



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101405534 B

(45) 授权公告日 2011. 05. 04

(21) 申请号 200780009747. 1

(22) 申请日 2007. 02. 13

(30) 优先权数据

11/384, 613 2006. 03. 20 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 09. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/004123 2007. 02. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02007/108876 EN 2007. 09. 27

(73) 专利权人 泰思康公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 保罗·史翠特 托德·威廉·拉森

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 周艳玲 罗正云

(51) Int. Cl.

F17C 5/06 (2006. 01)

F17C 7/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2387375 Y, 2000. 07. 12,

FR 2874247 A1, 2006. 02. 17,

WO 2005010427 A1, 2005. 02. 03,

EP 1398603 A2, 2004. 03. 17,

WO 2004005792 A1, 2004. 01. 15,

审查员 张永秋

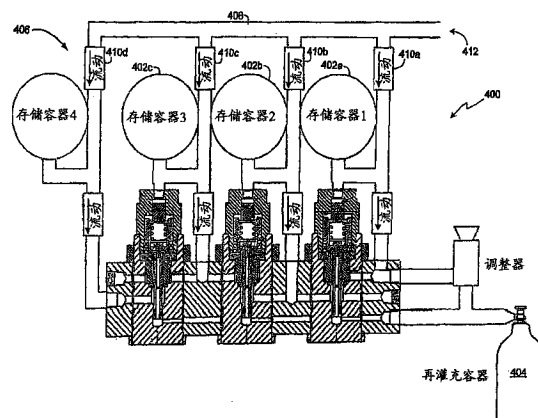
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 12 页

(54) 发明名称

分配来自一组容器的流体及再灌充该组容器的装置和方法

(57) 摘要

一种示例级联系统包括具有用于分配流体的流体出口的歧管, 以及与所述歧管接合的流体阀。第一和第二流体存储容器与所述歧管相连。所述流体阀被构造为控制在所述第二流体存储容器与所述流体出口之间的第一流体流动路径。



1. 一种流体分配系统,包括:

具有用于分配流体的流体出口的歧管;

与所述歧管接合的顺序阀;

与所述歧管联接的第一流体存储容器;以及

与所述歧管联接的第二流体存储容器,其中所述顺序阀被构造为控制在所述第二流体存储容器与所述流体出口之间的第一流体流动路径,其中所述顺序阀包括与所述第一流体存储容器联接的流体感压端口,以允许所述顺序阀感应与所述第一流体存储容器相关联的压力。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一流体存储容器被构造为当所述第一流体流动路径被关闭时经由第二流体流动路径将流体传送到所述流体出口。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述顺序阀被构造为根据与所述第一流体存储容器相关联的压力来控制所述第一流体流动路径。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一流体存储容器经由止回阀与所述歧管联接。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中所述止回阀被构造为防止来自所述第二流体存储容器的流体流入所述第一流体存储容器中。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述顺序阀被构造为当与所述歧管联接的流体消耗容器的第一压力和偏压弹簧的偏置压力之和超过所述第一流体存储容器中的第二压力时打开所述第一流体流动路径。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中所述流体消耗容器与所述歧管相联接以容纳来自所述第一流体存储容器或所述第二流体存储容器的至少一个中的流体。

8. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括流体再灌注流动路径,其经由第一止回阀与所述第一流体存储容器联接,并经由第二止回阀与所述第二流体存储容器联接。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中当所述歧管将流体传送到流体消耗容器时,所述流体再灌注流动路径允许补充所述第一和第二流体存储容器中的流体。

10. 根据权利要求8所述的系统,其中流体再灌注流动路径允许首先将流体传送到所述第一和第二流体存储容器中具有最低压力的一个,然后当所述第一和第二流体存储容器中的压力基本相等时,同时将流体传送到所述第一和第二流体存储容器。

11. 根据权利要求8所述的系统,其中所述第一止回阀和第一第三止回阀形成在单一弹筒状壳体内;所述歧管被构造为容纳所述弹筒状壳体;并且所述第三止回阀被构造为防止来自所述第二流体存储容器的流体流入所述第一流体存储容器中。

分配来自一组容器的流体及再灌充该组容器的装置和方法

技术领域

[0001] 本公开大体涉及一种流体传送设备,更具体而言,涉及用于分配来自一组容器的流体及再灌充该组容器的装置和方法。

背景技术

[0002] 灌充诸如用于存储氧气、天然气、丙烷、二氧化碳等的容器之类的流体容器可以通过多种方式实现。一种已知的方法包括:将大量流体存储在例如存储罐中,以及将较小的可移动流体容器传输至所述存储罐以灌充这些流体容器。另一种已知的方法包括:将大量流体存储在大的可移动存储罐(例如设立在拖车上的存储罐)中,以及将所述可移动存储罐传送到消费者处以提供就地再灌充服务。

[0003] 频繁灌充较小的可移动容器的使用者常常在本地存储大量流体。例如,消防部门可在该消防部门内存储氧气,以便于能够为救火队员就地再灌充可移动的氧气罐。类似地,天然气经销商可存储天然气以再灌充较小的消费者流体容器。一种已知的就地再灌充的方法包括:将流体存储在单一的相对较大的流体存储容器中,以及将流体从所述大的存储容器传送到待灌充的容器(例如,相对较小的可移动的容器)中。但是,在一些情况下,需要提供充分再灌充服务的相对较大的流体容器没有足够的空间供应。

[0004] 针对空间局限,多个较小的存储容器可与流体分配级联系统组合使用。级联系统典型地通过将多个流体存储容器经由多个顺序阀连接或者流体联接至调整器而实现。这种级联系统可以用于将来自存储容器的流体再灌充例如相对较小的流体容器。随着其中一个存储容器中的压力变得充分消耗时(例如在再灌充操作过程中),顺序阀能够传送具有相对较高压力的另一存储容器中存储的流体。已知的级联系统通常包括复杂的执行过程,其需要大量流体线路以流体联接顺序阀与级联系统的其它部件。因此,已知级联系统的出于安装和维护目的的组装和拆卸耗时且昂贵。

发明内容

[0005] 本文公开的示例方法和装置可用于分配一组容器的流体及再灌充该组容器。一种示例流体分配系统包括:具有用于分配流体的流体出口的歧管,以及与所述歧管接合的流体阀。第一流体存储容器和第二流体存储容器与所述歧管相连。所述流体阀被构造为控制在所述第二流体存储容器与所述流体出口之间的第一流体流动路径。

[0006] 根据另一示例,一种阀可包括:罩,以及与所述罩同轴连接的底座。所述罩可包括:限定罩内表面和罩外表面的罩腔,以及在所述罩外表面与罩腔之间延伸的第一感压通道。所述底座可包括:底座外表面以及限定底座内表面的底座腔。所述底座还可包括:在所述底座外表面与所述底座腔之间延伸的流体入口通道、在所述底座外表面与所述底座腔之间延伸的流体出口通道以及在所述底座外表面与所述底座腔之间延伸的第二感压通道。位于所述底座腔和罩腔内的阀元件可设置为控制通过所述流体入口通道和所述流体出口通道的流体流动路径。

[0007] 根据又一示例,一种歧管可包括:用于容纳第一流体阀的第一腔。所述歧管还可包括:用于与第一流体存储容器联接的第一流体入口,以及用于与第二流体存储容器联接的第二流体入口。另外,所述歧管还可包括出口,其被构造为分配被所述第一流体入口和所述第二流体入口接收的流体。

[0008] 根据再一示例,一种双止回阀装置包括:壳体和在该壳体中的第一止回阀。所述双止回阀还可包括位于所述壳体中的第二止回阀,其邻近所述第一止回阀并与该第一止回阀基本轴向对齐。

附图说明

[0009] 图 1 图示了可用于传送来自一组流体容器的流体的一种示例级联系统的剖视图。

[0010] 图 2 图示了与图 1 中的示例级联系统相关联的示例流体流动路径。

[0011] 图 3 图示了可用于实现本文所述的示例系统和方法的示例顺序阀。

[0012] 图 4 图示了可用于分配来自一组流体存储容器的流体及再灌充该组容器的另一示例级联系统。

[0013] 图 5A 图示了可用于利用一体式歧管再灌充管道来分配来自一组流体存储容器的流体及再灌充该组容器的另一示例级联系统的正视图,图 5B 图示了其俯视图,图 5C 图示了其仰视图。

[0014] 图 6 是用于实现图 5A-5C 中的示例级联系统的示例歧管以及多个阀的正等轴测图。

[0015] 图 7 是用于实现图 5A-5C 和图 6 中的示例级联系统的示例歧管的正等轴测图。

[0016] 图 8 是图 5A-5C、图 6 和图 7 中的示出形成在其中的多个流体通道的示例歧管的正等轴测图。

[0017] 图 9 是具有多个双止回阀弹筒的图 5A-5C 和图 6-8 中的示例歧管的俯视图。

[0018] 图 10A 图示了图 5A-5C 和图 6-9 中的示例歧管的端视图,图 10B-10E 图示了其剖视图。

[0019] 图 11 是图 5B、5C、图 6 和图 9 中的其中一个双止回阀弹筒的详细图示。

具体实施方式

[0020] 本文公开的示例装置和方法可分配来自一组流体容器的流体以及再灌充该组流体容器。具体而言,一组流体容器可连接到示例级联系统,以在例如灌充站应用中分配来自容器的流体。例如,以下描述的示例级联装置或者系统可用于供应适于呼吸的氧气、氢气、天然气、二氧化碳或任意其它流体。在一个示例应用中,为了灌充容器(例如,瓶、罐、流体消耗容器等),所述容器与示例级联系统流体联接或者连接,并且一调整器被起动以能够传送来自第一流体存储容器(例如,具有最低压力的流体存储容器)的流体。随着正在灌充的容器中的压力接近第一存储容器的压力,示例级联系统能够自动使来自比第一存储容器具有相对较高压力的另一存储容器(例如,下一个顺次容器)的流体流动,以便当正在灌充的容器中的压力超过第一存储容器的压力之后,继续将流体传送至该容器。通过这种方式,级联系统自动允许(例如,打开)与顺次的相对较高压力的存储容器(例如,以顺序方式)相对应的流体传送流动路径,以能够将流体基本连续地供应到正在灌充的容器中。

