

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101655112 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200910109374. 6

赵子中等. 气-液阻尼缸的设计与计算. 《轴承》. 1980, (第1期), 62-70.

(22) 申请日 2009. 08. 21

审查员 成春旺

(73) 专利权人 东莞市安德丰电池有限公司

地址 523000 广东省东莞市大朗镇松木山村祥荣路 88 号

(72) 发明人 丁振荣

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 张艳美 郝传鑫

(51) Int. Cl.

F15B 15/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101403401 A, 2009. 04. 08,

CN 200999776 Y, 2008. 01. 02,

EP 0962662 A2, 1999. 12. 08,

US 5174191 A, 1992. 12. 29,

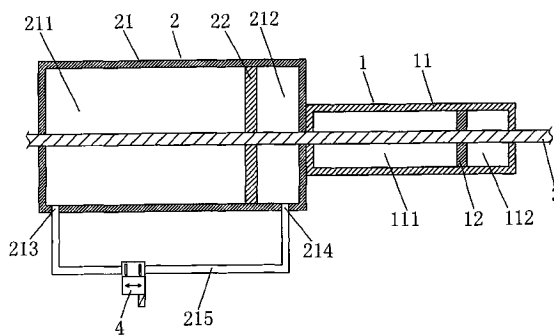
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

串联气缸

(57) 摘要

本发明公开了一种串联气缸,包括串联的第一气缸和第二气缸,所述第一气缸包括第一缸筒及设于第一缸筒内的第一活塞,所述第一活塞将第一缸筒分为第一左、右缸筒,所述第二气缸包括第二缸筒及设于第二缸筒内的第二活塞,所述第一缸筒和第二缸筒固定,所述第一活塞和第二活塞固定在同一活塞杆上,所述第二活塞将第二缸筒分为第二左、右缸筒,所述第二左、右缸筒之间设有第二气体通道,所述第二气体通道上设有用于控制通道通断的第二控制阀。第二气缸的一个缸筒内的压缩空气在换方向行进时没有被全部放掉,而是一部分转移到该气缸的另一个缸筒内,达到了节约压缩空气的目的。



1. 一种串联气缸,其特征在于:包括串联的第一气缸和第二气缸,所述第一气缸包括第一缸筒及设于第一缸筒内的第一活塞,所述第一活塞将第一缸筒分为第一左、右缸筒,所述第二气缸包括第二缸筒及设于第二缸筒内的第二活塞,所述第一活塞和第二活塞固定在同一活塞杆上,所述第二活塞将第二缸筒分为第二左、右缸筒,所述第二左、右缸筒之间设有第二气体通道,所述第二气体通道上设有用于控制通道通断的第二控制阀,使在换方向行进时,所述第二气缸的一个缸筒内的压缩空气能够转移到所述第二气缸的另一个缸筒内。

2. 如权利要求1所述的串联气缸,其特征在于:所述第二控制阀位于第二气缸外部。

3. 如权利要求1所述的串联气缸,其特征在于:所述第二控制阀位于第二活塞内部,所述第二控制阀具有阀腔、阀芯及弹性体,所述阀芯置于所述阀腔内,所述弹性体置于所述阀腔内并支撑所述阀芯,所述第二活塞开有连通所述阀腔的左通口、右通口及用于接收压缩气体的信号口,所述阀芯具有连接口,所述左通口、连接口及右通口构成所述气体通道,所述阀芯具有打开位置和关闭位置,在打开位置时,所述阀芯的连接口与所述左通口、右通口连通;在关闭位置时,所述阀芯的连接口与所述左通口、右通口断开。

