

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F15B 13/043 (2006.01)

F16K 11/07 (2006.01)

F16K 31/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02127601.3

[45] 授权公告日 2007年8月29日

[11] 授权公告号 CN 100334360C

[22] 申请日 2002.8.2 [21] 申请号 02127601.3

[30] 优先权

[32] 2001.8.3 [33] US [31] 60/309,843

[73] 专利权人 罗斯控制阀公司

地址 美国密执根

共同专利权人 罗斯南美有限公司

[72] 发明人 乔斯·C·本托

[56] 参考文献

US3903787A 1975.9.9

CH364152A 1962.8.31

JP1-283408A 1989.11.15

GB2255840A 1992.11.18

US4067357A 1978.1.10

审查员 孙红花

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 蒋旭荣

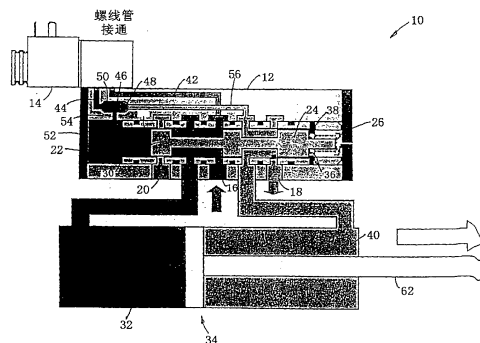
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 12 页

[54] 发明名称

低能量消耗的电磁阀

[57] 摘要

本发明公开了一种低能量消耗的电磁阀，阀壳具有入口、第一出口和第二出口；阀至少可处于第一位置、第二位置和第三位置，在第一位置在入口和第一出口之间建立流体流通，在第二位置在入口和第二出口之间建立流体流通，在第三位置基本阻止入口和第一出口或第二出口之间的流体流通，阀被偏压到第一位置中；以及电磁阀组件以流体流通的形式与入口接合，电磁阀组件可处于驱动位置和脱离驱动位置，在驱动位置处与入口建立流体流通以将阀从第一位置移动到第二位置；所述反馈通道在第一出口和阀之间延伸以根据在第一出口内的流体压力的要求使阀处于第三位置；其中，仅当电磁阀组件位于脱离驱动位置时，反馈通道将第一出口和阀相连。



1. 一种控制阀系统（10），包括：

阀壳（12，12'），所述阀壳具有入口（16）、第一出口（18）和第二出口（20）；

阀（24'），所述阀至少可处于第一位置、第二位置和第三位置，所述阀在第一位置处能够在所述入口（16）和所述第一出口（18）之间建立流体流通，所述阀在第二位置处能够在所述入口（16）和所述第二出口（20）之间建立流体流通，所述阀在第三位置处能够基本阻止入口（16）和第一出口（18）或第二出口（20）之间的流体流通，所述阀（24'）被偏压到所述第一位置中；以及

电磁阀组件（14），所述电磁阀组件以流体流通的形式与所述入口（16）接合，所述电磁阀组件（14）可处于一个驱动位置和一个脱开驱动位置，所述电磁阀组件在驱动位置处能够与入口（16）建立流体流通以将所述阀（24'）从第一位置移动到第二位置；其特征在于还包括

反馈通道（56），所述反馈通道在所述第一出口（18）和所述阀（24'）之间延伸以根据在所述第一出口（18）内的流体压力的要求使所述阀（24'）处于所述第三位置；其中，

仅当所述电磁阀组件（14）位于所述脱开驱动位置时，所述反馈通道（56）将所述第一出口（18）和所述阀（24'）相连。

2. 如权利要求1所述的控制阀系统（10），其特征在于，还包括第一梭阀（46），所述第一梭阀（46）设置在所述反馈通道（56）中并与所述电磁阀组件（14）流体流通，所述第一梭阀（46）至少可处于第一位置和第二位置处，所述梭阀在所述第一位置处仅在所述电磁阀组件（14）和所述阀（24'）之间建立流体流通，所述梭阀在所述第二位置处只在所述第一出口（18）和所述阀（24'）之间建立流体流通，以及所述阀（24'）响应于所述第一出口（18）的压力。

3. 如权利要求1所述的控制阀系统（10），其特征在于，所述电磁阀组件（14）被偏压在所述脱开驱动的位置处。

4. 如权利要求1所述的控制阀系统(10), 其特征在于, 所述反馈通道(56)设置在所述阀壳(12, 12')内。

5. 如权利要求1所述的控制阀系统(10), 其特征在于, 所述反馈通道(56)设置在所述阀壳(12, 12')外。

6. 如权利要求1所述的控制阀系统(10), 其特征在于, 所述阀(24')包括阀芯(24)。

7. 如权利要求1所述的控制阀系统(10), 其特征在于, 第二梭阀(78)设置得与所述第一出口(18)和所述第二出口(20)流体连通, 所述第二梭阀(78)至少可处于第一和第二位置处, 所述第二梭阀在第一位置处在第一出口(18)和第二梭阀出口(86)之间建立流体连通, 所述第二梭阀在第二位置处在所述第二出口(20)和所述第二梭阀出口(86)之间建立流体连通;

第一梭阀(46)设置得与所述第二梭阀出口(86)、所述阀(24')和所述电磁阀组件(14)流体连通, 所述第一梭阀(46)至少可处于第一位置和第二位置处, 所述第一梭阀在第一位置处在所述第二梭阀出口(86)和所述阀(24')之间建立流体连通, 所述第一梭阀在第二位置处在所述电磁阀组件(14)和所述阀(24')之间建立流体连通, 从而第一梭阀(46)和所述第二梭阀(78)合作以有选择地向所述阀(24')提供流体压力以将所述阀(24')定位在第三位置中。

8. 如权利要求1所述的控制阀系统(10), 其特征在于, 还包括第二电磁阀组件(70), 所述第二电磁阀组件(70)以流体流通的形式与所述第二出口(20)接合, 所述第二电磁阀组件(70)可处于一个驱动位置和一个脱开驱动位置, 所述第二电磁阀组件在驱动位置处能够在所述第二出口(20)与排气口(88)之间建立流体流通, 所述第二电磁阀组件在脱开驱动位置处能够防止在所述第二出口(20)与所述排气口(88)之间的流体流通。

9. 如权利要求8所述的控制阀系统(10), 其特征在于, 还包括: 设置在所述第二出口(20)和所述第二电磁阀组件(70)之间的限制器(74)。

低能量消耗的电磁阀

参照的相关申请

本申请要求于2001年8月3日提出的美国临时申请No. 60/309,843的权利要求，其公开的内容在此作为参考。

技术领域

本发明涉及控制阀，特别涉及一种能够降低其能量消耗的控制阀。

背景技术

如在本领域公知的，控制阀通常用于控制一种工作流体和为一个工作装置提供一种工作流体（诸如空气）。通常，这些控制阀使用一个设置在阀壳中的可移动阀芯（阀塞）。阀壳包括多个流体通道，这些流体通道随着阀芯的移动被选择性地互连以控制流体的流动，并因此能够控制该控制阀的输出。

常规的控制阀通常使用一个安装在其上的电磁阀以驱动阀芯。利用一个电输入信号在一个第一位置和一个第二位置之间控制电磁阀，所述电磁阀在第一位置处被断开以关闭在输入导向压力和输出控制压力之间的流体通道，所述电磁阀在第二位置处利用电输入被接通以打开在输入导向压力和输出控制压力之间的通道。

在日本专利JP1-283408A和美国专利US4067357A中公开了一种控制阀系统，这两份专利文件中的控制阀系统包括：一个阀壳，所述阀壳具有一个入口、第一出口和第二出口；一个阀，所述阀至少可处于第一位置、第二位置和第三位置；一个电磁阀组件；一个反馈通道。

本领域普通技术人员应该理解的是，为了提供一种恒定的控制压力，电控制信号必须持续地接通电磁阀。即，为了使一种常规控制阀的阀芯保持在一个预定位置，必须在阀芯的一侧保持恒定的控制压力。因此，为了在阀芯上保持这种恒定的控制压力，必须使电磁阀保持打开状态，即保持接通状态。另外，必须使用实线（full line）流体压力以将阀芯驱

动到预定的位置。因此，应该理解的是，如果希望控制阀处于流体输出的预定位置，那么驱动用于提供实线压力的压缩机所需的电能消耗将提高。

因此，在该技术领域中需要提供一种能够输出与常规的工作装置结合使用的工作流体的控制阀，并且能够使所述工作装置在驱动期间所消耗的能量最小。另外，在该技术领域中还需要提供一种以小于实线压力的压力保持控制部件的位置的控制阀。另外，在该技术领域中还须要克服现有技术中的缺点。