[0021] 不同于使用相对较多数量的流体线路来连接多个传统顺序阀而实现的已知级联系统,本文描述的示例级联系统使用被构造为容纳顺序阀并与该顺序阀流体联接的歧管来实现,从而基本减少或者消除连接顺序阀与级联系统的其它部件所需的流体线路数量。流体线路数量的减少缩短了安装和维护过程中的装配时间。另外,所需的必要流体线路数量的减少减小了可磨损、失效或故障的部件数目,这减少了与示例级联系统相关的总维护时间和成本。

[0022] 本文描述的示例级联系统歧管包括:多个顺序阀孔道(例如,带螺纹的孔道、端口、接收器等),其每一个均被构造为容纳顺序阀,该顺序阀接着与相应的流体存储容器联接。多个流体流动通道或路径形成在歧管中以联接顺序阀的入口与出口,从而随着顺序阀通过禁止(例如,关闭)和允许(例如,打开)流动路径来自动和顺次控制这些流动路径,而能够允许顺序阀的操作以及分配来自每个存储容器的流体。不同于具有独立结构并需要用于与其它顺序阀联接的流体线路的已知顺序阀,以下描述的示例顺序阀使用弹筒状主体而实现,其中所述主体插入歧管的顺序阀孔道、与该孔道相互配合或者可操作地接合该孔道。

[0023] 以下描述的示例级联系统还能够将流体再灌注(例如,再灌注、补充、等)在与该级联系统相连的存储容器组中。为了允许和控制与以下描述的示例级联系统联接的存储容器的再灌注,应用一再灌注管道来允许(例如,打开)来自再灌注容器的再灌注流动路径,或者允许至每个存储容器的再灌注流体供应。在一些示例应用中,存储容器可被再灌注,而不会干扰或者中断顺序阀的流体传送操作。通过这种方式,示例级联系统可用于传送来自一组存储容器的流体,并同时再灌注这些存储容器。

[0024] 为了进一步减少所需用于实现下述示例级联系统的流体线路的数量,一示例歧管可包括止回阀孔道,其用于直接容纳止回阀(即,单向流动阀、单路流动阀、限制流体流动沿一个方向的阀,等),而无需在止回阀与歧管之间的任何中间的联接流体线路。不同于需要将止回阀联接至另一设备(例如,顺序阀、调整器等)的流体线路的已知止回阀,以下描述的示例止回阀具有弹筒状外形或者弹筒状主体,其插入示例歧管的止回阀孔道、与该孔道相互配合或者可操作地接合该孔道。多个流体通道形成在示例歧管中,以将所述止回阀流体联接或者连接到该歧管的其它部件(例如,顺序阀和/或其它止回阀)或者部分,从而允许流体传送和再灌注操作。

[0025] 以下描述的示例双止回阀弹筒包括在单一壳体中的两个止回阀。每个止回阀均可独立操作,以使每个双止回阀弹筒均可提供两种作用。具体而言,示例双止回阀弹筒的其中一个止回阀可用于允许至存储容器的再灌注流动,同时另一止回阀允许来自存储容器的流体传送流动。

[0026] 现在详细借助图1和图2,其示出了示例级联系统100的剖视图,该系统可用于传送来自一组流体存储容器102a-c的流体(例如,氧气、天然气、丙烷、氢气,等)。级联系统100包括具有多个顺序台架106a、106b和106c的歧管104。每个顺序台架106a、106b和106c均包括与歧管104联接的相应的顺序阀108a、108b和108c。每个顺序阀108a、108b和108c均流体联接至流体存储容器102a、102b和102c中相应的一个。调整器110与歧管出口112相联接,以允许用由存储容器102a-c提供的流体灌注流体容器(例如,流体消耗容器、可再灌注容器、瓶、压力容器,等)。

[0027] 每个存储容器102a、102b、102c经由多个止回阀114a、114b、114c中相应的一个与

歧管 104 相联接。止回阀 114a-c 允许仅沿一个方向的流体流动（例如，朝向歧管出口 112 的流动流动），从而防止流体从歧管出口 112 或者任何其它源头流回至存储容器 102a-c 中。在图示示例中，止回阀 114a-c 经由相应的止回阀流体线路 116a-c 联接到歧管 104。但是，在其它示例应用（例如，以下结合图 5A-5C 和图 6-9 描述的示例级联系统 500）中，歧管（例如，图 5A-5C 和图 6-9 中的歧管 504）可被构造为容纳止回阀弹筒（例如，图 5B、5C、图 6 和图 9 中的双止回阀弹筒 512a-d）并与该弹筒直接联接，以便减少所需的流体线路的数量以及简化装配。

[0028] 示例级联系统 100 使存储容器 102a-c 能够提供充足的压力，以用存储在流体容器 102a-c 中的流体灌充容器。例如，为了灌充容器 118，顺序阀 108a-c 以顺次方式致动来自每个流体容器 102a-c 的传送，从而确保歧管 104 的输出压力相对于容器 118 中的压力足够高，以能够灌充容器 118。在操作过程中，将容器 118 连接至调整器 110 之后，流体经由第一容器流体传送路径 120（图 2）从第一存储容器 102a 通过第一台架的止回阀 114a 传送到歧管出口 112。

[0029] 为了检测容器 118 中的压力值，容器 118 与感压端口 122 连接或者流体联接。感压端口 122 联接到形成在歧管 104 中的感压通道 124。感压通道 124 连接到每个顺序阀 108a-c 的感压通道 126a-c，以形成感压流动路径 128（图 2）。在灌充过程中，容器 118 中的流体压力经由感压流动路径 128 被联接，以使每个顺序阀 108a-c 能够感应容器 118 中的压力。

[0030] 当容器 118 中的压力相对于第一存储容器 102a 中的压力上升到特定水平，第一顺序阀 108a 自动允许（例如，打开）第二存储容器 102b 与歧管出口 112 之间的第二容器流体传送路径 130（图 2）。接着，第二存储容器 102b 开始经由第二容器流体传送路径 130 将流体传送到容器 118 中。具体而言，如图 2 所示，来自第二存储容器 102b 的流体流动通过第二台架的止回阀 114b、第一台架的入口 132a、第一顺序阀 108a，并流出第一台架的出口 134a 至歧管出口 112。在第二容器流体传送路径 130 被允许时，第一容器流体传送流动路径 120 被基本禁止（例如，关闭），并且第一顺序阀 108a 和第一流动止回阀 114a 防止来自第二存储容器 102b 的流体流入第一存储容器 102a。

[0031] 当容器 118 中的压力相对于第二存储容器 102b 中的压力上升到特定水平时，第二顺序阀 108b 自动允许第三存储容器 102c 与歧管出口 112 之间的第三容器流体传送路径 136（图 2）。接着，第三存储容器 102c 开始经由第三容器流体传送路径 136 传送流体。如图 2 所示，第三容器流体传送路径 136 延伸通过第三台架的止回阀 114c、第二台架的入口 132b、第二顺序阀 108b、第二台架的出口 134b、第一台架的入口 132a、第一顺序阀 108a、第一台架的出口 134a，并流出到歧管出口 112。

[0032] 在一些示例应用中，另外的存储容器（例如，第四存储容器）（未示出）可连接到歧管 104。通过这种方式，容器 118 可用比第三存储容器 102c 的流体压力相对较高的流体压力进行灌充。

[0033] 当流体传送被调整器 110 被切断并且容器 118 与示例级联系统 100 断开时，顺序阀 108a-c 禁止第二和第三容器流体传送流动路径 136 和 130，从而允许用于可与示例级联系统 100 相连的任意待灌充的顺次容器的第一容器流体传送流动路径 120。

[0034] 尽管上述过程包括顺次致动来自三个或者四个存储容器的流体传送，如果期望的

容器 118 中的压力没有超过使第一存储容器 102a 不能继续传送流体的水平,那么容器 118 可在没有致动与第二或第三存储容器 102b 和 102c 相关的流体传送路径的情况下被灌充。

[0035] 图 3 图示了示例顺序阀 300,其可用于实现上述与示例级联系统 100 相连的示例顺序阀 108a-c,以及下述与其它示例级联系统相连的示例顺序阀。示例顺序阀 300 的操作基本类似于或者等同于以上结合图 1 和图 2 描述的顺序阀 108a-c 的操作。在所示示例中,顺序阀 300 被图示为与第一流体存储容器 302a 和第二流体存储容器 302b 相连,以允许用存储在第一和 / 或第二存储容器 302a-b 中的流体来灌充容器 304。

[0036] 示例顺序阀 300 包括底座 306,其具有底座外表面 308 和限定底座内表面 312 的底座腔 310。为了允许第二存储容器 302b 与容器 304 之间的流体流动,底座 306 包括:阀入口通道 314(例如,图 2 中的入口 132a-b)和阀出口通道 316(例如,图 2 中的台架的出口 134a-b)。阀入口通道 314 在底座外表面 308 与底座内表面 312 之间延伸,并提供允许流体从第二存储容器 302b 流动到底座腔 310 的流动路径(例如,图 2 中的第二容器流体传送路径 130)。阀出口通道 316 从底座腔 310 延伸到底座外表面 308,并为来自第二容器 302b 的流体提供从底座腔 310 流动到灌充容器 304 的流动路径(例如,第二容器流体传送路径 130)。

[0037] 为了使顺序阀 300 能够感应容器 304 中的流体压力,底座 306 包括:在底座外表面 308 与底座内表面 312 之间延伸的灌充感压通道 318(例如,图 1 中的感压通道 126a-c)。灌充感压通道 318 提供允许流体压力从容器 304 联接到底座腔 310 的路径(例如,图 2 中的感压流动路径 128)。

[0038] 示例顺序阀 300 还包括罩 320,其具有罩外表面 322 和限定罩内表面 326 的罩腔 324。为了使示例顺序阀 300 能够感应第一存储容器 302a 中的压力,罩 320 包括在罩外表面 322 和罩内表面 326 之间延伸的存储感压通道 328。存储感压通道 328 允许示例顺序阀 300 与第一存储容器 302a 相连接或者相联接,并提供从第一存储容器 302a 到罩腔 324 的存储压力腔 329 的流动路径。

[0039] 底座 306 与罩 320 相联接而形成气密密封并封装多个阀部件。具体而言,底座 306 和罩 320 封装活塞 330,活塞 330 与弹簧固定件 332 相联接并与罩腔 324 可滑动且密封地接合。活塞 330 具有存储感压表面 334 和与存储感压表面 334 相对的灌充感压表面 336。第一存储容器 302a 中的压力将力施加至存储感压表面 334,而容器 304 中的压力将力施加至灌充感压表面 336。