4. 如权利要求3所述的串联气缸,其特征在于:所述第二活塞在半径方向开有第二气孔,所述活塞杆在轴向开有第一气孔,所述第二气孔连通所述信号口和第一气孔。

5. 如权利要求1所述的串联气缸,其特征在于:所述第一气缸的缸径小于第二气缸的缸径。

6. 如权利要求1所述的串联气缸,其特征在于:所述第一左缸筒和第一右缸筒通过第一气体通道连接,所述第一气体通道上设有控制通断的第一控制阀。

7. 如权利要求1-6中任意一项所述的串联气缸,其特征在于:所述第二活塞的行程位置由位置监测装置监测,所述位置监测装置与所述第二控制阀信号连接。

8. 如权利要求7所述的串联气缸,其特征在于:还包括第三气缸,所述第三气缸包括第三缸筒及设于第三缸筒内的第三活塞,所述第三缸筒与所述第一、二缸筒串联固定,所述第三活塞固定在所述活塞杆上。

9. 如权利要求8所述的串联气缸,其特征在于:所述第三气缸和第一气缸中至少之一连接有另一控制阀。

10. 一种气动设备,其具有动力源及由该动力源驱动的执行机构,其特征在于:所述动力源为串联气缸,所述串联气缸包括串联的第一气缸和第二气缸,所述第一气缸包括第一缸筒及设于第一缸筒内的第一活塞,所述第二气缸包括第二缸筒及设于第二缸筒内的第二活塞,所述第一活塞和第二活塞固定在同一活塞杆上,所述第二活塞将第二缸筒分为第二左、右缸筒,所述第二左、右缸筒之间设有气体通道,所述气体通道上设有用于控制通道通断的控制阀,所述活塞杆与所述执行机构连接,使在换方向行进时,所述第二气缸的一个缸筒内的压缩空气能够转移到所述第二气缸的另一个缸筒内。

## 串联气缸

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种串联气缸。

### 背景技术

[0002] 现有的双级串联气缸一般包括两个缸径和行程相同的普通气缸，两个气缸的活塞串联在一根活塞杆上，一般用作增力气缸。如公告号为 CN200999776Y、名称为“电阻焊用串联气缸”的中国专利所揭示，其利用串联气缸的增力原理，以较小的缸径来获得较大的压力，但是其不能省气。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的主要技术问题是，提供一种省气的串联气缸。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明提供一种串联气缸，包括串联的第一气缸和第二气缸，所述第一气缸包括第一缸筒及设于第一缸筒内的第一活塞，所述第一活塞将第一缸筒分为第一左、右缸筒，所述第二气缸包括第二缸筒及设于第二缸筒内的第二活塞，所述第一活塞和第二活塞固定在同一活塞杆上，所述第二活塞将第二缸筒分为第二左、右缸筒，所述第二左、右缸筒之间设有第二气体通道，所述第二气体通道上设有用于控制通道通断的第二控制阀。

[0005] 进一步的，所述第二控制阀位于第二气缸外部。

[0006] 进一步的，所述第二控制阀位于第二活塞内部，所述第二控制阀具有阀腔、阀芯及弹性体，所述阀芯置于所述阀腔内，所述弹性体置于所述阀腔内并支撑所述阀芯，所述第二活塞开有连通所述阀腔的左通口、右通口及用于接收压缩气体的信号口，所述阀芯具有连接口，所述左通口、连接口及右通口构成所述气体通道，所述阀芯具有打开位置和关闭位置，在打开位置时，所述阀芯的连接口与所述左通口、右通口连通；在关闭位置时，所述阀芯的连接口与所述左通口、右通口断开。

[0007] 进一步的，所述第二活塞在半径方向开有第二气孔，所述活塞杆在轴向开有第一气孔，所述第二气孔连通所述信号口和第一气孔。

[0008] 进一步的，所述第一气缸的缸径小于第二气缸的缸径。

[0009] 进一步的，所述第一左缸筒和第一右缸筒通过第一气体通道连接，所述第一气体通道上设有控制通断的第一控制阀。

[0010] 进一步的，所述第二活塞的行程位置由位置监测装置监测，所述位置监测装置与所述第二控制阀信号连接。

[0011] 进一步的，所述的串联气缸还包括第三气缸，所述第三气缸包括第三缸筒及设于第三缸筒内的第三活塞，所述第三缸筒与所述第一、二缸筒串联固定，所述第三活塞固定在所述活塞杆上。

