



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112229101 B

(45) 授权公告日 2022.08.02

(21) 申请号 202011159471.9

(22) 申请日 2020.10.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112229101 A

(43) 申请公布日 2021.01.15

(73) 专利权人 珠海格力节能环保制冷技术研究  
中心有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡路789  
号9栋(科技楼)

(72) 发明人 魏会军 董辉 阙沛祯 胡艳军  
向柳 黄秦

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

专利代理师 谭玲玲

(51) Int.Cl.

F25B 31/00 (2006.01)

F25B 43/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103486031 A, 2014.01.01

BR 7707726 A, 1978.09.26

CN 102003392 A, 2011.04.06

JP 2011106427 A, 2011.06.02

WO 2017129080 A1, 2017.08.03

US 4326868 A, 1982.04.27

CN 112128111 A, 2020.12.25

CN 110608544 A, 2019.12.24

CN 110578689 A, 2019.12.17

CN 103727034 A, 2014.04.16

CN 105317682 A, 2016.02.10

审查员 钱锷

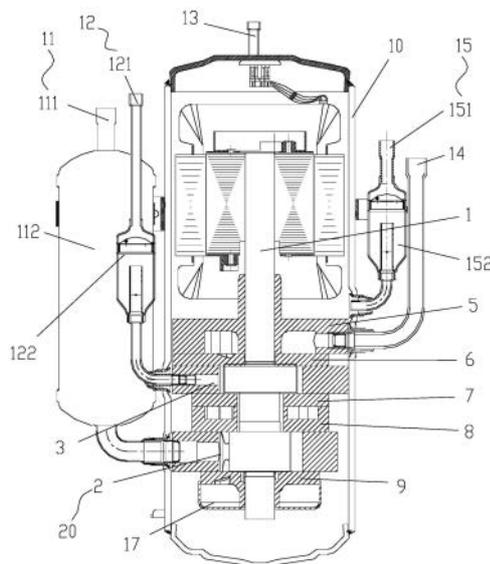
权利要求书3页 说明书9页 附图22页

(54) 发明名称

压缩机和空调系统

(57) 摘要

本发明提供了一种压缩机和空调系统,压缩机包括壳体、设置在壳体内的高压缸和低压缸,压缩机还包括:高压排气腔和高压排气口,高压缸与高压排气腔连通,高压排气腔与高压排气口连通;低压排气通道,低压缸的腔体通过低压排气通道与壳体的腔体连通;第一管路,第一管路的第一端与低压缸的腔体连通,第一管路的第二端用于与空调系统的蒸发器连通;第二管路,第二管路的第一端与高压缸的腔体连通;第三管路,第三管路的第一端与壳体的腔体连通,第三管路的第二端用于与第二管路或空调系统的冷凝器连通;其中,第二管路的第二端与第三管路或空调系统的蒸发器连通。本发明的压缩机解决了现有技术中的双级增焓压缩机应用于普通工况时能效较低的问题。



CN 112229101 B

1. 一种压缩机,包括壳体(10)、设置在所述壳体(10)内的高压缸(3)和低压缸(2),其特征在于,所述压缩机还包括:

高压排气腔(4)和高压排气口(401),所述高压缸(3)与所述高压排气腔(4)连通,所述高压排气腔(4)与所述高压排气口(401)连通;

低压排气通道,所述低压缸(2)的腔体通过所述低压排气通道与所述壳体(10)的腔体连通;

第一管路(11),所述第一管路(11)的第一端与所述低压缸(2)的腔体连通,所述第一管路(11)的第二端用于与空调系统的蒸发器(400)连通;

第二管路(12),所述第二管路(12)的第一端与所述高压缸(3)的腔体连通;

第三管路(13),所述第三管路(13)的第一端与所述壳体(10)的腔体连通,所述第三管路(13)的第二端用于与所述第二管路(12)或所述空调系统的冷凝器(200)连通;

第四管路(14),所述第四管路(14)的第一端与所述高压排气口(401)连通,所述第四管路(14)的第二端用于与所述空调系统的冷凝器(200)连通;

第五管路(15),所述第五管路(15)的第一端与所述壳体(10)的腔体连通,所述第五管路(15)的第二端用于与所述空调系统的闪蒸器(300)连通;

其中,所述第二管路(12)的第二端与所述第三管路(13)或所述空调系统的蒸发器(400)连通;

所述压缩机具有双级工作模式和双缸工作模式,

当所述压缩机处于所述双级工作模式时,所述第二管路(12)与所述第三管路(13)连通,以使由所述第三管路(13)排出的气体经过所述第二管路(12)进入至所述高压缸(3)的腔体内;

当所述压缩机处于所述双缸工作模式时,所述第一管路(11)与所述第二管路(12)并联以使所述第二管路(12)与所述蒸发器(400)连通,所述第三管路(13)与所述第四管路(14)并联以使所述第三管路(13)与所述冷凝器连通。

2. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:

第一法兰(5)和第一隔板(6),所述第一隔板(6)夹设在所述第一法兰(5)和所述高压缸(3)之间,所述第一法兰(5)与所述第一隔板(6)之间形成所述高压排气腔(4),所述高压排气口(401)设置在所述第一法兰(5)或所述第一隔板(6)上。

3. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,

所述第一管路(11)包括第一吸气管(111)和设置在所述第一吸气管(111)上的第一分液器(112);和/或

所述第二管路(12)包括第二吸气管(121)和设置在所述第二吸气管(121)上的第二分液器(122)。

4. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述第五管路(15)包括增焓管(151)和设置在所述增焓管(151)上的增焓部件(152)。

5. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:

第二隔板(7)和第三隔板(8),所述第二隔板(7)和所述第三隔板(8)夹设在所述高压缸(3)和所述低压缸(2)之间,所述第二隔板(7)和所述第三隔板(8)之间形成第一缓冲腔(18),所述第一缓冲腔(18)与所述低压缸(2)的腔体连通。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:

第二法兰(9)和消音器(17),所述第二法兰(9)和所述消音器(17)设置在所述低压缸(2)远离所述高压缸(3)的一侧,所述第二法兰(9)和所述消音器(17)之间形成第二缓冲腔(19),所述第二缓冲腔(19)与所述低压缸(2)的腔体连通。

7. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机还包括:

第二隔板(7)和第三隔板(8),所述第二隔板(7)和所述第三隔板(8)夹设在所述高压缸(3)和所述低压缸(2)之间,所述第二隔板(7)和所述第三隔板(8)之间形成所述高压排气腔(4),所述高压排气口(401)设置在所述第二隔板(7)或所述第三隔板(8)上。

8. 一种空调系统,包括依次连通的压缩机(100)、冷凝器(200)、闪蒸器(300)以及蒸发器(400),其特征在于,所述压缩机(100)为权利要求1至7中任一项所述的压缩机。

9. 根据权利要求8所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括:

第一吸气支管(510),所述第一吸气支管(510)的第一端与所述第一管路(11)的第二端连通,所述蒸发器(400)与所述第一吸气支管(510)连通;

第二吸气支管(520),所述第二吸气支管(520)的第一端与所述第二管路(12)的第二端连通,所述第一吸气支管(510)的第二端与所述第二吸气支管(520)的第二端连通,以使所述第二吸气支管(520)通过所述第一吸气支管(510)与所述蒸发器(400)连通;

第一通断控制阀(511),所述第一通断控制阀(511)设置在所述第一吸气支管(510)上,以通过所述第一通断控制阀(511)控制所述第一吸气支管(510)和所述第二吸气支管(520)之间的通断。

10. 根据权利要求9所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括:

过渡支管(530),所述过渡支管(530)的第一端与所述第二吸气支管(520)连通,所述过渡支管(530)的第二端与所述第三管路(13)的第二端连通;

第二通断控制阀(531),所述第二通断控制阀(531)设置在所述过渡支管(530)上,以通过所述第二通断控制阀(531)控制所述过渡支管(530)与所述第二吸气支管(520)之间的通断。

11. 根据权利要求10所述的空调系统,其特征在于,所述压缩机还包括第四管路(14),所述第四管路(14)的第一端与所述高压排气口(401)连通,所述第四管路(14)的第二端用于与所述空调系统的冷凝器(200)连通,所述空调系统还包括:

第一排气支管(540),所述过渡支管(530)的第二端通过所述第一排气支管(540)与所述第三管路(13)的第二端连通;

第二排气支管(550),所述第二排气支管(550)的第一端与所述过渡支管(530)的第二端连通;

第三排气支管(560),所述第三排气支管(560)的第一端与所述第四管路(14)连通,所述第三排气支管(560)的第二端、所述第二排气支管(550)的第二端以及所述冷凝器(200)相连通,以在所述第二排气支管(550)和所述第三排气支管(560)内的气流汇合后共同流向所述冷凝器(200);

第三通断控制阀(551),所述第三通断控制阀(551)设置在所述第二排气支管(550)上。

12. 根据权利要求8所述的空调系统,其特征在于,所述压缩机还包括第四管路(14),所述第四管路(14)的第一端与所述高压排气口(401)连通,所述第四管路(14)的第二端用于

与所述空调系统的冷凝器(200)连通,所述空调系统还包括:

四通换向阀(570),所述四通换向阀(570)的第一阀口与所述第一管路(11)的第二端连通,所述四通换向阀(570)的第二阀口与所述第二管路(12)的第二端连通,所述四通换向阀(570)的第三阀口与所述第三管路(13)的第二端连通;

四通断控制阀(580),所述四通断控制阀(580)设置在所述四通换向阀(570)与所述第一管路(11)的第二端之间的管体上,所述蒸发器(400)与所述四通断控制阀(580)和所述第一管路(11)的第二端之间的管体连接;

三通阀(590),所述三通阀(590)的第一阀口与所述四通换向阀(570)的第四阀口连通,所述三通阀(590)的第二阀口与所述第四管路(14)的第二端连通,所述三通阀(590)的第三阀口与所述冷凝器(200)连通。

13. 根据权利要求12所述的空调系统,其特征在于,所述四通断控制阀(580)为单向阀,所述单向阀的出口与所述四通换向阀(570)的第一阀口连通。

## 压缩机和空调系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调系统领域,具体而言,涉及一种压缩机和空调系统。

### 背景技术

[0002] 空气源热泵空调具有高效、清洁、无污染的特点,市场需求巨大。

[0003] 目前,常规的热泵空调使用单级滚动转子式压缩机,在低温制热、高温制冷时,会出现能力衰减快、排气温度高、可靠性差等问题,其原因在于压比、压差大幅增加,制冷剂循环流量迅速衰减。

[0004] 针对上述行业瓶颈问题,经长期研究和深入分析,提出了在单台滚动转子式压缩机上实现双级增焓的解决方案:在单级压缩基础上增加一级,形成双级压缩,提升压比和压差的极限范围;通过两级节流的中间补气(增焓),增加高压级的制冷剂循环流量,提高制冷/制热量,并降低排气温度。

[0005] 然而,当满足恶劣工况的双级增焓压缩机应用于普通工况时,同排量下摩擦副数量大于单级双缸压缩机,其能效较低。

### 发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种压缩机和空调系统,以解决现有技术中的双级增焓压缩机应用于普通工况时能效较低的问题。

[0007] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种压缩机,包括壳体、设置在壳体内的高压缸和低压缸,压缩机还包括:高压排气腔和高压排气口,高压缸与高压排气腔连通,高压排气腔与高压排气口连通;低压排气通道,低压缸的腔体通过低压排气通道与壳体的腔体连通;第一管路,第一管路的第一端与低压缸的腔体连通,第一管路的第二端用于与空调系统的蒸发器连通;第二管路,第二管路的第一端与高压缸的腔体连通;第三管路,第三管路的第一端与壳体的腔体连通,第三管路的第二端用于与第二管路或空调系统的冷凝器连通;其中,第二管路的第二端与第三管路或空调系统的蒸发器连通。

[0008] 进一步地,压缩机还包括:第四管路,第四管路的第一端与高压排气口连通,第四管路的第二端用于与空调系统的冷凝器连通;第五管路,第五管路的第一端与壳体的腔体连通,第五管路的第二端用于与空调系统的闪蒸器连通。

[0009] 进一步地,压缩机还包括:第一法兰和第一隔板,第一隔板夹设在第一法兰和高压缸之间,第一法兰与第一隔板之间形成高压排气腔,高压排气口设置在第一法兰或第一隔板上。

[0010] 进一步地,压缩机具有双级工作模式和双缸工作模式,当压缩机处于双级工作模式时,第二管路与第三管路连通,以使由第三管路排出的气体经过第二管路进入至高压缸的腔体内;当压缩机处于双缸工作模式时,第一管路与第二管路并联以使第二管路与蒸发器连通,第三管路与第四管路并联以使第三管路与冷凝器连通。

[0011] 进一步地,第一管路包括第一吸气管和设置在第一吸气管上的第一分液器;和/或

第二管路包括第二吸气管和设置在第二吸气管上的第二分液器。

[0012] 进一步地,第五管路包括增焓管和设置在增焓管上的增焓部件。

[0013] 进一步地,压缩机还包括:第二隔板和第三隔板,第二隔板和第三隔板夹设在高压缸和低压缸之间,第二隔板和第三隔板之间形成第一缓冲腔,第一缓冲腔与低压缸的腔体连通。

[0014] 进一步地,压缩机还包括:第二法兰和消音器,第二法兰和消音器设置在低压缸远离高压缸的一侧,第二法兰和消音器之间形成第二缓冲腔,第二缓冲腔与低压缸的腔体连通。

[0015] 进一步地,压缩机还包括:第二隔板和第三隔板,第二隔板和第三隔板夹设在高压缸和低压缸之间,第二隔板和第三隔板之间形成高压排气腔,高压排气口设置在第二隔板或第三隔板上。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种空调系统,包括依次连通的压缩机、冷凝器、闪蒸器以及蒸发器,压缩机为上述的压缩机。

[0017] 进一步地,空调系统还包括:第一吸气支管,第一吸气支管的第一端与第一管路的第二端连通,蒸发器与第一吸气支管连通;第二吸气支管,第二吸气支管的第一端与第二管路的第二端连通,第一吸气支管的第二端与第二吸气支管的第二端连通,以使第二吸气支管通过第一吸气支管与蒸发器连通;第一通断控制阀,第一通断控制阀设置在第一吸气支管上,以通过第一通断控制阀控制第一吸气支管和第二吸气支管之间的通断。

[0018] 进一步地,空调系统还包括:过渡支管,过渡支管的第一端与第二吸气支管连通,过渡支管的第二端与第三管路的第二端连通;第二通断控制阀,第二通断控制阀设置在过渡支管上,以通过第二通断控制阀控制过渡支管与第二吸气支管之间的通断。

[0019] 进一步地,压缩机还包括第四管路,第四管路的第一端与高压排气口连通,第四管路的第二端用于与空调系统的冷凝器连通,空调系统还包括:第一排气支管,过渡支管的第二端通过第一排气支管与第三管路的第二端连通;第二排气支管,第二排气支管的第一端与过渡支管的第二端连通;第三排气支管,第三排气支管的第一端与第四管路连通,第三排气支管的第二端、第二排气支管的第二端以及冷凝器相连通,以在第二排气支管和第三排气支管内的气流汇合后共同流向冷凝器;第三通断控制阀,第三通断控制阀设置在第二排气支管上。

