



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106795884 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201580054579.2

(22)申请日 2015.10.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106795884 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(30)优先权数据
102014114605.0 2014.10.08 DE
102015116324.1 2015.09.28 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/072934 2015.10.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/055412 DE 2016.04.14

(73)专利权人 比泽尔制冷设备有限公司
地址 德国辛德芬根

(72)发明人 罗尼·勒尔希 克劳斯·费勒
蒂霍米尔·米库利奇

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

(51)Int.Cl.
F04C 28/12(2006.01)
F04C 18/16(2006.01)

审查员 徐建华

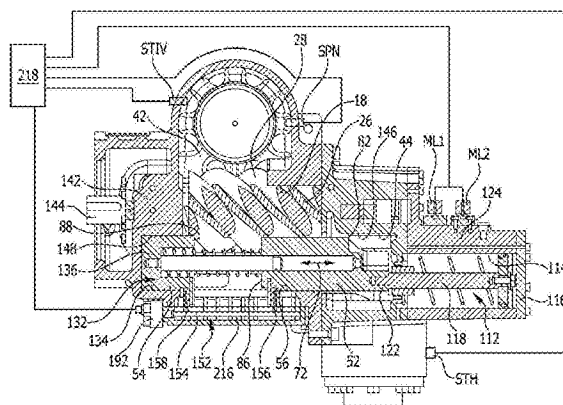
权利要求书3页 说明书12页 附图18页

(54)发明名称

螺旋压缩机

(57)摘要

螺旋压缩机,其包括:压缩机壳体(12),其具有被布置在该压缩机壳体中的螺旋动子空间(18);两个被布置在螺旋动子空间中并且被布置在压缩机壳体上的;以及至少一个被布置在压缩机壳体的滑块通道内并且以滑块压缩壁面相邻于两个螺旋动子(26、28)的控制滑块(52、54),其能沿平行于螺旋动子轴线的移动方向运动;用于至少一个控制滑块的位置获取装置(152),该位置获取装置具有与至少一个控制滑块(52、54)联结的位置显示元件(156、158),其中至少一个位置显示元件与探测元件(154)共同作用,该探测元件平行于至少一个控制滑块(52、54)的移动方向地延伸并且位置显示元件(156、158)能沿着探测元件移动,而且探测元件(154)与评估装置(192)联结,该评估装置获取位置显示元件(156、158)沿着探测元件(154)的位置。



1. 一种螺旋压缩机(10),所述螺旋压缩机包括:压缩机壳体(12),其具有布置在所述压缩机壳体中的螺旋动子空间(18);两个布置在所述螺旋动子空间(18)中并且分别以能绕着螺旋动子轴线(22、24)转动的方式支承在所述压缩机壳体(12)上的螺旋动子(26、28),所述螺旋动子以其螺旋轮廓(32、34)相互啮合而且分别与相邻于所述螺旋轮廓并且部分地包围所述螺旋轮廓的压缩壁面(36、38)共同作用,以便容纳通过布置在所述压缩机壳体(12)中的低压空间(42)来输送的气态介质并且在布置在所述压缩机壳体(12)中的高压空间(44)的区域中放出,其中,所述气态介质在低压时以吸入体积被包围在所述螺旋轮廓(32、34)与相邻于所述螺旋轮廓的压缩壁面(36、38)之间形成的压缩室中,而在高压时被压缩到最终体积;以及至少一个布置在所述压缩机壳体(12)的滑块通道(56)中且以滑块压缩壁面(62、64)相邻于两个螺旋动子(26、28)的控制滑块(52、54),所述控制滑块能沿平行于所述螺旋动子轴线(22、24)的移动方向(72)运动而且以影响最终体积和/或初始体积的方式来构造,

其特征在于,针对所述至少一个控制滑块(52、54)设置有位置获取装置(152),所述位置获取装置(152)具有与所述至少一个控制滑块(52、54)联结的位置显示元件(156、158),至少一个位置显示元件(156、158)与探测元件(154)共同作用,所述探测元件平行于所述至少一个控制滑块(52、54)的移动方向(72)地延伸并且所述位置显示元件(156、158)能沿着所述探测元件移动,而且所述探测元件(154)与评估装置(192)联结,所述评估装置获取所述位置显示元件(156、158)沿着所述探测元件(154)的位置,其中,所述探测元件(154)布置在所述压缩机壳体(12)之内平行于移动方向(72)地延伸的探测通道(216)中,并且所述探测通道(216)被盖(212)封闭。

2. 根据权利要求1的前序部分所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述螺旋压缩机(10)具有两个控制滑块(52、54),其中第一控制滑块(52)以影响最终体积的方式来构造,而第二控制滑块(54)以影响初始体积的方式来构造,位置获取装置(152)被设置用于所述两个控制滑块(52、54),所述位置获取装置包括与所述第一控制滑块(52)联结的第一位置显示元件(156)和与所述第二控制滑块(54)联结的第二位置显示元件(158),两个位置显示元件(156、158)与共同的探测元件(154)共同作用,所述探测元件平行于所述控制滑块(52、54)的移动方向(72)地延伸并且所述位置显示元件(156、158)在所述控制滑块(52、54)运动时能沿着所述探测元件运动,而且所述探测元件(154)与评估装置(192)联结,所述评估装置获取所述位置显示元件(156、158)沿着所述探测元件(154)的各自的位置。

3. 根据权利要求2所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述探测元件(154)布置在所述压缩机壳体(12)之内平行于移动方向(72)地延伸的探测通道(216)中。

4. 根据权利要求3所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述探测通道(216)被盖(212)封闭。

5. 根据权利要求1或4所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述探测通道(216)通过在壳体本体(198)中类似槽地构造的凹陷部(204)形成,所述盖(212)遮盖所述凹陷部。

6. 根据权利要求1或4所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述盖(212)本身具有为所述探测通道(216)做出贡献的类似槽地构造的凹陷部(214)。

7. 根据权利要求6所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述探测元件(154)只在所述盖(212)的凹陷部(214)之内延伸。

8. 根据权利要求1或3所述的螺旋压缩机,其特征在于,相应的位置显示元件(156、158)

布置在所述探测通道(216)中。

9. 根据权利要求1或2所述的螺旋压缩机,其特征在于,各位置显示元件(156、158)通过连接体(172)与相应的控制滑块(52、54)机械联结。

10. 根据权利要求9所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述探测元件(154)布置在所述压缩机壳体(12)之内平行于移动方向(72)地延伸的探测通道(216)中,相应的连接体(172)穿过在所述探测通道(216)与容纳所述至少一个控制滑块(52、54)的滑块通道(56)之间延伸的通路(194)。

11. 根据权利要求10所述的螺旋压缩机,其特征在于,相应的连接体(172)和所述通路(194)一起沿移动方向(72)以抗相对转动的方式引导相应的控制滑块(52、54)。

12. 根据权利要求1或2所述的螺旋压缩机,其特征在于,相应的位置显示元件(156、158)无接触地与所述探测元件(154)共同作用。

13. 根据权利要求1或2所述的螺旋压缩机,其特征在于,设置有控制设施(218),所述控制设施操控用于相应的控制滑块(52、54)的滑块驱动装置(112、132)并且借助于位置获取装置(152)来获取相应的控制滑块(52、54)的运动。

14. 根据权利要求13所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述控制设施(218)以位置调节的方式使相应的控制滑块(52、54)定位。

15. 根据权利要求13所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述控制设施(218)在考虑如下参数的至少一个或多个的情况下确定所述控制滑块(52、54)的位置,所述参数如在低压时的压力水平、在高压时的压力水平、在高压和低压时的气态介质的温度、螺旋动子的转速、驱动马达的功率消耗、气态介质尤其是冷却剂的参数,以及所述螺旋压缩机的应用极限值。

16. 根据权利要求2所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52)和所述第二控制滑块(54)沿它们的移动方向(72)彼此相继地布置。

17. 根据权利要求16所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52)和所述第二控制滑块(54)具有相同的外轮廓。

18. 根据权利要求16或17所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52)和所述第二控制滑块(54)在接合位置能直接彼此邻接地定位并且能共同沿移动方向(72)运动。

19. 根据权利要求16或17所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一和第二控制滑块(52、54)能在形成中间空间的情况下彼此有间距地定位在分离位置。

20. 根据权利要求2所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52')具有彼此直接相邻的滑块压缩壁面(62'1、64'1),它们中的每一个都相邻于所述螺旋动子(26、28)中的其中一个,而且所述第二控制滑块(54')具有彼此有间距地布置的压缩壁面(62'2、64'2),它们中的每一个都相邻于所述螺旋动子(26、28)中的其中一个。

21. 根据权利要求20所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52')支承在所述第二控制滑块(54')上。

22. 根据权利要求20或21所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52')和所述第二控制滑块(54')的滑块压缩壁面(62、64)彼此邻接。

23. 根据权利要求2所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52)和所述第二控制滑块(54)沿着它们的移动方向(72)彼此相继地布置,所述第一控制滑块(52)布置在所述第二控制滑块(54)的朝向所述高压空间(44)的一侧上,并且所述第一控制滑块(52)相

对于所述第二控制滑块(54)由伸缩式引导设施(92'')来引导。

24. 根据权利要求23所述的螺旋压缩机,其特征在于,与经由容纳所述第一控制滑块的滑块通道(56)对所述第一控制滑块(52)进行引导相比,所述伸缩式引导设施(92'')具有横向于移动方向(72)的更小的间隙。

25. 根据权利要求23或24所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述伸缩式引导设施(92'')具有与所述第二控制滑块(54)刚性连接的引导体(94''),在所述引导体上,所述第一控制滑块(52)借助于引导套筒(232)以能沿移动方向(72)运动的方式引导。

26. 根据权利要求25所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52)在所述引导体(94'')处仅借助于引导套筒(232)引导。

27. 根据权利要求25所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述引导套筒(232)布置在所述第一控制滑块(52)的朝向所述第二控制滑块(54)的端部(234)上。

28. 根据权利要求23或24所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述第一控制滑块(52)与活塞杆(118)刚性连接,所述活塞杆(118)通向用于使所述第一控制滑块(52)运动的柱形机构(112),并且所述第一控制滑块(52)借助于以能沿移动方向(72)运动的方式容纳所述活塞杆(118)的引导套筒(252)相对于所述压缩机壳体(12)引导。

29. 根据权利要求28所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述活塞杆(118)布置在所述第一控制滑块(52)的与所述第二控制滑块(54)对置的一侧上。

30. 根据权利要求28所述的螺旋压缩机,其特征在于,所述引导套筒(252)固定地保持在所述压缩机壳体(12)上。

31. 根据权利要求29所述的螺旋压缩机,其特征在于,在所述引导套筒(252)与所述活塞杆(118)之间的横向于移动方向(72)的间隙小于在所述滑块通道(56)中受引导的第一控制滑块(52)的横向于移动方向(72)的间隙。

