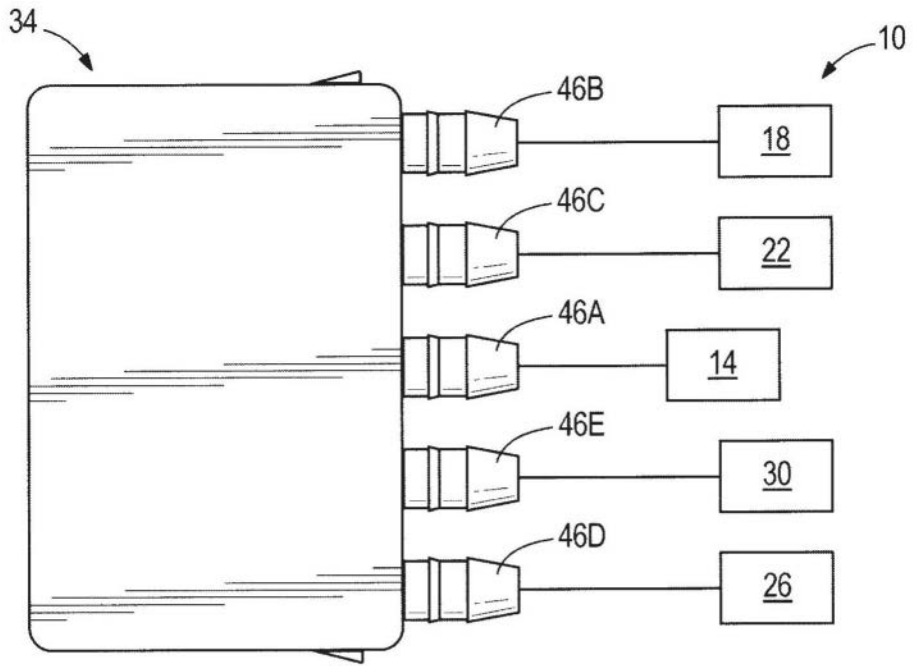


图1

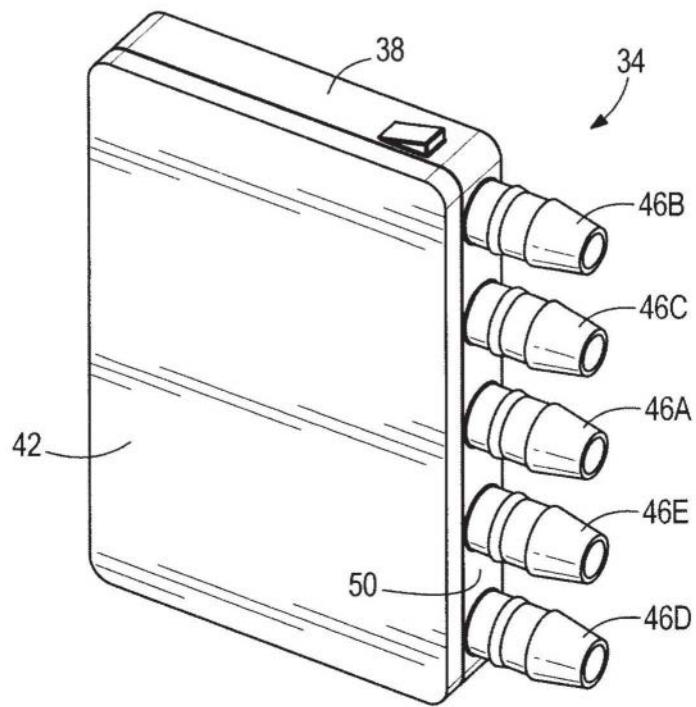