[0020] 进一步地,压缩机还包括第四管路,第四管路的第一端与高压排气口连通,第四管路的第二端用于与空调系统的冷凝器连通,空调系统还包括:四通换向阀,四通换向阀的第一阀口与第一管路的第二端连通,四通换向阀的第二阀口与第二管路的第二端连通,四通换向阀的第三阀口与第三管路的第二端连通;第四通断控制阀,第四通断控制阀设置在四通换向阀与第一管路的第二端之间的管体上,蒸发器与第四通断控制阀和第一管路的第二端之间的管体连接;三通阀,三通阀的第一阀口与四通换向阀的第四阀口连通,三通阀的第二阀口与第四管路的第二端连通,三通阀的第三阀口与冷凝器连通。

[0021] 进一步地,第四通断控制阀为单向阀,单向阀的出口与四通换向阀的第一阀口连通。

[0022] 应用本发明的技术方案,本发明的压缩机包括设置在壳体内部的低压缸、高压缸以及高压排气腔和高压排气口、低压排气通道、第一管路、第二管路和第三管路。其中,高压缸

的腔体通过高压排气腔与高压排气口连通,低压缸的腔体通过低压排气通道与壳体的腔体连通,且低压缸的腔体通过第一管路与空调系统的蒸发器连通,第二管路的第一端与高压缸的腔体连通,壳体的腔体通过第三管路与第二管路或空调系统的冷凝器连通。当处于恶劣工况时,第二管路的第二端与第三管路连通,以将低压排气通道与高压缸的吸气腔体之间连通,压缩机处于双级工作状态,低压缸对冷媒进行一级压缩,高压缸对冷媒进行二级压缩;当处于普通工况时,低压排气通道与高压缸的吸气腔体之间断开,蒸发器分别对第一管路和第二管路提供冷媒,使压缩机处于单级双缸的工作状态。这样,能够使压缩机既在普通工况下工作时有较高的能效,又在恶劣工况下工作时能效不会衰减,提高了压缩机的可靠性,解决了现有技术中的双级增焓压缩机应用于普通工况时能效较低的问题。

### 附图说明

[0023] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0024] 图1示出了根据本发明的第一个实施例的压缩机的结构示意图;

[0025] 图2示出了图1所示的压缩机的泵体结构的结构示意图;

[0026] 图3示出了图2所示的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0027] 图4示出了图2所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0028] 图5示出了图3所示的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0029] 图6示出了图3所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0030] 图7示出了根据本发明的第二个实施例的压缩机的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0031] 图8示出了图7所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0032] 图9示出了图7所示的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0033] 图10示出了图7所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0034] 图11示出了根据本发明的第三个实施例的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0035] 图12示出了图11所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0036] 图13示出了图11所示的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0037] 图14示出了图11所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图;

[0038] 图15示出了根据本发明的第四个实施例的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图；

[0039] 图16示出了图15所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双级工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图；

[0040] 图17示出了图15所示的泵体结构沿第一个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图；

[0041] 图18示出了图15所示的泵体结构沿第二个方向的剖视图及在双缸工作状态下该剖视图中的冷媒流向示意图；

[0042] 图19示出了根据本发明的第一个实施例的空调系统在双级工作状态下的冷媒流向示意图；

[0043] 图20示出了图19所示的空调系统在双缸工作状态下的冷媒流向示意图；

[0044] 图21示出了根据本发明的第二个实施例的空调系统在双级工作状态下的冷媒流向示意图；以及

[0045] 图22示出了图21所示的空调系统在双缸工作状态下的冷媒流向示意图。

[0046] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0047] 1、曲轴;2、低压缸;201、低压吸气口;3、高压缸;301、高压吸气口;4、高压排气腔;401、高压排气口;5、第一法兰;6、第一隔板;7、第二隔板;8、第三隔板;9、第二法兰;10、壳体;11、第一管路;111、第一吸气管;112、第一分液器;12、第二管路;121、第二吸气管;122、第二分液器;13、第三管路;14、第四管路;15、第五管路;151、增焓管;152、增焓部件;16、低压排气通道;17、消音器;18、第一缓冲腔;19、第二缓冲腔;20、泵体结构;100、压缩机;200、冷凝器;300、闪蒸器;400、蒸发器;510、第一吸气支管;511、第一通断控制阀;520、第二吸气支管;530、过渡支管;531、第二通断控制阀;540、第一排气支管;550、第二排气支管;551、第三通断控制阀;560、第三排气支管;570、四通换向阀;580、第四通断控制阀;590、三通阀。

### 具体实施方式

[0048] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0049] 如图1至图18所示,本发明提供了一种压缩机,包括壳体10、设置在壳体10内的高压缸3和低压缸2,压缩机还包括:高压排气腔4和高压排气口401,高压缸3与高压排气腔4连通,高压排气腔4与高压排气口401连通;低压排气通道16,低压缸2的腔体通过低压排气通道16与壳体10的腔体连通;第一管路11,第一管路11的第一端与低压缸2的腔体连通,第一管路11的第二端用于与空调系统的蒸发器400连通;第二管路12,第二管路12的第一端与高压缸3的腔体连通;第三管路13,第三管路13的第一端与壳体10的腔体连通,第三管路13的第二端用于与第二管路12或空调系统的冷凝器200连通;其中,第二管路12的第二端与第三管路13或空调系统的蒸发器400连通。

[0050] 本发明的压缩机包括设置在壳体10内的低压缸2、高压缸3以及高压排气腔4和高压排气口401、低压排气通道16、第一管路11、第二管路12和第三管路13。其中,高压缸3的排气腔体通过高压排气腔4与高压排气口401连通,低压缸2的腔体通过低压排气通道16与壳体10的腔体连通,且低压缸2的腔体通过第一管路11与空调系统的蒸发器400连通,第二管

路12的第一端与高压缸3的腔体连通,壳体10的腔体通过第三管路13与第二管路12或空调系统的冷凝器200连通。当处于恶劣工况时,第二管路12的第二端与第三管路13连通,以将低压排气通道16与高压缸3的腔体之间连通,压缩机处于双级工作状态,低压缸2对冷媒进行一级压缩,高压缸3对冷媒进行二级压缩;当处于普通工况时,低压排气通道16与高压缸3的吸气腔体之间断开,蒸发器400分别对第一管路11和第二管路12提供冷媒,使压缩机处于单级双缸的工作状态。这样,能够使压缩机既在普通工况下工作时有较高的能效,又在恶劣工况下工作时能效不会衰减,提高了压缩机的可靠性,解决了现有技术中的双级增焓压缩机应用于普通工况时能效较低的问题。

[0051] 在本发明的附图中,箭头表示冷媒流动方向。

[0052] 具体地,在图3至图18中,箭头分为大、中、小三种型号,大号箭头表示低压冷媒,中号箭头表示中压冷媒,小号箭头表示高压冷媒。

[0053] 具体地,恶劣工况是指压缩机的排气压力和吸气压力之比或排气压力和吸气压力之差比较大的工况;普通工况是指压缩机的排气压力和吸气压力之比或排气压力和吸气压力之差比较小的工况。

[0054] 双级工作状态是针对排气压力和吸气压力之比比较大的工况,因为双缸工作状态为单级压缩,排气压力和吸气压力之比过大会导致能效比降低,运行耗能增加;另外,当系统在低环境温度下工作时,排气温度会明显升高,可能会导致润滑油劣化,此时,使用双级工作状态可以很好地改善这一状况。

[0055] 低压缸2的排量较大,可作为双级工作状态时的一级压缩缸。

[0056] 低压缸2上设置有与其腔体连通的低压吸气口201,第一管路11的第一端与低压吸气口201连通;高压缸3,高压缸3上设置有与其腔体连通的高压吸气口301,第二管路12的第一端与高压吸气口301连通。

[0057] 具体地,压缩机还包括:第四管路14,第四管路14的第一端与高压排气口401连通,第四管路14的第二端用于与空调系统的冷凝器200连通;第五管路15,第五管路15的第一端与壳体10的腔体连通,第五管路15的第二端用于与空调系统的闪蒸器300连通。

[0058] 如图3至图6以及图11至图18所示的实施例,压缩机还包括:第一法兰5和第一隔板6,第一隔板6夹设在第一法兰5和高压缸3之间,第一法兰5与第一隔板6之间形成高压排气腔4,高压排气口401设置在第一法兰5或第一隔板6上。

[0059] 高压缸3位于低压缸2靠近电机的一侧,第一法兰5和第一隔板6均位于高压缸3远离低压缸2的一侧,且第一隔板6位于第一法兰5和高压缸3之间,第一法兰5和第一隔板6共同组成高压排气腔4。

[0060] 第一法兰5上设置有用于形成高压排气腔4的高压排气凹槽,第一隔板6上设置有将高压排气凹槽与高压缸3连通的高压连通孔,高压排气口401设置在第一法兰5上,且高压排气口401与高压排气凹槽连通,以使经高压缸3压缩后的冷媒通过高压连通孔进入高压排气腔4,之后再从高压排气口401流出至压缩机的外部。

[0061] 具体地,压缩机具有双级工作模式和双缸工作模式,当压缩机处于双级工作模式时,第二管路12与第三管路13连通,以使由第三管路13排出的气体经过第二管路12进入至高压缸3的腔体内;当压缩机处于双缸工作模式时,第一管路11与第二管路12并联以使第二管路12与蒸发器400连通,第三管路13与第四管路14并联以使第三管路13与冷凝器连通。

[0062] 当压缩机处于双级工作状态时,第二管路12与第三管路13连通,即将低压排气通道16与高压缸3的腔体之间连通,经低压缸2一次压缩后的冷媒会进入壳体10内,并由通过与壳体10连通的第三管路13流至第二管路12,之后由第二管路12流入至高压缸3的腔体,由高压缸3进行二次压缩后才会排出至压缩机外的冷凝器200处。

[0063] 当压缩机处于双缸工作状态时,第一管路11与第二管路12并联,第三管路13与第四管路14并联,待压缩的冷媒分别通过第一管路11与第二管路12进入低压缸2和高压缸3,由低压缸2和高压缸3各自压缩后又分别通过第三管路13与第四管路14排出至压缩机外的冷凝器200处。

[0064] 具体地,第一管路11包括第一吸气管111和设置在第一吸气管111上的第一分液器112;和/或第二管路12包括第二吸气管121和设置在第二吸气管121上的第二分液器122。

[0065] 具体地,第五管路15包括增焓管151和设置在增焓管151上的增焓部件152。

[0066] 如图3至图6、图15和图18所示的实施例,压缩机还包括:第二隔板7和第三隔板8,第二隔板7和第三隔板8夹设在高压缸3和低压缸2之间,第二隔板7和第三隔板8之间形成第一缓冲腔18,第一缓冲腔18与低压缸2的腔体连通。

[0067] 第二隔板7和第三隔板8位于高压缸3和低压缸2之间,且第二隔板7位于第三隔板8靠近高压缸3的一侧,第二隔板7和第三隔板8之间形成第一缓冲腔18,第三隔板8上设置有用于形成第一缓冲腔18的低压排气凹槽,且第三隔板8上设置有将低压缸2的腔体与第一缓冲腔18之间连通的第一连通孔,第一缓冲腔18与压缩机的壳体10内部通过低压排气通道16连通,以使经低压缸2压缩后的冷媒通过第一连通孔进入第一缓冲腔18,之后再从低压排气通道16流出至压缩机的壳体内。

[0068] 如图3至图14所示的实施例,压缩机还包括:第二法兰9和消音器17,第二法兰9和消音器17设置在低压缸2远离高压缸3的一侧,第二法兰9和消音器17之间形成第二缓冲腔19,第二缓冲腔19与低压缸2的腔体连通。

[0069] 第二法兰9和消音器17位于低压缸2远离高压缸3的一侧,且消音器17位于第二法兰9远离低压缸2的一侧,第二法兰9和消音器17之间形成第二缓冲腔19,消音器17上设置有消音腔,消音腔的开口与第二法兰9对接以形成第二缓冲腔19,第二法兰9上设置有将低压缸2的腔体与第二缓冲腔19之间连通的第二连通孔,第二缓冲腔19与压缩机的壳体10内部通过低压排气通道16连通,以使经低压缸2压缩后的冷媒通过第二连通孔进入第二缓冲腔19,之后再从低压排气通道16流出至压缩机的壳体内。

[0070] 如图7和图10所示的实施例,压缩机还包括:第二隔板7和第三隔板8,第二隔板7和第三隔板8夹设在高压缸3和低压缸2之间,第二隔板7和第三隔板8之间形成高压排气腔4,高压排气口401设置在第二隔板7或第三隔板8上。

[0071] 第二隔板7和第三隔板8位于高压缸3和低压缸2之间,且第二隔板7位于第三隔板8靠近高压缸3的一侧,第二隔板7和第三隔板8之间形成高压排气腔4,第三隔板8上设置有用于形成高压排气腔4的高压排气凹槽,第二隔板7上设置有将高压排气凹槽与高压缸3连通的高压连通孔,高压排气口401设置在第三隔板8上,且高压排气口401与高压排气凹槽连通,以使经高压缸3压缩后的冷媒通过高压连通孔进入高压排气腔4,之后再从高压排气口401流出至压缩机的外部。

[0072] 在图3至图6的压缩机的泵体结构的第一个实施例中,位于高压缸3远离低压缸2一

侧的第一法兰5和第一隔板6组成高压排气腔4,位于高压缸3和低压缸2之间的第二隔板7和第三隔板8组成第一缓冲腔18,位于低压缸2远离高压缸3一侧的第二法兰9和消音器17组成第二缓冲腔19。

[0073] 其中,图3和图4为压缩机的泵体结构的第一个实施例在双级工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间连通,经低压缸2一次压缩后的冷媒会进入高压缸3的腔体进行二次压缩,之后才会排出至压缩机外;图5和图6为压缩机的泵体结构的第一个实施例在双缸工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间断开,经低压缸2和高压缸3分别对各自腔体内的冷媒进行一次压缩后将之排出至压缩机外。

[0074] 在图7至图10的压缩机的泵体结构的第二个实施例中,位于高压缸3和低压缸2之间的第二隔板7和第三隔板8组成高压排气腔4,位于低压缸2远离高压缸3一侧的第二法兰9和消音器17组成第二缓冲腔19。

[0075] 其中,图7和图8为压缩机的泵体结构的第一个实施例在双级工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间连通,经低压缸2一次压缩后的冷媒会进入高压缸3的腔体进行二次压缩,之后才会排出至压缩机外;图9和图10压缩机的为泵体结构的第一个实施例在双缸工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间断开,经低压缸2和高压缸3分别对各自腔体内的冷媒进行一次压缩后将之排出至压缩机外。