螺旋压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺旋压缩机,该螺旋压缩机包括:压缩机壳体,其具有被布置在其中的螺旋动子空间;两个被布置在螺旋动子空间中并且分别以能绕着螺旋动子轴线转动的方式支承在压缩机壳体上的螺旋动子,这些螺旋动子以它们的螺旋轮廓相互啮合而且分别与相邻于螺旋轮廓并且部分地包围螺旋轮廓的压缩壁面共同作用,以便容纳通过布置在压缩机壳体中的低压空间来输送的气态介质并且在布置在压缩机壳体中的高压空间的区域中放出,其中气态介质在低压时以吸入体积被包围在螺旋轮廓与相邻于螺旋轮廓的压缩壁面之间形成的压缩室中,而且在高压时被压缩到最终体积;以及至少一个布置在压缩机壳体的滑块通道中且以滑块压缩壁面相邻于两个螺旋动子的控制滑块,该控制滑块能沿平行于螺旋动子轴线的移动方向运动而且以影响最终体积和/或初始体积的方式来构造。

背景技术

[0002] 这种螺旋压缩机从现有技术中公知。

[0003] 在这些螺旋压缩机中存在准确地获取控制滑块的位置的问题。

发明内容

[0004] 按照本发明,该任务在开头所描述的类型螺旋压缩机中通过如下方式来解决,即,针对至少一个控制滑块设置位置获取装置,位置获取装置具有与至少一个控制滑块联结的位置显示元件,至少一个位置显示元件与探测元件共同作用,探测元件平行于控制滑块的移动方向地延伸并且位置显示元件在至少一个控制滑块运动时能沿着探测元件运动,并且探测元件与评估装置联结,该评估装置获取位置显示元件沿着探测元件的相应的位置。

[0005] 尤其是可看到按照本发明的解决方案的优点在于,该解决方案能够在构造简单的情况下实现非常精确的位置确定。

[0006] 尤其是,在具有两个控制滑块的螺旋压缩机(其中第一控制滑块至少影响最终体积地来构造而第二控制滑块至少影响初始体积地来构造)的情况下规定,位置获取装置被设置用于两个控制滑块,该位置获取装置包括与第一控制滑块联结的第一位置显示元件和与第二控制滑块联结的第二位置显示元件,两个位置显示元件与共同的探测元件共同作用,探测元件平行于控制滑块的移动方向地延伸并且位置显示元件在控制滑块运动时能沿着探测元件运动,并且探测元件与评估装置联结,评估装置获取第一位置显示元件和第二位置显示元件沿着探测元件的各自的位置。

[0007] 该解决方案具有巨大优点,利用该解决方案存在如下可能性,即,即使在两个控制滑块的情况下也尤其是利用唯一的探测元件准确地并且尤其是同时地获取两个控制滑块的位置。

[0008] 在此,关于对探测元件的布置,到目前为止还没有详细报道。

[0009] 这样,有利的解决方案规定,探测元件布置在压缩机壳体之内平行于移动方向走

向的探测通道中,使得探测元件被外部的影响通过在压缩机壳体之内的探测通道最优地保护。

[0010] 特别有利的是,探测通道被盖封闭,使得经由盖可能简单地访问探测通道。

[0011] 关于探测通道的构造,到目前为止还没有详细报道。

[0012] 这样,有利的解决方案规定,探测通道通过在壳体本体中类似槽地来构造的凹陷部构成,盖遮盖该凹陷部。

[0013] 另一有利的解决方案规定,盖本身具有为探测通道作出贡献的类似槽的凹陷部。

[0014] 为了使探测元件可以简单地与盖进行装配,有利的解决方案规定,探测元件在盖的凹陷部之内延伸,使得探测元件是能连同盖取下的且必要时是能更换的。

[0015] 此外,还优选地规定,至少一个位置显示元件布置在探测通道中并且在探测通道中可沿移动方向运动。

[0016] 关于至少一个位置显示元件与至少一个控制滑块的联结,到目前为止还没有详细报道。

[0017] 这样,理论上可能会无接触地实现在位置显示元件与控制滑块之间的联结。

[0018] 然而,对于至少一个控制滑块的可靠的位置显示有利的是,至少一个位置显示元件通过连接体与相应的控制滑块机械联结,并且因此位置显示元件与相应的控制滑块刚性地共同引导。

[0019] 为了在能在探测通道中运动的相应的位置显示元件与控制滑块之间建立连接,优选地规定,相应的连接体穿过在探测通道与容纳至少一个控制滑块的滑块通道之间延伸的通路。

[0020] 特别有利的是,相应的连接体和通路一起沿移动方向抗相对转动地引导相应的控制滑块,使得借此同时能实现对控制滑块的抗相对转动的引导,而不必通过在控制滑块中的槽和在压缩机壳体中的滑块来进行单独的引导。

[0021] 对至少一个位置显示元件与探测元件之间的共同作用到目前位置没有一步详细说明。

[0022] 这样,特别有利的解决方案规定,相应的位置显示元件无接触地与探测元件共同作用,使得可以无磨损地实现对位置显示元件的位置获取。

[0023] 在此,优选地,探测元件由磁致伸缩的材料来制造,而且位置显示元件在其地点上产生探测元件的局部磁通势,其接着可以通过在探测元件中的评估电路来获取。

[0024] 特别有利的解决方案设置有控制设施,该控制设施控制用于相应的控制滑块的滑块驱动装置并且借助于位置获取单元来获取相应的控制滑块的移动。

[0025] 借此,控制设施不仅有能力利用滑块驱动装置来使得相应的控制滑块运动,而且有能力准确地跟踪所实施的运动。

[0026] 当滑块驱动装置被实现为能通过介质加载的柱形机构时,那么这尤其是有利的。

[0027] 当控制设施以位置调节的方式使相应的控制滑块定位时,可以特别有利地采用控制设施。

[0028] 也就是说,控制设施一方面操控滑块驱动装置而另一方面可以通过获取相应的控制滑块的位置来获取是否达到所希望的位置,并且该位置接着还可以通过对滑块驱动装置的相对应的操控精确地驶近并且例如持久地保持。

[0029] 因此,存在如下可能性:借助于压缩机控制程序或控制设施或上级控制设施来预先给定相应的控制滑块或必要时多个控制滑块的各个位置并且接着利用控制设施以位置调节的方式驶近这些位置并且进行保持,使得在极限位置之间的任意的中间位置都是可能的,以便最优地运行螺旋压缩机。

[0030] 在此,尤其是有利的是,控制设施在考虑如下参数的至少一个或多个的情况下确定控制滑块的位置,这些参数如在低压时的压力水平、在高压时的压力水平、在高压和低压时的气态介质的温度、螺旋动子的转速、驱动马达的功率消耗、气态介质尤其是冷却剂的参数,以及螺旋压缩机的应用极限值。

[0031] 关于两个控制滑块相对于彼此的布置,到不前为止还没有详细报道。

[0032] 这样,有利地规定,第一控制滑块和第二控制滑块沿它们的移动方向彼此相继地布置。

[0033] 在两个彼此相继地布置的控制滑块的情况下,尤其是规定,第一控制滑块和第二控制滑块具有相同的外轮廓。

[0034] 优选地,可采用两个彼此相继的控制滑块,第一控制滑块和第二控制滑块在接合位置能直接彼此邻接地来定位,并且能共同沿移动方向运动。

[0035] 备选于此地,在两个彼此相继的控制滑块的情况下可能的是,第一和第二控制滑块能在形成中间空间的情况下彼此有间距地被定位在分离位置。

[0036] 备选于设置两个彼此相继的控制滑块,另一有利的解决方案规定,第一控制滑块具有彼此直接相邻的滑块压缩壁面,这些滑块压缩壁面中的每一个面朝向螺旋动子之一,而且第二控制滑块具有彼此有间距地来布置的压缩壁面区域,这些压缩壁面区域中的每一个与螺旋动子之一相邻,并且第一控制滑块的滑块压缩壁面在这些压缩壁面区域之间。

[0037] 在这样布置两个控制滑块的情况下可能的是,利用第一控制滑块优选地影响最终体积,并且利用第二控制滑块通过彼此有间距地来布置的滑块压缩壁面影响初始体积。

[0038] 在此,优选地规定,第一控制滑块支承在第二控制滑块上。

[0039] 在此,优选地,第一控制滑块支承在第二控制滑块的滑块通道中。

[0040] 此外,还优选地规定,第一控制滑块的滑块压缩壁面和第二控制滑块的滑块压缩壁面彼此邻接。

[0041] 此外,按照本发明的解决方案还提出可如下任务,即,在开头所描述的类型螺旋压缩机中减少噪声生成。

[0042] 按照本发明,在开头所描述的类型螺旋压缩机或者按照前述特征之一的螺旋压缩机中,该任务通过如下方式来解决,即,第一控制滑块和第二控制滑块沿着它们的移动方向彼此相继地布置,第一控制滑块布置在第二控制滑块的朝向高压空间的一侧上,并且第一控制滑块相对于第二控制滑块由伸缩式引导设施来引导。

[0043] 通过第一控制滑块的伸缩式引导设施,补充于在设置用于第一控制滑块的滑块通道中引导第一控制滑块地,在运行按照本发明的螺旋压缩机期间、尤其是在出现压力脉冲期间减小了第二控制滑块的可运动性,并且由此也减小了第一控制滑块由于压力波动引起的噪声形成。

[0044] 在此,特别有利的是,与经由容纳第一控制滑块的滑块通道对第一控制滑块进行引导相比,伸缩式引导设施具有横向于移动方向的更小的间隙。

[0045] 由此可以进一步限制第一控制滑块的可运动性并且因此也可以限制由第一控制滑块在压力脉冲时造成的噪声形成。

[0046] 在此,尤其是有利的是,伸缩式引导设施具有与第二控制滑块刚性连接的引导体,在该引导体上,第一控制滑块借助于引导套筒能沿移动方向运动地引导。

[0047] 伸缩式引导设施的这样的构造方案以特别简单的方式提供了如下可能性,即,减小第一控制滑块相对于滑块通道的可运动性。

[0048] 另一有利的解决方案规定,第一控制滑块在引导体上仅仅借助于引导套筒引导。

[0049] 通过这样的解决方案还可以更精确地构建第一控制滑块相对于第二控制滑块的引导,而不妨碍第一控制滑块沿移动方向的可运动性。

[0050] 特别适宜的是,引导套筒布置在第一控制滑块的朝向第二控制滑块的端部上。

[0051] 关于引导套筒的布置,可设想各不相同的可能性。

[0052] 例如可设想的是将引导套筒布置在第一控制滑块的端侧。

[0053] 然而,特别适宜的解决方案规定,引导套筒被布置在用于引导体的、被设置在第一控制滑块中的内部引导容纳部中。

[0054] 此外,为了在按照本发明的螺旋压缩机中进一步减小噪声形成,还优选地规定,第一控制滑块与活塞杆刚性连接,该活塞杆通向用于使第一控制滑块运动的柱形机构,而第一控制滑块借助于以能沿移动方向运动的方式容纳活塞杆的引导套筒相对于压缩机壳体来引导。