发明内容

提供一种具有改进结构的控制阀系统。该控制阀系统包括一个可滑动的阀，所述可滑动的阀可处于第一位置、第二位置和第三位置，所述可滑动的阀在第一位置处能够在入口和第一出口之间建立流通，所述可滑动的阀在第二位置处能够在入口和第二出口之间建立流通，所述可滑动的阀在第三位置处能够阻止入口和第一出口或第二出口之间的流通。一个电磁阀组件以流体流通的形式与所述入口接合并且可处于一个驱动位置和一个脱开驱动位置，所述电磁阀组件在驱动位置处能够与入口建立流体流通以将所述阀从第一位置移动到第二位置。一个反馈通道在所述第一出口和阀之间延伸以根据在所述第一出口内的流体压力的要求使所述阀处于第三位置。

从下面的详细描述中能够清楚地看出本发明在其它方面的适用性。应该理解的是，下面关于本发明优选实施例的详细描述和具体实例仅仅是为了对本发明进行说明并不是对本发明的保护范围的限定。

附图说明

从下面的详细描述和附图中可以更全面地理解本发明，在附图中：

图1是本发明第一实施例所涉及的控制阀系统的截面图，其中示出了电磁阀组件被接通的一种正常操作模式；

图2是一个截面图，其中示出了在图1中所示的控制阀系统中的电磁阀组件被断开；

图3是一个截面图，其中示出了图1中所示的控制阀系统被保持在一个预定位置处，电磁阀组件保持断开状态并且阀芯处于一个平衡位置；

图4是表示本发明第一实施例所涉及的控制阀系统的一个电路图；

图5是本发明第二实施例所涉及的控制阀系统的截面图，其中示出了控制阀系统处于初始位置，其中第一电磁阀组件和第二电磁阀组件被断开并且活塞是静止的；

图6是一个截面图，其中示出了在图5中所示的控制阀系统中的第一电磁阀组件是接通的并且第二电磁阀组件被断开；

图7是一个截面图，其中示出了在图5中所示的控制阀系统中的第一电磁阀组件和第二电磁阀组件被断开并且活塞继续延伸；

图8是一个截面图，其中示出了在图5中所示的控制阀系统中的第一电磁阀组件是断开的并且第二电磁阀组件被接通；

图9是一个截面图，其中示出了在图5中所示的控制阀系统中的第一电磁阀组件和第二电磁阀组件被断开并且活塞继续缩回；

图10是一个截面图，其中示出了在图5中所示的控制阀系统中的第一电磁阀组件和第二电磁阀组件被断开并且活塞保持静止；

图11是表示本发明第二实施例所涉及的控制阀系统的一个电路图；

图12是表示本发明第三实施例所涉及的控制阀系统的一个电路图，其中示出了控制阀系统处于初始位置，其中电磁阀组件被断开并且活塞是静止的；

图13是表示设置在壳体外部的反馈通道的示意图；以及

图14是设置在壳体内部的反馈通道的示意图。

具体实施方式

下面关于优选实施例的描述仅是示范性的并且绝不是对本发明的应用或者使用的限定。例如，本发明的原理同样适用于各种阀系统，诸如滑阀、提升阀（即，弹性体、金属、陶瓷等）、截留（trapping）压力设备以及反馈控制。

现将参照图1-4，在这几个图中，相同的附图标记表示相同的部件，其中示出了一种控制阀系统，该控制阀系统用附图标记10表示。控制阀系统10在附图1-3中用流体控制阀表示，在图4中用流体线路表示。

特别参见附图1-3，控制阀系统10包括一个主阀组件12和一个电磁阀组件14。主阀组件12与电磁阀组件14相邻设置并且以可操作的方式与电

电磁阀组件14接合。主阀组件12包括一个流体输入通道16、第一排出通道18、第二排出通道20和阀孔22。阀元件或者阀芯24设置在阀孔22内。利用弹簧26使阀芯24通常被偏压在一个固定位置处，在该固定位置处，阀芯24的一个表面部分28与设置在阀孔22中的第一止挡件30接触以将活塞元件组件34的后部腔室32中的流体通过第二排出通道20排出。如下面将描述的，阀芯24还可处于一个非固定位置，在该非固定位置处，阀芯24的表面部分28与阀孔22的第一止挡件30隔开，设置在阀芯24的相对一侧上的一个肩部36与设置在阀孔22中的第二止挡件38接触以将在活塞元件组件34的前部腔室40中的流体通过第一排出通道18排出。

应该理解的是，弹簧26可被取消。在这种情况下，阀芯24将根据作用在阀芯24的相对表面上的流体压力差而被驱动。还可预见到，这些表面可包括大小不同的表面积（即，不同的面积比），这能够使控制阀系统10易于改变以产生范围较宽的不同输出压力。

控制阀系统10还包括多个与流体输入通道16、第一排出通道18和第二排出通道20互连的流体通道。流体通道42在流体输入通道16和电磁阀组件14的入口之间延伸。流体通道42用作一个为电磁阀组件14提供导向压力的导向通道。流体通道44在电磁阀组件14的出口与一个第一梭阀46之间延伸。

梭阀（梭动阀）46通常包括一个以可移动的方式设置在一个梭阀腔50中的梭阀球48。如下面将描述的，第一梭阀46根据流体压力移动以流体地阻挡第一梭阀46的相对端部，克服流体流动。第一梭阀46经过流体通道54与阀腔52流体接合。阀腔52与阀芯24的表面部分28相邻并且设置在阀孔22内以使阀腔52内的流体压力作用在表面部分28上以使阀芯24能够克服弹簧26的偏压力移动。

但是，从图12-14中可以看出，梭阀球48可被取消以提供一种更简单的设计形式。具体地讲，流体通道100在前部腔室40和螺线管58之间延伸。当螺线管58处于图12中所示的位置处时，流体通道100能够使阀腔52中的导向流体流到或者排放到前部腔室40。但是，应该理解的是，流体通道100可在主阀组件12的外部（见图13）或者内部（见图14）延伸。

控制阀系统10还包括一个在第一梭阀46和第一排出通道18之间延伸的反馈通道56。因此，第一梭阀46的梭阀球48可在梭阀腔50内移动到一个第一位置和一个第二位置，梭阀球48在第一位置处能够防止流体流过反馈通道56，梭阀球48在第二位置处能够防止通过流体通道44的流体回流。

操作

图1示出了处于正常操作模式下的控制阀系统10，其中压力流体从流体输入通道16被引入到活塞元件组件34的后部腔室32中以向外（在图中是向右）驱动一个活塞62。特别是，来自于流体输入通道16的压力流体被供给到流体通道42中。从图4中可以看出，接通电磁阀组件14以便在流体通道42和流体通道44之间建立流体流通。即，接通电磁阀组件14中的螺线管58以使螺线管线圈59如图4中所示向右移动并克服螺线管弹簧60的偏压力。接着，压力流体从流体通道44被引入到第一梭阀46中，从而使梭阀球48移动并挡住反馈通道56。第一梭阀46内的压力流体接着被引入到阀腔52中。阀腔52内的流体压力作用在阀芯24的表面部分28上。在阀腔52内的流体压力大于弹簧26的偏压力时，阀芯24向右移动直至阀芯24的肩部36位于第二止挡件38上。阀芯24的移动能够使流体从流体输入通道16流入到活塞元件组件34的后部腔室32中，从而使活塞62向外（在图1-4中向右）延伸。因此，当控制阀系统10处于图1中所示的位置处时，流体输入通道16、活塞元件组件34的后部腔室32、流体通道42、第一梭阀46和阀腔52都保持相同的流体压力，即等于流体输入通道16的流体压力。

现参见图2，断开电磁阀组件14，因此防止来自于流体通道42的导向流体进入到第一梭阀46以及阀腔52中。因此，作用在阀芯24的肩部36上的弹簧26的偏压力使阀芯24向左偏移直至表面部分28正常地接触到第一止挡件30。阀芯24的向左移动能够在流体输入通道16和活塞元件组件34的前部腔室40之间建立流体流通，从而使活塞62回缩。