[0040] 为了感应容器 304 中的压力,示例顺序阀 300 包括阀杆 338,其具有形成为贯穿阀杆 338 的阀杆通道 340。在容器 304 中的流体压力被联接至灌充感压通道 318 中,通过阀杆通道 340 并通过阀杆侧端口 342,以灌充罩腔 324 的压力腔 343。流体压力还通过弹簧固定件侧端口 344 被联接,以灌充弹簧固定件腔 346,从而导致容器 304 中的压力将力施加至灌充感压表面 336,该力抵抗作用在存储感压表面 334 上的力(例如,第一存储容器 302a 的压力)。根据施加在感压表面 334 和 336 上的对抗力之间的差,示例顺序阀 300 允许(例如,打开)和禁止(例如,关闭)从第二存储容器 302b 到容器 304 的流动路径(例如,图 2 中的第二容器流体流动路径 128)。

[0041] 为了禁止和允许从第二存储容器 302b 的流体通路,阀杆 338 设置有塞部 348。阀杆 338 显示为处于闭合位置,其中塞部 348 与阀座 350 邻接或者相连,从而在这二者之间形

成密封,以禁止或者关闭来自第二存储容器 302b 的流体通路。阀座 350 可由塑料制成,以确保阀座 350 与塞部 348 之间的气密密封。为了允许或打开来自第二存储容器 302b 的流体通道,阀杆 338 朝向罩 320 移动到打开位置,在该位置塞部 348 与阀座 350 分离以允许阀座 350 与塞部 348 之间的流动。流体接着流经阀杆套筒 354 的侧端口 352,流向阀出口通道 316。

[0042] 阀杆 338 以及塞 348 的移动由活塞 330 控制。换句话说,如果活塞 330 朝向存储感压通道 328 移动,那么阀杆 338 和塞 348 也朝向存储感压通道 328 移动到打开位置,以允许来自第二存储容器 302b 的流动路径。如果活塞 330 远离存储感压通道 328 移动,那么阀杆 338 也远离存储感压通道 328 移动到闭合位置,以使塞 348 与阀座 350 接合并禁止来自第二存储容器 302b 的流动路径。

[0043] 活塞 330 基于或者响应在存储感压表面 334 和灌注感压表面 336 上的对抗力之间的差而移动。为了在容器 304 中的压力小于第一存储容器 302a 中的压力时为活塞 330 提供压力偏置,以致使活塞移动到打开位置,示例顺序阀 300 设置有定位在弹簧固定件 332 与弹簧支座 358 之间的反偏压弹簧 356。如果弹簧 356 的偏置压力为 250 磅/平方英寸 (PSI),那么当容器 304 到达比第一存储容器 302a 中的压力小 250psi 的压力时,活塞 330 开始移动到打开阀位置(例如,向存储感压通道 328 滑动)。换句话说,当由反偏压弹簧 356 提供的压力和容器 304 的压力之和超过第一存储容器 302a 的压力时,活塞 330 朝向存储感压通道 328 移动到打开位置,以允许或者打开在第二存储容器 302b 与容器 304 之间的流动路径。弹簧 356 的压力偏置可选择为任意适当的压力偏置,例如,50psi、100psi、250psi、400psi 等。

[0044] 为了方便示例顺序阀 300 连接到歧管(例如,图 1 和 2 中的歧管 104),并且为了简化示例级联系统(例如,图 1 和 2 中的示例级联系统 100)的示例阀的维护,底座 306 形成弹筒状主体。示例顺序阀 300 的弹筒状主体可易于插入到歧管中,而不必将多个流体线路与阀通道(或端口)314、136 和 318 断开和/或相连。

[0045] 为了防止流经存储感压通道 328、灌注感压通道 318 以及顺序阀出口通道 314 的流体混合,示例顺序阀 300 设置有多个 O 形环和静态密封件。例如,为了防止流经存储感压端口 328 的流体泄漏至罩腔 324 的存储压力腔 329 中,活塞 330 设置有 O 形环 360。为了防止来自第二存储容器 302b 的流体泄漏至罩腔 324 中,阀杆 338 设置有上 O 形环 362,杆套筒 354 设置有静态密封件 364,并且弹簧支座 358 设置有静态密封件 366。为了防止来自灌注感压通道 318 的流体泄漏至底座腔 310 的其它部分,阀杆 338 设置有下 O 形环 368。

[0046] 图 4 图示了另一示例级联系统 400,其可用于分配来自一组流体存储容器 402a-d 的流体及再灌注该组容器。示例级联系统 400 采用与以上结合图 1 和图 2 描述的示例级联系统 100 基本相似或者相同的方式操作,并且可使用与图 3 中的示例顺序阀 300 基本相似或相同的多个顺序阀来实现。但是,除了将来自存储容器 402a-d 的流体传送至容器 404,示例级联系统 400 还允许将流体再灌注或者再灌注在存储容器 402a-d 中。当存储容器 402a-d 例如被消耗并需要补充或再灌注时,该再灌注能力基本减少了将存储容器 402a-d 与示例级联系统 400 分离或者断开的需求。例如,尽管出于维护的目的存储容器 402a-d 可被断开,但是存储容器 402a-d 在其空着时出于补充其流体供应的目的而不必移除。相反,存储容器 402a-d 可使用从诸如存储罐(例如,可移动的拖车箱、户外固定箱,等)、压缩机等的流体供应(未示出)传送的流体来再灌注。

[0047] 示例级联系统 400 包括再灌注管道 406, 其具有经由相应的再灌注止回阀 410a-d 与相应的存储容器 402a-d 连通联接的再灌注流体线路 408。流体供应经由再灌注入口 412 与再灌注管道 406 相连。供应至再灌注入口 412 的流体采用从具有最低压力的容器开始的顺次方式再灌注存储容器 402a-d。具体而言, 再灌注流体沿与其中一个具有最小压力的存储容器 402a-d 相连的流动路径行进, 并开始首先灌注该容器。在第一存储容器的压力增加到与具有第二低压力的存储容器相符的压力水平后, 再灌注流体开始同时流动至这两个存储容器中。随着所有存储容器 402a-d 中的压力水平相等, 再灌注流体将同时灌注所有存储容器 402a-d, 直到所有存储容器 402a-d 被灌注到期望的水平和 / 或压力。在操作过程中, 随着存储容器 402a-d 中的压力水平以不同速率消耗, 再灌注止回阀 410a-d 防止流体从高压力的存储容器的流入到较低压力的存储容器中。

[0048] 图 5A 图示了另一示例级联系统 500 的正视图, 图 5B 图示了其俯视图, 图 5C 图示了其端视图, 其中示例级联系统 500 可用于使用一体式歧管再灌注管道来分配来自一组流体存储容器 502a-d 的流体及再灌注该组容器。示例级联系统 500 包括歧管 504, 如图 8、9 和 10C 所示, 其具有形成在歧管 504 中的流体再灌注管道 505, 以减少需要实现再灌注管道的流体线路的数量。示例级联系统 500 采用与以上结合图 4 描述的示例级联系统 400 基本相似或者相同的方式操作。

[0049] 为了容纳多个顺序阀 506a-c (图 5A-5C 和图 6), 歧管 504 包括如图 7-9 所示的多个孔道 508a-c (即, 阀腔)。每个顺序阀 506a-c 均与图 3 中的示例级联系统 300 基本相似或相同。顺序阀 506a-c 具有设置为插入孔道 508a-c、与这些孔道啮合或者接合这些孔道的弹筒状主体或者壳体。

[0050] 歧管 504 具有多个止回阀孔道 510a-d (即, 止回阀腔) (图 5A、图 7-9 和图 10), 其容纳止回阀弹筒 512a-d (图 5B、图 5C、图 6 和图 9), 其中每个止回阀弹筒均包括两个止回阀。具体而言, 如图 9 所示, 每个止回阀弹筒 512a-d 均包括相应的流体传送止回阀 514a-d, 以及相应的再灌注止回阀 516a-d。流体传送止回阀 514a-d 采用与图 1 和图 2 中的止回阀 114a-c 基本相同的方式操作。再灌注止回阀 516a-d 采用与图 4 中的再灌注止回阀 410a-d 基本相同的方式作用。将止回阀弹筒 512a-d 直接容纳或者安装在歧管 504 中极大减少了实现示例级联系统 500 所需的流体线路的数量。以下结合图 11 对止回阀弹筒 512a-d 进行更加详细的描述。

[0051] 每个存储容器 502a-d 均与形成在歧管 504 中的相应的存储容器入 / 出口 520a-d (图 5C、图 7 和图 8) 相联接。当将流体从存储容器 502a-d 传送到容器 518 时, 存储容器入 / 出口 520a-d (即, 存储容器端口 520a-d) 用作入口。但是, 在再灌注过程中, 存储容器端口 520a-d 用作如下所述的出口, 以将再灌注流体传送到存储容器 502a-d。

[0052] 为了感应存储容器 502a-c 中的压力, 顺序阀 506a-c 的存储压力入口 517a-c (图 5A-5C 和图 6) 经由相应的流体线路 519a-c (图 5A-5C) 联接到相应的歧管出口 521a-c (图 5A-5C、图 6、图 7 和图 9)。来自存储容器 502a-c 的流体经由存储容器入口 520a-c 流入到歧管 504 中, 并经由歧管出口 521a-c 流出歧管 504。流体接着流经流体线路 519a-c 并流入到顺序阀 506a-c 的存储压力入口 517a-c 中, 以灌注顺序阀 506a-c 的存储感压腔 (例如, 图 3 中的存储感压腔 329)。通过这种方式, 每个顺序阀 506a-c 均可感应存储容器 502a-c 中相应的一个的压力。

[0053] 为了将流体从歧管 504 传送到容器 518, 流体传送线路 522 (图 5A) 与歧管 504 的出口 524 (图 5A、图 7、图 8、图 10A 和图 10B) 相联接。如图 5A、图 8 和图 10B 所示, 出口通道 526 在第一阀孔道 508a 和出口 524 之间延伸。出口通道 526 允许将流体从存储容器 502a-d 传送到容器 518 的流动路径 (例如, 图 2 中的容器流体流动路径 120、130 和 136)。