[0055] 通过这样的解决方案,提供了第一控制滑块相对于压缩机壳体的另一补充性的引导,其附加地还减小了第一控制滑块相对于压缩机壳体并且尤其是相对于滑块通道的运动。

[0056] 在此,尤其是规定,活塞杆被布置在第一控制滑块的与第二控制滑块对置的一侧上。

[0057] 在此,优选地,活塞杆平行于移动方向地延伸。

[0058] 关于引导套筒的布置,特别有利的是,引导套筒固定地保持在压缩机壳体上。

[0059] 此外,还优选地规定,在引导套筒与活塞杆之间的横向于移动方向的间隙小于在滑块通道中横向于移动方向地受引导的控制滑块的间隙。

[0060] 尤其是,在两个彼此相继地布置的控制滑块的情况下规定,第一控制滑块和第二控制滑块具有相同的外轮廓。

[0061] 这样的解决方案允许以特别简单的方式在共同的滑块通道中引导两个控制滑块。

[0062] 此外,还可以以有利的方式采用两个彼此相继的控制滑块,即,第一控制滑块和第二控制滑块在接合位置能直接彼此邻接地定位,并且能共同沿移动方向运动。

[0063] 此外,在两个彼此相继的控制滑块的情况下规定,第一和第二控制滑块可以在形成中间空间的情况下彼此有间距地被定位在分离位置。

[0064] 本发明的其它特征和优点是随后对多个实施例的说明和附图的主题。

附图说明

[0065] 在附图中:

[0066] 图1示出了按照本发明的螺旋压缩机的第一实施例的立体图;

- [0067] 图2示出了沿图1中的线2-2的截面图；
- [0068] 图3示出了在位置获取装置的区域中沿线3-3的截面图；
- [0069] 图4示出了类似于图2的在最大功率和最小体积比时的位置获取装置和控制滑块的区域内的放大截面图；
- [0070] 图5示出了类似于图4的在最大传送体积和最大体积比时的图示；
- [0071] 图6示出了类似于图4的在大约四分之三功率时的图示；
- [0072] 图7示出了类似于图4的在大约一半功率时的图示；
- [0073] 图8示出了类似于图4的在大约四分之一功率时的图示；
- [0074] 图9示出了位置获取单元和与控制滑块连接的位置显示元件的放大图；
- [0075] 图10示出了位置获取装置的位置显示元件的放大立体图；
- [0076] 图11示出了类似于图3的穿过按照本发明的具有被布置在其中的控制滑块的螺旋压缩机的第二实施例的截面图；
- [0077] 图12示出了类似于图4的在最大体积比和最大功率时的按照本发明的具有被布置在其中的控制滑块的螺旋压缩机的第二实施例的示意图；
- [0078] 图13示出了类似于图12的在最大体积比和最小功率时的图示；
- [0079] 图14示出了类似于图12的在最小体积比和最大功率时的图示；
- [0080] 图15示出了类似于图2的穿过按照本发明的螺旋压缩机的第三实施例的截面图；
- [0081] 图16示出了类似于图4的穿过按照本发明的螺旋压缩机的第三实施例的截面图；
- [0082] 图17示出了按照图16的第一和第二控制滑块的放大图；以及
- [0083] 图18示出了类似于图8的穿过按照本发明的控制滑块的第三实施例的截面图。

具体实施方式

[0084] 按照本发明的螺旋压缩机10的在图1中所示出的实施例包括作为整体用12表示的压缩机壳体,该压缩机壳体具有抽吸接口14和压力接口16,通过抽吸接口吸入所要吸入的气态介质、尤其是冷却剂,通过压力接口放出被压缩到高压的气态介质、尤其是冷却剂。

[0085] 如在图2和3中所示出的那样,在压缩机壳体12的螺旋动子空间18中设置有两个分别可绕着螺旋动子轴线22、24转动的螺旋动子26、28,这些螺旋动子以它们的螺旋轮廓32和34相互啮合并且与螺旋动子空间18的在周侧相邻于螺旋轮廓32和34的压缩壁面36或38共同作用,以便容纳、压缩被输送给在吸入侧与螺旋轮廓32、34相邻的低压空间42的气态介质,并且在高压时将其放出到压缩机壳体12中的高压空间44中。

[0086] 在此,气态介质、尤其是冷却剂在低压时以吸入体积被包围在螺旋轮廓32、34和与之相邻的压缩壁面36、38之间所形成的压缩室中,并且在高压时被压缩到最终体积。

[0087] 为了使螺旋压缩机10例如与在冷却剂循环中所要求的运行条件适配,一方面进行螺旋压缩机10的运行状态关于体积比的适配,该体积比说明在所包围的最大吸入体积与所排出的最终体积之间的关系,另一方面进行螺旋压缩机的运行状态关于压缩机功率的适配,该压缩机功率说明了实际上由螺旋压缩机压缩的体积流相对能由螺旋压缩机10压缩的最大体积流的份额。

[0088] 为了适配运行状态,在图2至图8中所示出的第一实施例中,第一控制滑块52和第二控制滑块54彼此相继地被布置在设置在压缩机壳体12中的滑块通道56中,其中滑块通道

56平行于螺旋动子轴线22、24地走向并且在第一控制滑块和第二控制滑块的不相邻于螺旋动子26、28的引导周面58的范围中引导第一控制滑块52和第二控制滑块54。

[0089] 第一控制滑块52朝向高压空间44并且因此被布置在高压侧,而第二控制滑块54相对于第一控制滑块52被布置在低压侧。

[0090] 此外,两个控制滑块52和54中的每个控制滑块都具有相邻于螺旋动子26的滑块压缩壁面62和相邻于螺旋动子28的滑块压缩壁面64,这些滑块压缩壁面是压缩壁面36和38的子面;并且具有由压缩机壳体12形成的壳体压缩壁面66和68,这些壳体压缩壁面同样是压缩壁面36和38的子面,以便对压缩壁面36和38进行补充,这些压缩壁面与螺旋轮廓32和34一起为形成压缩室做出贡献。

[0091] 如在图2以及4至8中所示出的那样,第一控制滑块52和第二控制滑块54被构造为使得只要它们形成滑块压缩壁面62和64以及引导周面58,第一控制滑块和第二控制滑块就是相同的,并且因此它们可以以能在平行于螺旋动子轴线22、24地走向的移动方向72上移动的方式在压缩机壳体12的滑块通道56中被引导。

[0092] 在此,第一控制滑块52形成朝向高压空间44的、确定压缩室的最终体积的排气口棱边82,该排气口棱边能通过沿移动方向72移动第一控制滑块52来移动,并且通过该排气口棱边的相对于螺旋动子空间18的高压侧的终端面84的位置共同决定所形成的压缩室的最终体积并且因此共同决定体积比。

[0093] 滑块机构的这种原理是公知的并且例如在W0 93/18307中被描述,关于对所述功能原理的描述参阅W0 93/18307。

[0094] 如在图2和4至8中所示出的那样,第一控制滑块52和第二控制滑块54具有彼此面对的端面86和88,诸如在图4和图5中所示出的那样,第一控制滑块和第二控制滑块能利用这些端面彼此贴靠,使得第一控制滑块52和第二控制滑块54的滑块压缩壁面62和64过渡到彼此中。

[0095] 此外,第一控制滑块52和第二控制滑块54除了滑块通道56之外还通过伸缩式引导设施92相对于彼此引导,该伸缩式引导设施具有内部引导体94和引导容纳部96,其中引导容纳部96被设置在第一控制滑块52中,而引导体94被保持在第二控制滑块54上并且突出于第二控制滑块的端面88,使得引导体可以作用到第一控制滑块52中的引导容纳部96中。

[0096] 此外,优选地,还在第二控制滑块54的包围引导体94的内部空间102中设置压力弹簧104,该压力弹簧用于相对于第二控制滑块54加载第一控制滑块52,使得端面86和88能远离彼此地运动。

[0097] 如在图2中所示出的那样,为了移动第一控制滑块52,设置有柱形机构112,该柱形机构112包括柱形室114和活塞116,其中活塞116与活塞杆118连接,活塞杆建立与第一控制滑块52的连接,也就是例如与第一控制滑块52的突起部122的连接,该突起部例如被布置在第一控制滑块的与端面86对置的一侧上。

[0098] 此外,柱形机构112尤其是位于第一控制滑块52的与第二控制滑块54对置的一侧上,优选地在压缩机壳体12的高压侧的壳体区段124中,高压侧的壳体区段邻接滑块通道56并且邻接高压空间44地来布置并且因此被布置在压缩机壳体12的与低压空间42对置的一侧上。

[0099] 第二控制滑块54能通过柱形机构132来移动,该柱形机构包括能在柱形室134内运

动的活塞136,其中柱形室134在低压侧的壳体区段142中尤其是沿着滑块通道56的延展部来延伸,用于螺旋动子26和28的驱动侧的轴承单元被布置在该低压侧的壳体区段内,这些螺旋动子例如能通过驱动轴144来驱动。

[0100] 尤其是,活塞136一体化地被模制在第二控制滑块54上,并且具有如下活塞面,该活塞面对应于第二控制滑块54的至少一个横截面。

[0101] 容纳用于使第二控制滑块54运动的柱形机构132的柱形室134的低压侧的壳体区段142位于压缩机壳体12的如下区域中,该区域与用于容纳柱形机构112的柱形室114的高压侧的壳体区段124对置地来布置。

[0102] 第一控制滑块52和第二控制滑块54可以通过柱形机构112和132以如下程度来一起移动,即,使得端面86和88在接合位置贴靠在彼此上,而且两个控制滑块52、54还可以在接合位置像一个唯一的控制滑块那样共同运动,该唯一的控制滑块从吸气侧的端面126朝压力侧的端面84的方向延伸,并且该唯一的控制滑块的排气口棱边82为确定体积比做出贡献,其中,如在图4中所示出的那样,螺旋压缩机10在接合位置始终传送最大体积流。

[0103] 体积比可以根据排气口棱边82相对于端面84的位置来适配,体积比随着排气口棱边82与端面84的间距变得越来越小而升高,并且在排气口棱边82具有对于使最终体积最小化必要的距端面84的最小间距时达到体积比的最大值,诸如在图5中所示出的那样。