[0076] 在图11至图14的压缩机的泵体结构的第三个实施例中,位于高压缸3远离低压缸2一侧的第一法兰5和第一隔板6组成高压排气腔4,位于低压缸2远离高压缸3一侧的第二法兰9和消音器17组成第二缓冲腔19。

[0077] 其中,图11和图12为压缩机的泵体结构的第一个实施例在双级工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间连通,经低压缸2一次压缩后的冷媒会进入高压缸3的腔体进行二次压缩,之后才会排出至压缩机外;图13和图14为压缩机的泵体结构的第一个实施例在双缸工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间断开,经低压缸2和高压缸3分别对各自腔体内的冷媒进行一次压缩后将之排出至压缩机外。

[0078] 在图15至图18的压缩机的泵体结构的第四个实施例中,位于高压缸3远离低压缸2一侧的第一法兰5和第一隔板6组成高压排气腔4,位于高压缸3和低压缸2之间的第二隔板7和第三隔板8组成第一缓冲腔18。

[0079] 其中,图15和16为压缩机的泵体结构的第一个实施例在双级工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间连通,经低压缸2一次压缩后的冷媒会进入高压缸3的腔体进行二次压缩,之后才会排出至压缩机外;图17和图18为压缩机的泵体结构的第一个实施例在双缸工作状态下的冷媒流向示意图,此时,低压排气通道16与高压缸3的腔体之间断开,经低压缸2和高压缸3分别对各自腔体内的冷媒进行一次压缩后将之排出至压缩机外。

[0080] 在本发明的压缩机中,低压缸2、高压缸3、第一法兰5、第一隔板6、第二隔板7、第三隔板8、第二法兰9和消音器17均套设在曲轴1上,它们共同组成压缩机的泵体结构20。

[0081] 如图19至图22所示,本发明还提供了一种空调系统,包括依次连通的压缩机100、

冷凝器200、闪蒸器300以及蒸发器400,压缩机100为上述的压缩机。

[0082] 如图19和图20所示的实施例,空调系统还包括:第一吸气支管510,第一吸气支管510的第一端与第一管路11的第二端连通,蒸发器400与第一吸气支管510连通;第二吸气支管520,第二吸气支管520的第一端与第二管路12的第二端连通,第一吸气支管510的第二端与第二吸气支管520的第二端连通,以使第二吸气支管520通过第一吸气支管510与蒸发器400连通;第一通断控制阀511,第一通断控制阀511设置在第一吸气支管510上,以通过第一通断控制阀511控制第一吸气支管510和第二吸气支管520之间的通断。

[0083] 具体地,空调系统还包括:过渡支管530,过渡支管530的第一端与第二吸气支管520连通,过渡支管530的第二端与第三管路13的第二端连通;第二通断控制阀531,第二通断控制阀531设置在过渡支管530上,以通过第二通断控制阀531控制过渡支管530与第二吸气支管520之间的通断。

[0084] 具体地,压缩机还包括第四管路14,第四管路14的第一端与高压排气口401连通,第四管路14的第二端用于与空调系统的冷凝器200连通,空调系统还包括:第一排气支管540,过渡支管530的第二端通过第一排气支管540与第三管路13的第二端连通;第二排气支管550,第二排气支管550的第一端与过渡支管530的第二端连通;第三排气支管560,第三排气支管560的第一端与第四管路14连通,第三排气支管560的第二端、第二排气支管550的第二端以及冷凝器200相连通,以在第二排气支管550和第三排气支管560内的气流汇合后共同流向冷凝器200;第三通断控制阀551,第三通断控制阀551设置在第二排气支管550上。

[0085] 如图19和20所示,本发明的空调系统的第一个实施例的工作过程如下:

[0086] 如图19所示,当空调系统处于双级工作状态时,第一通断控制阀511和第三通断控制阀551关闭,第二通断控制阀531打开,第二管路12和第三管路13连通,由第一管路11进入低压缸2的腔体中的冷媒经低压缸2完成一级压缩后,排出至壳体10内,此时壳体为中背压结构,壳体10内的冷媒经第三管路13、第一排气支管540、过渡支管530、第二吸气支管520以及第二管路12流入至高压缸3的腔体内并进行二次压缩,之后通过第四管路14和第三排气支管560排出至冷凝器200。

[0087] 如图20所示,当空调系统处于双缸工作状态时,第一通断控制阀511和第三通断控制阀551打开,第二通断控制阀531关闭,第一管路11与第二管路12并联,第三管路13与第四管路14并联,一部分冷媒由第一管路11进入低压缸2,经低压缸2压缩后的冷媒排出至壳体10内,再通过第三管路13、第一排气支管540和第二排气支管550流至冷凝器200;同时,另一部分冷媒由第一吸气支管510、第二吸气支管520和第二管路12进入高压缸3,经高压缸3压缩后的冷媒通过第四管路14和第三排气支管560排出至冷凝器200。

[0088] 如图21和图22所示的实施例,压缩机还包括第四管路14,第四管路14的第一端与高压排气口401连通,第四管路14的第二端用于与空调系统的冷凝器200连通,空调系统还包括:四通换向阀570,四通换向阀570的第一阀口与第一管路11的第二端连通,四通换向阀570的第二阀口与第二管路12的第二端连通,四通换向阀570的第三阀口与第三管路13的第二端连通;四通通断控制阀580,四通通断控制阀580设置在四通换向阀570与第一管路11的第二端之间的管体上,蒸发器400与四通通断控制阀580和第一管路11的第二端之间的管体连接;三通阀590,三通阀590的第一阀口与四通换向阀570的第四阀口连通,三通阀590的第二阀口与第四管路14的第二端连通,三通阀590的第三阀口与冷凝器200连通。

[0089] 优选地,第四通断控制阀580为单向阀,单向阀的出口与四通换向阀570的第一阀口连通。这样,通过单向阀可以控制由四通换向阀570的第一阀口与第一管路11之间的通断,使由蒸发器流出的冷媒一部分进入第一管路11,另一部分由四通换向阀570的第一阀口进入并由第二阀口流出至第二管路12,且使四通换向阀570的第一阀口处的冷媒不能流向第一管路11,以防止高压冷媒进入低压侧。

[0090] 如图21和22所示,本发明的空调系统的第二个实施例的工作过程如下:

[0091] 如图21所示,当空调系统处于双级工作状态时,由第一管路11进入低压缸2的腔体中的冷媒经低压缸2完成一级压缩后,排出至壳体10内,此时壳体为中背压结构,壳体10内的冷媒经过第三管路13、四通换向阀570和第二管路12流入至高压缸3的腔体内并进行二次压缩,之后通过第四管路14和三通阀590排出至冷凝器200。

[0092] 如图22所示,当空调系统处于双缸工作状态时,四通换向阀570的第二阀口和第三阀口连通,第一管路11与第二管路12并联,第三管路13与第四管路14并联,一部分冷媒由第一管路11进入低压缸2,经低压缸2压缩后的冷媒排出至壳体10内,再通过第三管路13、四通换向阀570以及三通阀590流出至冷凝器200;同时,另一部分冷媒由单向阀、四通换向阀570以及第二管路12进入高压缸3,经高压缸3压缩后的冷媒通过第四管路14和三通阀590排出至冷凝器200。

[0093] 具体地,在图19至图22中,电磁阀为实心状态,即表示电磁阀打开;电磁阀为空心状态,即表示电磁阀关闭。

[0094] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0095] 本发明的压缩机包括设置在壳体10内的低压缸2、高压缸3以及高压排气腔4和高压排气口401、低压排气通道16、第一管路11、第二管路12和第三管路13。其中,高压缸3的腔体通过高压排气腔4与高压排气口401连通,低压缸2的腔体通过低压排气通道16与壳体10的腔体连通,且低压缸2的腔体通过第一管路11与空调系统的蒸发器400连通,第二管路12的第一端与高压缸3的腔体连通,壳体10的腔体通过第三管路13与第二管路12或空调系统的冷凝器200连通。

[0096] 当处于恶劣工况时,第二管路12的第二端与第三管路13连通,以将低压排气通道16与高压缸3的吸气腔体之间连通,压缩机处于双级工作状态,低压缸2对冷媒进行一级压缩,高压缸3对冷媒进行二级压缩;当处于普通工况时,低压排气通道16与高压缸3的吸气腔体之间断开,蒸发器400分别对第一管路11和第二管路12提供冷媒,使压缩机处于单级双缸的工作状态。这样,能够使压缩机既在普通工况下工作时有较高的能效,又在恶劣工况下工作时能效不会衰减,提高了压缩机的可靠性,解决了现有技术中的双级增焓压缩机应用于普通工况时能效较低的问题。