图2

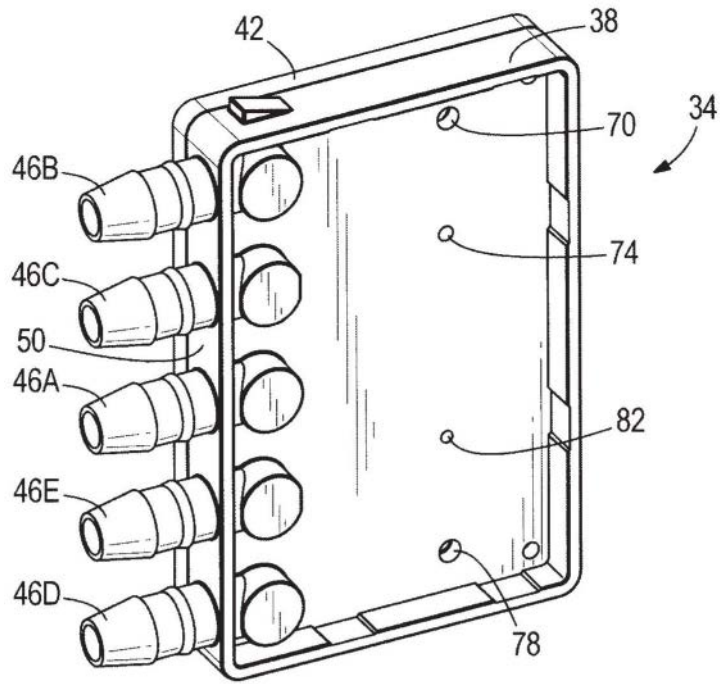


图3

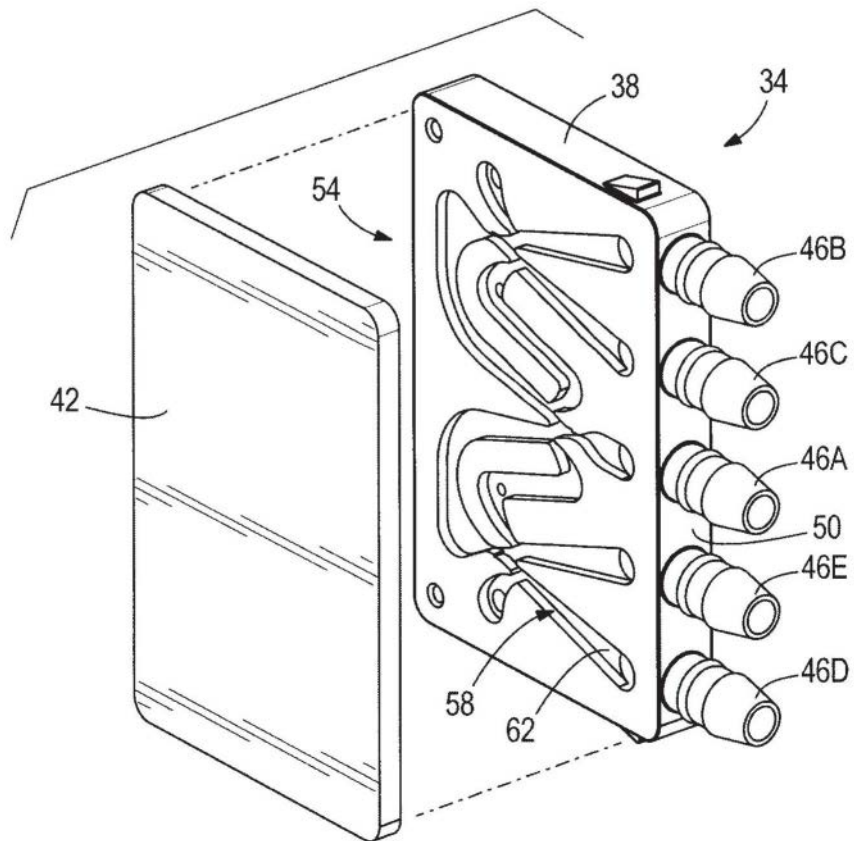