[0104] 现在,如果附加地,压缩机功率、也就是说实际上被传送的体积流应该变化,那么诸如在图6中所示出的那样,通过控制滑块52和54在分离位置的分开运动来使端面86和88分离。在分离位置,第二控制滑块54不起作用,并且因此第一控制滑块52的端面86的位置在分离位置确定初始体积。

[0105] 然而,只要排气口棱边82不在排气口棱边82预先给定可能的最小最终体积的位置,那么通过端面86预先给定的初始体积与通过排气口棱边82预先给定的最终体积的关系就不变。

[0106] 然而,如果第一控制滑块52如在图7中所示出的那样以如下程度朝高压空间44的方向移动,使得排气口棱边82具有距端面84的最小间距,或者甚至还超过端面84移动到第一控制滑块52的由高压空间44包围的进入空间146中,那么在不改变最终体积的情况下改变初始体积86是可能的,这是因为最终体积始终保持最小。

[0107] 为了消除第二控制滑块54在分离位置的作用,第二控制滑块尤其是借助于柱形机构132进入到壳体区段142中,其中柱形室134被确定尺寸为使得柱形室同时包括用于第二控制滑块54的进入空间148并且因此提供了如下可能性,即,以如下程度将第二控制滑块54从第一控制滑块52运动离开,使得端面88不再影响初始体积。

[0108] 因此,第二控制滑块54允许通过如下方式来影响初始体积,第二控制滑块要么为了形成控制滑块52、54的接合位置而以第二控制滑块的端面88贴靠在第一控制滑块52的端面86上并且因此使初始体积最大,要么可以以第二控制滑块自己的端面88以如下程度从第一控制滑块52的端面86移动离开,使得第二控制滑块54丝毫不再影响初始体积。

[0109] 为了获取第一控制滑块52和第二控制滑块54的位置,设置有作为整体用152来标示的位置获取装置,该位置获取装置包括平行于控制滑块52、54的移动方向72地延伸并且因此平行于螺旋动子轴线22、24地延伸的探测元件154,该探测元件能够获取位置显示元件156和158的位置。

[0110] 在此,位置显示元件156与第一控制滑块52固定地联结,也就是与第一控制滑块52的相邻于端面86的端部区域162联结,而位置显示元件158与第二控制滑块54联结,也就是与第二控制滑块的相邻于端面88的端部区域164联结,如尤其是在图9中示出的那样。

[0111] 如在图10中所示出的那样,位置显示元件156或158中的每个位置显示元件都包括作为整体用174来标示的叉形体,该叉形体利用它的两个叉腿176和178围成处在两个叉腿之间的中间空间182,延伸的探测元件154穿过该中间空间地走向。叉形体174中的每个都通过与相应的端部区域162或164连接的连接体172与相对应的控制滑块52、54联结。

[0112] 优选地,叉腿176和178承载磁体184或186,其磁场在磁体184、186的位置上通过探测元件154。

[0113] 在此,探测元件154由磁致伸缩的材料构成,使得由磁体184、186造成的探测元件15磁通势的相应的地点188能借助于作为整体用192来表示的评估装置来确定,其中评估装置192例如在磁致伸缩的探测元件154中产生声波,这些声波在被磁体184、186的磁场通过的地点188上受到反射,使得评估装置192可以基于所反射的声波的传播时间来测定地点188的位置,在该地点出现磁致伸缩的探测元件154的磁通势。

[0114] 被保持在控制滑块52、54的相应的端部区域162、164上的连接体172穿过延伸的狭缝形的通路194,该通路被造型到形成滑块通道56的壳体壁196中并且具有如下长度,该长度在分离位置容许第二控制滑块54完全进入到进入空间148中,并且容许第一控制滑块52在最小初始体积时的位置也就是按照图8的位置以及第一控制滑块52在最小体积比时的位置也就是说排气口棱边82与压力侧的终端面84的最大间距,而且此外在接合位置还容许第二控制滑块54连同第一控制滑块52在最大体积比和最小体积比时的位置。

[0115] 每个与相对应的控制滑块52或54的相应的端部区域162和164连接的连接体172都与狭缝形的通路194一起形成针对相应的控制滑块52、54的扭转止动器,其类似于由滑块和槽形成的引导部,使得借此取消了在控制滑块52、54中设置槽的必要性,该槽与伸入到滑块通道56中的滑块共同作用。

[0116] 通路194始终保持有低压空间42中的压力并且因此也用于使控制滑块52、54以它们的引导周面58与滑块通道56相贴靠地保持,使得控制滑块52、54不能由于构造在滑块通道56与引导周面58之间的高压以滑块压缩壁面62、64压向螺旋动子26、28。

[0117] 在此,通路194相对更高的压力、尤其是也相对高压的密封通过在滑块通道56与控制滑块52、54的引导周面58之间公差严格的间隙来实现。

[0118] 为了容纳叉形体174和探测元件154,在壳体本体198的壁196的与滑块通道56对置的一侧上设置凹陷部204,该凹陷部用盖212来覆盖,盖就自身而言具有朝向凹陷部204的凹陷部214,使得凹陷部204和214一起被补充并且例如由此形成平行于移动方向72地走向并延伸的探测通道216,一方面探测元件154在探测通道中延伸,而另一方面叉形体174能在探测通道中运动,叉形体以其叉腿176、178在两侧包围探测元件154而且使磁体184、186定位为使得磁体的磁场分别在确定的地点188处通过探测元件154。

[0119] 优选地,盖212被构造为使得探测元件154位于盖的凹陷部214中,使得探测元件154连同评估装置192仅仅被保持在盖212上并且能与盖一起被取下,而叉形体174在探测通道216中、尤其是不仅在凹陷部214中而且也在凹陷部204中延伸。

[0120] 如在图2中所示出的那样,为了使控制滑块52和54移动到被设置用于这些控制滑

块的位置,设置有控制设施218,该控制设施通过与位置获取装置152相结合能够测定控制滑块52、54的实际位置。

[0121] 如在图1和2中所示出的那样,利用控制设施218能操控柱形机构112和132,以便使控制滑块52、54定位。

[0122] 为此,例如能操控电磁阀ML1和ML2,以便操控柱形机构112,并且能操控电磁阀MV1和MV2,以便操控柱形机构132。

[0123] 因此,存在如下可能性:利用控制设施218以位置调节的方式使控制滑块52、54定位,也就是说精确地驶近控制滑块52、54的例如由压缩机控制程序预先给定的位置并保持在那里。

[0124] 这样的压缩机控制程序例如在上级压缩机控制设施上运行。

[0125] 在所示出的实施例中,该压缩机控制程序被集成到控制设施218中,其中尤其是螺旋压缩机10的应用界限和气态介质的参数、也就是说尤其是冷却剂的参数是公知的,并且压缩机控制程序例如通过压力传感器SPN(图2)获取低压、通过压力传感器SPH(图1)获取高压、并且通过温度传感器STH获取气态介质在高压侧(图2)的温度,以及通过温度传感器STN获取气态介质在低压侧的温度。

[0126] 此外,尤其是也还可以通过控制设施218来获取未示出的尤其是电驱动马达在转速、功率消耗、电压以及温度方面的运行参数。

[0127] 此外,控制设施218尤其是也可以获取润滑剂压力、润滑剂流量、润滑剂液位和润滑剂温度。

[0128] 此外,尤其是也通过外部信号给控制设施218预先给定所要求的压缩机功率、例如用于制冷设备的压缩机功率,螺旋压缩机10以该压缩机功率工作。

[0129] 根据这样的被选出的一些值,尤其是根据关于气态介质、例如关于冷却剂、关于在高压侧和低压侧的压力和温度以及关于螺旋动子26、28的转速的信息,或者根据之前提及的值中的其它值,可以通过具有用于相应的运行状态的压缩机控制程序的控制设施218来测定控制滑块52、54的最佳位置并且以位置调节的方式来进行调整。

[0130] 如在图11至14中所示出的那样,在按照本发明的螺旋压缩机的第二实施例中以不同方式来构造控制滑块52和54。

[0131] 在实施例中,第二控制滑块54'位于滑块通道56中,并且在该滑块通道56中以第二控制滑块的引导周面58'来引导。此外,第二控制滑块54'形成外部滑块压缩壁面62'₂和64'₂,这些外部滑块压缩壁面与壳体压缩壁面66和68直接邻接,其中滑块压缩壁面62'₂与螺旋动子26相邻,而滑块压缩壁面64'₂与螺旋动子28相邻。

[0132] 在此,第二控制滑块54'的横截面被构造为半月形,使得第二控制滑块54'就自身而言形成滑块通道236,在该滑块通道中,第一控制滑块52'利用引导周面238来引导。

[0133] 第一控制滑块52'就自身而言形成滑块压缩壁面62'₁和64'₁,这些滑块压缩壁面位于滑块压缩壁面62'₂和64'₂之间并且直接联接到滑块压缩壁面62'₂和64'₂中,使得滑块压缩壁面62'₁与螺旋动子26相邻,而滑块压缩壁面64'₁与螺旋动子28相邻。

[0134] 因此,第二控制滑块54'的滑块压缩壁面62'₂和64'₂以及第一控制滑块52'的滑块压缩壁面62'₁和64'₁都将壳体压缩壁面66和68补充到压缩壁面36和38,它们包围螺旋轮廓32或34地来布置。

[0135] 此外,第一控制滑块52'还形成排气口棱边82',该排气口棱边朝向高压空间44地来布置,并且该排气口棱边以与其在第一实施例中的情况类似的方式通过其与终端面84的间距来确定最终体积。

[0136] 第二控制滑块54'影响初始体积,也就是通过滑块压缩壁面62'和64'的进气口棱边242的位置,也就是尤其是这些滑块压缩壁面与低压侧的终端面126的间距来影响吸入体积。

[0137] 在该实施例中,第一控制滑块52'能通过尤其是被布置在吸气侧的柱形机构132'来控制,其中活塞136'在这种情况下一体化地被模制到第一控制滑块52'上并且能在柱形室134'中运动,而第二控制滑块54'能通过尤其是被布置在压力侧的柱形机构112'来控制。

[0138] 这样的滑块机构是公知的,并且例如在DE 32 21 849 A1中予以描述,关于对功能原理的描述参阅DE 32 21 849 A1。

[0139] 以与在第一实施例中相同的方式通过位置获取装置152来获取第一控制滑块52'和第二控制滑块54'的位置,其中位置显示元件156和158同样与第一控制滑块52'或第二控制滑块54'联结,也就是通过与控制滑块52'和54'固定连接的连接体172来联结,这些连接体以与在第一实施例中相同的方式穿过通路194,使得位置显示元件156和158能在探测通道216中沿着探测元件154运动,并且可以以与在第一实施例中相同的方式通过评估装置192进行位置显示元件156和158的位置获取。