[0054] 为了允许从第一存储容器 502a 的流体传送, 第一存储容器端口 520a (图 5C、图 7 和图 8) 流体联接到如图 8 所示的第一双止回阀弹筒 512a。通过这种方式, 来自第一存储容器 502a 的流体可流经流体传送止回阀 514a、出口通道 526 和出口 524。为了允许从第二存储容器 502b 的流体传送, 第二存储容器端口 520b (图 5C、图 7 和图 8) 流体联接到如图 8 所示的第二双止回阀弹筒 512b。通过这种方式, 来自第二存储容器 502b 的流体可流经流体传送止回阀 514b、在止回阀孔道 510b 和第一顺序阀孔道 508a 之间延伸的流体通道 528、顺序阀 506a、通道 526 和出口 524。在所示示例中, 来自第三和第四存储容器 502c-d 的流体以相似的方式传送通过相应的流体传送止回阀 514c-d、通道和顺序阀 506a-c。

[0055] 为了感应容器 518 中的压力, 灌注容器压力线路 530 (图 5A) 被联接到灌注压力入口 532 (图 5A、图 6-图 8、图 10A 和图 10E)。如图 5A、图 8 和图 10E 所示, 灌注压力通道 534 在每个顺序阀孔道 508a-c 和灌注压力入口 532 之间延伸, 以允许每个顺序阀 506a-c (图 5A-图 5C 和图 6) 感应容器 518 (图 5A) 中的压力。

[0056] 为了补充存储容器 502a-b 中的流体, 再灌注线路 536 (图 5A) 被联接到歧管 504 的再灌注入口 538 (图 7-图 9、图 10A 和图 10C)。如图 8、图 9 和图 10C 所示, 再灌注通道 540 在每个止回阀孔道 510a-d 和再灌注入口 538 之间延伸。在再灌注过程中, 再灌注流体流经再灌注入口 538, 并流经与具有最低压力的存储容器相对应的其中一个再灌注止回阀 516a-d (图 9)。例如, 如果第一存储容器 502a 具有最低压力并且第二存储容器 502b 具有第二低的压力, 那么再灌注流体首先流经第一再灌注止回阀 516a (图 9), 并流经第一存储容器端口 520a (图 5C、图 7 和图 8) 以灌注第一存储容器 502a。当第一存储容器 502a 的压力达到基本等于第二存储容器 502b 的压力时, 再灌注流体同时流经第一和第二再灌注止回阀 516a 和 516b 以及第一和第二存储容器端口 520a 和 520b, 以同时灌注第一和第二存储容器 502a 和 502b。再灌注过程继续以相似方式补充所有存储容器 502a-d 中的流体。

[0057] 止回阀弹筒 512a-d 允许同时灌注容器 518 和再灌注存储容器 502a-b。例如, 当再灌注流体流经第一再灌注止回阀 516a (图 9) 以灌注存储容器 502a 时, 流体可同时流经第一流体传送止回阀 514a 以灌注容器 518。

[0058] 歧管 504 被构造为允许在歧管 504 的任一端流体连接所述流体传送线路 522 (图 5A)、灌注容器压力线路 530 (图 5A) 和再灌注线路 536 (图 5A)。例如, 在可替换示例应用中, 流体传送线路 522、灌注容器压力线路 530 和再灌注线路 536 可分别流体联接到端口 542、544 和 546 (图 7), 并且流体线路 519c (图 5B) 可流体联接到歧管出口 521d, 流体线路 519b (图 5B) 可流体联接到歧管出口 521c, 并且流体线路 519a (图 5B) 可流体联接到歧管出口 521b。通过这种方式, 歧管 504 可用于经由具有端口 542、544 和 546 (图 7) 的端部传送流体。在任意应用中, 没有流体联接到某处 (例如没有流体联接到流体线路、阀, 等) 的任意端口应该被终止或塞住以防止流体在操作过程中漏出歧管 504。

[0059] 尽管没有显示, 感压设备出口或孔道也可形成在歧管 504 中, 以能够使用量表、模拟传感器和 / 或数字传感器来监测每个存储容器 502a-d 中的压力。感压设备出口可被构

造为经由流体线路连接到感压设备或量表,或者直接容纳感压设备或量表而无需任何中间流体线路。

[0060] 图 11 详细图示了示例双止回阀弹筒 600,其可用于实现图 5B、图 5C、图 6 和图 9 中的示例双止回阀弹筒 512a-d。示例双止回阀弹筒 600 包括:可独立操作的第一止回阀 602 和第二止回阀 604。例如,第一止回阀 602 可用于实现图 9 中的流体传送止回阀 514a-d,以允许流体从存储容器 502a-d 流到容器 518 中。另一方面,第二止回阀 604 可用于实现图 9 中的再灌注止回阀 516a-d,并允许再灌注流体在再灌注过程中从再灌注通道 540 流到存储容器 502a-d 中。

[0061] 在所示示例中,示例双止回阀弹筒 600 包括壳体 606,其具有:包括第一止回阀 602 的第一止回阀壳体部分 608、包括第二止回阀 604 的第二止回阀壳体部分 610、以及具有带螺纹的表面 614 的紧固壳体部分 612,其中带螺纹的表面 614 允许示例双止回阀弹筒 600 紧固到腔或者孔道中,例如图 5A、图 7、图 8 和图 10C 中的止回阀孔道 510a-d。

[0062] 止回阀 602 和 604 被设置为首尾相连的结构,并沿止回阀弹筒 600 的长度方向相互轴向对齐。具体而言,第一止回阀壳体部分 608 包括带外螺纹的端部 616,其与第二止回阀壳体部分 610 的带内螺纹的端部 618 螺纹接合,以使止回阀 602 和 604 相互基本轴向对齐。第二止回阀壳体部分 610 具有带外螺纹的端部 620,其与紧固壳体部分 612 的带内螺纹的端部 622 螺纹接合。

[0063] 尽管本文描述了一些装置、方法和制造成品,但是本专利所覆盖的范围不限于此。相反,本专利覆盖合法落入所附权利要求的字面或同等原则范围下的所有装置、方法和制造的物品。