从图2中可以看出，反馈通道56与活塞元件组件34的前部腔室40相通，因此具有相同的流体压力。从流体输入通道16将压力流体引入到前

部腔室40和反馈通道56能够迫使第一梭阀46的梭球阀48向左移动，这是由于流体输入通道16的流体压力目前大于阀腔52内的流体压力。接着，梭球阀48和第一梭阀46的向左移动使流体从活塞元件组件34的前部腔室40流入到阀腔52中，从而再次增大阀腔52内的流体压力。在这期间，活塞元件组件34的后部腔室32中的流体通过第二排出通道20排出。

从图3中可以清楚地看出，流体继续从流体输入通道16流入到活塞元件组件34的前部腔室40和阀腔52中直至阀腔52内的压力等于弹簧26的偏压力。当阀腔52内的流体压力等于弹簧26的偏压力时，阀芯24达到一种中间平衡位置，其中能够防止流体从流体输入通道16流入到其余任何的流体通道中。但是，本领域普通技术人员应该理解的是，能够降低活塞元件组件34的前部腔室40中流体压力的任何流体泄漏或者其它异常情况将会使阀腔52内的流体压力同时降低。阀腔52内的流体压力减小会使阀芯24在弹簧26的作用下向左移动，从而再次在流体输入通道16和活塞元件组件34的前部腔室40之间建立流体流通。如上所述，这种流通将会持续直至前部腔室40、反馈通道56和阀腔52内的流体压力等于弹簧26的偏压力。因此，应该清楚的是，反馈通道56用于提供一种通过简单地选择适合的弹簧26的偏压力来自动地维持在活塞元件组件34的前部腔室40中的流体压力的方法。需要维持的优选的流体压力与弹簧26的偏压力成正比，因此，可通过选择弹簧26来确定平衡流体压力。

另外，应该理解的是，无需提供实线压力即可实现本发明的压力调节特征，提供实线压力会消耗过多的电能。即，作为非限定性实例，常规的双作用缸通常是这样操作的，即，使用实线压力仅能够使它们回到初始位置。在返回行程中所使用的实线压力消耗了与在动力行程中所消耗的相同量的压缩空气。在返回行程中消耗压缩空气被认为是不必要的。根据本发明的原理，在一个出口中低压足以用于一个快速的返回行程，这减少了所消耗的压缩空气的量，从而降低了工作元件所消耗的能量。另外，由于施加的是低压，因此在缸和/或接头中潜在泄漏的可能性也得到降低。通过作为一个压力调节器的阀芯的操作可以获得这些优点。

另一个实施例

现将参照图5-11,在这几个图以及关于第一实施例的那些图中,相同的附图标记表示相同或者相应的部件,其中示出了本发明第二实施例所涉及的控制阀系统10'。控制阀系统10'在附图5-10中用流体控制阀表示,在图11中用流体线路表示。

现参见附图5,控制阀系统10'包括一个安装在主阀组件12'上的第二电磁阀组件70。主阀组件12'与第一电磁阀组件14和第二电磁阀组件70相邻设置并且以可操作的方式与电磁阀组件14和第二电磁阀组件70接合。主阀组件12'包括一个流体输入通道16、第一排出通道18、第二排出通道20和阀孔22。阀芯24设置在阀孔22内。利用弹簧26使阀芯24通常被偏压在一个固定位置处,在该固定位置处,阀芯24的一个表面部分28与设置在阀孔22中的第一止挡件30接触以将在活塞元件组件34的后部腔室32中的流体通过第二排出通道20排出。如上所述,阀芯24还可处于一个非固定位置,在该非固定位置处,阀芯24的表面部分28与阀孔22的第一止挡件30隔开,另一个肩部36与设置在阀孔22中的第二止挡件38接触以将在活塞元件组件34的前部腔室40中的流体通过第一排出通道18排出。

控制阀系统10'还包括多个与流体输入通道16、第一排出通道18和第二排出通道20互连的流体通道。流体通道42在流体输入通道16和电磁阀组件14的入口之间延伸。流体通道42用作一个为电磁阀组件14提供导向压力的导向通道。流体通道44在电磁阀组件14的出口与一个第一梭阀46之间延伸。第一梭阀46通常包括一个以可移动的方式设置在一个梭阀腔50中的梭阀球48。如下面将描述的,第一梭阀46根据流体压力移动以流动地阻挡第一梭阀46的相对端部,从而能够防止流体逆流。第一梭阀46经过流体通道54与阀腔52流体接合。阀腔52与阀芯24的表面部分28相邻并且设置在阀孔22内以使阀腔52内的流体压力作用在表面部分28上以使阀芯24能够克服弹簧26的偏压力移动。

控制阀系统10'还包括一个在活塞元件组件34的后部腔室32和第二电磁阀组件70的入口之间延伸的第一反馈通道72。限制器(节流阀)74设置在流体通道70内以限制流经第一反馈通道72的流体量。一个流体通道

76在第二电磁阀组件70和第二梭阀78之间延伸。流体通道76还与在限制器74下游的第一反馈通道72相流通。

第二梭阀78通常包括一个以可移动的方式设置在一个梭阀腔82中的梭阀球80。如下面将描述的，第二梭阀78根据流体压力移动以流体地阻挡第二梭阀78的相对端部，从而能够防止流体逆流。第二梭阀78经过流体通道84与活塞元件组件34的前部腔室40流体接合。而且，第二反馈通道86在第二梭阀78和第一梭阀46之间延伸。因此，第一梭阀46的梭阀球48可在梭阀腔50内移动到一个第一位置和一个第二位置，梭阀球48在第一位置处能够防止流体从第一梭阀46流到第二梭阀78并允许流体流入到阀腔52中，梭阀球48在第二位置处能够防止通过流体通道44的流体回流并且使流体从第二反馈通道86流到阀腔52。另外，第二梭阀78的梭阀球80可在梭阀腔82内移动到一个第一位置和一个第二位置，梭阀球80在第一位置处能够防止流体从流体通道76流到流体通道84，梭阀球80在第二位置处能够防止流体从第二反馈通道86回流到流体通道76。但是，应该注意的是，第二梭阀78的梭阀球80不能阻挡第二反馈通道86，因此第二反馈通道86始终与流体通道76或者流体通道84相流通。

操作

图5示出了在其初始平衡位置处的控制阀系统10'。如图6中所示，接着使第一电磁阀组件14接通。

图6示出了处于正常操作模式下的控制阀系统10'，其中压力流体从流体输入通道16被引入到活塞元件组件34的后部腔室32中以向外（在该图中是向右）驱动一个活塞62。特别是，来自于流体输入通道16的压力流体被供给到流体通道42中。接通第一电磁阀组件14以便在流体通道42和流体通道44之间建立流通。接着，压力流体从流体通道44被引入到第一梭阀46中，从而使梭阀球48靠向第二反馈通道86。第一梭阀46内的压力流体接着被引入到阀腔52中。阀腔52内的流体压力作用在阀芯24的表面部分28上。在阀腔52内的流体压力大于弹簧26的偏压力时，阀芯24向右移动直至阀芯24的肩部36位于第二止挡件38上。阀芯24的移动能够使流体从流体输入通道16流入到活塞元件组件34的后部腔室32中，从而使活

塞62向外(在图5-11中向右)延伸。从而,在后部腔室32和第一反馈通道72、第二电磁阀组件70和第二梭阀78之间建立流通。由于第二梭阀78中的压力差,梭球阀80将移动以关闭流体通道84和打开第二反馈通道86。因此,当控制阀系统10处于图6中所示的位置处时,流体输入通道16、活塞元件组件34的后部腔室32、流体通道42、第一梭阀46和阀腔52都保持相同的流体压力,即等于流体输入通道16的流体压力。

现参见图7,断开第一电磁阀组件14和第二电磁阀组件70,因此防止来自于流体通道42的导向流体进入到第一梭阀46以及阀腔52中。因此,作用在阀芯24的肩部36上的弹簧26的偏压力使阀芯24向左偏移直至表面部分28正常地接触到第一止挡件30。阀芯24的向左移动能够在流体输入通道16和活塞元件组件34的前部腔室40之间建立流通,从而使活塞62回缩。

从图8中可以清楚地看出,当第二电磁阀组件70接通时,在流体通道76和排出通道88之间建立流体流通。因此,阀腔52、第一梭阀46、第二反馈通道86、第二梭阀78以及在限制器74下游的第一反馈通道72的至少一部分中的流体压力被降低。如图9中所示,阀腔52中的流体压力的减小使阀芯24在弹簧26的偏压力的作用下向左移动。因此,在流体输入通道16和活塞元件组件34的前部腔室40之间建立流通以使活塞62回缩。