图4

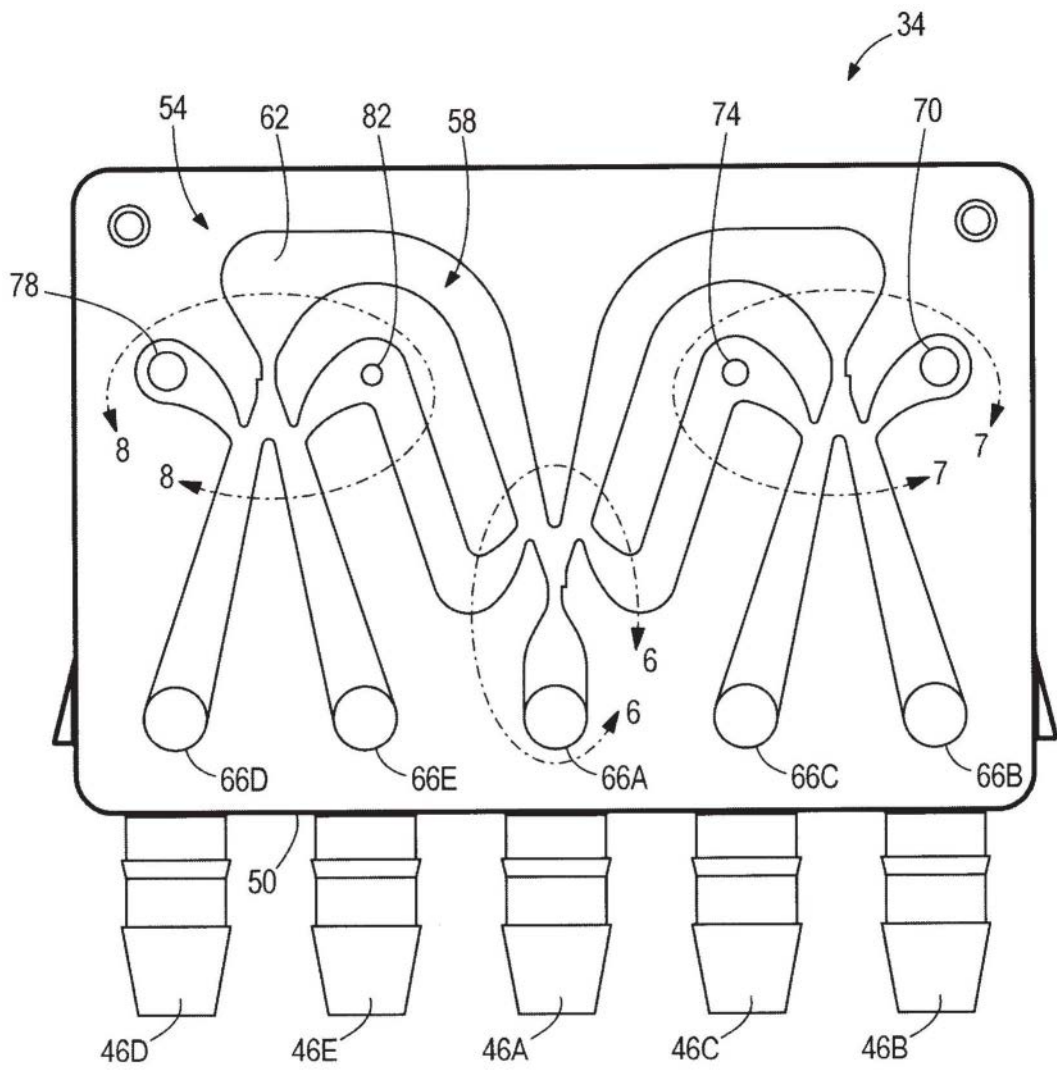


图5