[0097] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

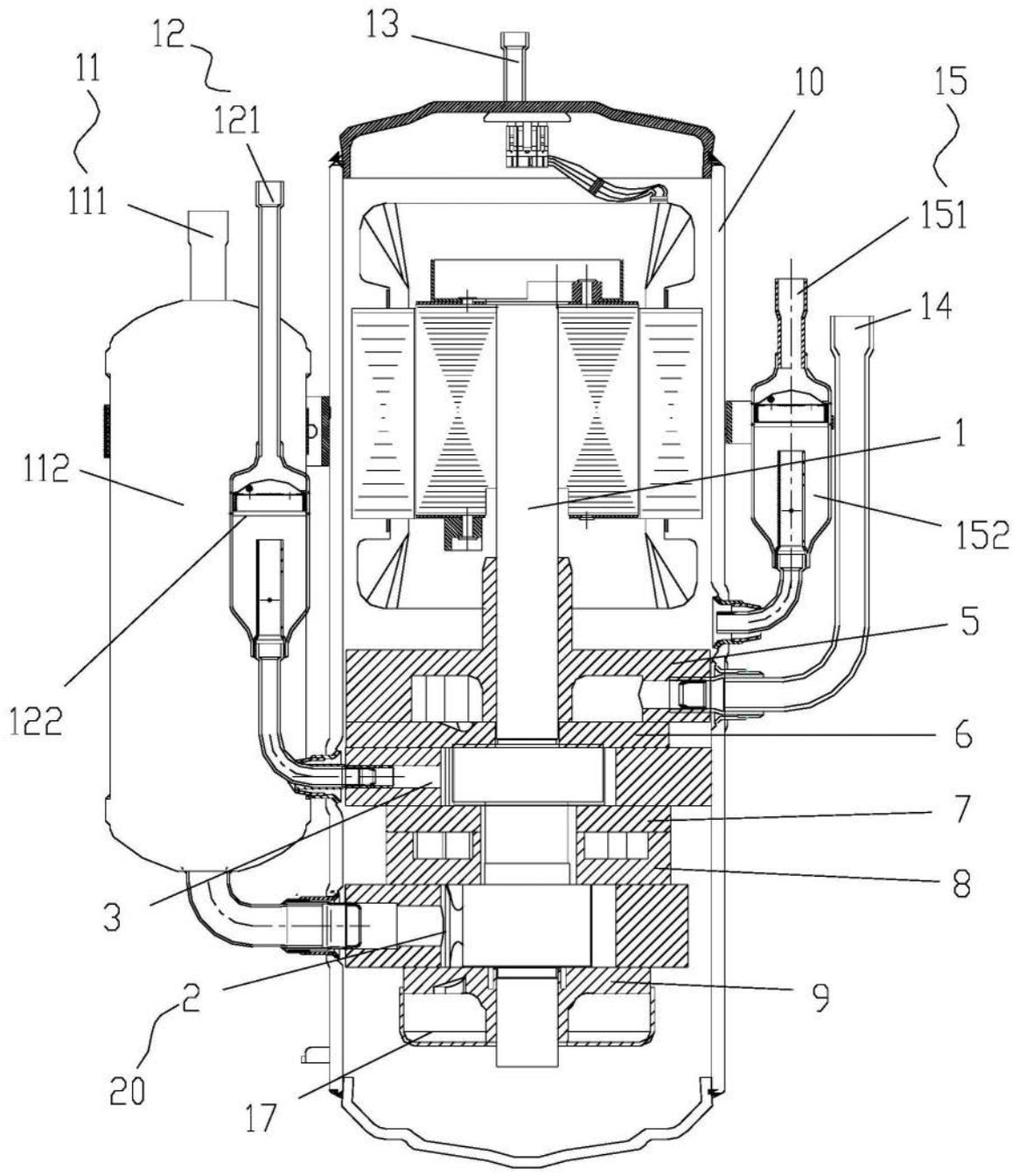


图1

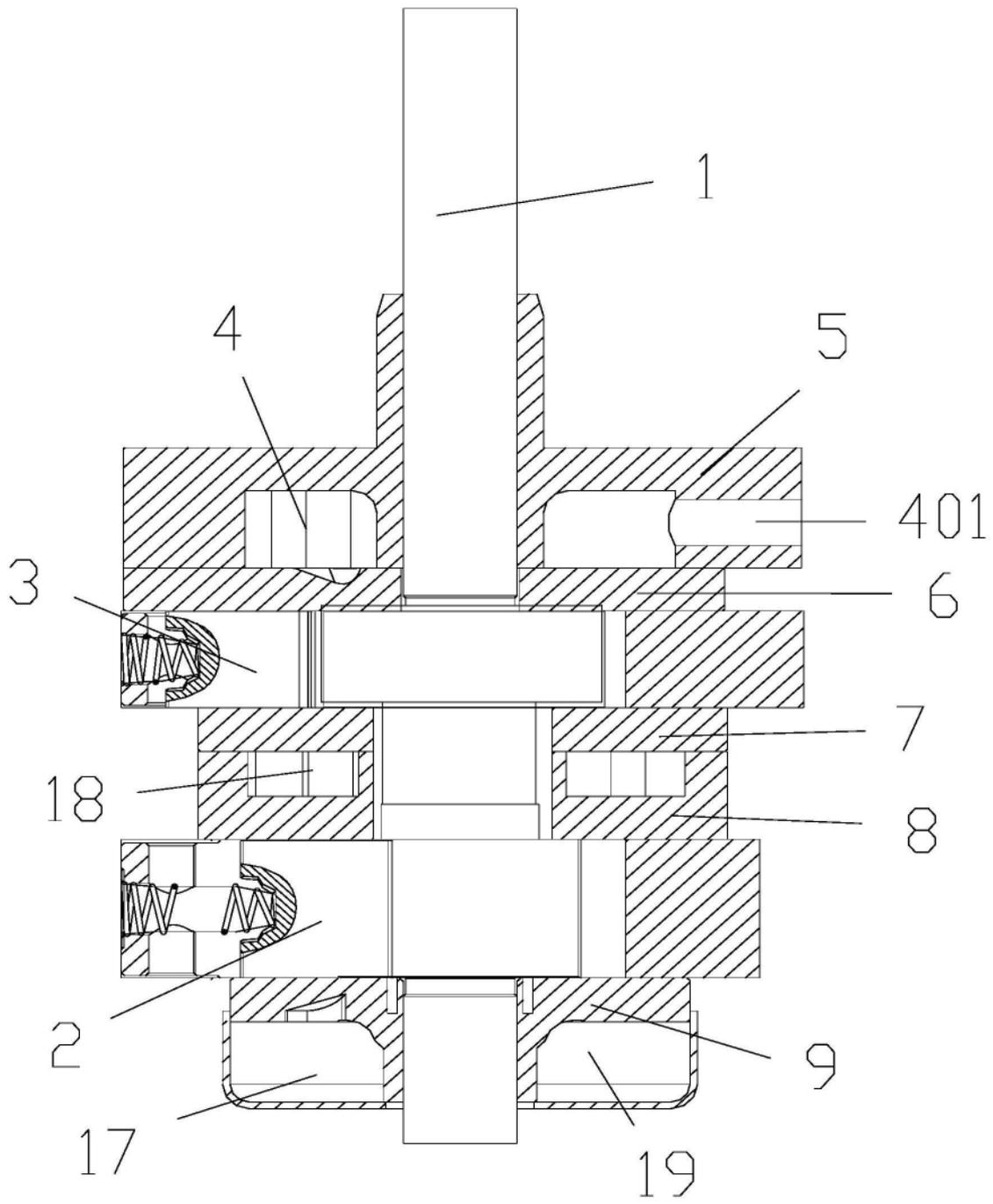


图2

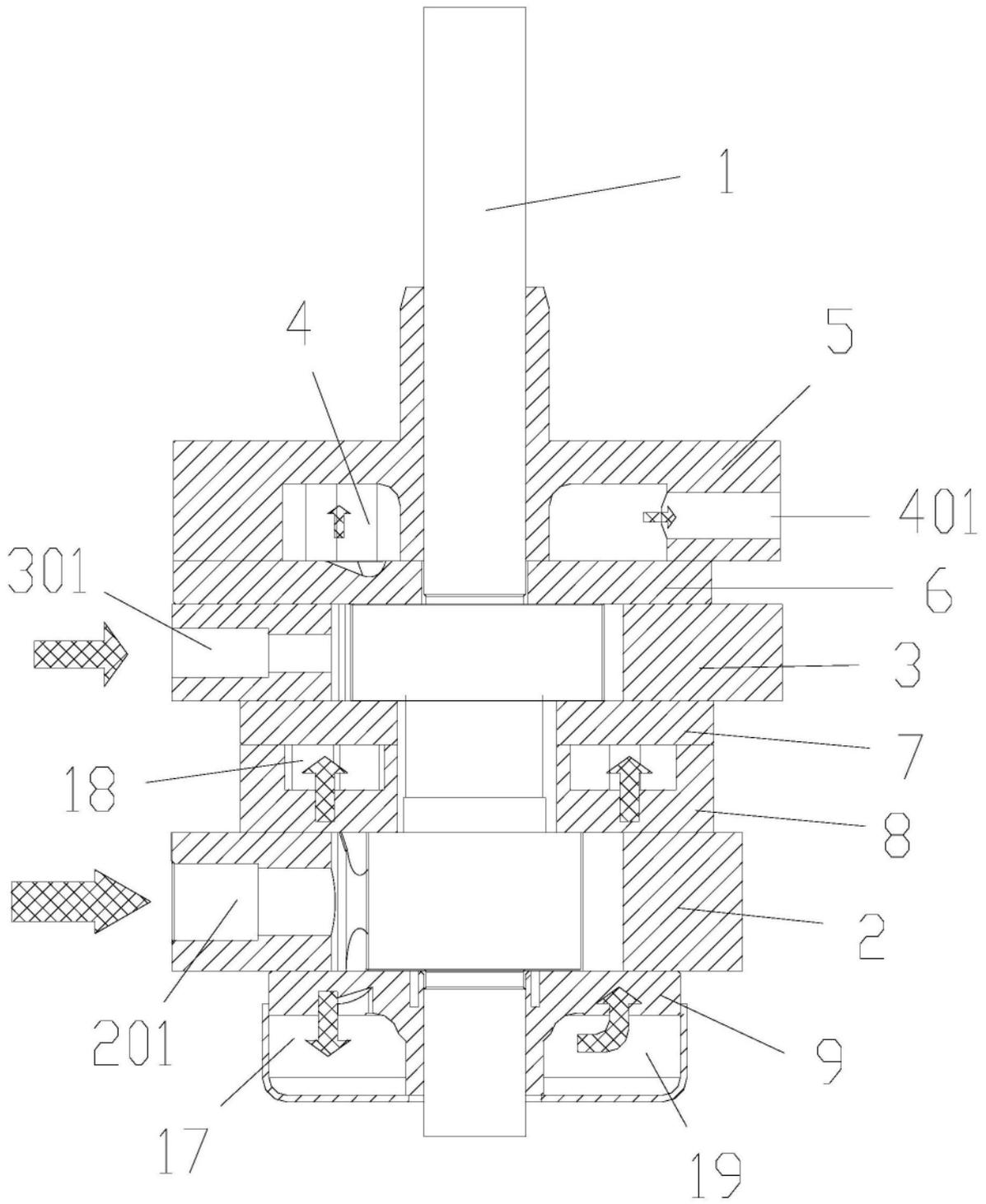


图3