从图10中可以看出,流体通道84、第二梭阀78、第二反馈通道86和第一梭阀46在活塞元件组件34的前部腔室40和阀腔52之间建立流通,因此在这种状态下具有相同的流体压力。与在第一实施例中的相同,这些通道用于使前部腔室40内的流体压力保持在一个与弹簧26成正比的压力下并且能够通过使用一种小于实线压力的压力来克服压力泄漏等问题,从而减少所消耗的能量。

本发明的说明书仅是示范性的,因此在不脱离本发明精神的各种变型都在本发明的保护范围内。这样的变型不能认为是脱离本发明的实质内容和保护范围。

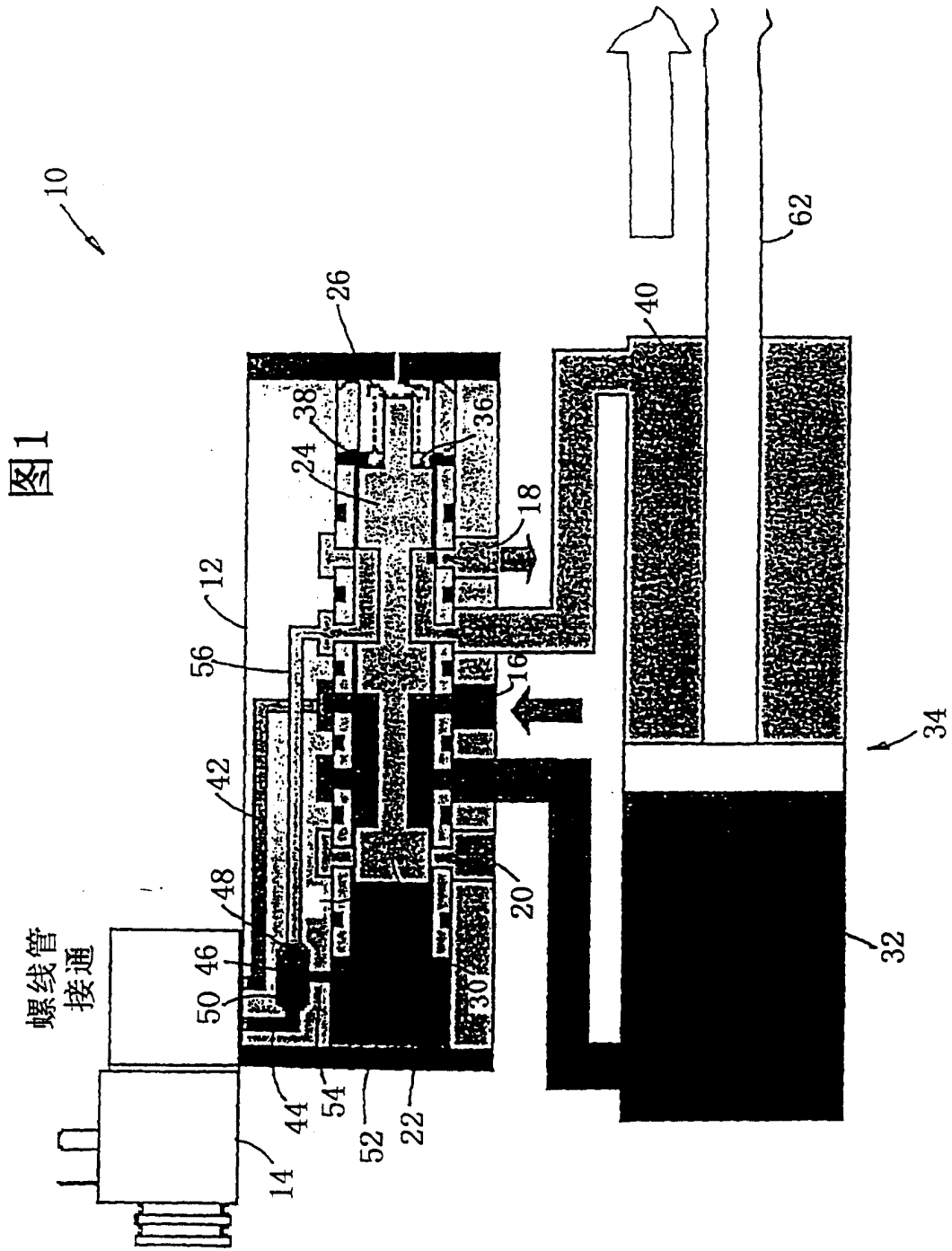


图2

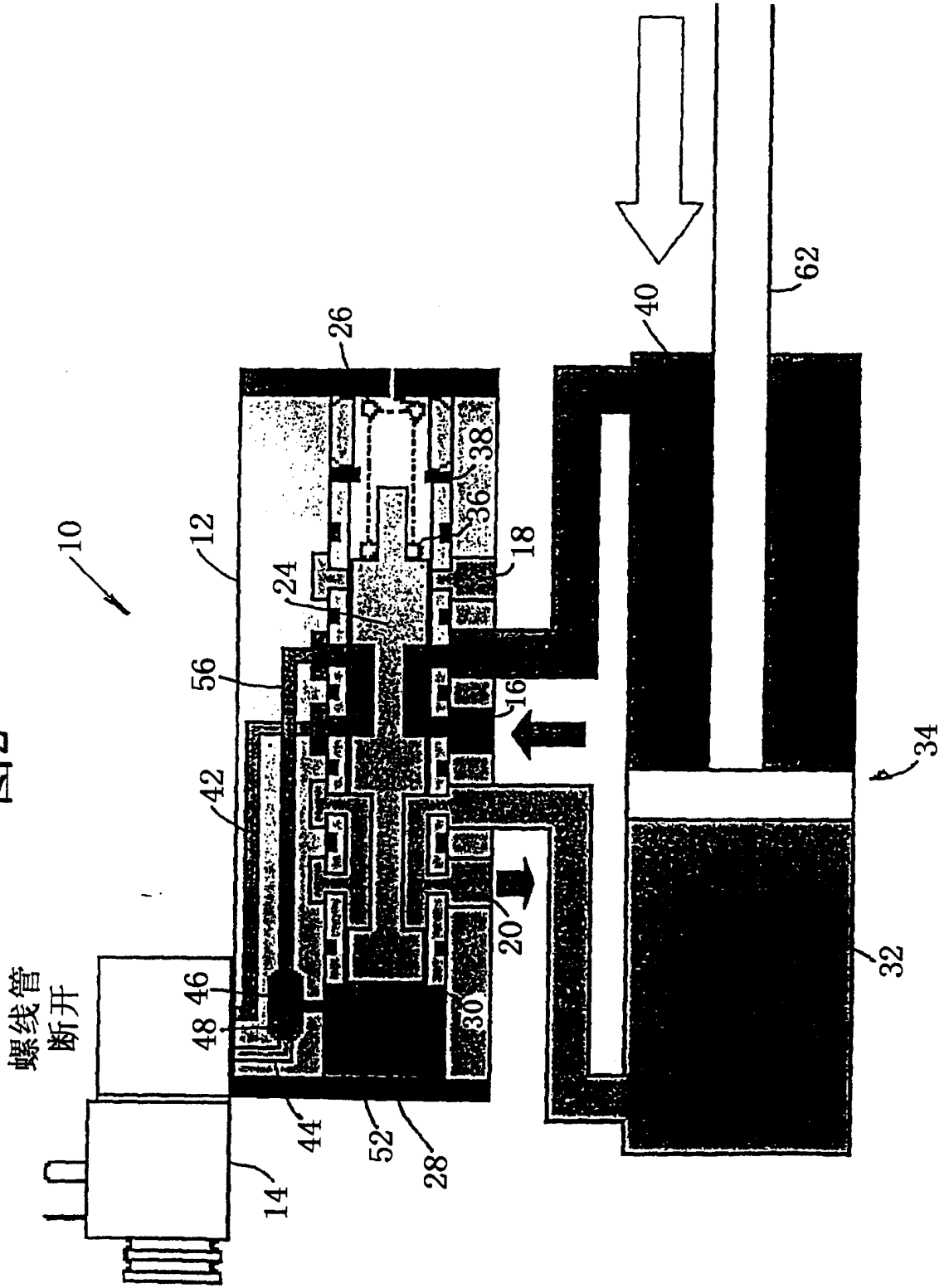
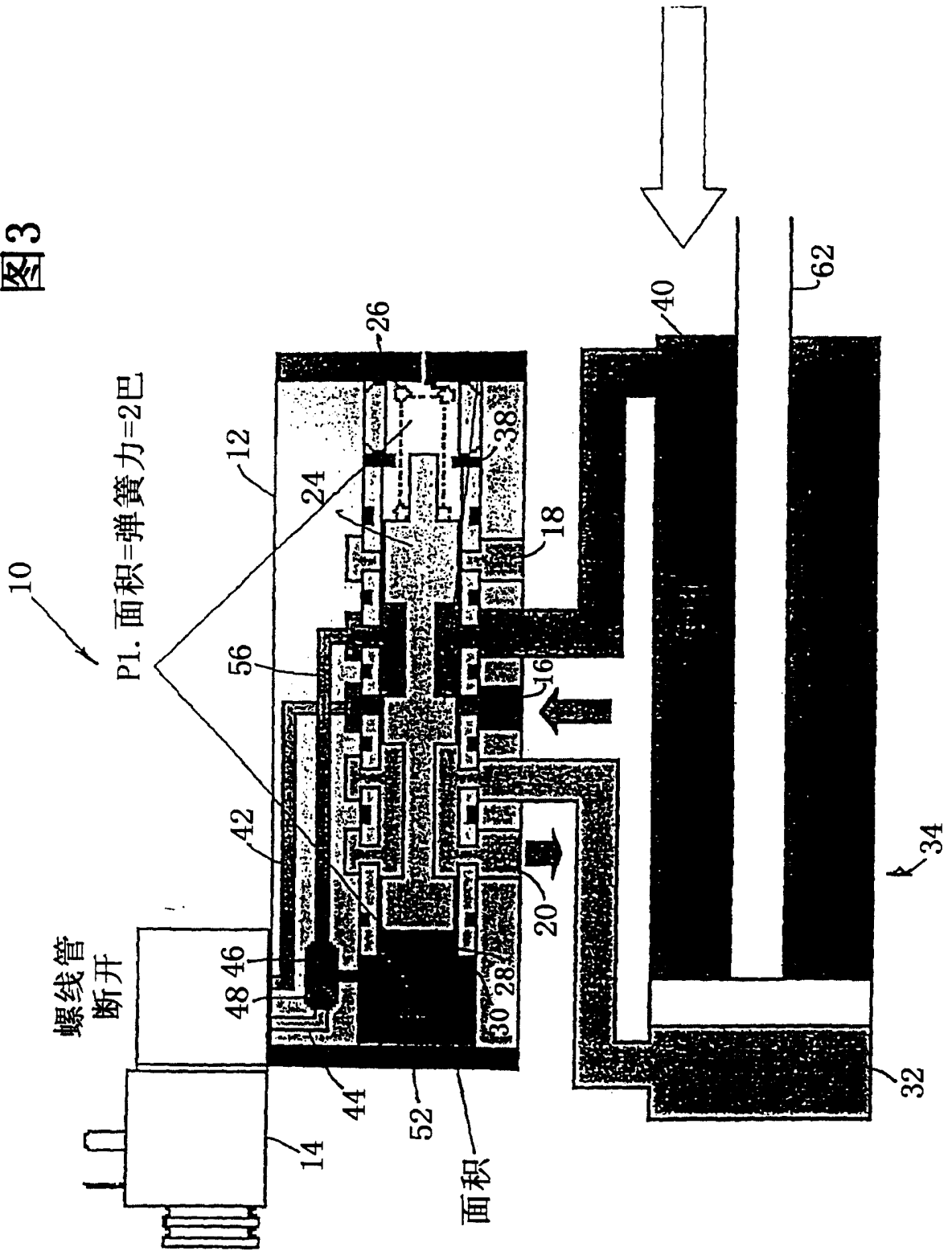