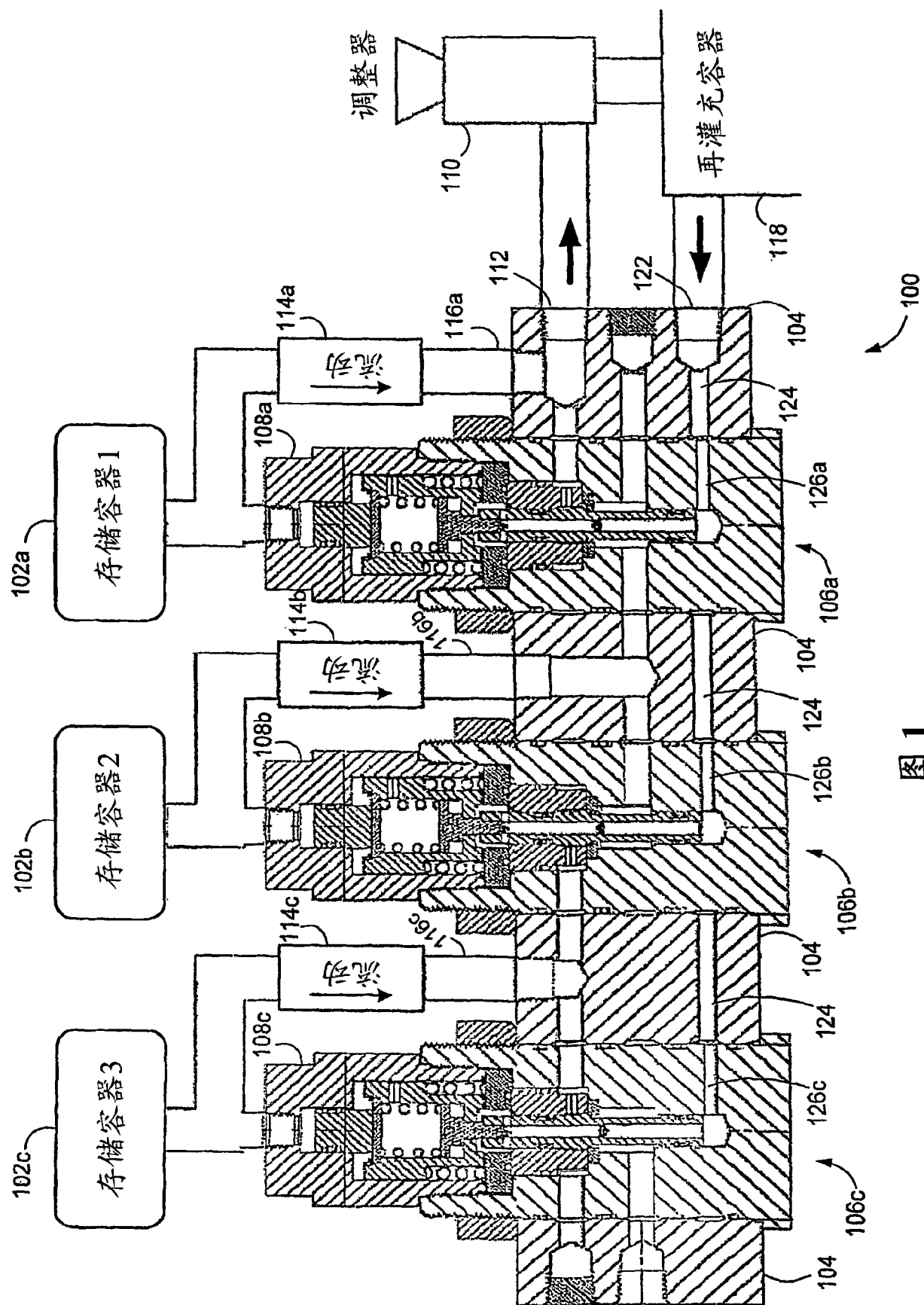


图 1

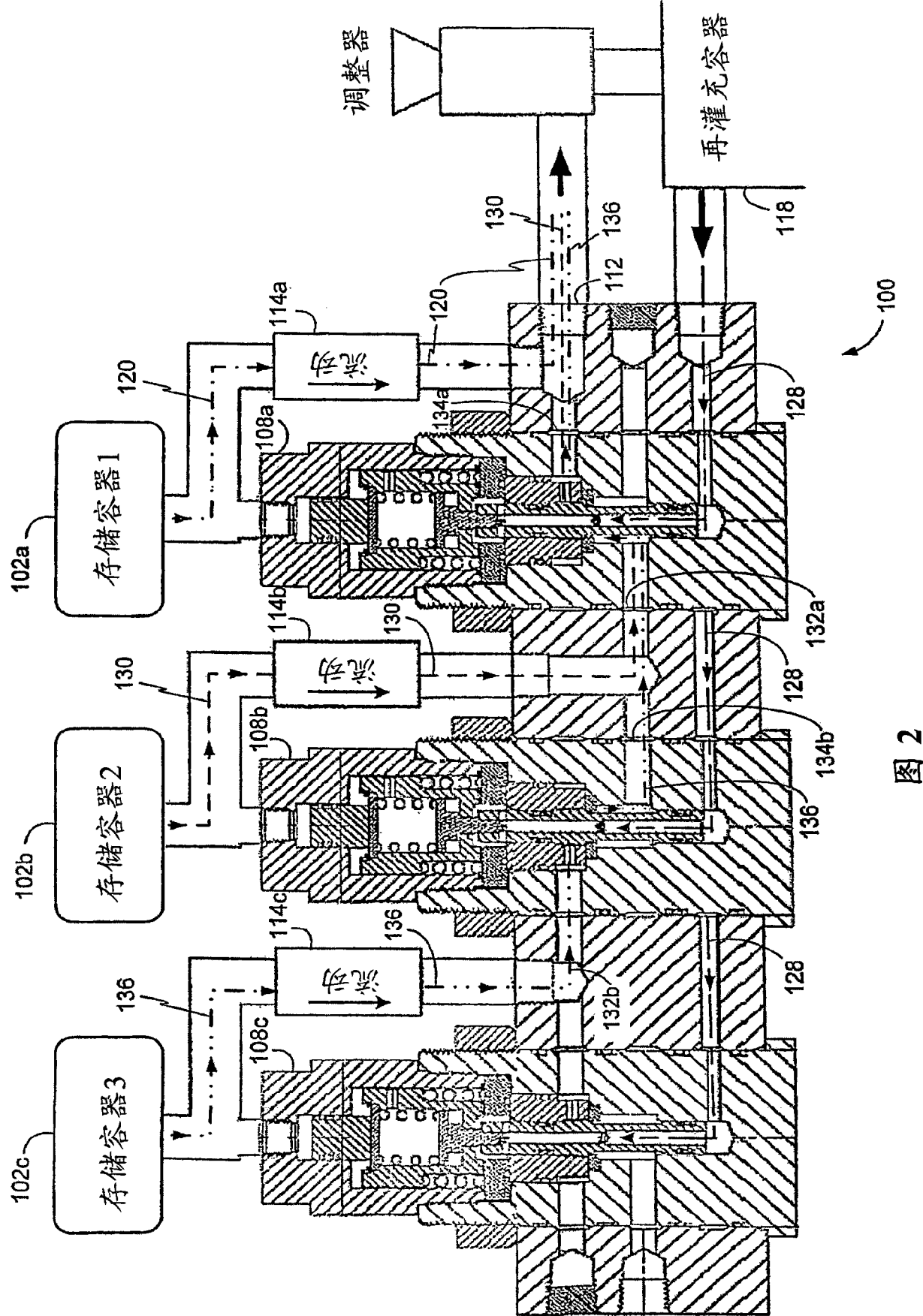


图 2

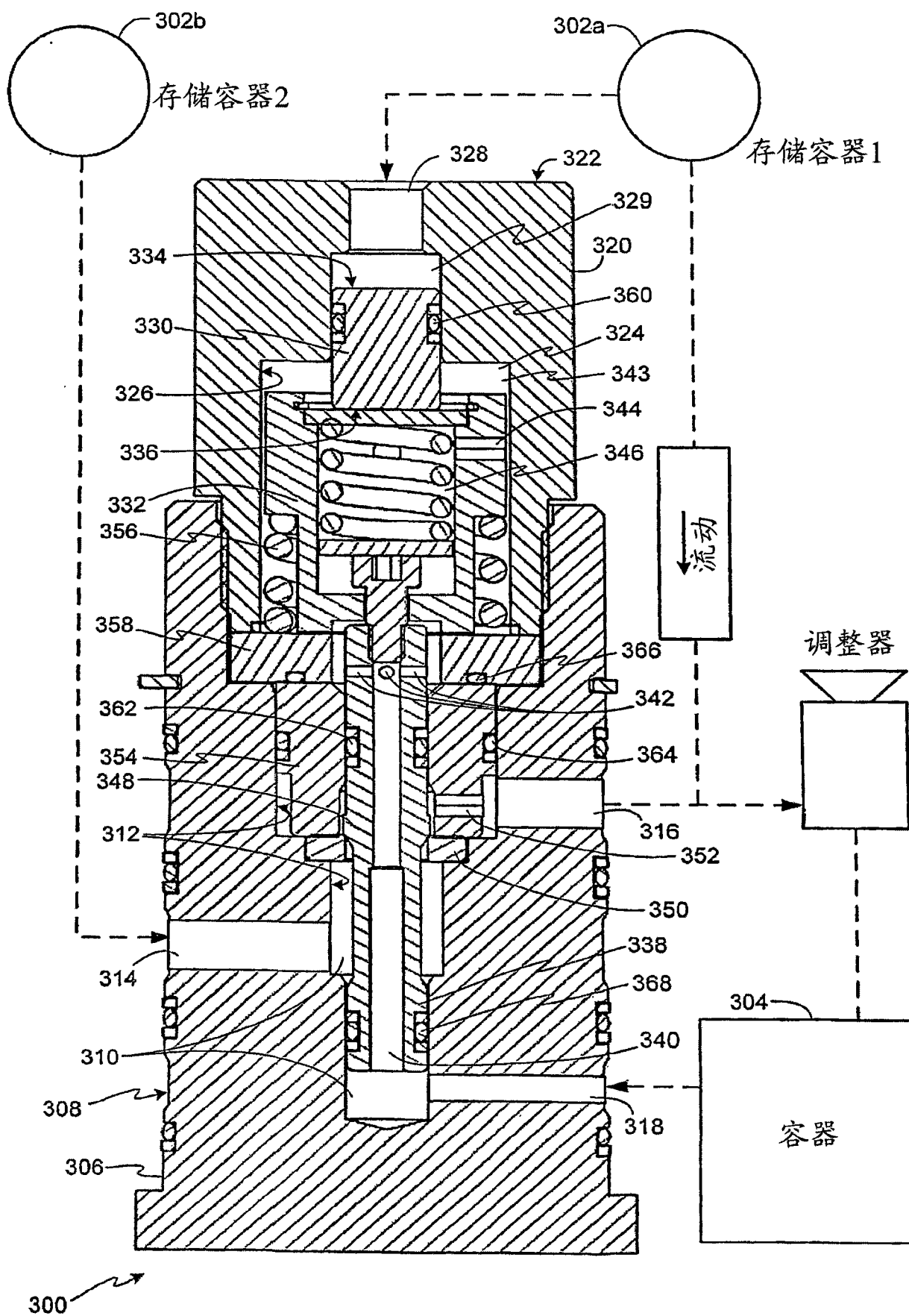


图 3

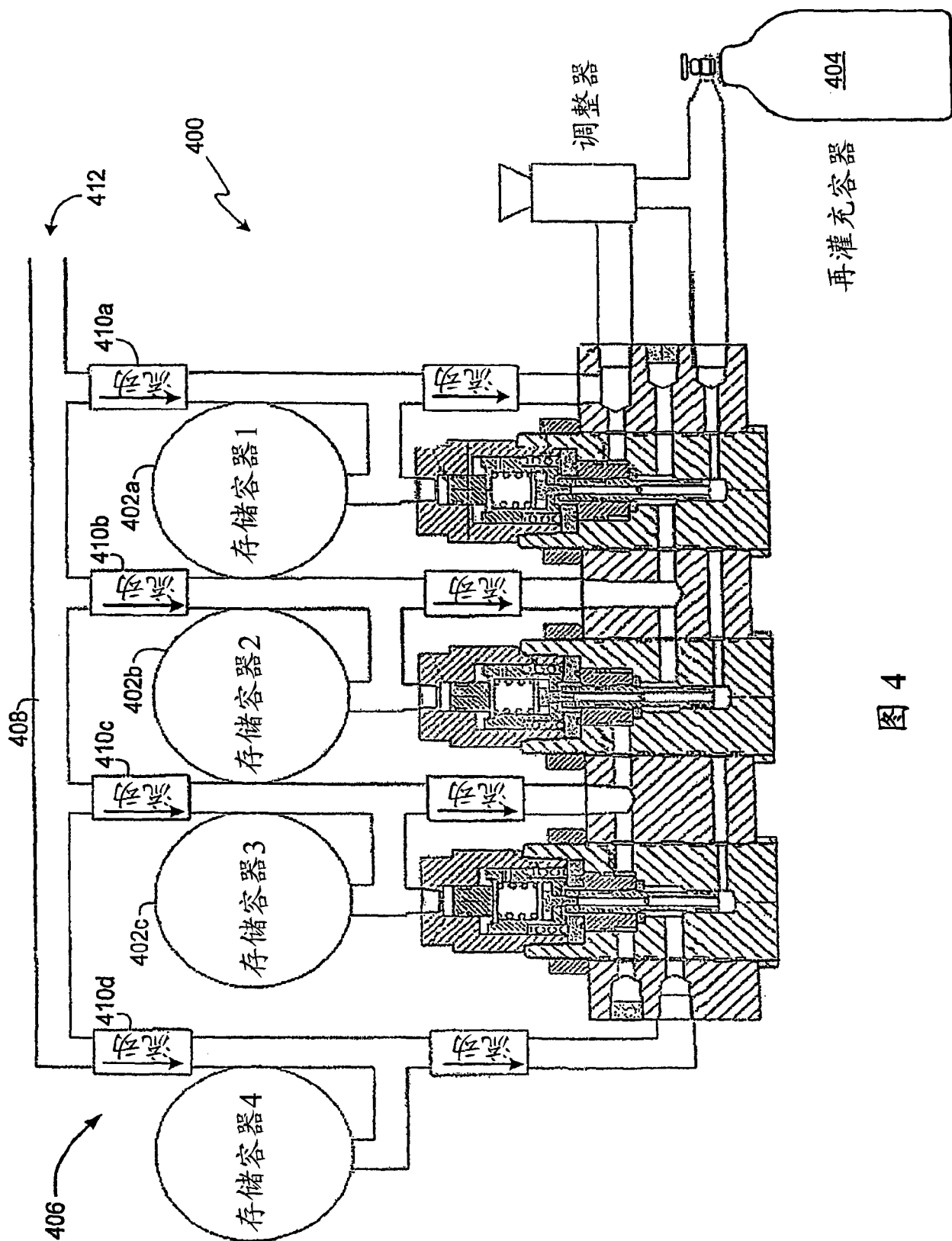