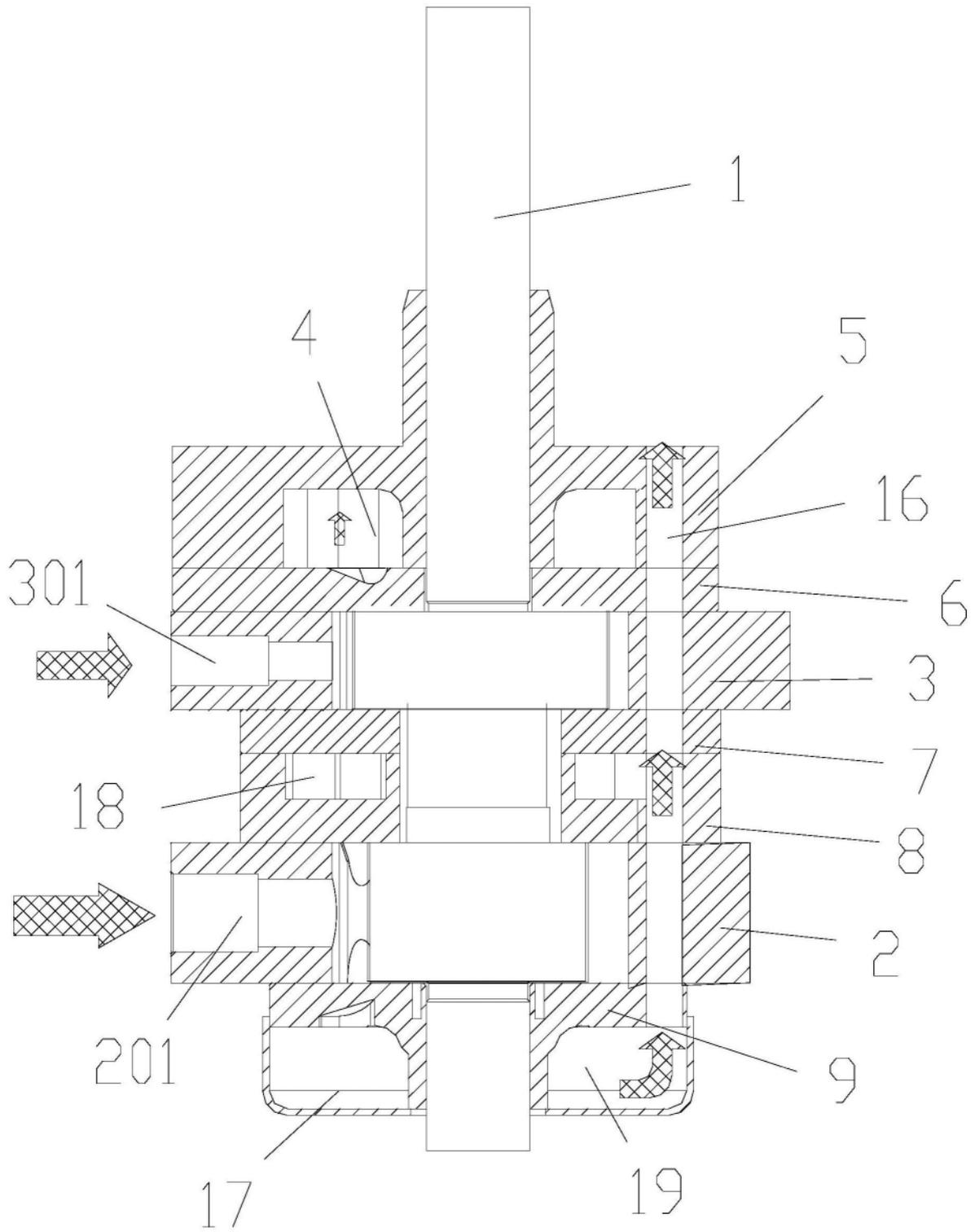


图4

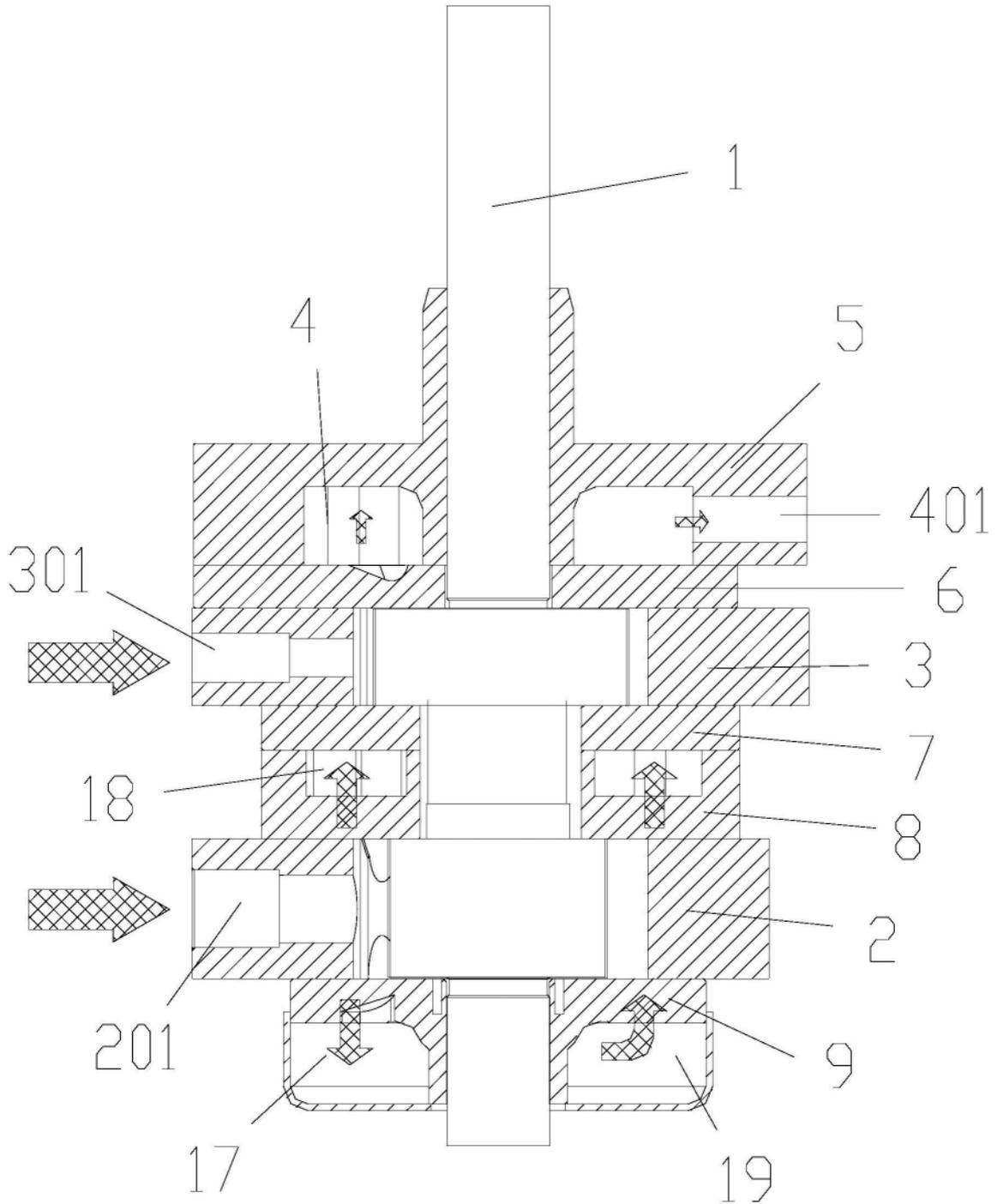


图5

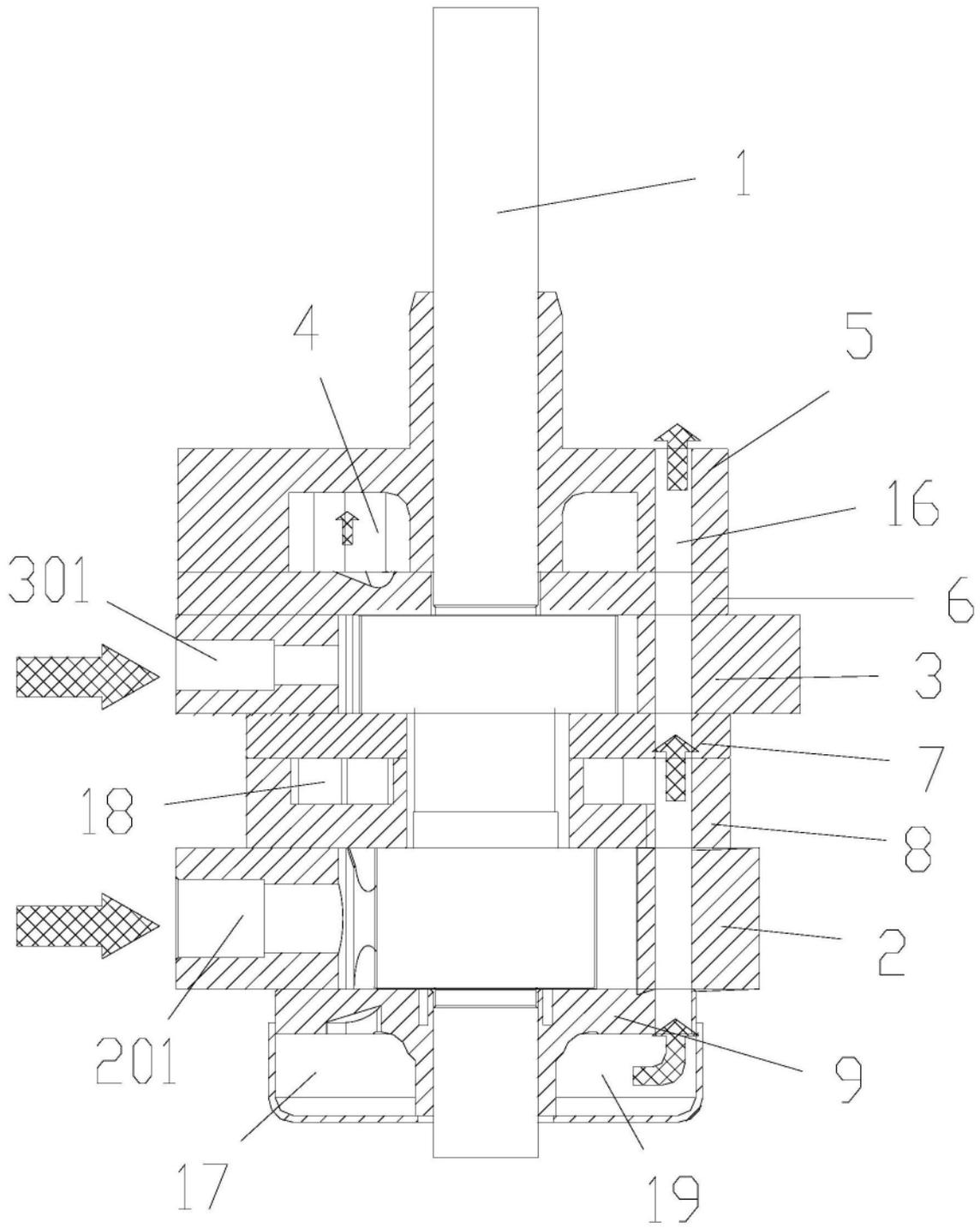


图6

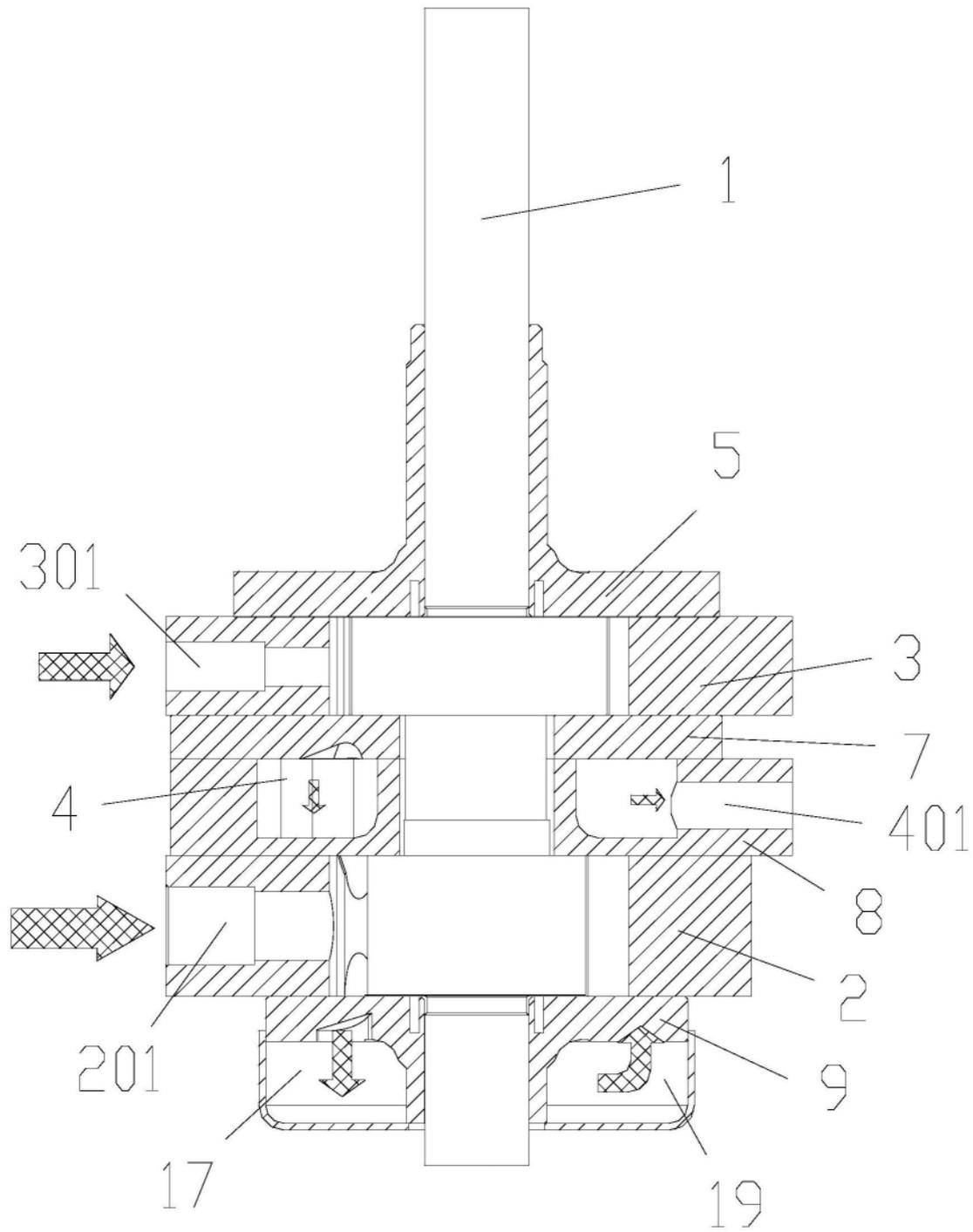


图7

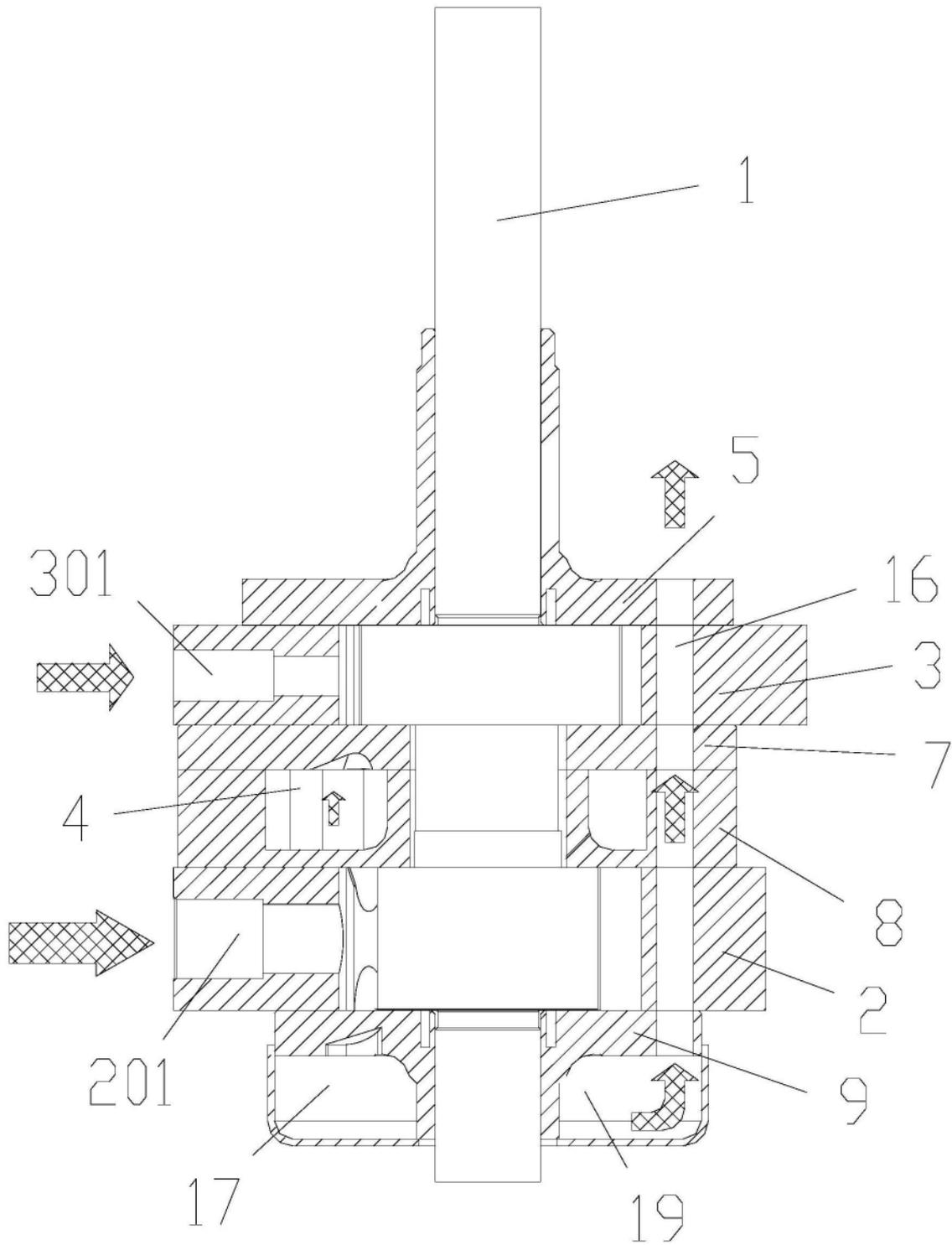


图8