图3



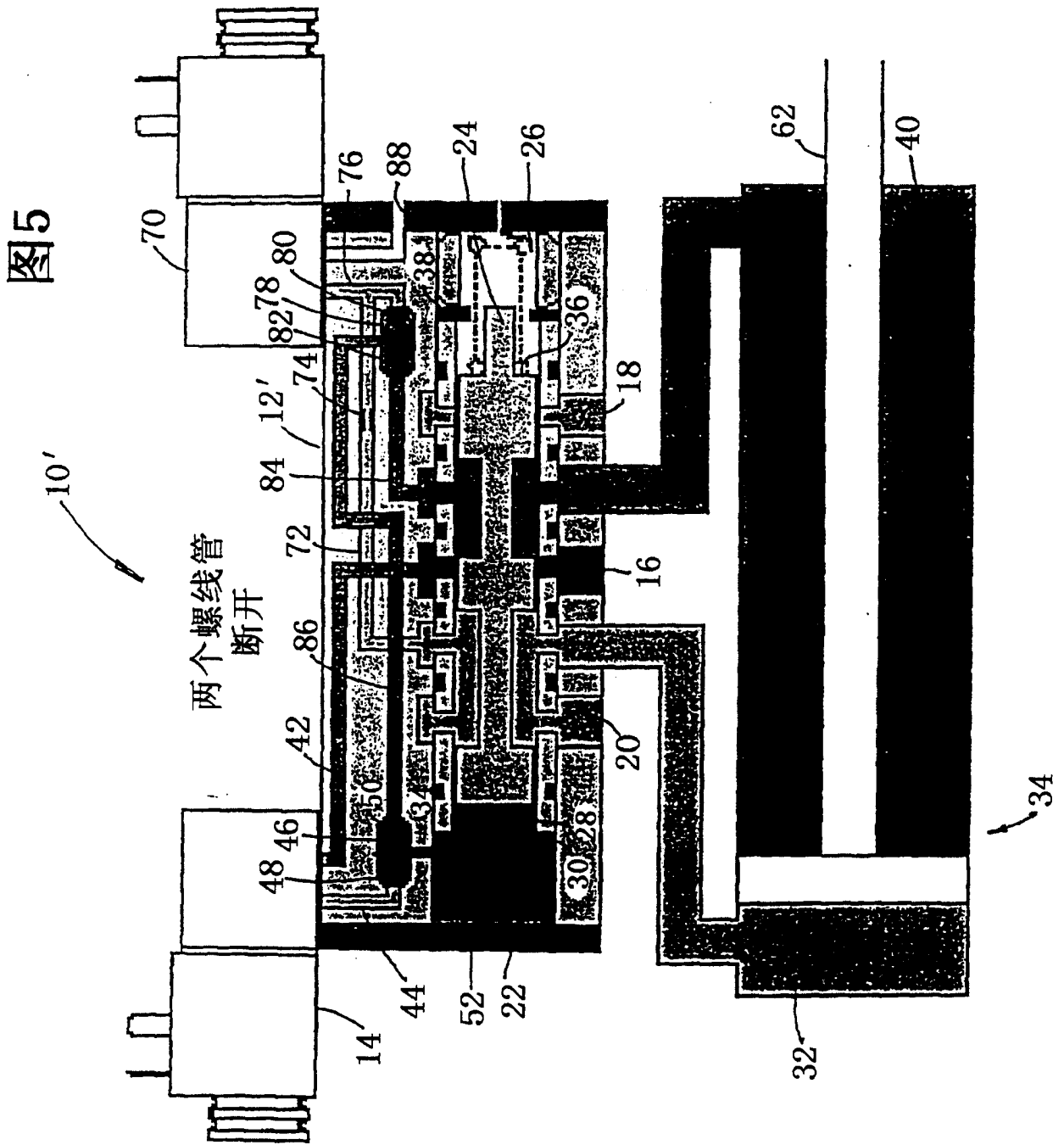


图6

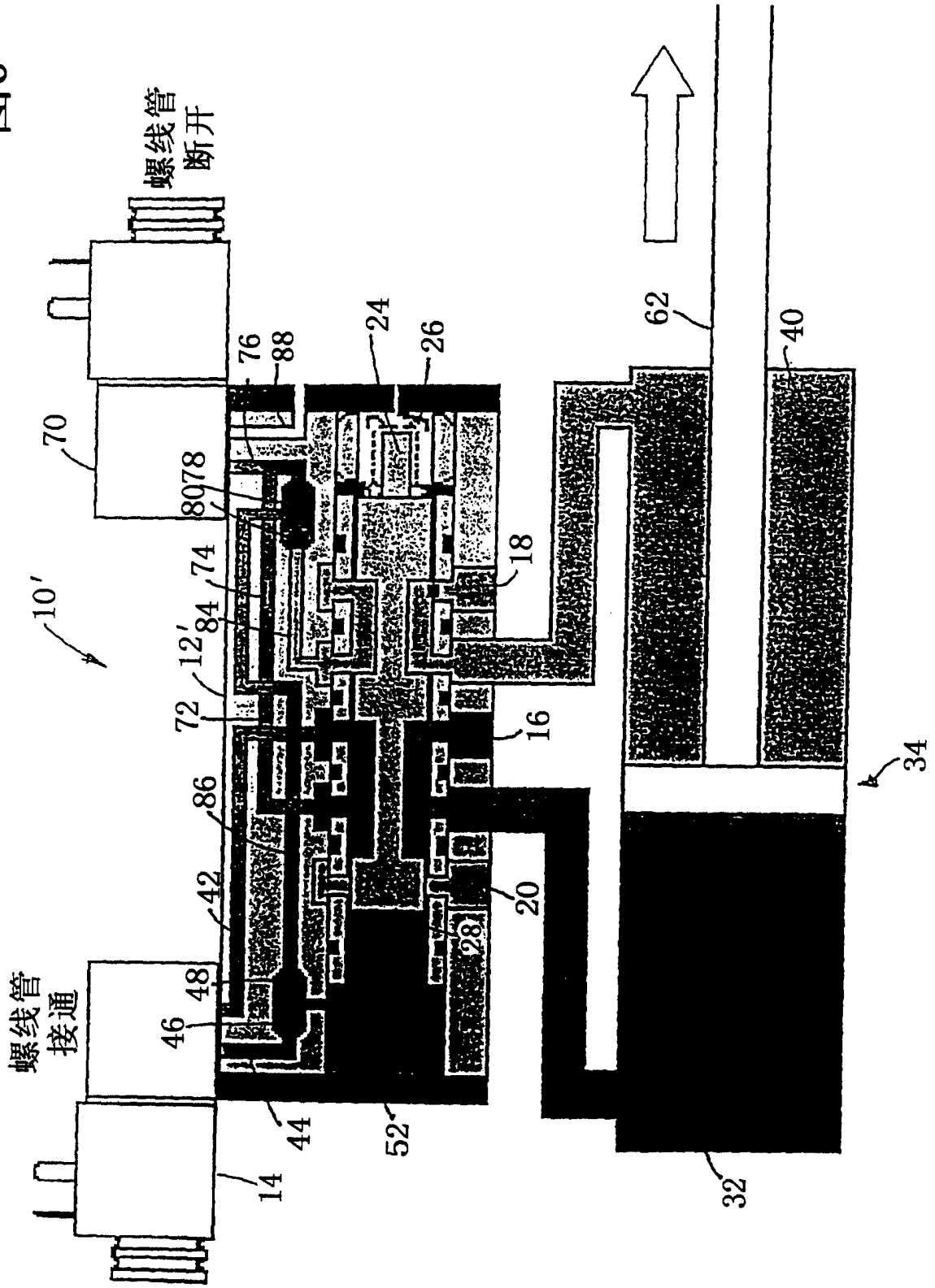