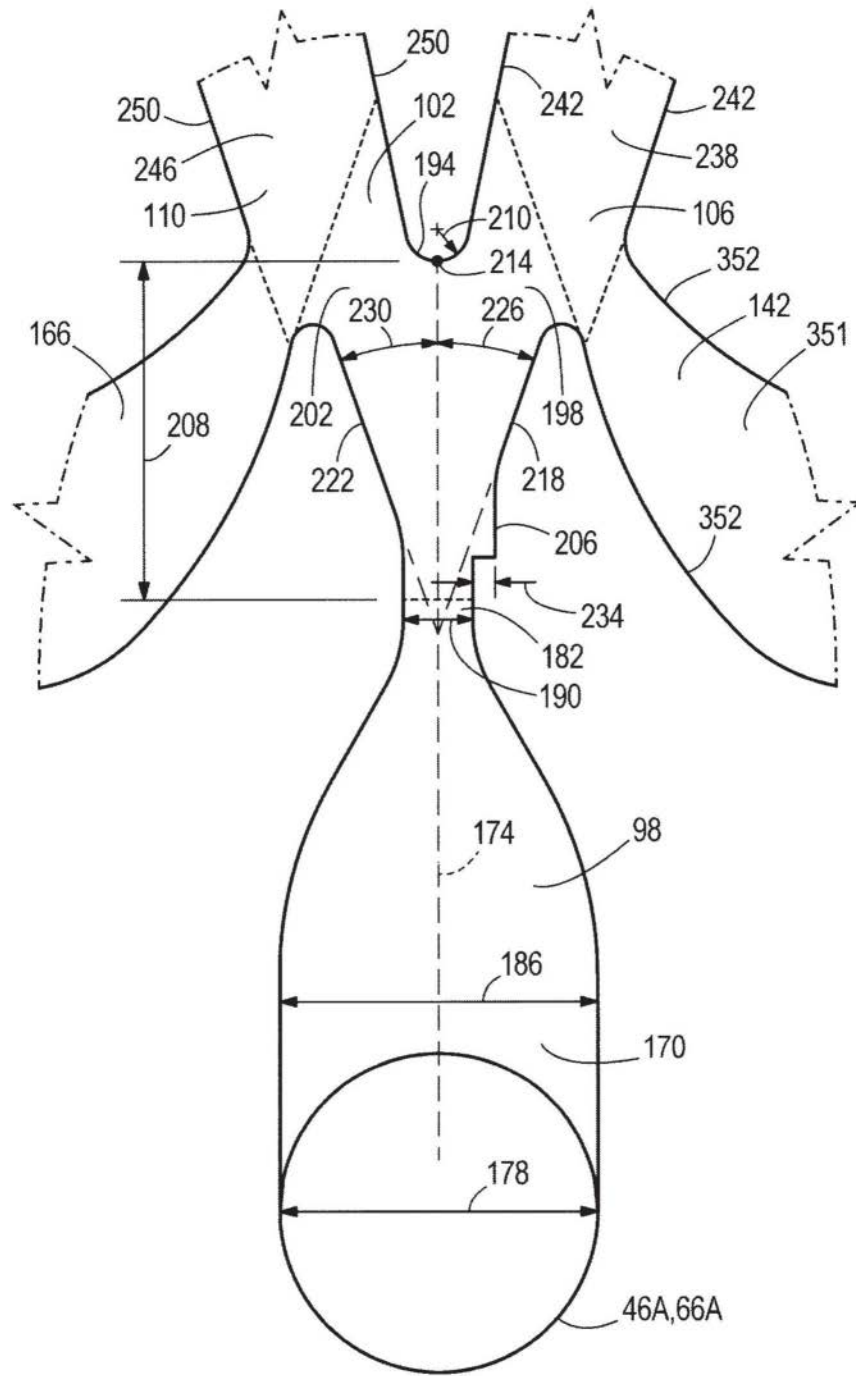


图6

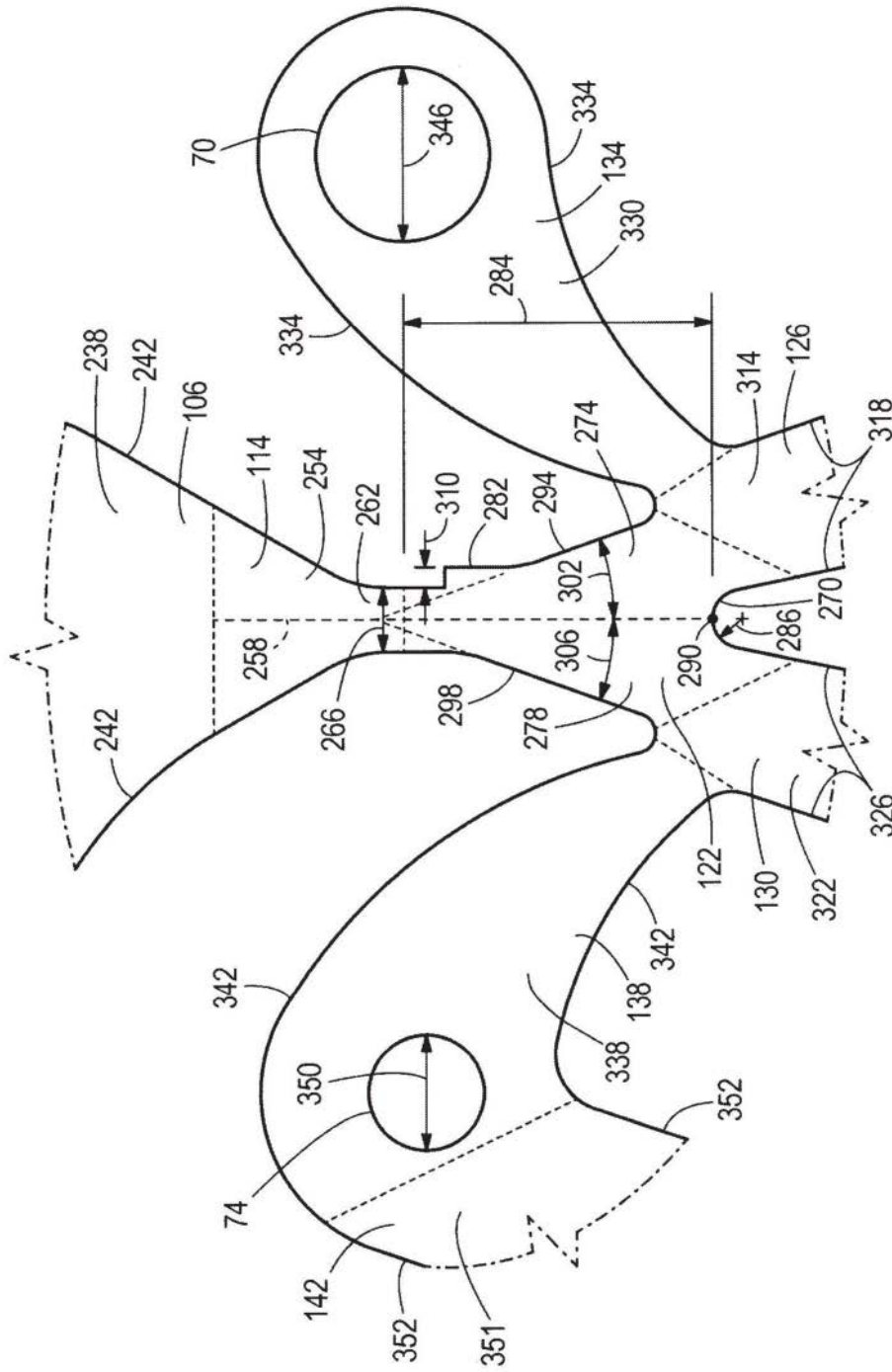


图7