[0012] 进一步的，所述第三气缸和第一气缸中至少之一连接有另一控制阀。

[0013] 一种气动设备，其具有动力源及由该动力源驱动的执行机构，所述动力源为串联

气缸,所述串联气缸包括串联的第一气缸和第二气缸,所述第一气缸包括第一缸筒及设于第一缸筒内的第一活塞,所述第二气缸包括第二缸筒及设于第二缸筒内的第二活塞,所述第一活塞和第二活塞固定在同一活塞杆上,所述第二活塞将第二缸筒分为第二左、右缸筒,所述第二左、右缸筒之间设有气体通道,所述气体通道上设有用于控制通道通断的控制阀,所述活塞杆与所述执行机构连接。

[0014] 本发明的有益效果是:控制阀把上一个反方向行进结束时充满第二气缸的一个缸筒内的压缩空气一部分转移到该气缸的另一个缸筒内,待需要增大压力时,控制阀关闭,活塞杆的压力为两个气缸的压力和,因为第二气缸的一个缸筒内的压缩空气在换方向行进时没有被全部放掉,而是一部分转移到该气缸的另一个缸筒内,达到了节约压缩空气的目的。

#### 附图说明

[0015] 图1为本发明第一具体实施方式的结构示意图;

[0016] 图2为本发明第二具体实施方式的结构示意图;

[0017] 图3为本发明第三具体实施方式的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0018] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0019] 实施方式一:

[0020] 请参考图1,本实施方式串联气缸包括串联的第一气缸1和第二气缸2,第一气缸1的缸径小于第二气缸2的缸径。第一气缸1包括第一缸筒11及置于该第一缸筒11内并与第一缸筒滑动配合的第一活塞12,第一活塞12将第一缸筒11分隔为第一左缸筒111及第一右缸筒112,第一左、右缸筒111、112分别设有用于供气体通过的第一左、右气口。第二气缸2包括第二缸筒21及置于该第二缸筒内并与第二缸筒滑动配合的第二活塞22,第二活塞22将第二缸筒21分隔为第二左缸筒211及第二右缸筒212,第二左、右缸筒分别设有用于供气体通过的第二左、右气口。第一缸筒11和第二缸筒21串联放置并固定连接,第一活塞12和第二活塞22固定在同一活塞杆3上。第二左、右缸筒211、212分别设有供气体通过的左、右控制口213、214,左控制口213和右控制口214通过气体通道215连接,且该气体通道215上设有用于控制该气体通道通断的控制阀4,该控制阀具有打开状态和关闭状态。控制阀处于打开状态时,气体通道导通,第二左缸筒和第二右缸筒连通;控制阀处于关闭状态时,气体通道断开,第二左缸筒和第二右缸筒隔离。

[0021] 使用时,首先是通过第一气缸的第一右气口向第一右缸筒通入压缩空气,带动第一活塞、第二活塞及活塞杆一同行进,在该行进过程中,控制阀打开,使第二左缸筒内的气压进入第二右缸筒内;待需要增大压力时,控制阀关闭,同时第二气缸的第二右气口向第二右缸筒通入压缩空气,第二气缸的第二左缸筒排气,活塞杆的压力为第一、二气缸的气压压力之和,因为第二气缸的第二左缸筒内的高压空气在换向时没有被全部放掉,而是一部分转移到第二右缸筒,节约了高压空气。

[0022] 本实施方式中,左、右控制口可以分别是第二气缸的第二左、右气口,也可以是独立设置的专用气体开口。第一气缸的缸径小于第二气缸的缸径,第一气缸的缸径也可以大于或等于第二气缸的缸径。控制阀可以连接在第二气缸外部,也可以连接在第一气缸外部。