图7

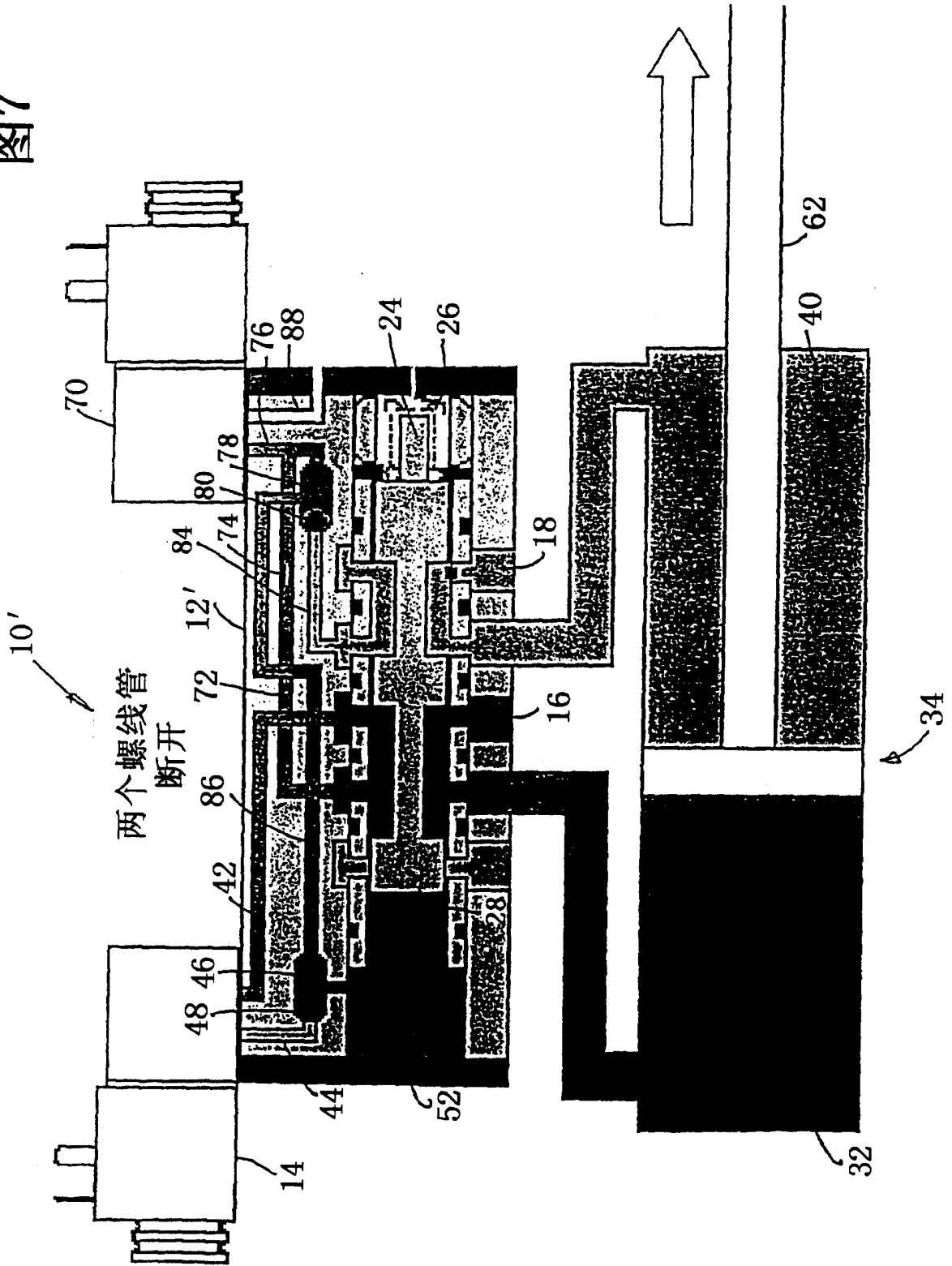


图8

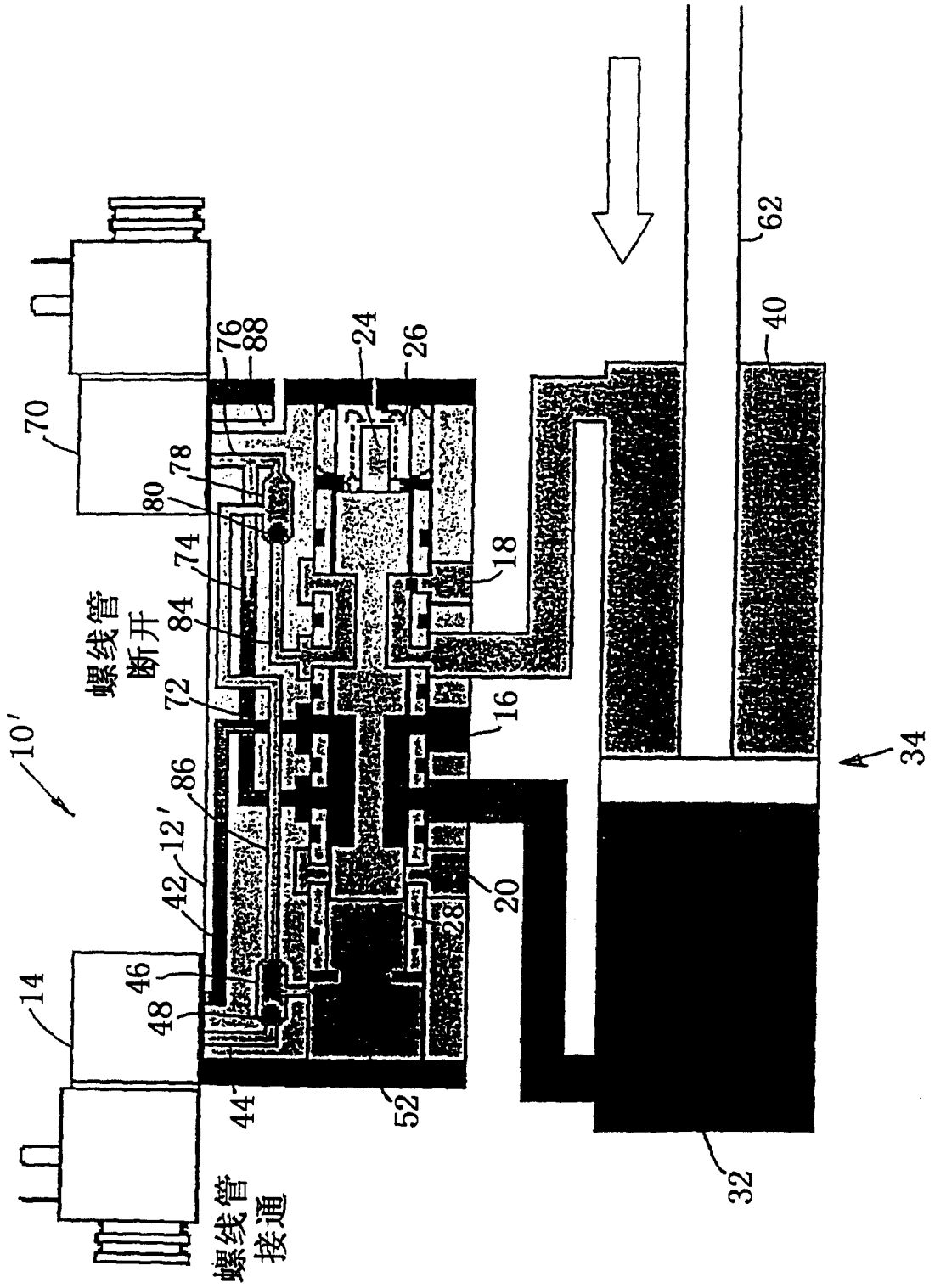