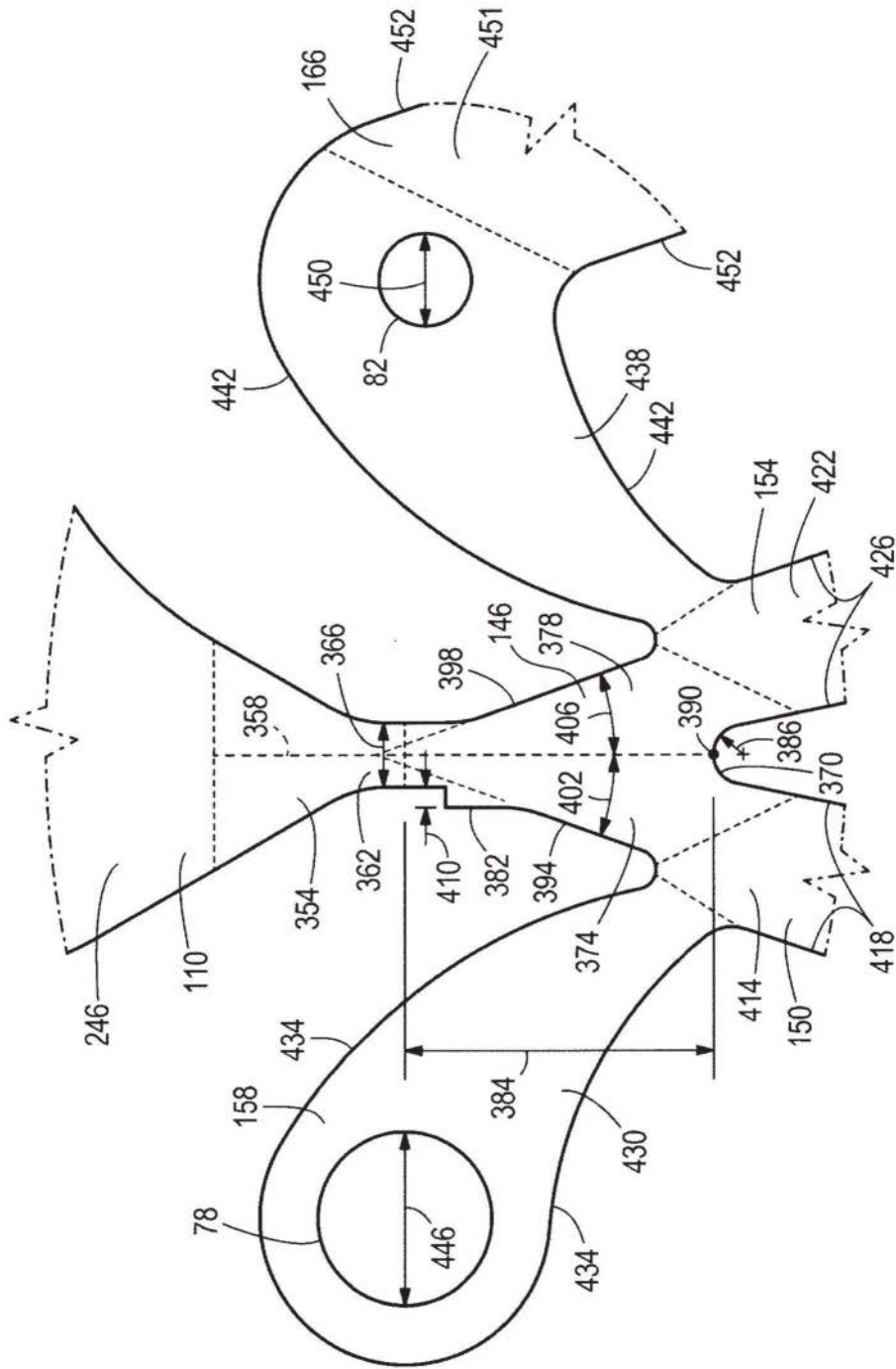


图8

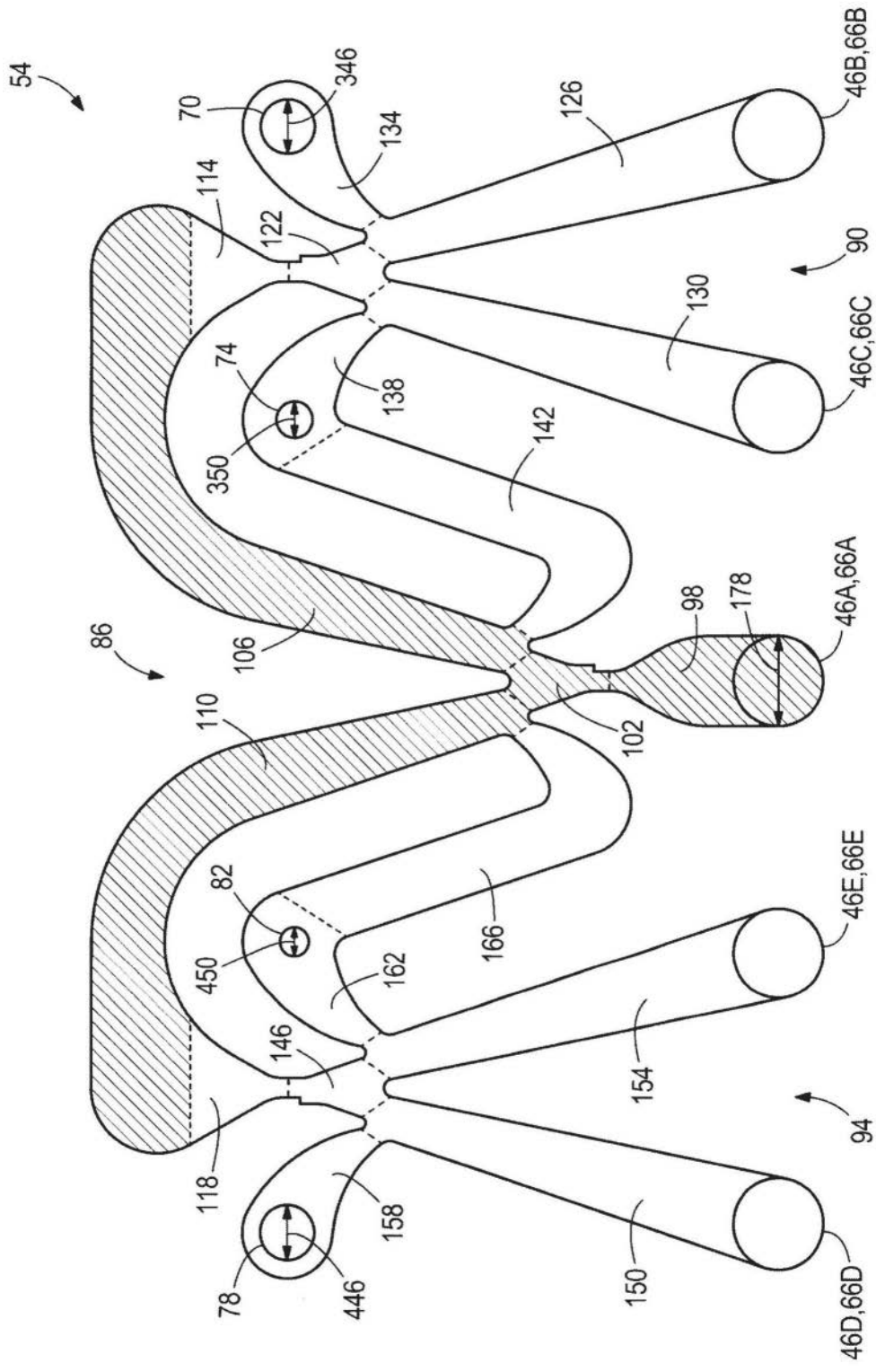