[0140] 在此,优选地,位置显示元件156和158以与在第一实施例中相同的方式被构造为叉形体174,并且设置有磁体184和186。

[0141] 此外,在第二实施例中,所有与第一实施例的元件相同的元件都设置有相同的附图标记,使得对此可以在全部内容方面参考第一实施例的实施方案。

[0142] 在第三实施例(其从基本原理出发呈现第一实施例的变型方案并且在图15至18中被示出)中,在第一控制滑块52与第二控制滑块54之间起作用的伸缩式引导设施92"被构造为使得内部引导体94"与第二控制滑块54固定连接、尤其是利用螺纹销222拧入到活塞136的螺纹孔224中并且平行于移动方向72地延伸。

[0143] 尤其是,内部引导体94"由此相对于活塞136刚性地来布置,并且以其周面226形成平行于移动方向72地取向的用于第一控制滑块52的引导设施。

[0144] 为了相对于第二控制滑块54精确地引导第一控制滑块52,第一控制滑块52在用于引导体94"的引导容纳部96"的区域中设置有作为整体用232来标示的引导套筒,该引导套筒在引导体94"的周面226上精确地被引导。

[0145] 在此,优选地,引导套筒232被布置在引导体94"的朝向第二控制滑块54的活塞136的端部234上,使得引导套筒232在第一控制滑块52相对于第二控制滑块54的所有位置都以与活塞136尽可能小的距离来引导。

[0146] 尤其是,引导套筒232仅在引导容纳部96"平行于移动方向72的延伸部的部分区段上、优选仅在引导容纳部96"沿移动方向72的延伸部的少于二分之一、更好地少于四分之一上延伸。

[0147] 借此,仅仅通过内部引导体94"和在该引导体的周面226上滑动的引导套筒232实现了第一控制滑块52相对于第二控制滑块54精确地引导,使得如在图18中所示出的那样,例如在25%的部分负载位置,第一控制滑块52像以前一样通过内部引导体94"和引导套筒

232相对于第二控制滑块54精确地来引导,第二控制滑块就自身而言通过活塞136在进入空间148中相对于壳体区段142的引导而受到精确的引导。

[0148] 此外,如在图15、16和18中所示出的那样,第一控制滑块52优选地与活塞杆118刚性连接,该活塞杆同样例如借助于螺纹销242作用在第一控制滑块52的螺纹孔244中,使得由此同样使活塞杆118相对于第一控制滑块52刚性固定。

[0149] 尤其是,用于螺纹销242的螺纹孔244处在第一控制滑块52的突起部122中。

[0150] 此外,活塞杆118还设置有平行于移动方向72走向的周面246,该周面以在引导套筒252中滑动的方式来引导,该引导套筒就自身而言又位于引导套筒容纳部254中,该引导套筒容纳部与低压侧的壳体区段142和高压侧的壳体区段124固定连接。

[0151] 在此,引导套筒252形成活塞杆118相对于壳体区段142和124的唯一的精确引导,并且因此形成第一控制滑块52相对于壳体区段142、124的精确引导,该精确引导相对于第一控制滑块52在滑块通道56中的引导附加地进行。

[0152] 因此,整体上,利用在滑块通道56中的间隙来引导的第一控制滑块52因此还附加地通过伸缩式引导设施92”(其通过引导套筒232和与第二控制滑块54刚性连接的内部引导体94”形成)来引导,而且此外还通过活塞杆118的借助于引导套筒252相对于壳体区段142和124的精确引导来引导,使得在按照本发明的螺旋压缩机运行时可以避免由于第一控制滑块52在滑块通道56中的引导的间隙引起的也许可能的噪声形成、尤其是振颤声,这是因为伸缩式引导设施92”和活塞杆118借助于引导套筒252的引导具有比第一控制滑块52在滑块通道56中的间隙更小的间隙,而且由此改善对第一控制滑块52的引导。

[0153] 因为引导套筒232公差严格地在内部引导体94”的周面226上滑动,所以需要给引导容纳部96”通风。

[0154] 出于这种原因,如在图17中所示出的那样,给引导容纳部96”设置通风通道262,该通风通道通向例如引导套筒232的附近的引导容纳部96”并且从引导容纳部96”出发朝背离滑块压缩壁面62、64的引导周面58的方向、例如朝狭缝形的通路194的方向延伸,使得有利地可以在引导容纳部96”与在高压下用于容纳位置获取装置152的空间之间实现没有阻碍的气体交换。

[0155] 优选地,通风通道262还设置有置入的节流阀264,该节流阀允许控制在引导容纳部96”与用于容纳位置获取装置152的空间之间的气体交换,以便由此对第一控制滑块52相对于引导体94”的运动进行阻尼。

[0156] 在此,通风通道262优选地通向引导体容纳部96”的区段266,引导体容纳部96”的该区段位于引导套筒232与引导容纳部96”的终端壁268之间。

[0157] 为了简单地装配引导体94”、尤其是为了使螺纹销222拧紧到螺纹孔224中,第一控制滑块52在其与端部234对置的端部274的区域中设置有能够实现对引导体容纳部96”访问的孔276,该孔优选地与引导体容纳部96”共轴地布置,然而在运行时通过封闭件278、例如被拧紧到孔276中的塞子气密地来封闭。

[0158] 然而,在装配引导体94”时、尤其是在使螺纹销222拧紧到螺纹孔224中时,孔276利用工具从端部274的侧面出发作用到引导体容纳部96”中,并且利用被布置在引导体94”的与螺纹销222对置的端部上的形状锁合元件282来使引导体94”转动,以便使螺纹销222拧紧到螺纹孔224中。接着,随后通过封闭件278来封闭孔276。