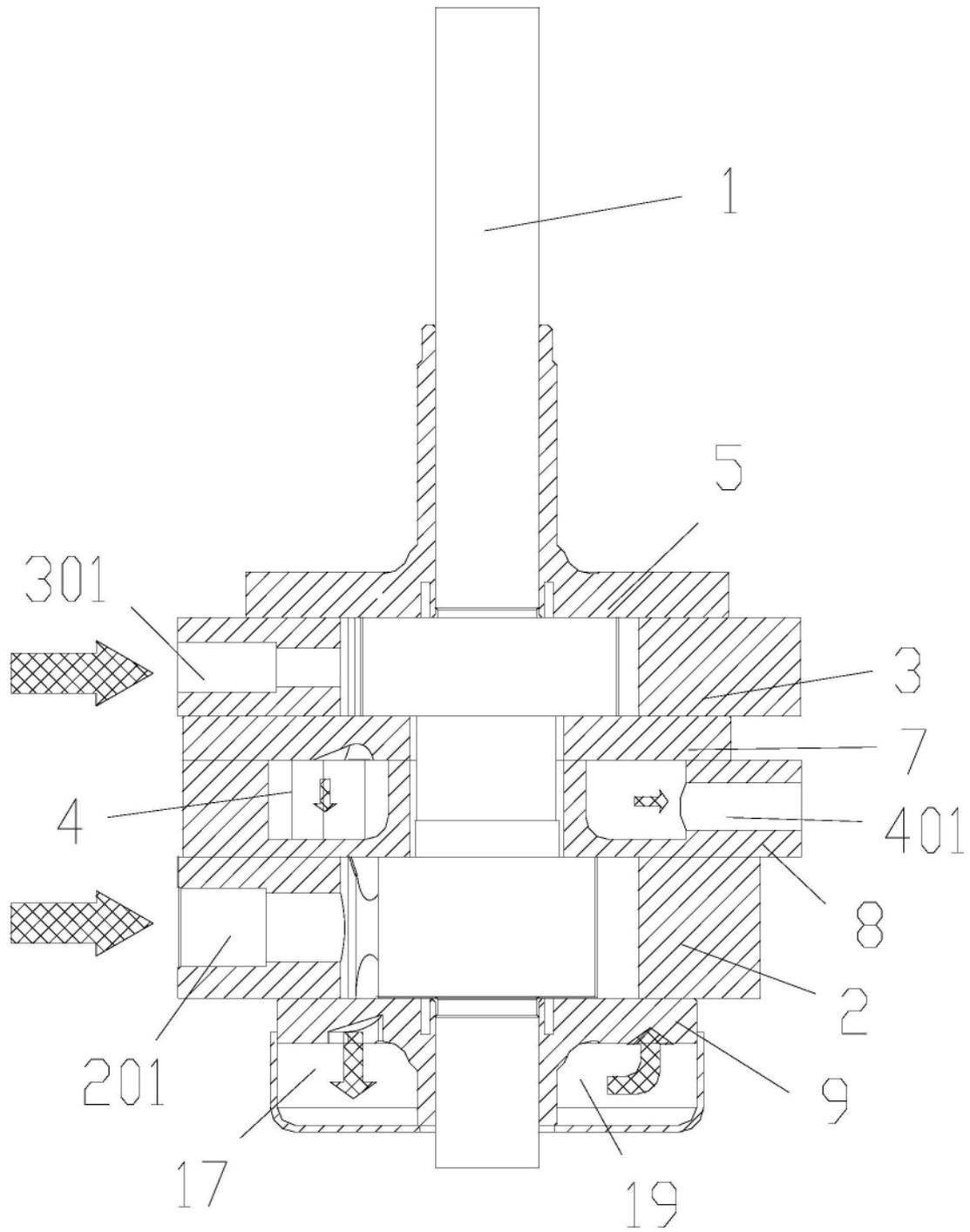


图9

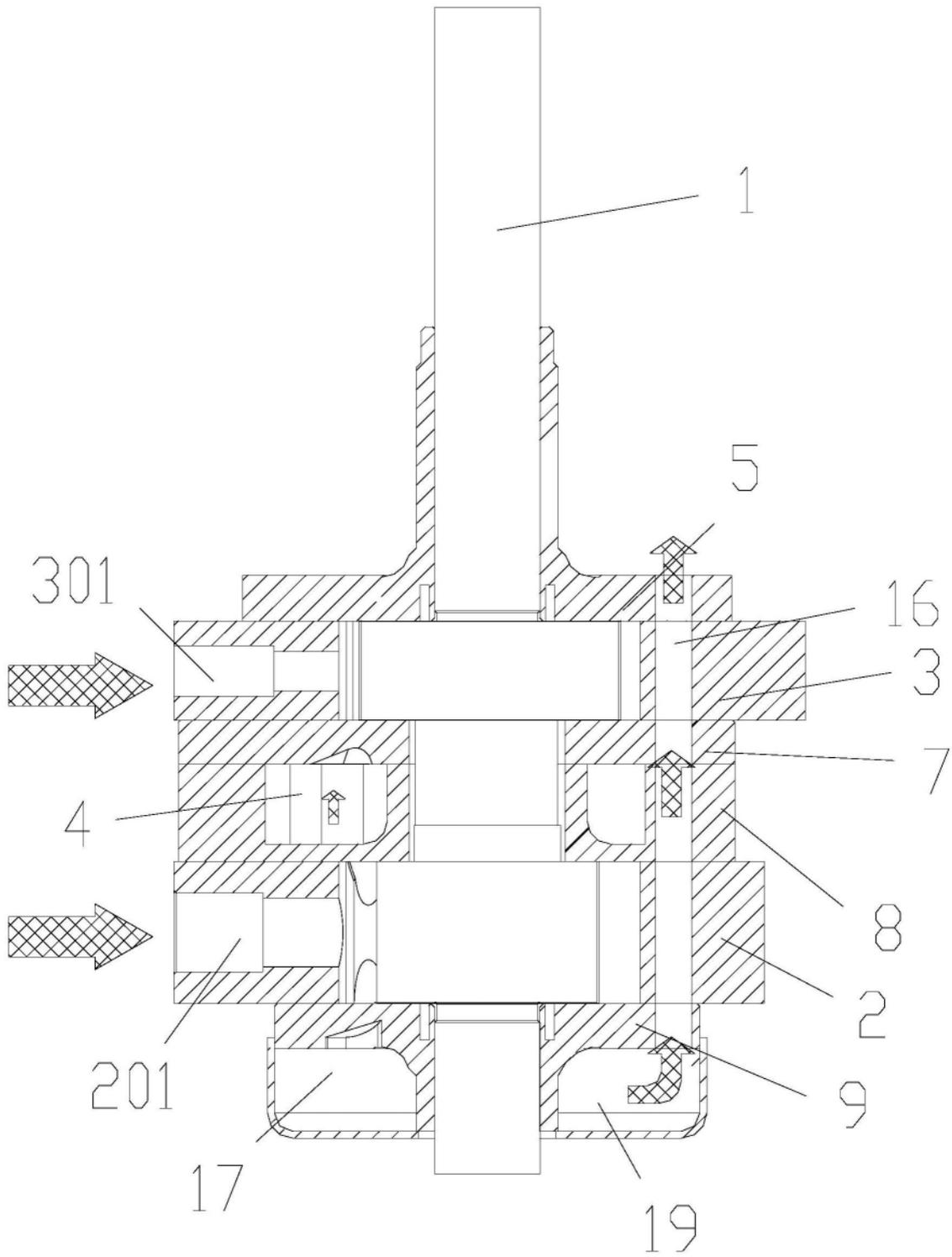


图10

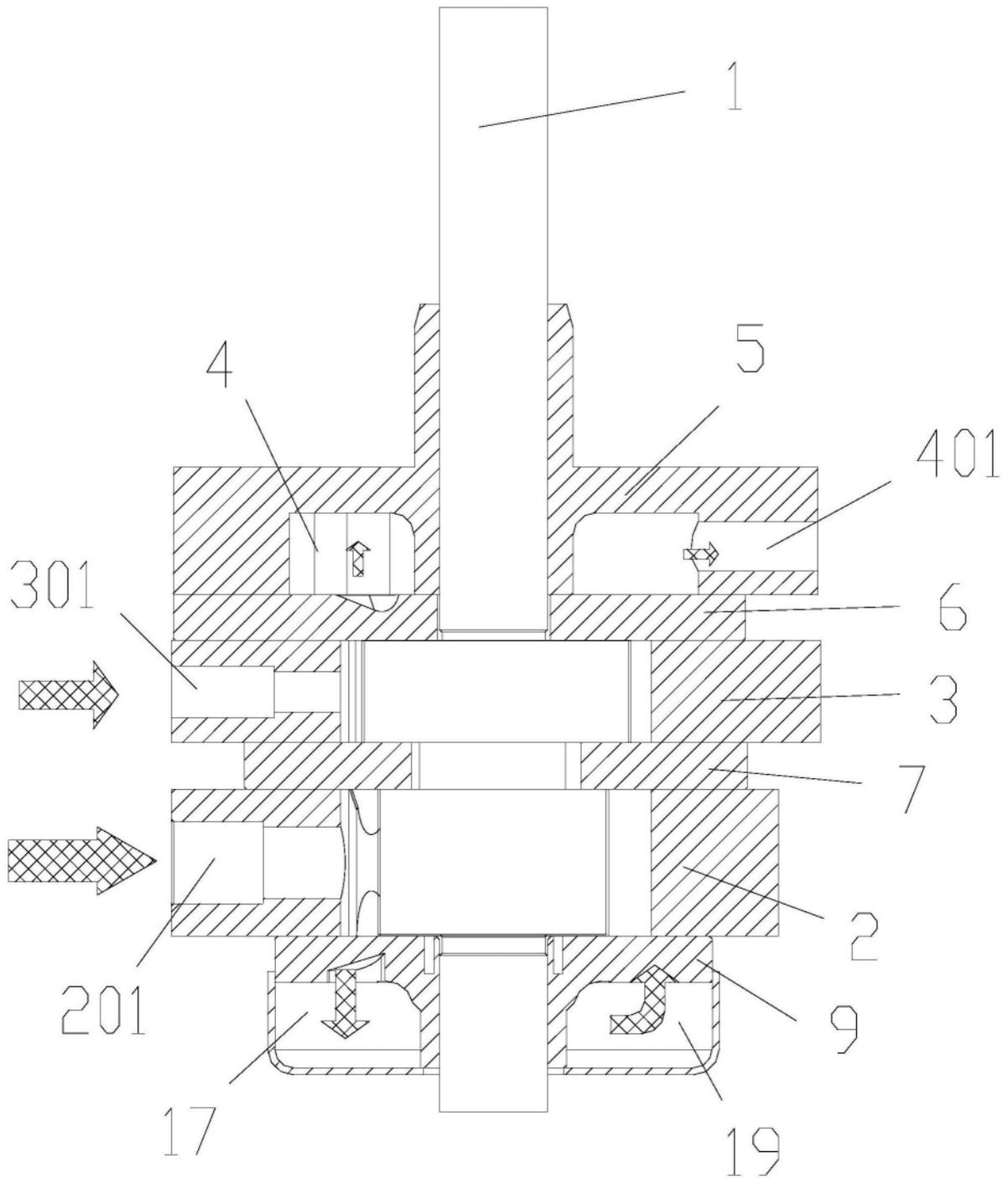


图11

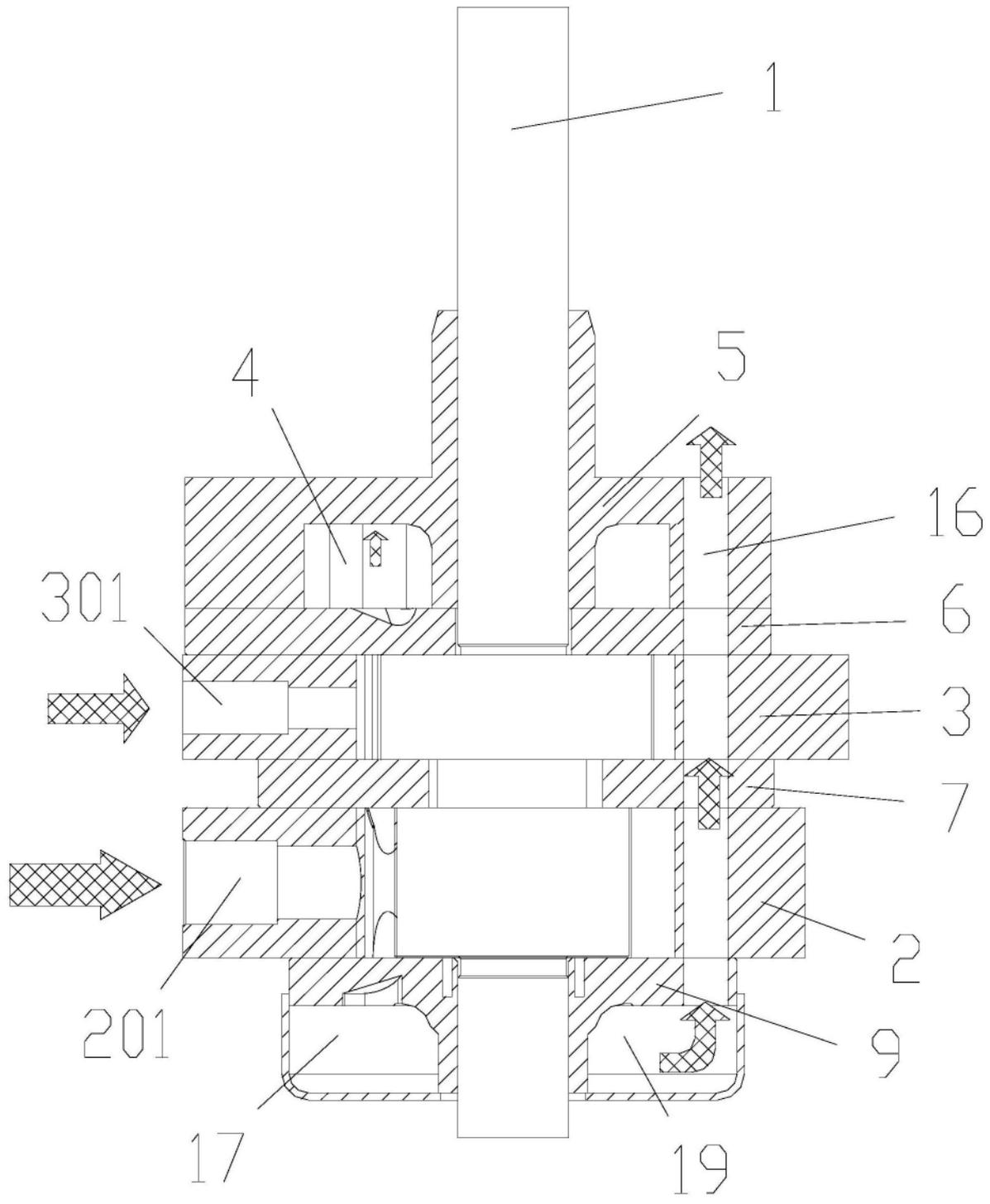


图12

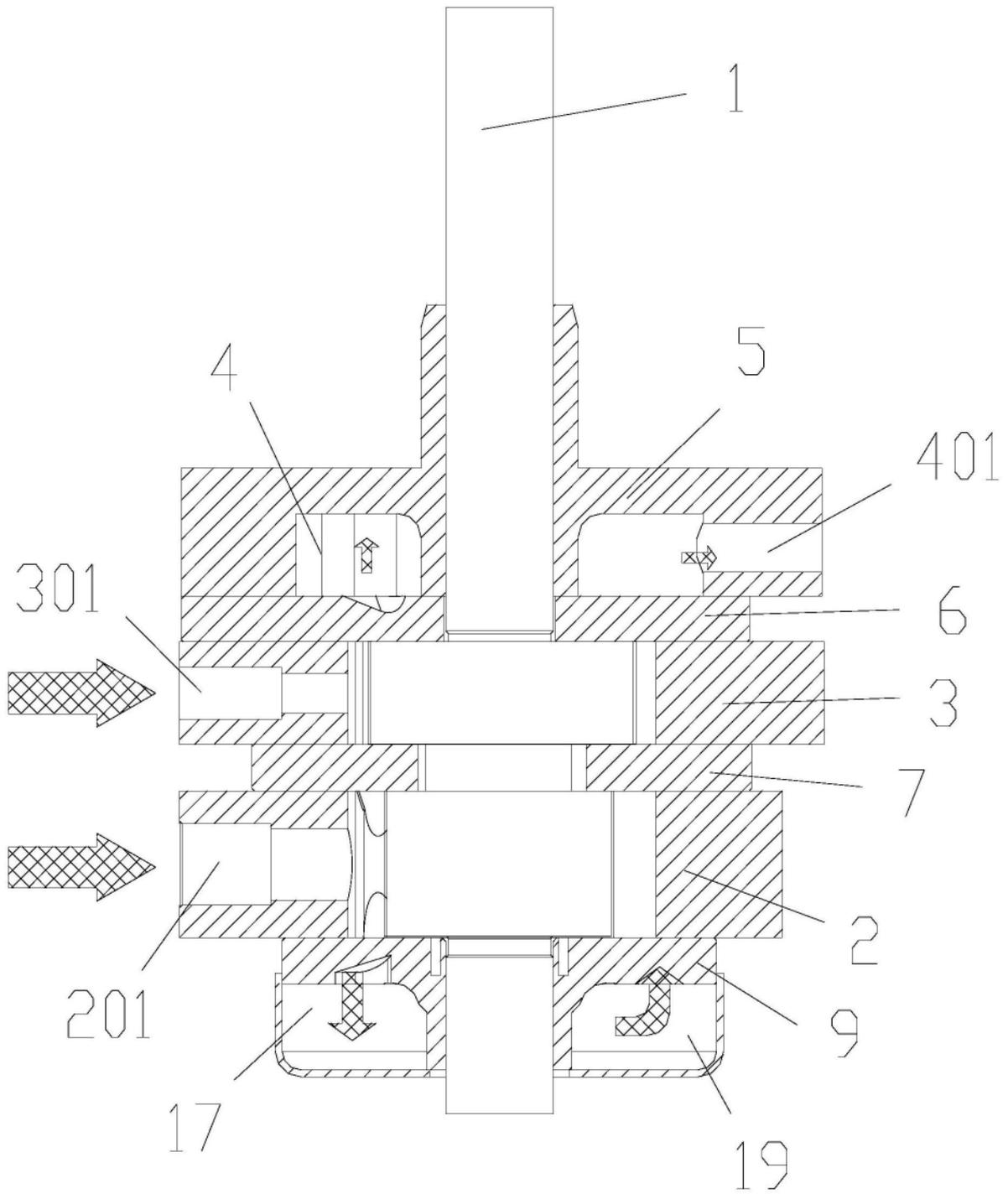