图9

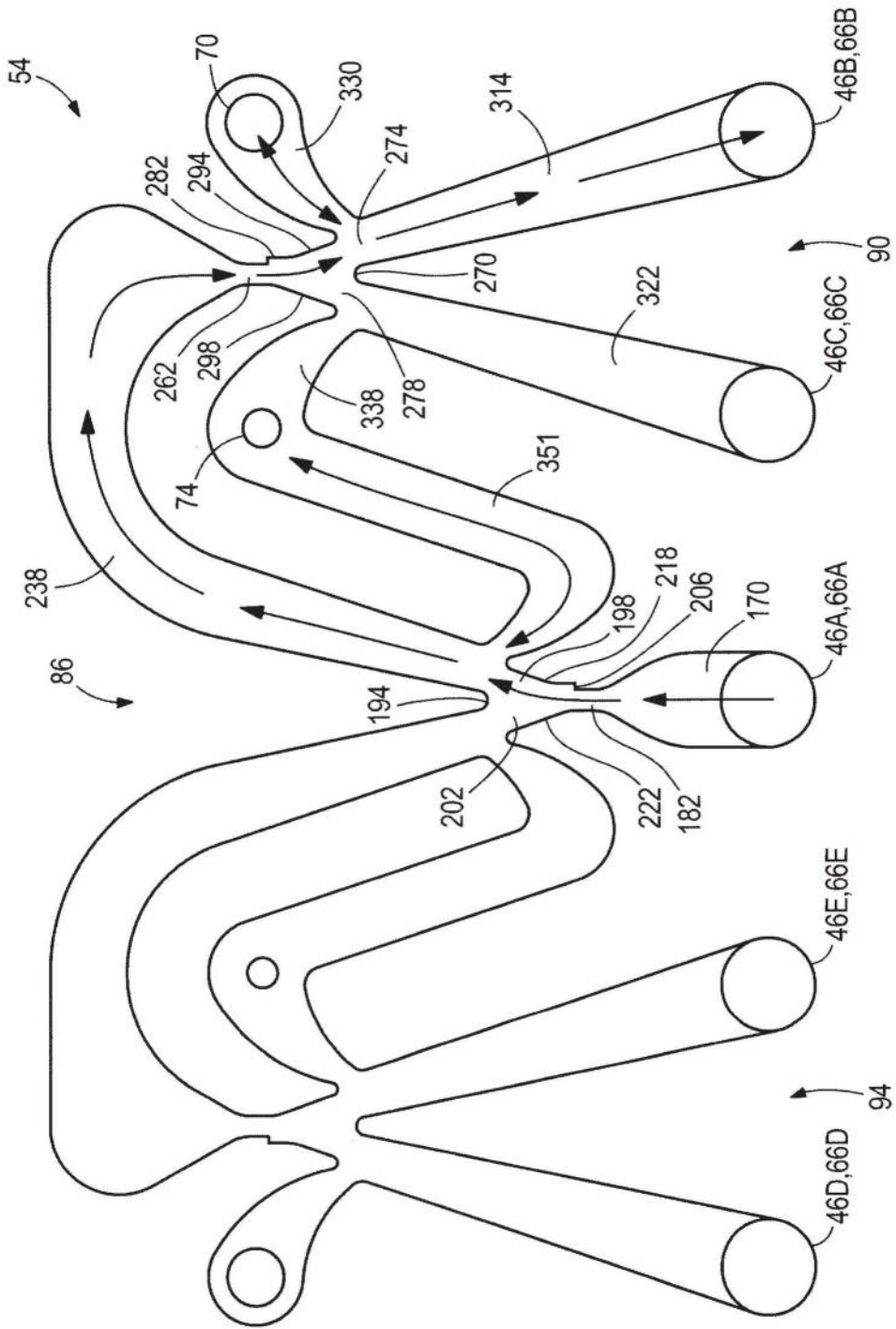


图10A

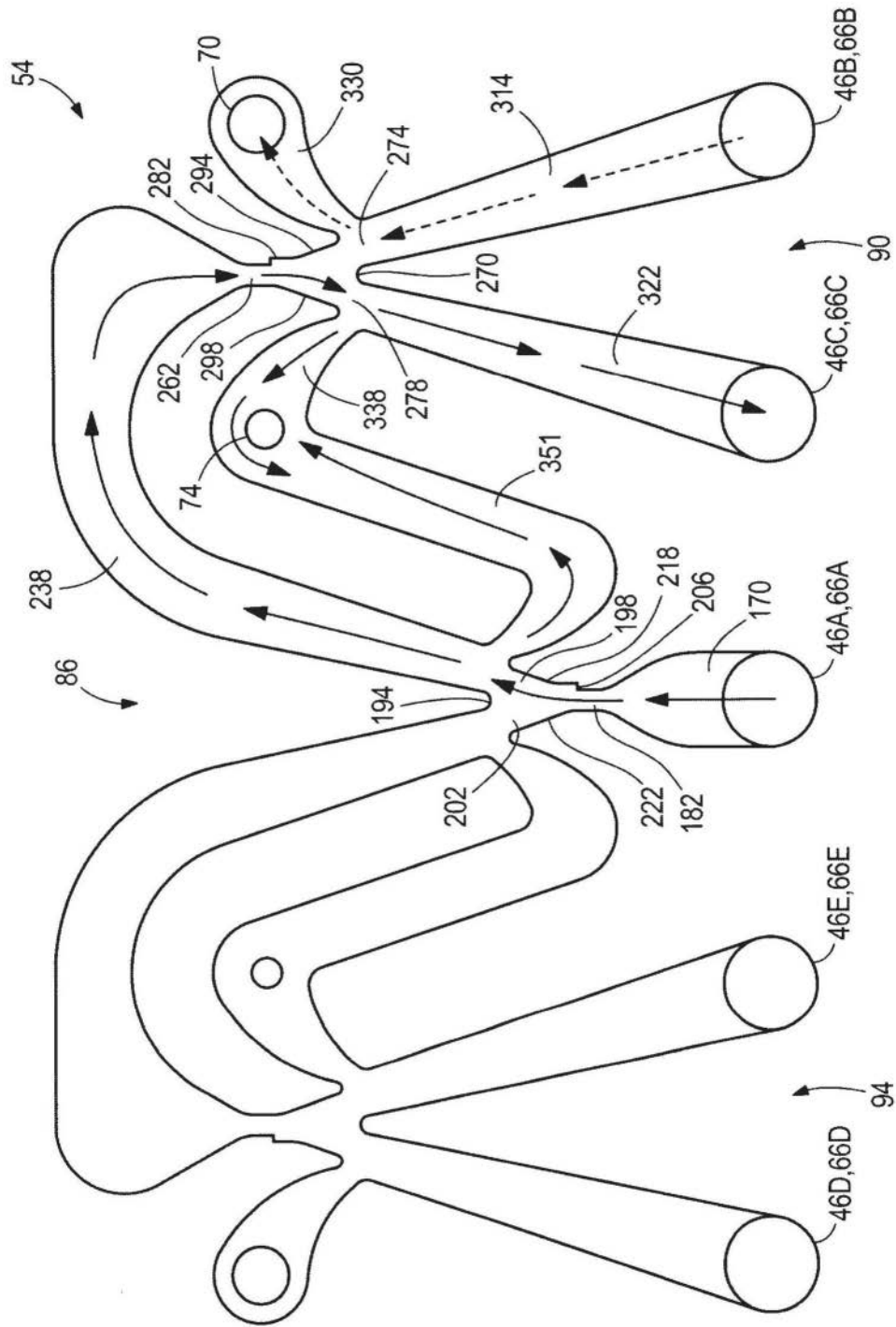