[0159] 此外,所有与上述实施例的元件相同的元件都设置有相同的附图标记,使得关于对元件的描述可以在全部内容方面参考对上述实施例的实施方案。

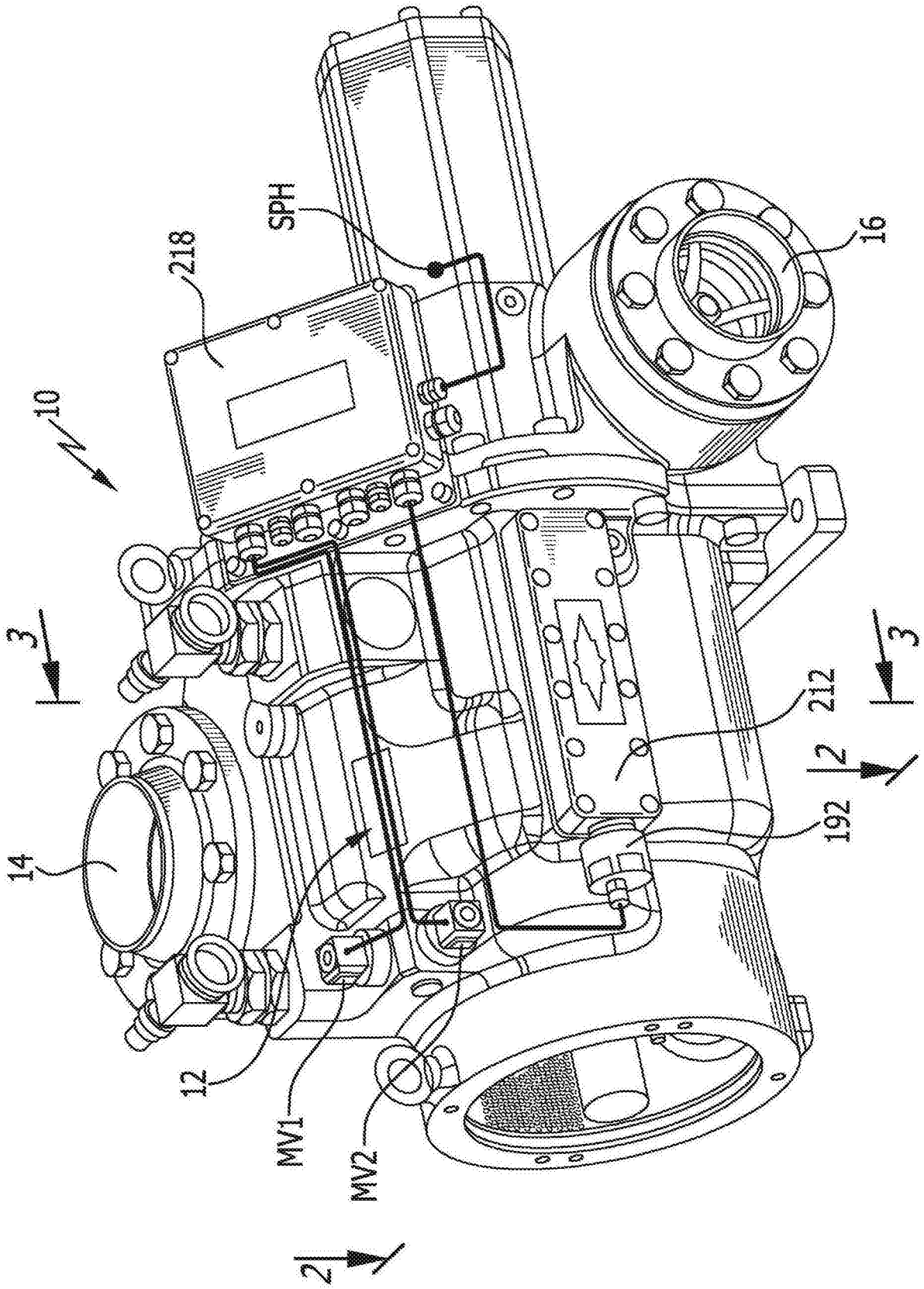


图1

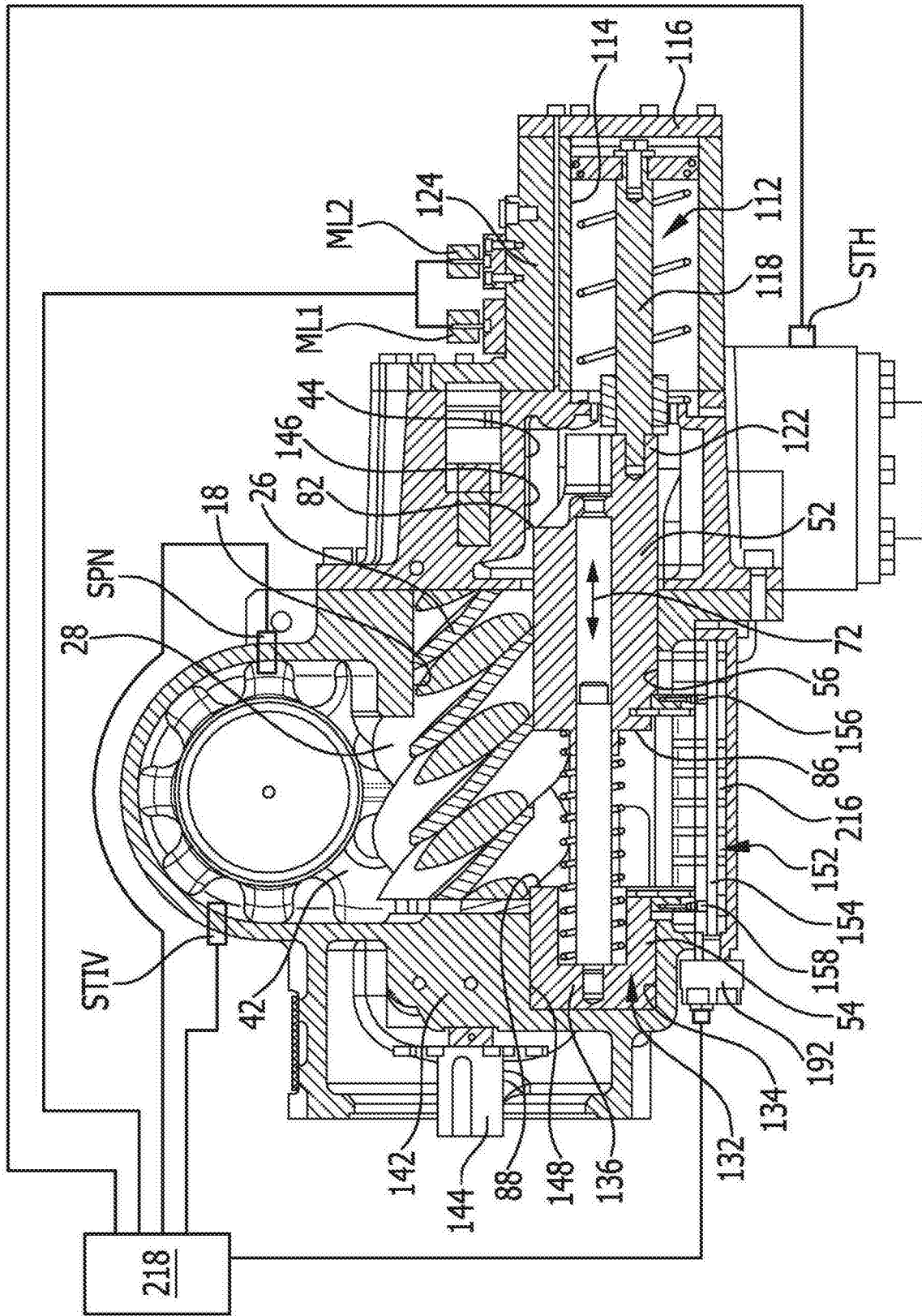


图2

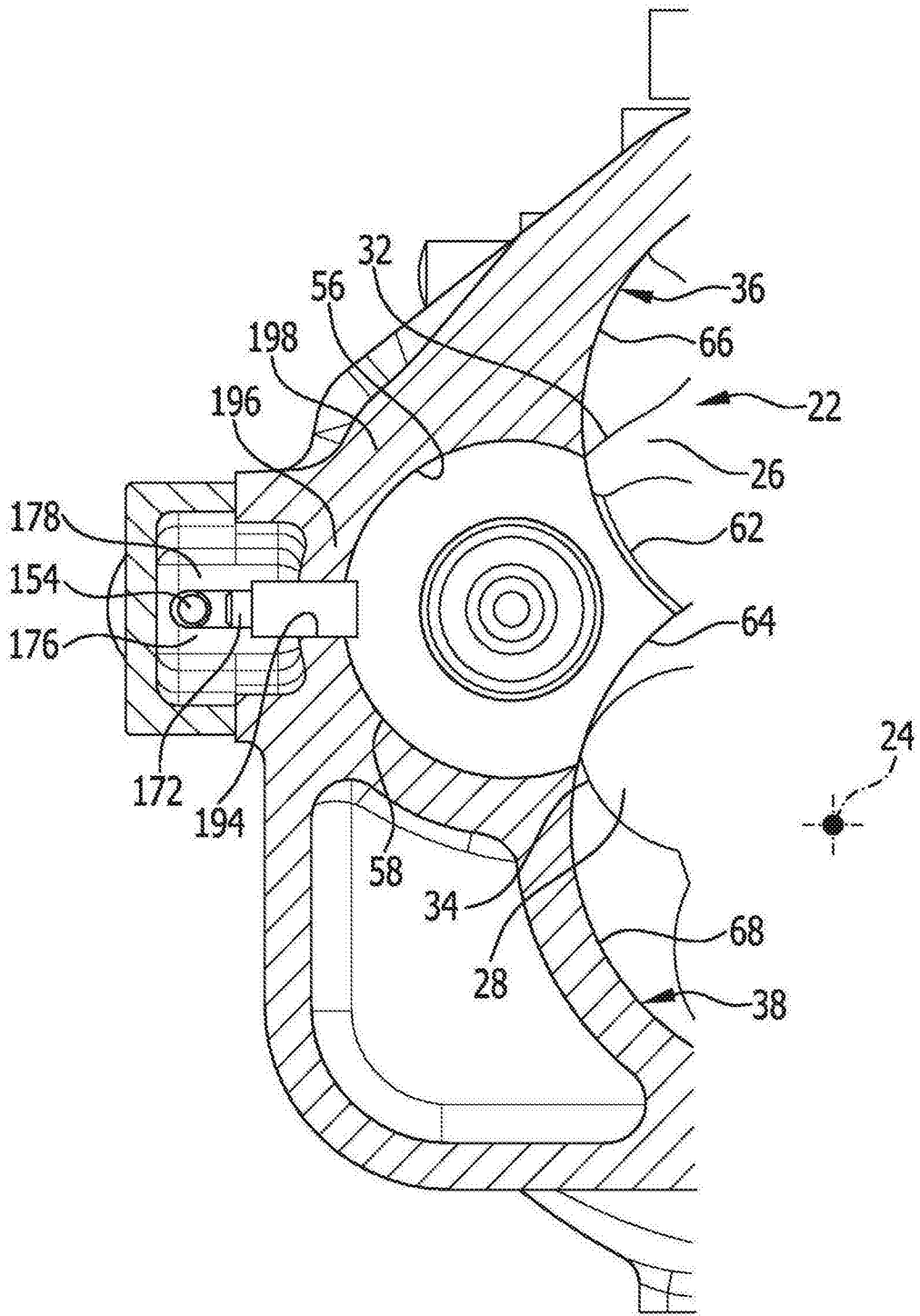