图13

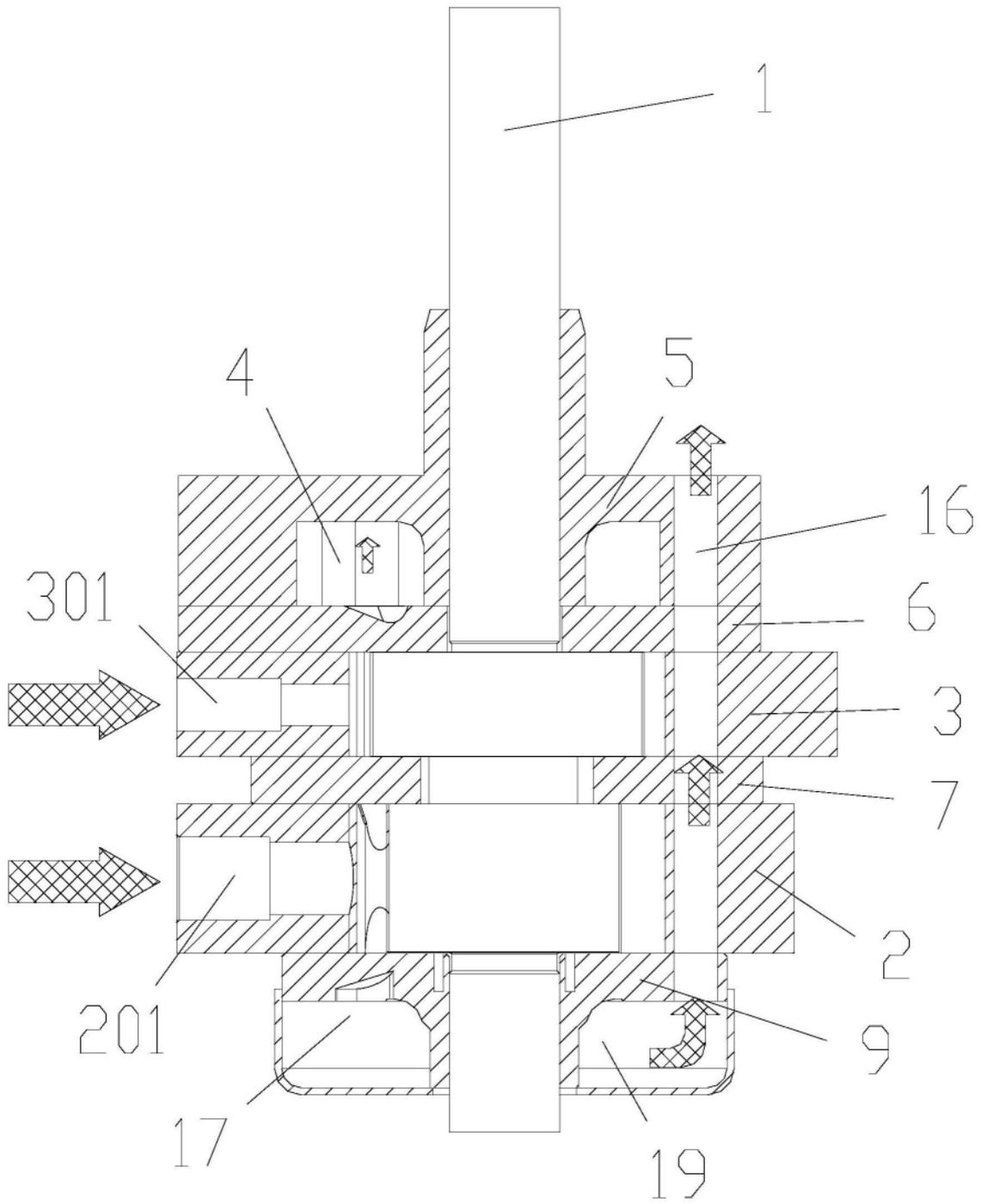


图14

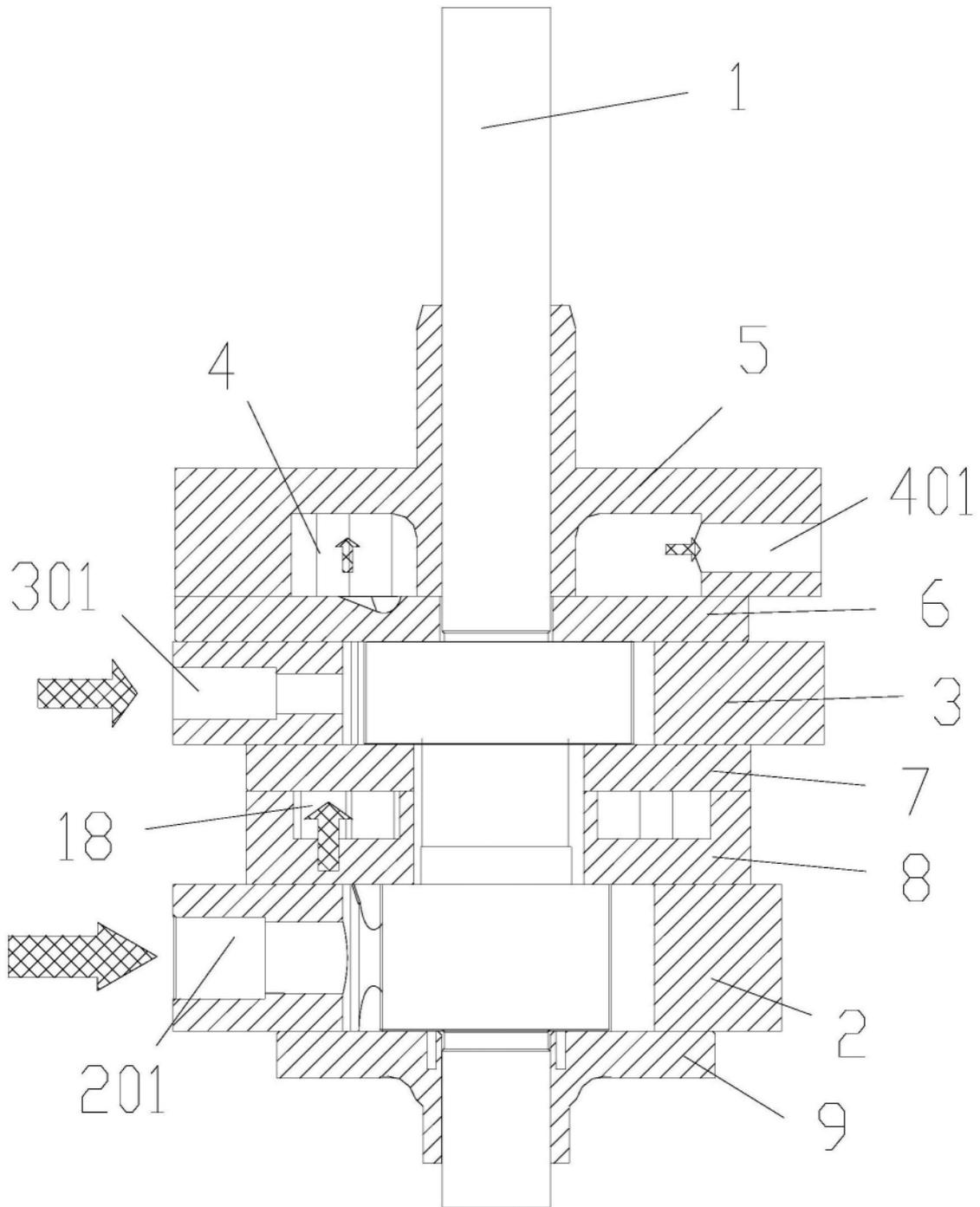


图15

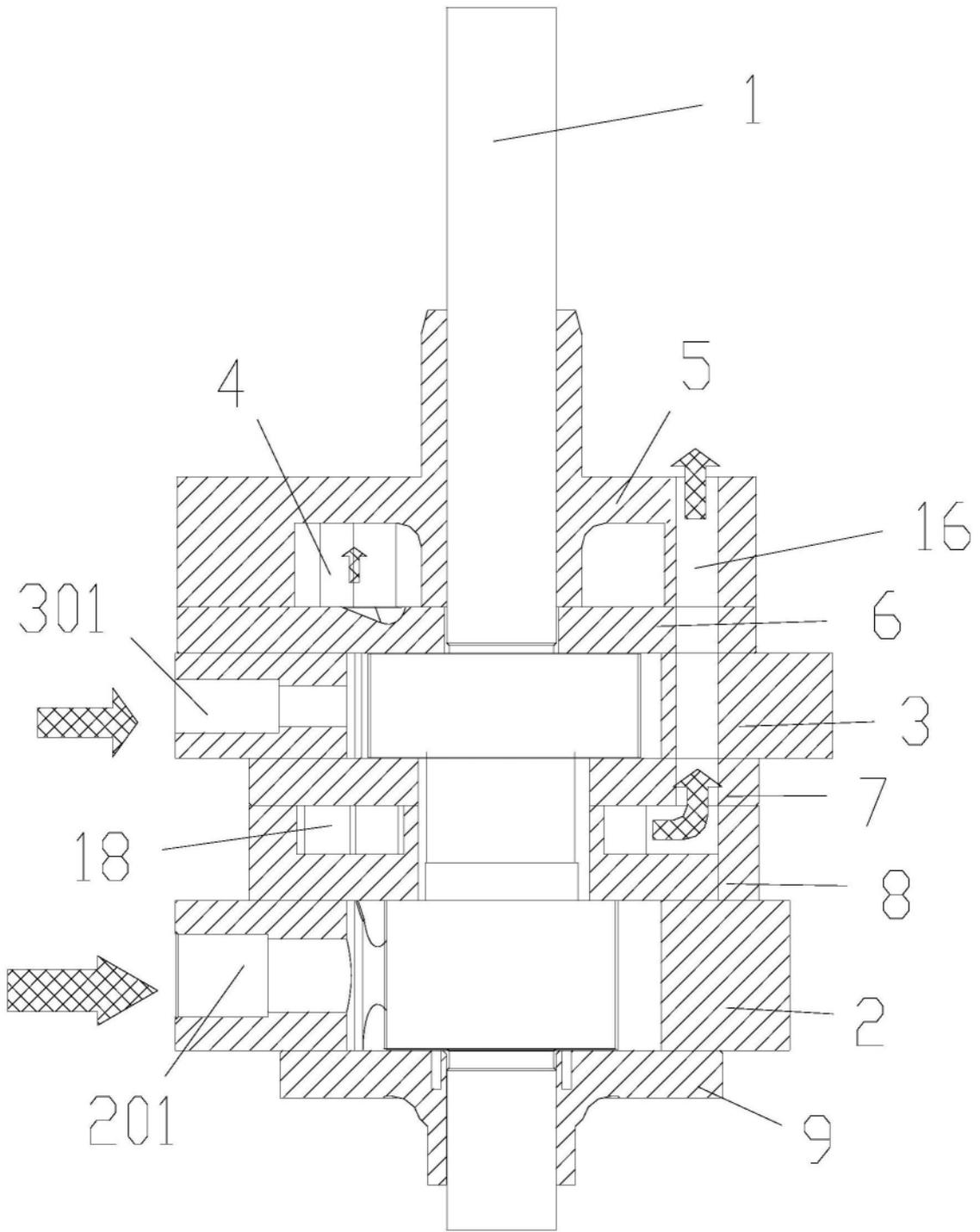


图16

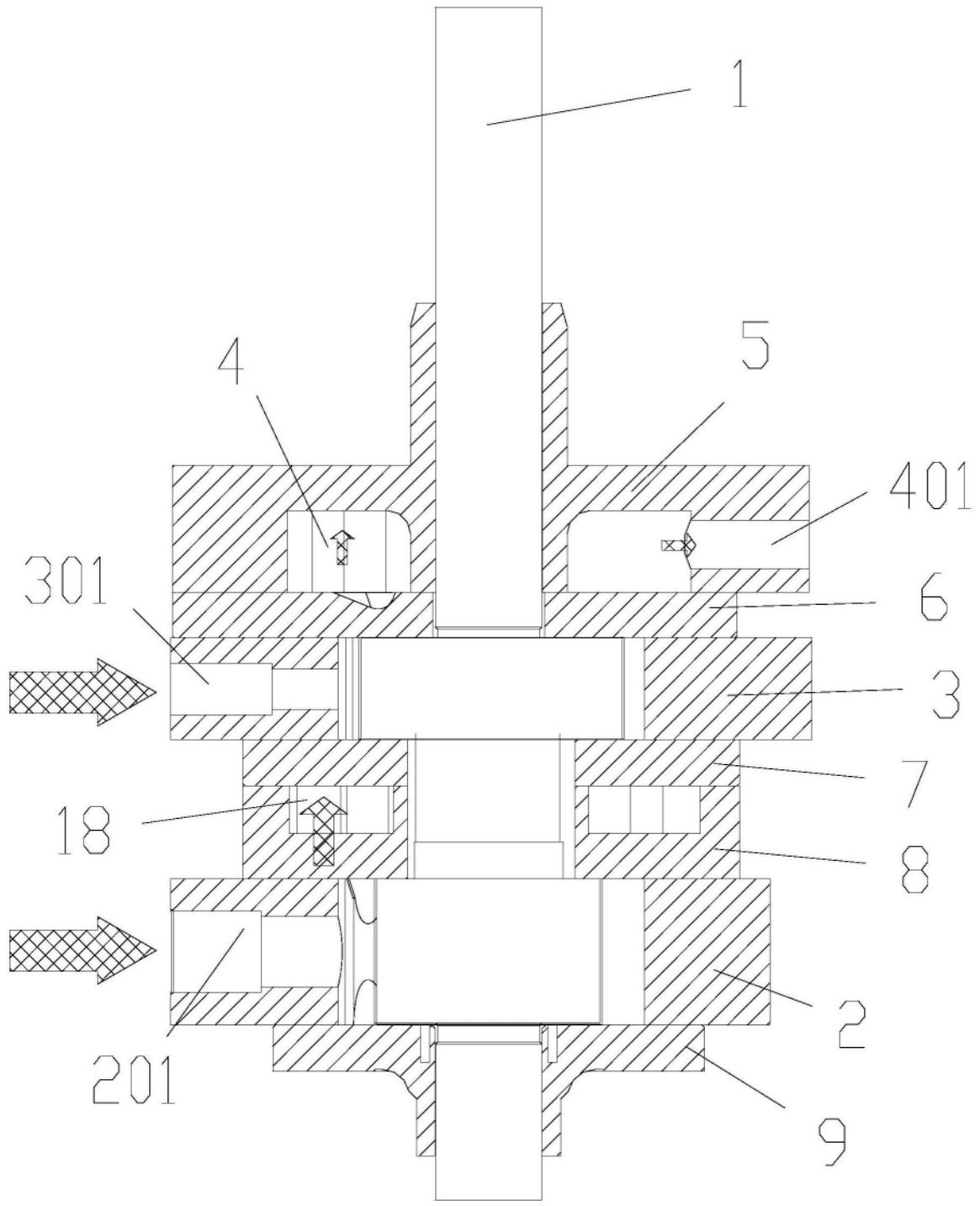


图17