控制阀可以为电磁阀,也可以为其它能够实现手动控制或自动控制的控制阀。对于连接有控制阀的气缸的行程位置监测,可以通过在气缸活塞上加磁,而在气缸外部加磁感应开关实现,当气缸活塞运动到位而触发磁感应开关时,控制阀关闭。该磁感应开关也可以用其它能够监测气缸活塞位置的位置监测装置替换,即由该位置监测装置提供控制阀动作的信号。

[0023] 实施方式二:

[0024] 如图 2 所示,该实施方式与实施方式一的区别包括:控制阀为气控阀,气控阀包括阀体 41、阀芯 42 及弹性体 43。阀体 41 位于该第二活塞 22 内部并为第二活塞 22 的组成部分,该阀体 41 具有阀腔 44,该阀芯 42 可动的置于该阀腔 44 内,该弹性体 43 置于该阀腔 44 内,且该弹性体 43 的两端分别连接该阀腔 44 的腔壁和阀芯 42。第二活塞 22 具有与阀腔相通的左通口 221、右通口 222 及信号口 223,该左通口 221 连通第二左缸筒 211 和阀腔 44;该右通口 222 连通第二右缸筒 212 和阀腔 44。阀芯 42 具有贯穿的连接口 421。信号口 223 与用于输入压缩气体的气孔 45 连通,该气孔 45 包括沿活塞杆 3 的轴线延伸的第一中心孔 451 及沿第二活塞 22 的半径延伸的第二中心孔 452,该第一中心孔 451 和第二中心孔 452 贯通,具体的一个加工方法可以是,从在第一气缸的活塞杆位置沿中心轴钻或电火花打第一中心孔 451,第一中心孔 451 的长度达到第二活塞位置,在第二活塞中间位置沿半径方向钻第二中心孔 452,第二中心孔 452 的长度达到活塞杆的中心轴并与第一中心孔 451 贯通。

[0025] 通过活塞杆的第一中心孔 451 给气控阀的信号口 223 通入压缩空气,克服弹性体 43 的弹性力使阀芯 42 向第二活塞 22 外圆移动,使阀芯 42 的连接口 421 与第二活塞的左、右通口 221、222 相通,进而使第二活塞的第二左、右缸筒 211、212 连通,在第一气缸通入压缩空气使活塞杆 3 从左到右移动连带第二活塞移动时,第二气缸 2 的第二右缸筒 212 的压缩空气就会流到第二左缸筒 211。

[0026] 本实施方式中,气控阀的阀体为第二活塞的一部分,其相当于在第二活塞上加工出一个孔,以该孔为基座加工出阀体,当阀芯和弹性体均塞入该阀体后,通过堵头密封。当然,气控阀也可以为一个具有阀体、阀芯和弹性体的独立于第二活塞的元件,而在第二活塞上加工出一个安装孔,将该气控阀整体嵌入固定在该安装孔内。弹性体如弹簧或其他能够在第二活塞的半径上伸缩变形的弹性体,如弹性套筒。

[0027] 无论是对于阀体与第二活塞一体设置还是独立设置,该气控阀都具有阀腔、阀芯及弹性体,该阀芯置于该阀腔内,该弹性体置于该阀腔内并支撑该阀芯,第二活塞开有与该阀腔相通的左通口、右通口及信号口,当信号口有压缩气体输入时,在压缩气体压力作用下,阀芯移动而导通左通口和右通口。左通口、右通口及连接口构成连通左、右缸筒的气体通道,阀芯具有打开位置和关闭位置,在打开位置时,气体通道连通,左、右缸筒相通;在关闭位置时,气体通道断开,左、右缸筒隔离。

[0028] 实施方式三:

[0029] 如图 3 所示,串联气缸包括三个控制阀,分别为第一控制阀 6、第二控制阀 7 及第三控制阀 8,该第一、二、三控制阀均为电磁阀。

[0030] 第一控制阀 6 设在第一气体通道 15,第二控制阀 7 设在第二气体通道 16,第三控制阀 8 设在第三气体通道 17,第一气体通道 15 连接第一气缸的第一左气口 113 和第一右气

口 114。第二气体通道 16 和第三气体通道 17 并联在第二气缸 2 的第二左控制口 213 和第二右控制口 214 之间。第一控制阀 6 和第二控制阀 7 与提供压缩气体的气源 9 连接。

[0031] 假设活塞杆 3 向左移动为做功行程,第二气缸 2 的第二活塞 22 移动到位置 WZ 之前为空载行程,第二活塞 22 移动到位置 WZ 之后为重载行程,活塞杆 3 向右移动为轻载的返回行程。气缸在上一个返回行程结束后,第一、二、三控制阀 6、7、8 都断电,第一气缸 1 的第一左缸筒 111 和第二气缸 2 的第二左缸筒 211 都充满压缩空气,当气缸开始向左行程时,第一控制阀 6 的线圈 61 通电,气源 9 通过第一控制阀 6 向第一气缸 1 的第一右气口 114 供气,第一左气口 113 排气,第三控制阀 8 的线圈 81 通电,活塞杆 3 在第一气缸的推动下向左移动,同时,第二气缸 2 的第二左缸筒 211 的压缩空气经第二左控制口 213、第三控制阀 8、第二右控制口 214 向第二气缸的第二右缸筒 212 转移,当第二气缸的第二活塞 22 移动到位置 WZ 时,第三控制阀 8 的线圈 81 断电,第二控制阀 7 的线圈 71 通电,第二气缸 2 的第二左控制口 213 排气,第二右控制口 214 进气,活塞杆 3 增力快速移动到底,此时,第二气缸的第二左缸筒 211 的压缩空气只排掉了部分,第二右缸筒 212 的压缩空气来源于两部分,一部分为从第二左缸筒 211 转移来的,一部分为新增加的,达到了节省压缩空气的目的。

[0032] 当气缸开始向右行的返回行程时,第一控制阀 6 的线圈 62 通电,第一气缸的第一左气口 113 进气,第一右气口 114 排气,第三控制阀 8 的线圈 81 通电,活塞杆 3 在第一气缸 1 的推动下开始向右移动直到底后,第一控制阀 6 的线圈 62 断电,第三控制阀的线圈 81 断电,此时,第二气缸的第二右缸筒 212 的压缩空气经第二右控制口 214、第三控制阀 8、第二左控制口 213 全部转移到第二左缸筒 211,第二左缸筒 211 没有流入新的压缩空气,第二右缸筒 212 也没有排气,达到了节省压缩空气的目的。

[0033] 对于串联气缸,其可以是两个气缸串联,也可以是三个或三个以上的气缸串联。各个气缸中,至少有一个气缸连接有气体通道,该气体通道上设有用于控制通断的控制阀。控制阀可以是电磁阀,也可以是接收气压信号的气控阀,或者是其他能够实现手动或自动控制的控制阀。串联气缸可以设有用于监测活塞行程位置的位置监测装置,该位置监测装置与控制阀信号连接。

[0034] 串联气缸可以应用在现有气动设备上,该气动设备包括动力源及由该动力源驱动的执行机构,该动力源即采用本发明的串联气缸,该串联气缸的活塞杆与该执行机构连接。该气动设备如气动压力机、气动冲床。