图9

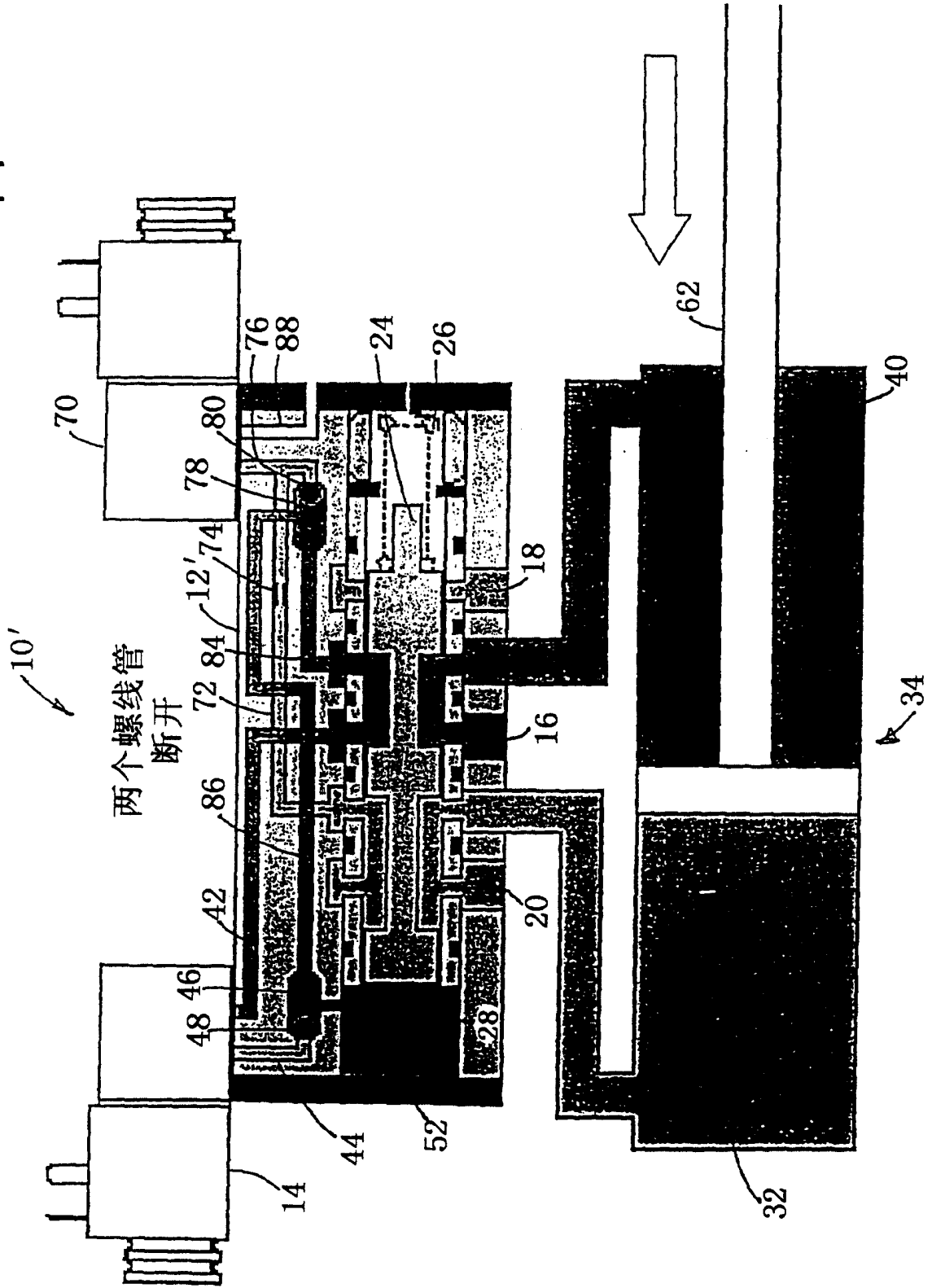
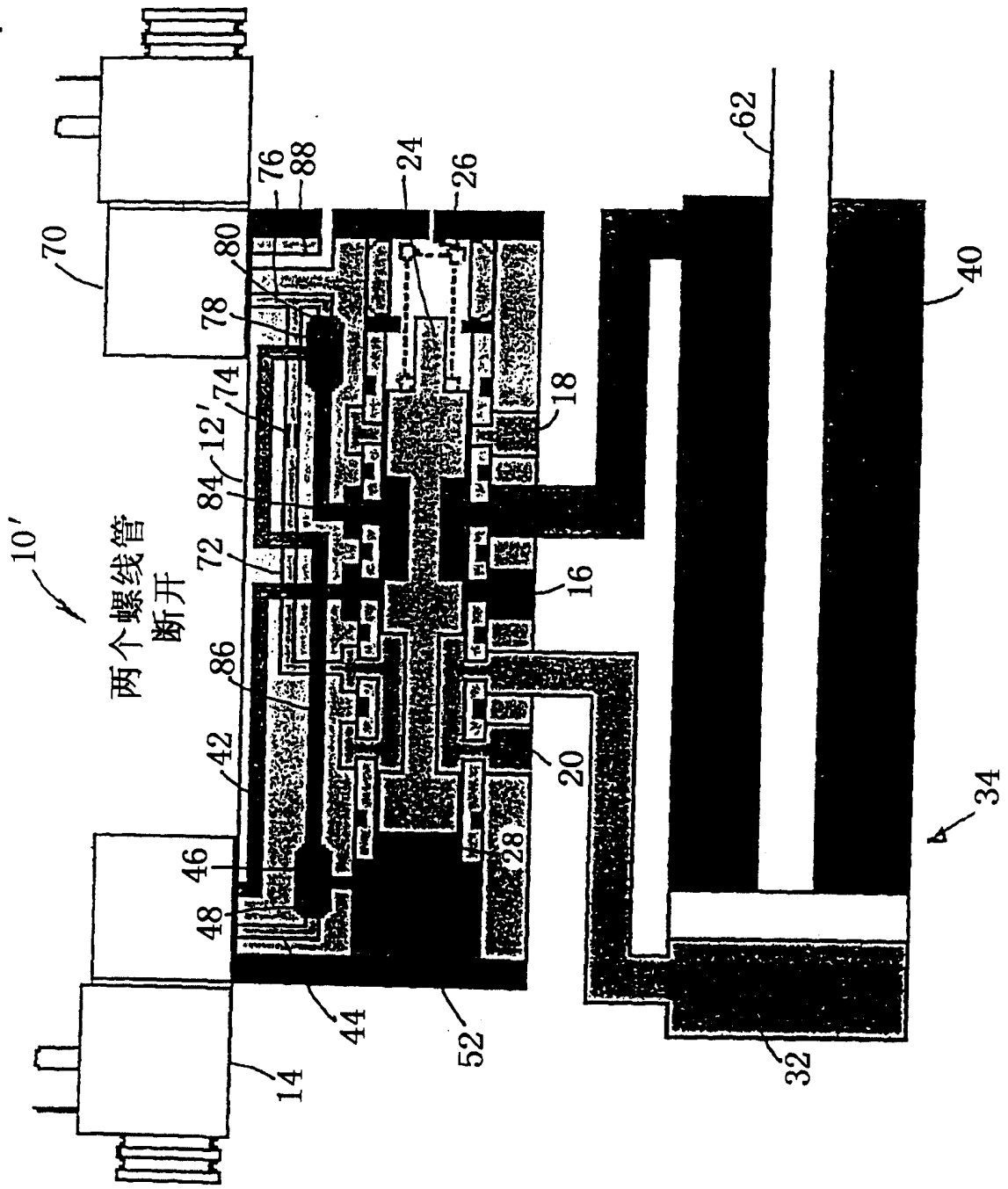