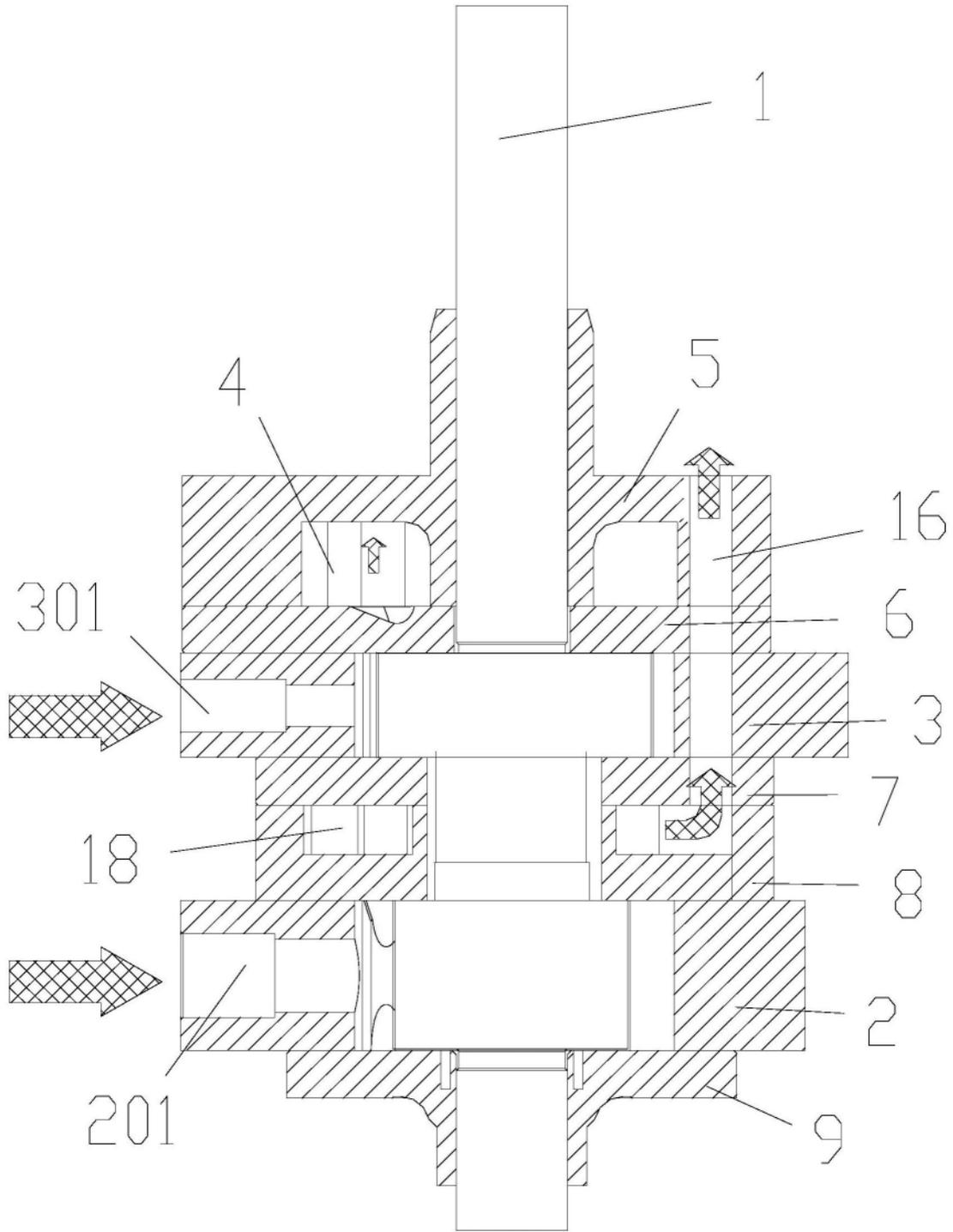


图18

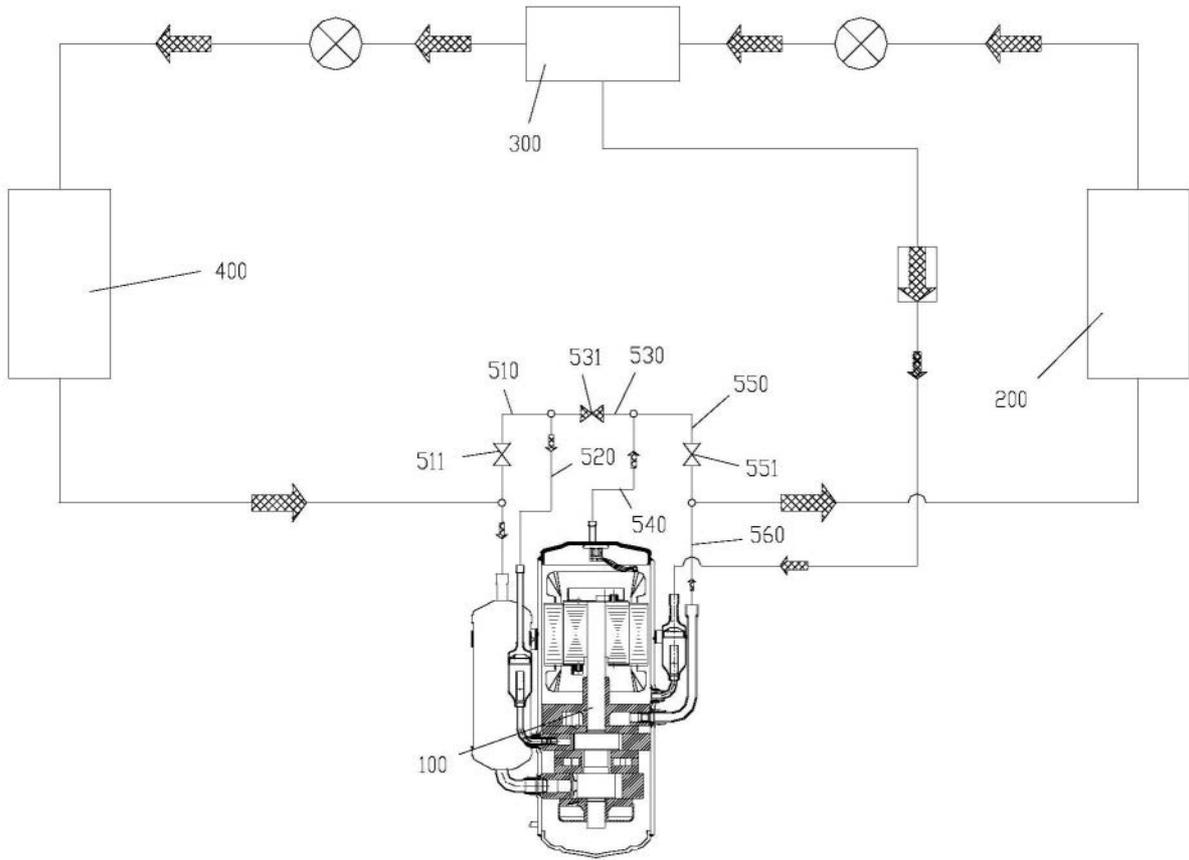


图19

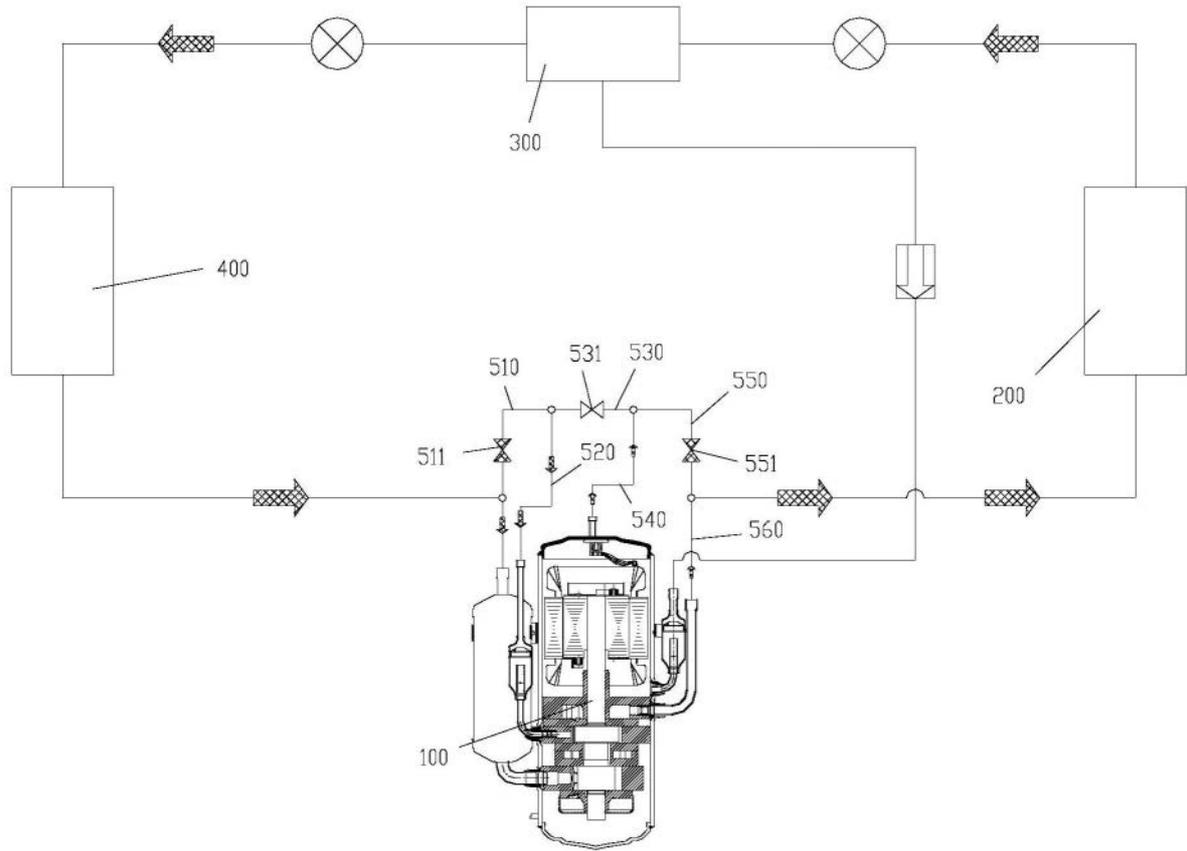


图20

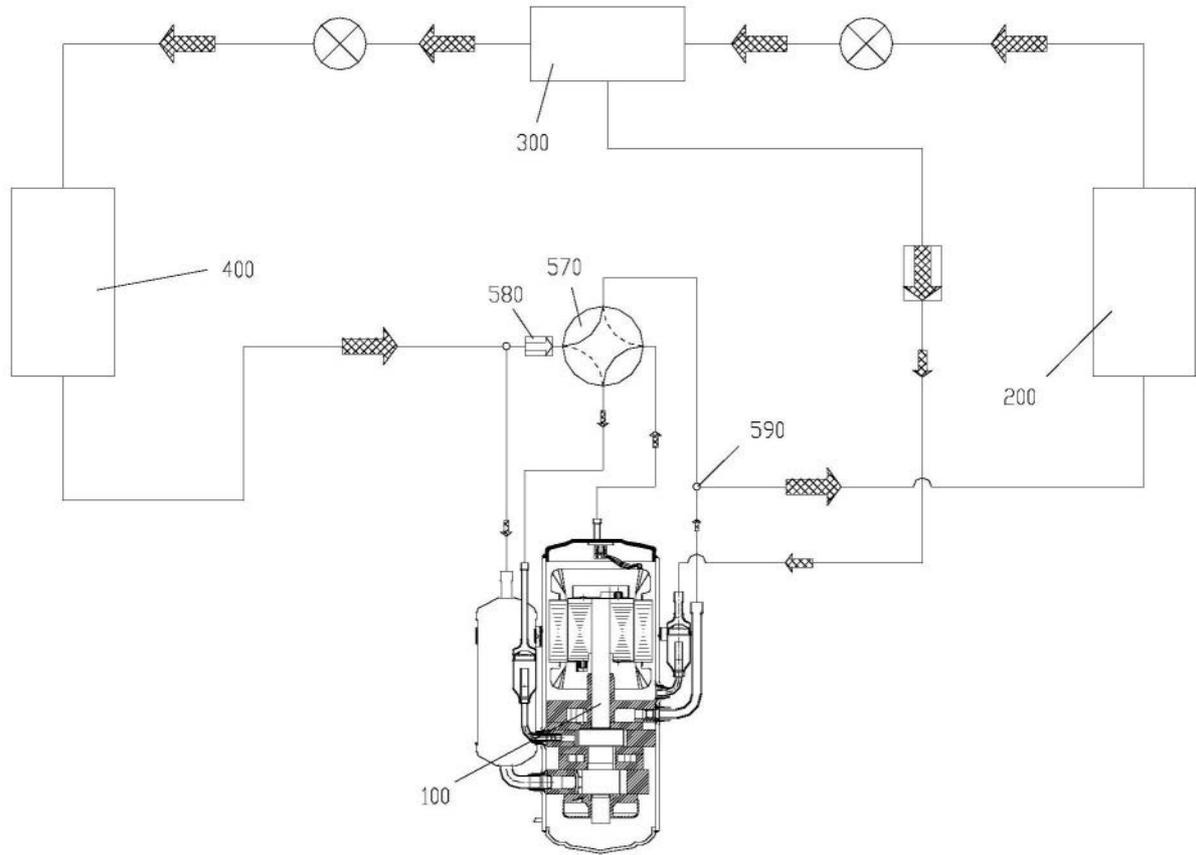


图21

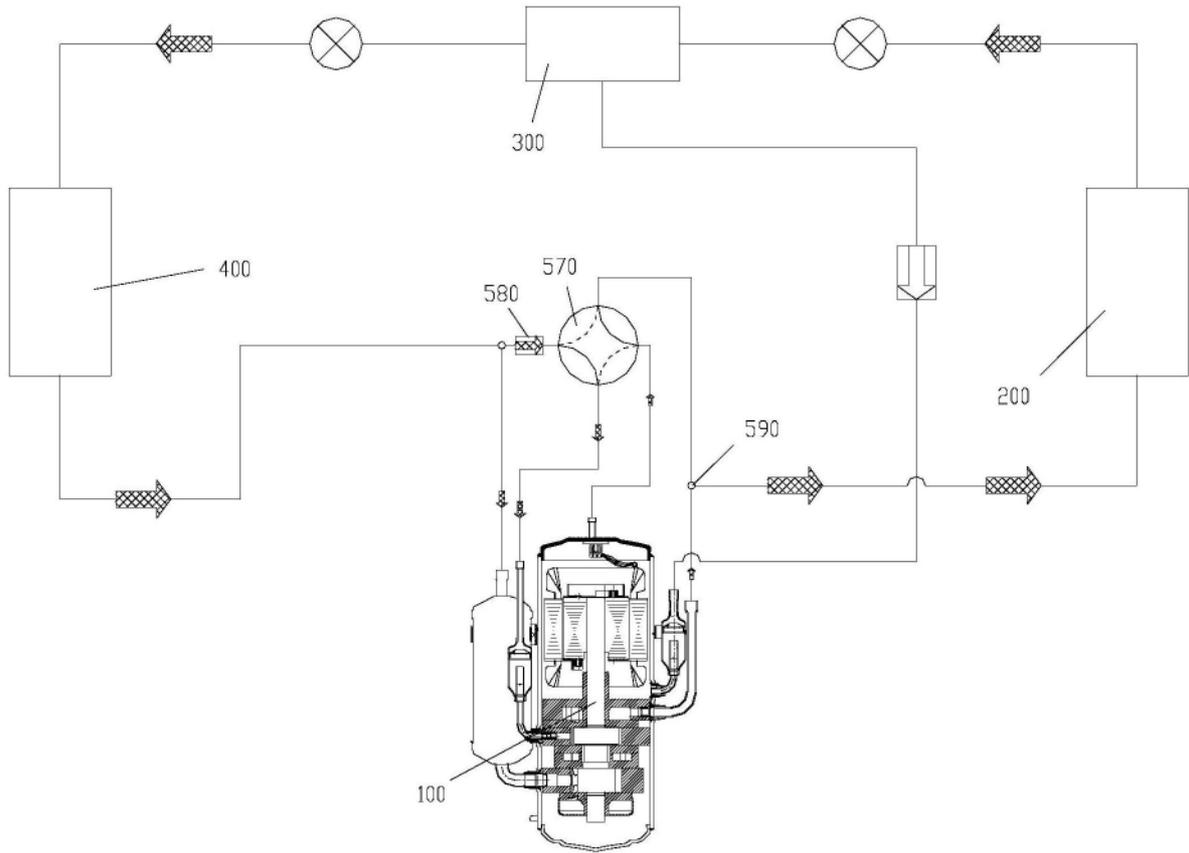


图22