图 4

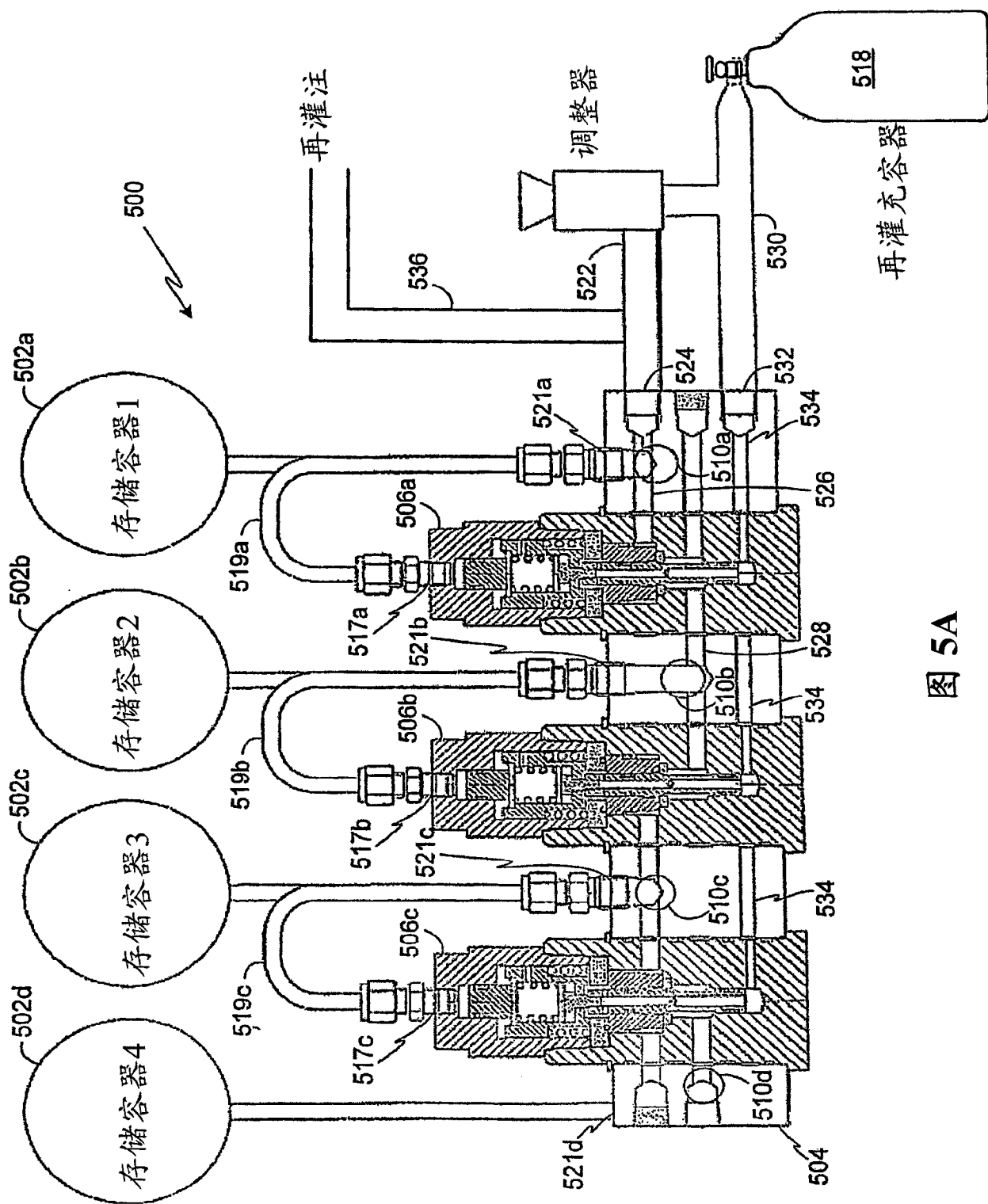


图 5A

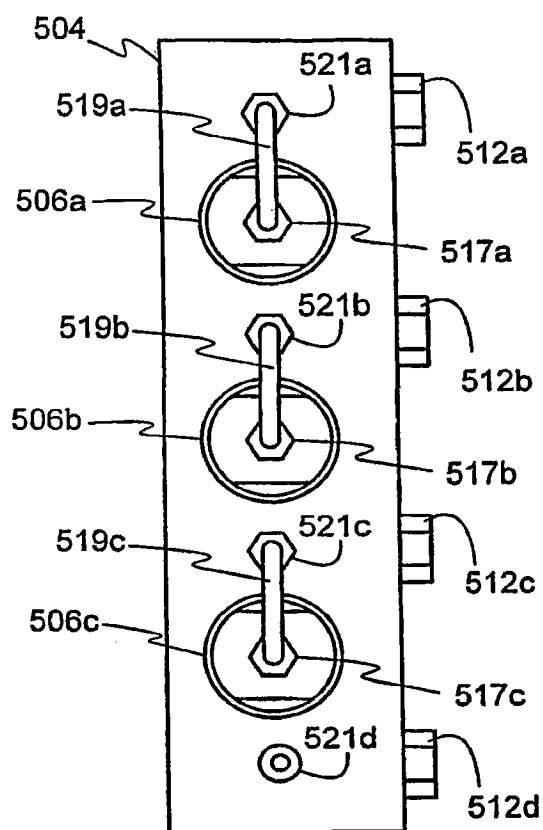


图 5B

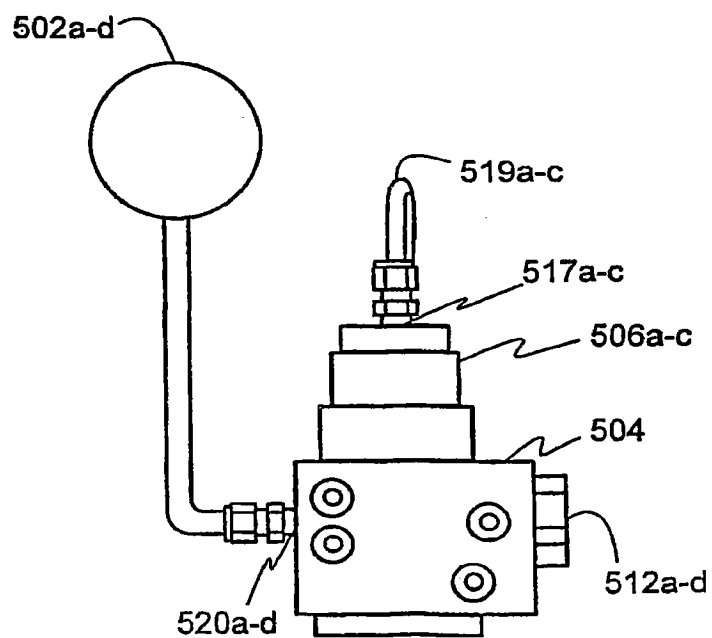


图 5C