[0035] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

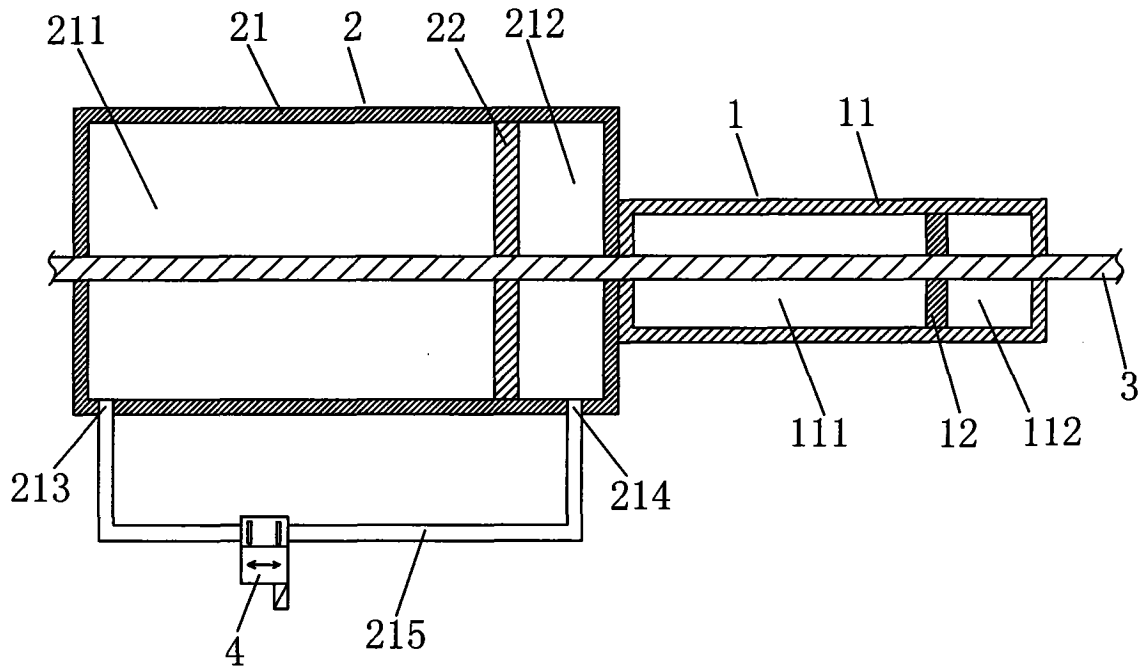