图3

具有100%功率、最小体积比的位置

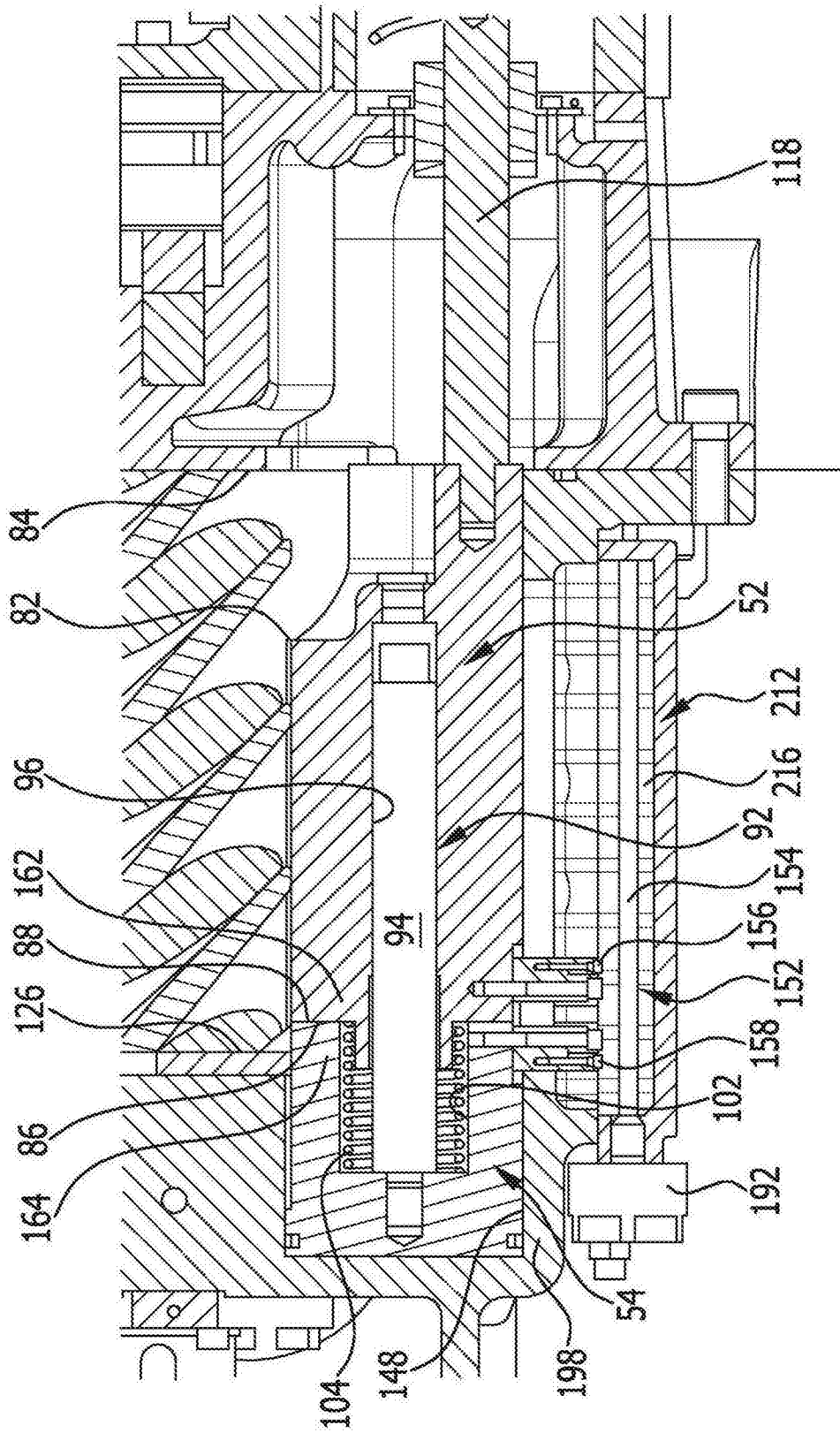


图4

具有100%功率、最大体积比的位置

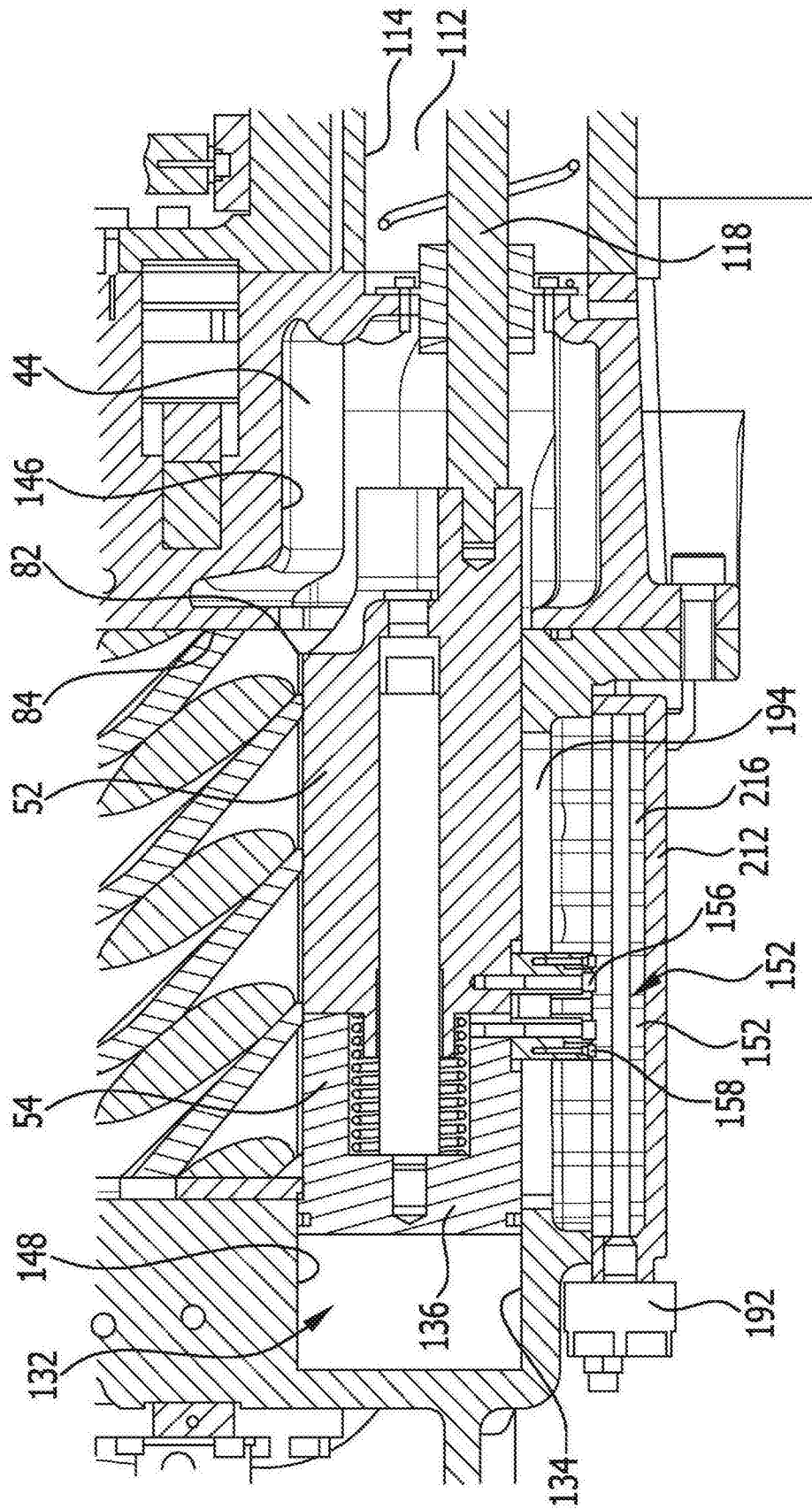


图5

75%部分负荷的位置

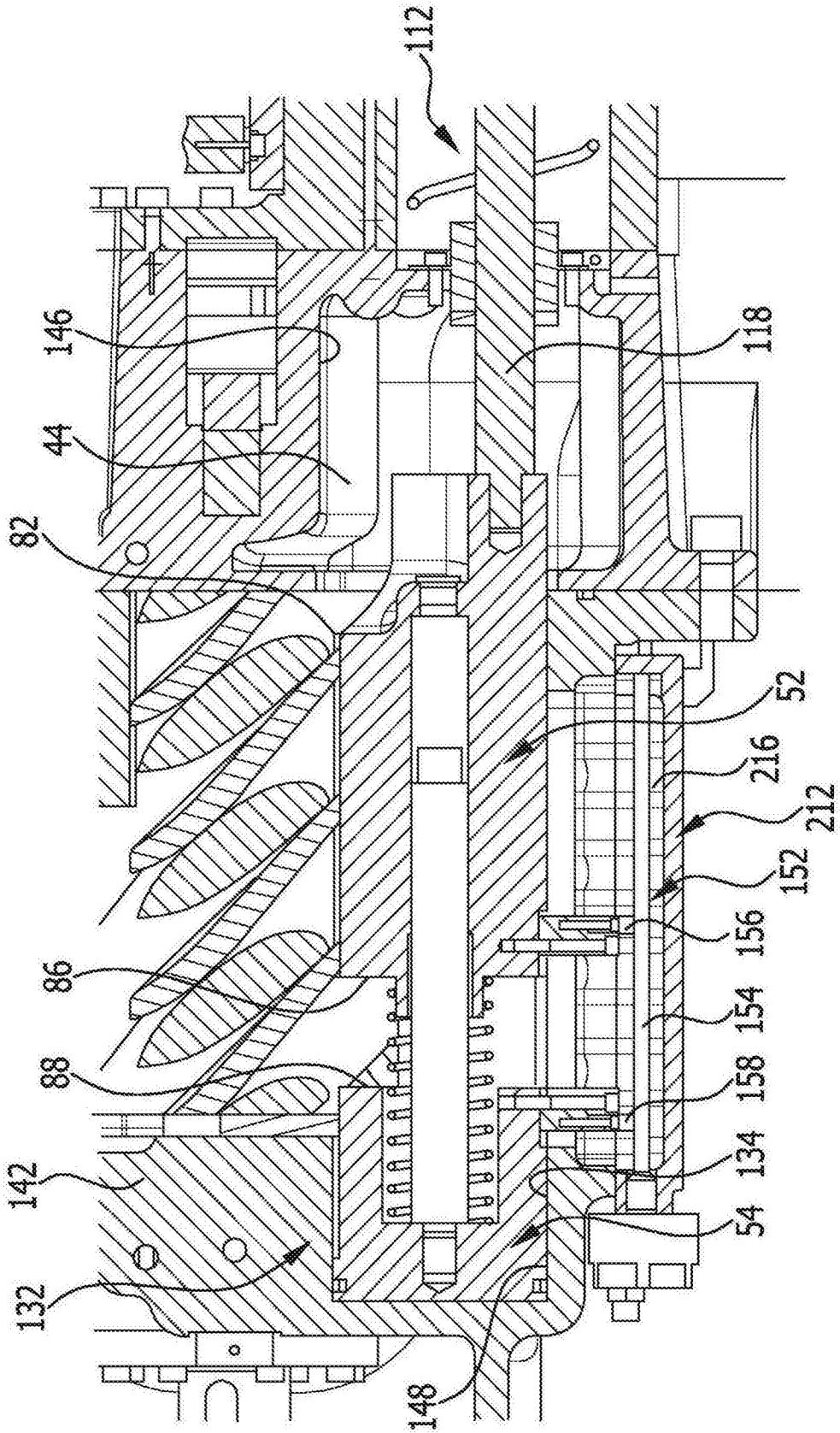


图6