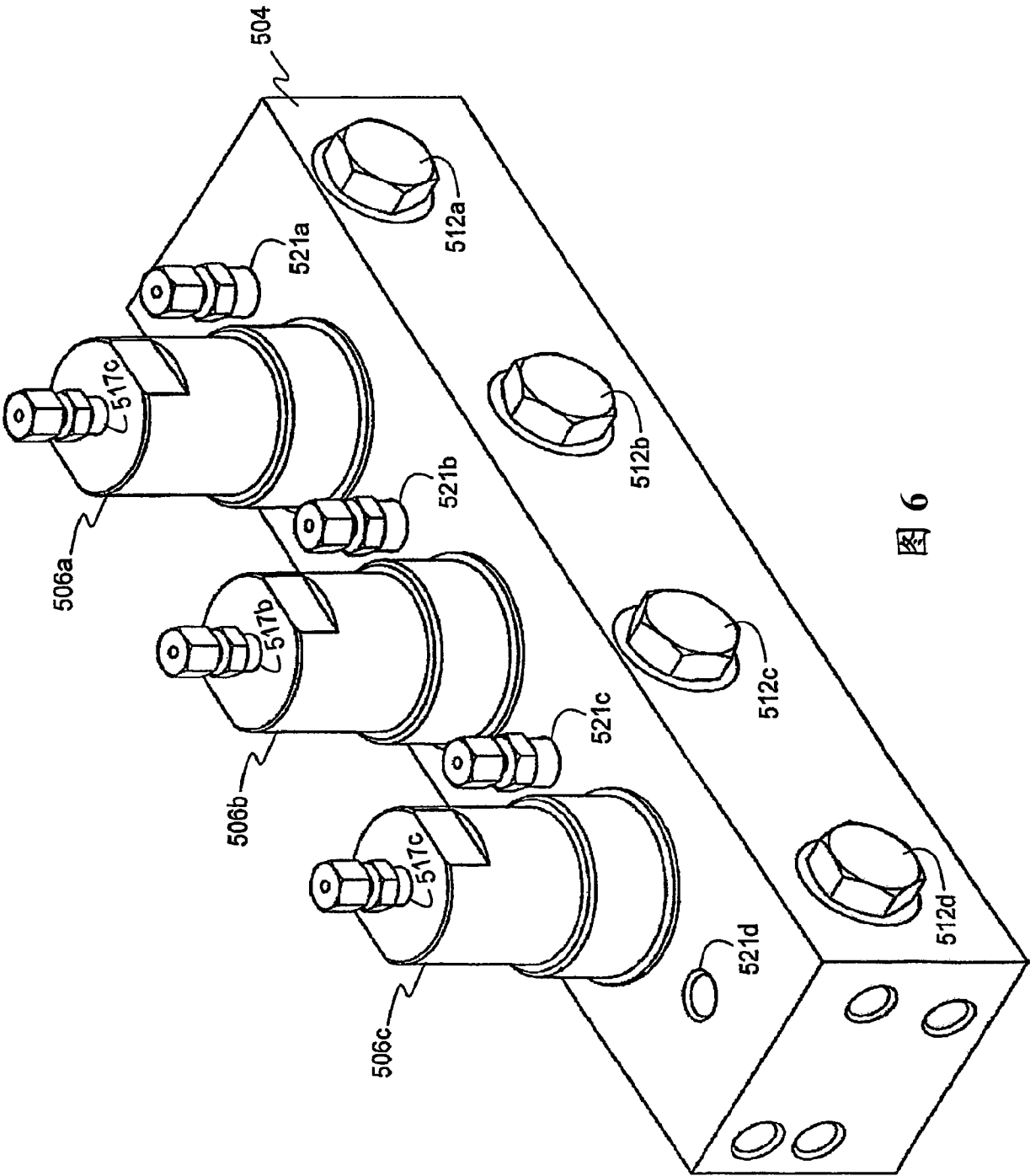


图 6

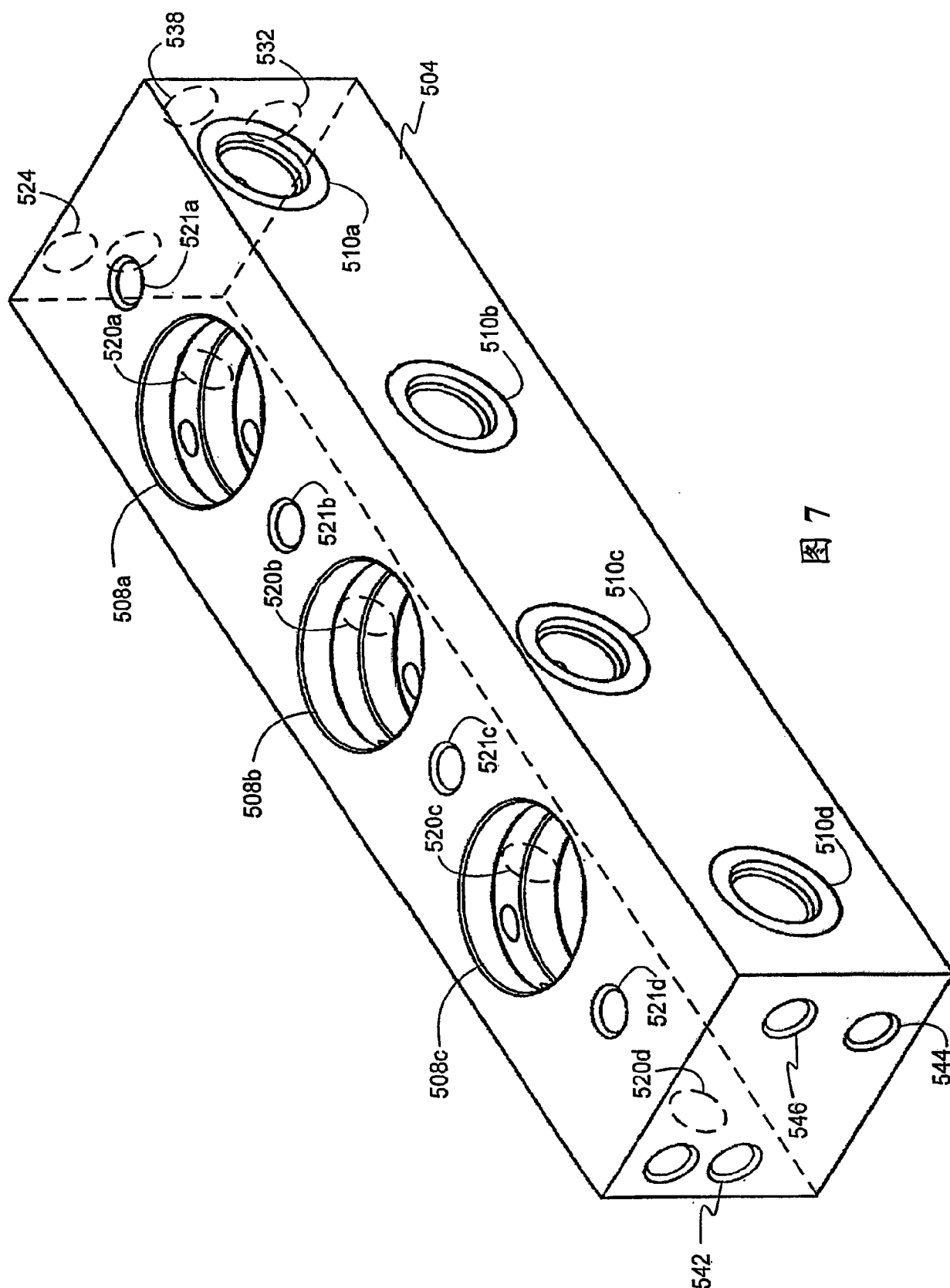


图 7

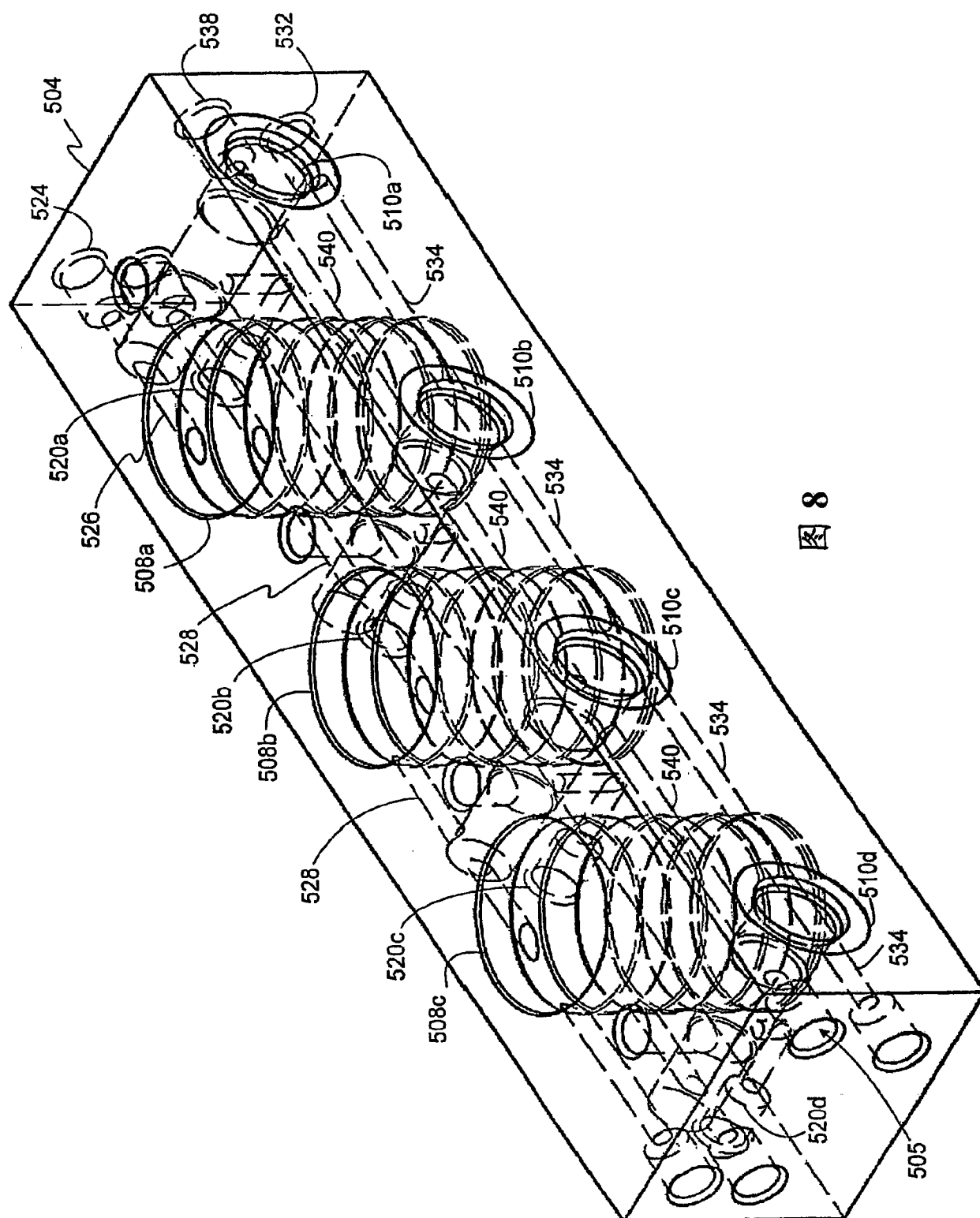


图 8

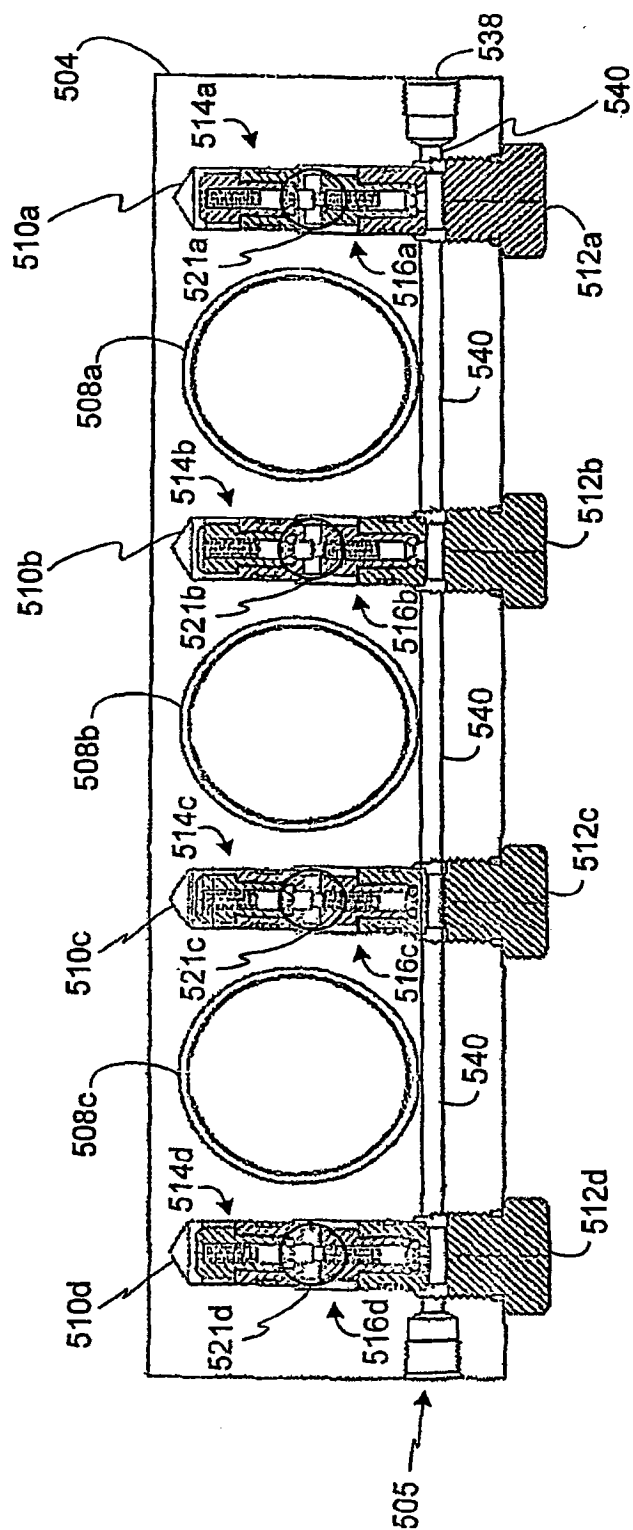