图10B

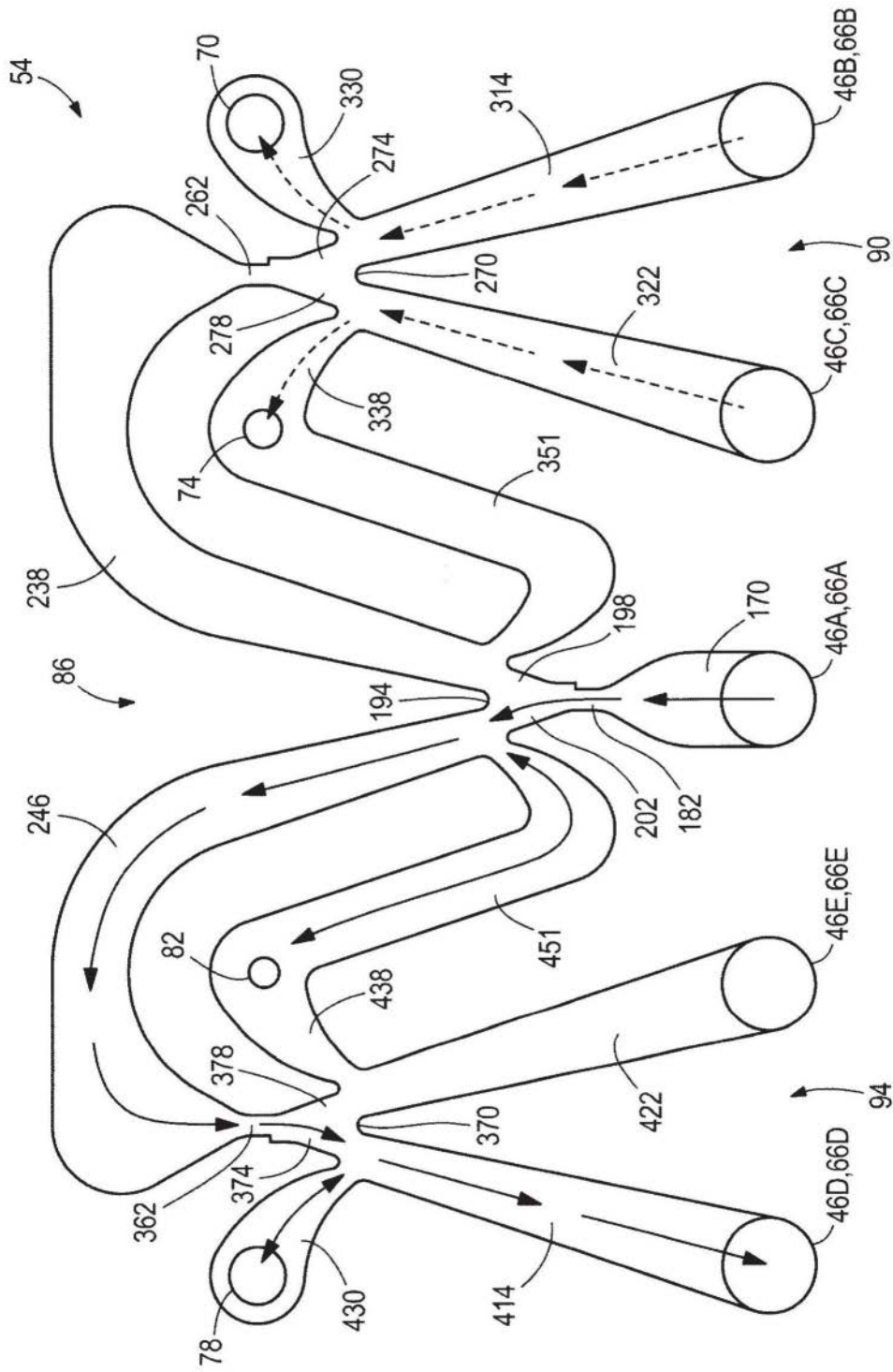


图10C