图 1

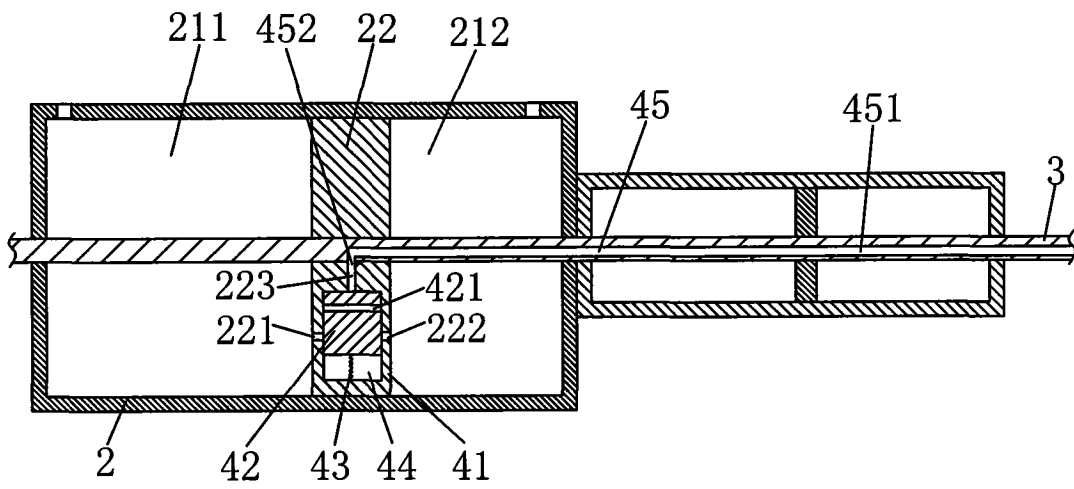


图 2

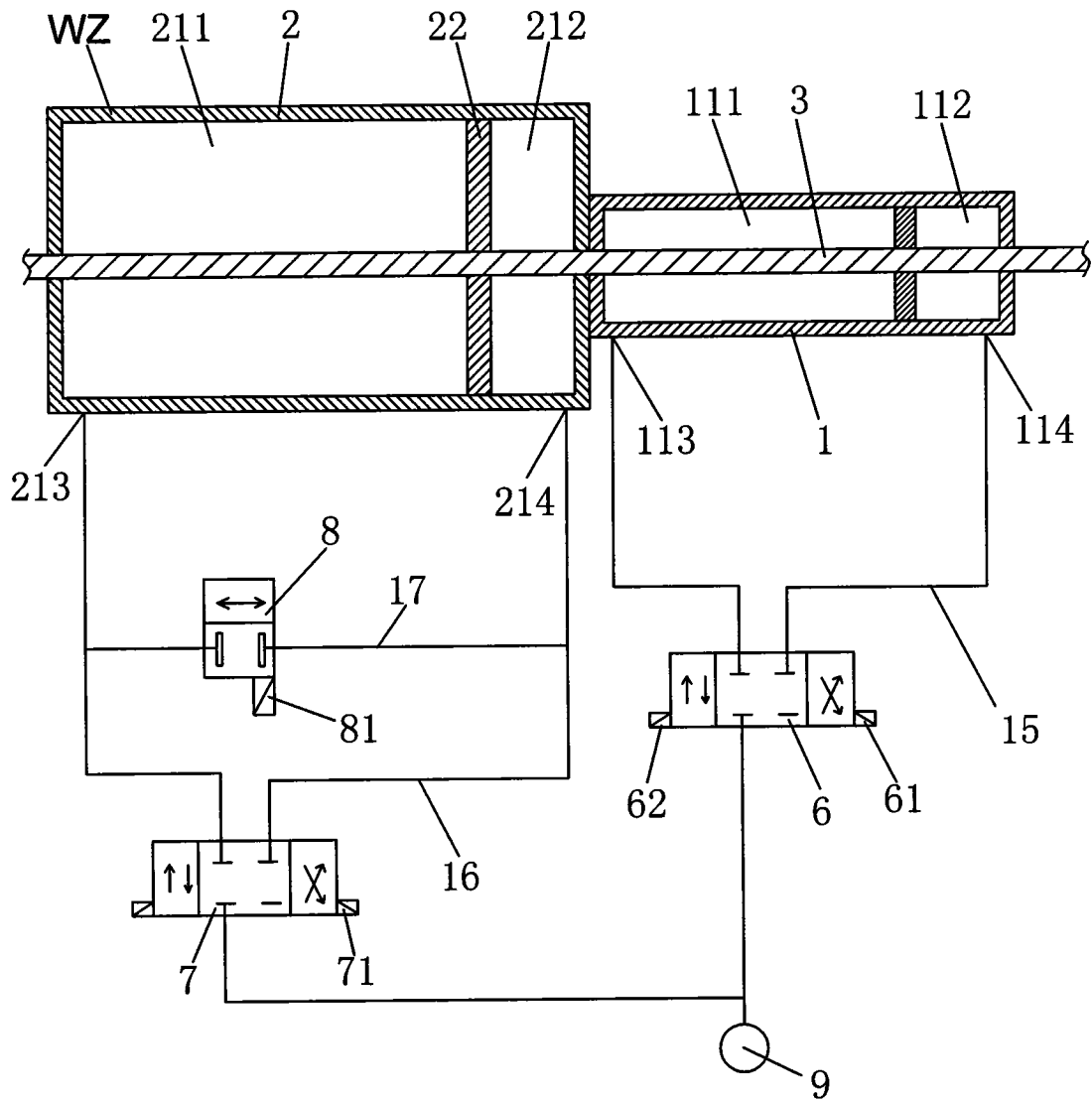


图 3