图 9

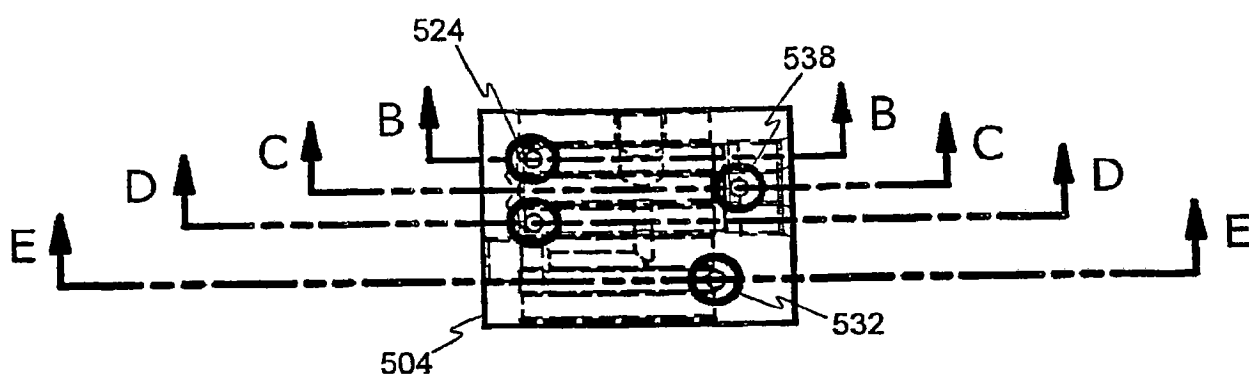


图 10A

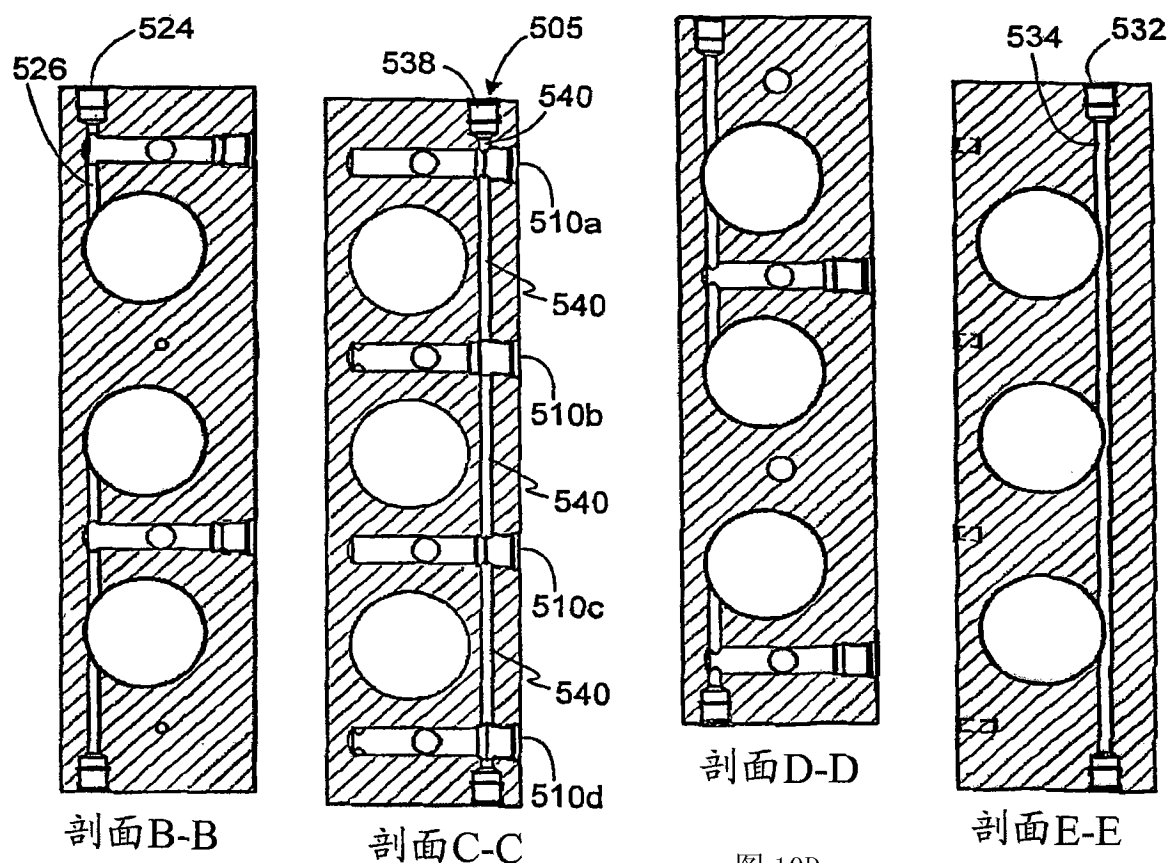


图 10B

图 10C

图 10D

图 10E

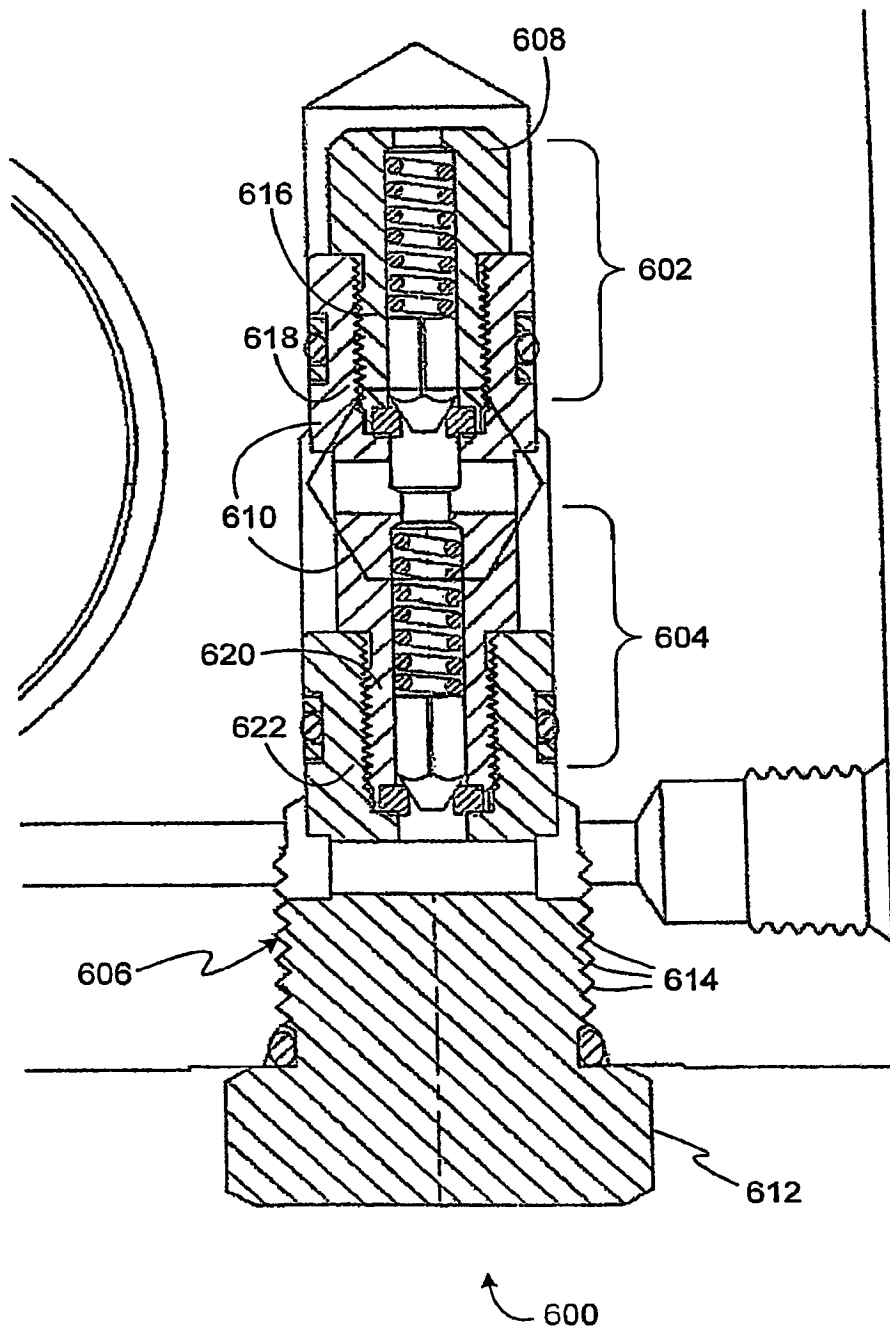


图 11