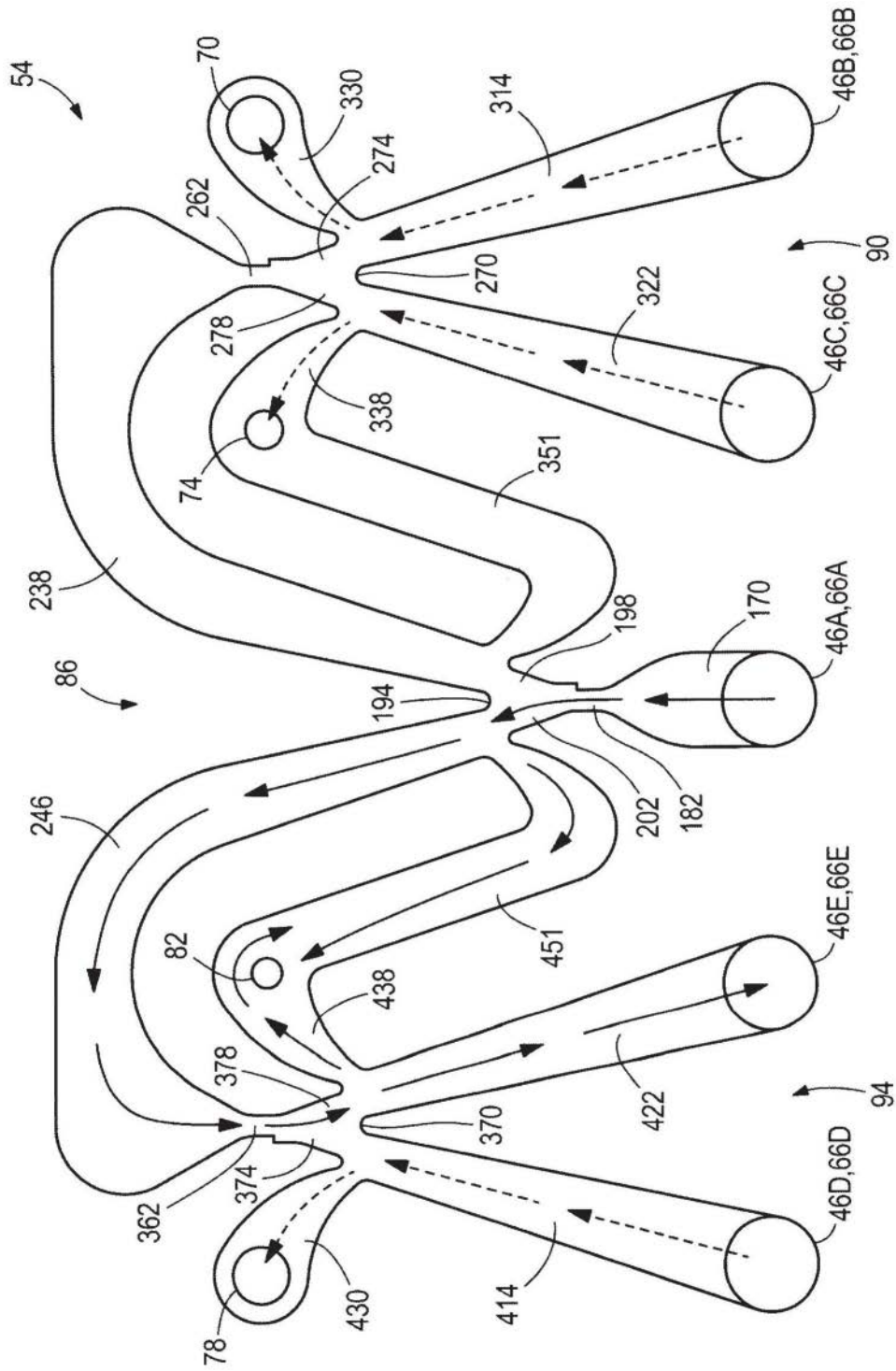


图10D

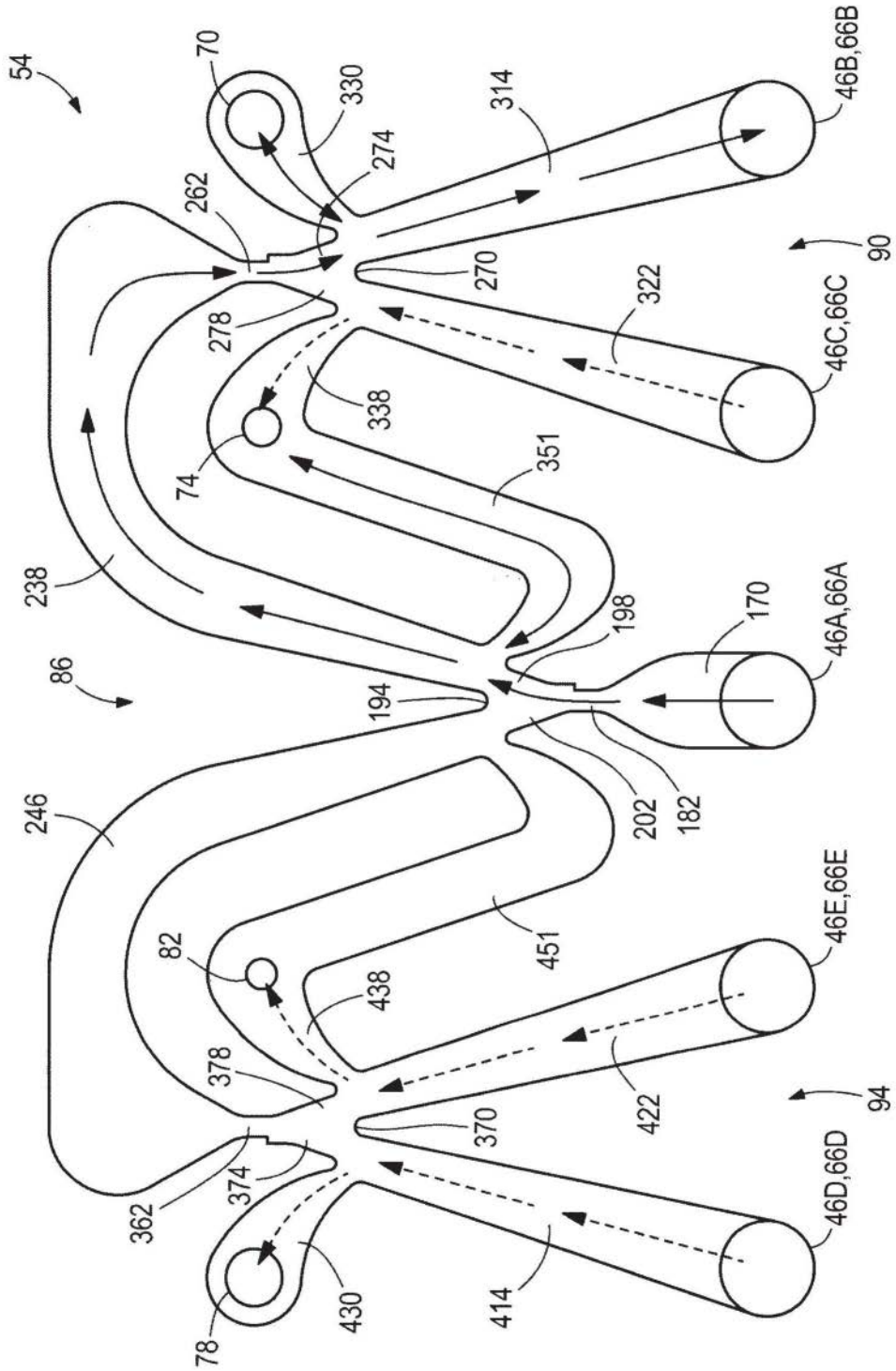


图10E