图10



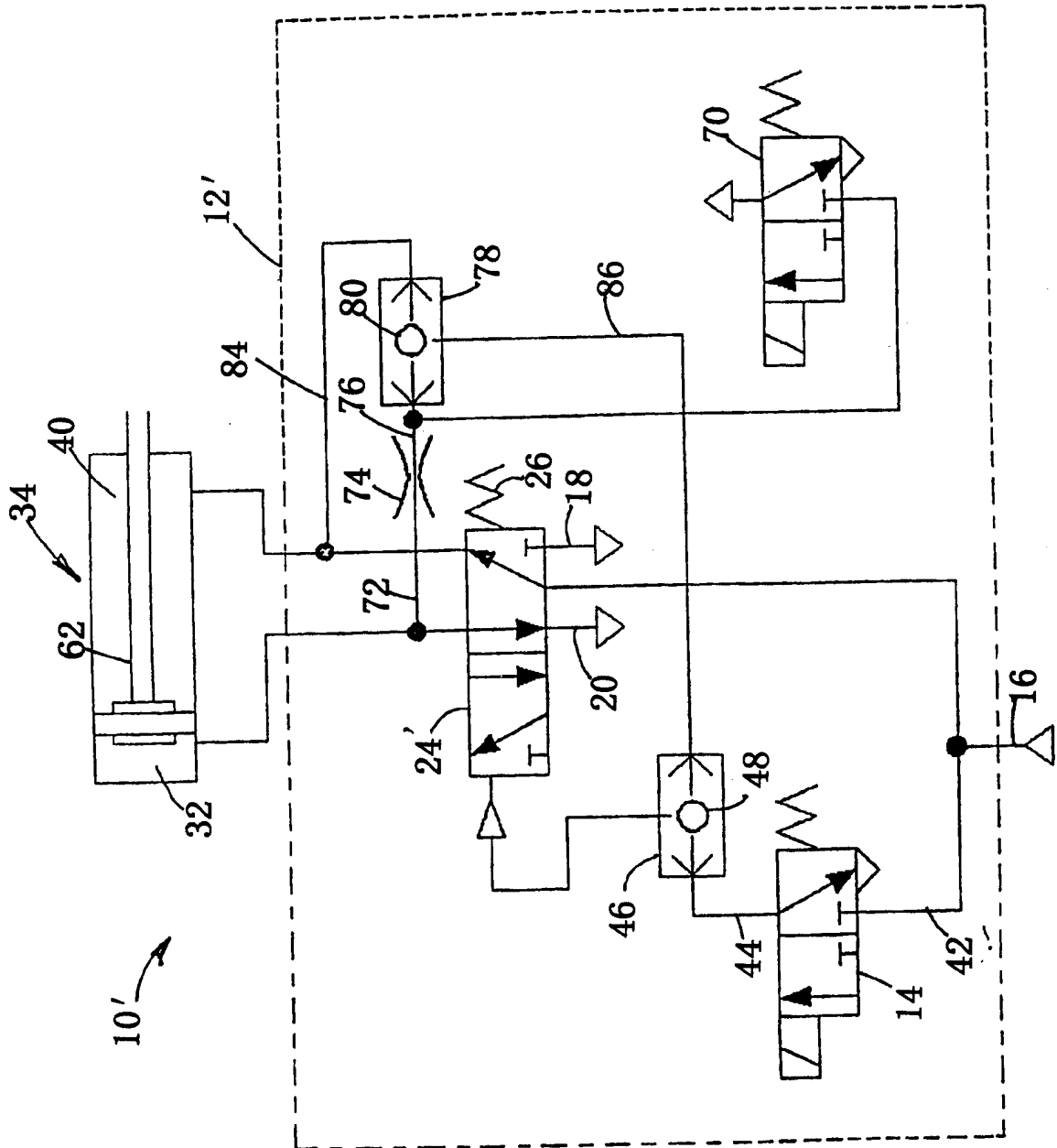


图 11

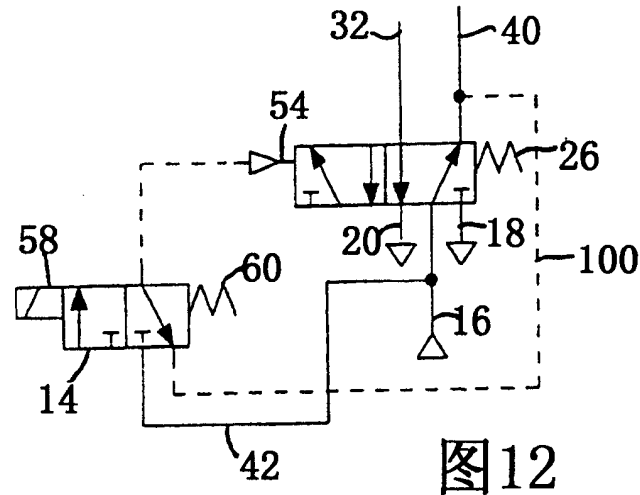


图12

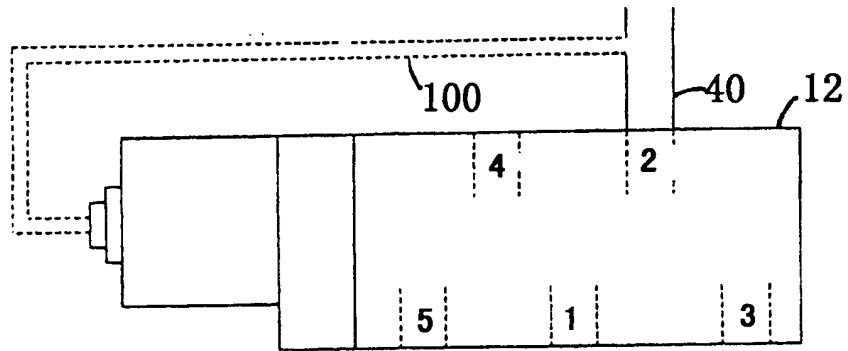


图13

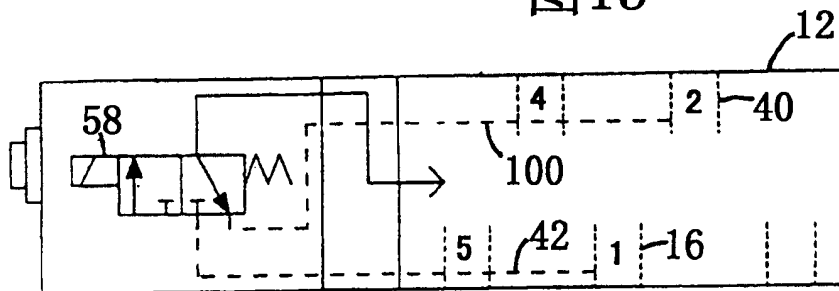


图14