50%部分负荷的位置

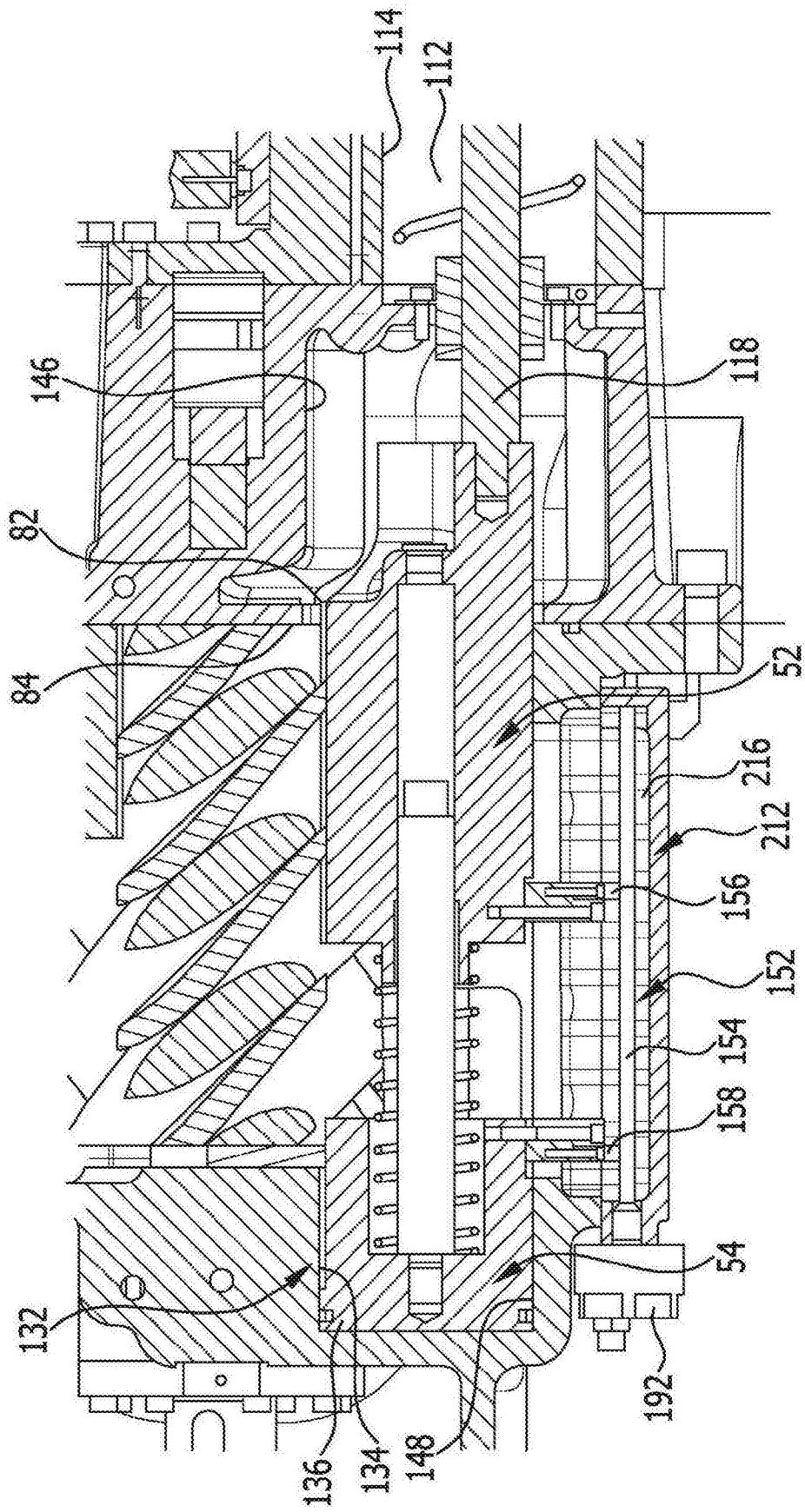


图7

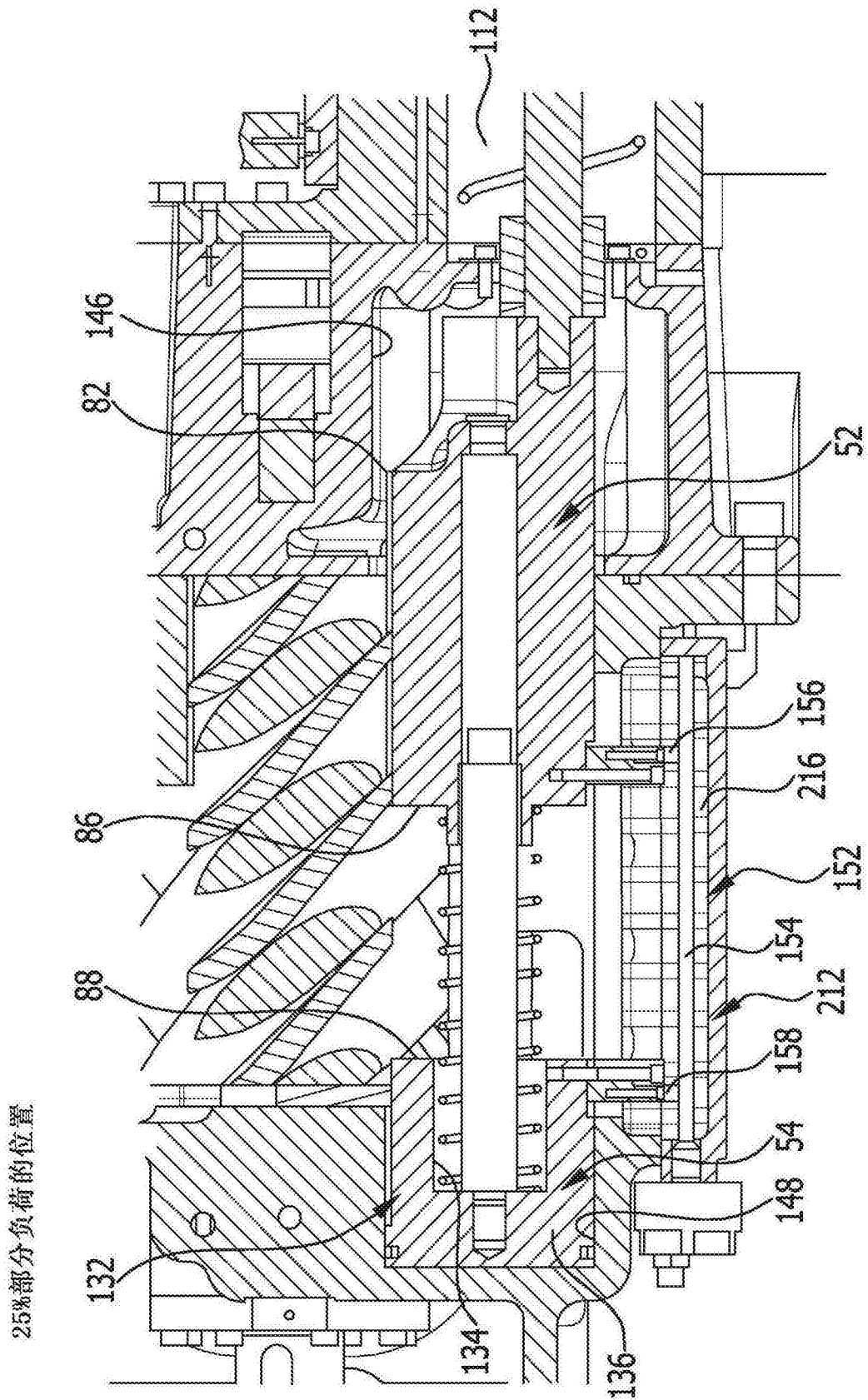


图8

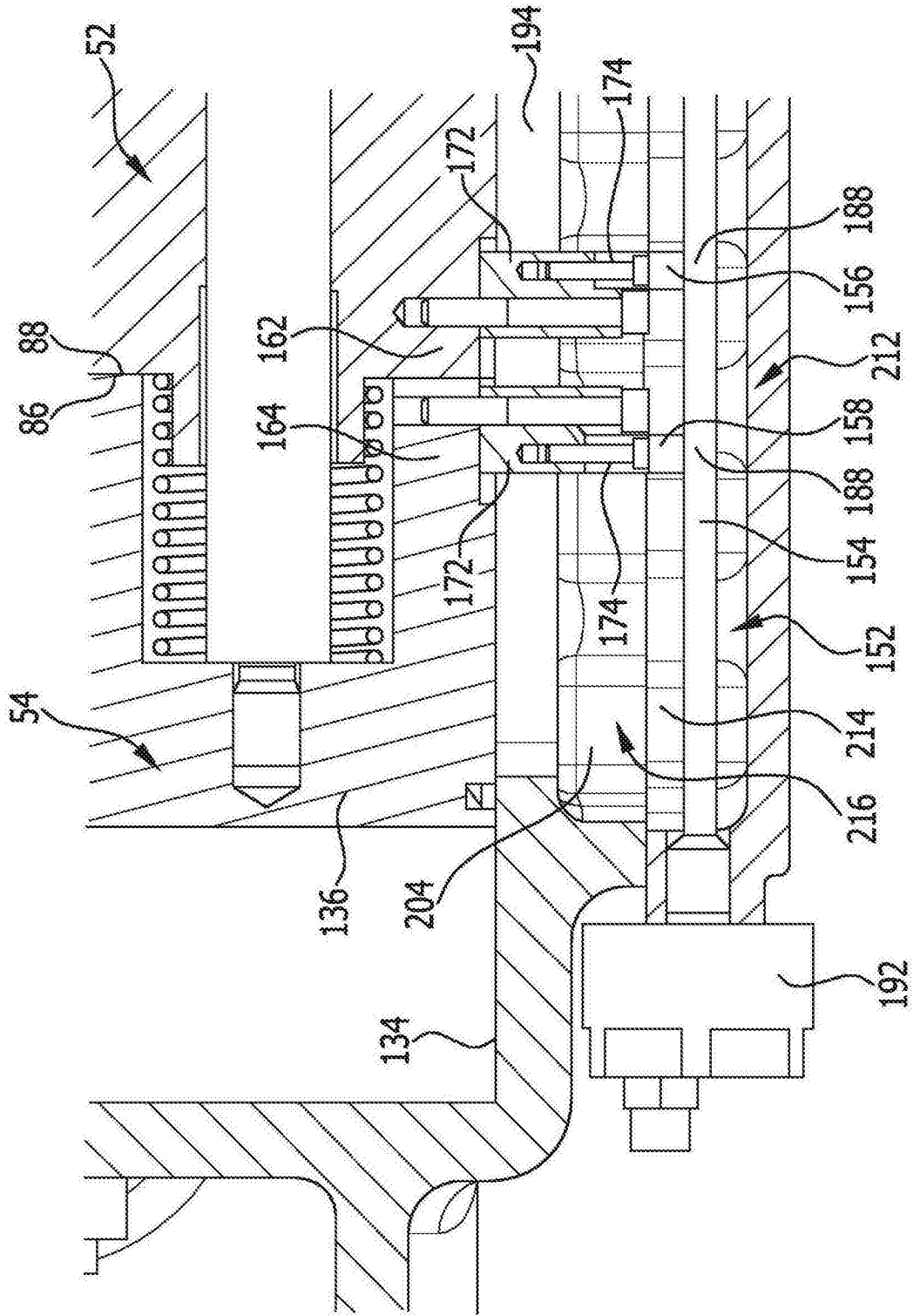


图9

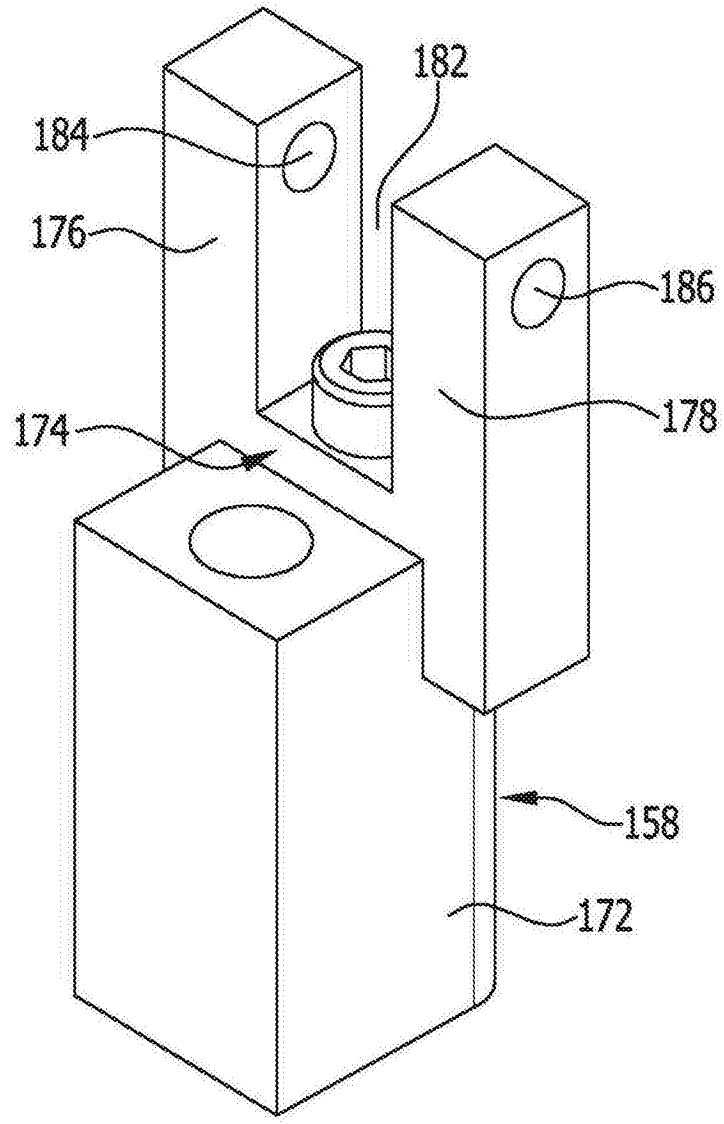


图10

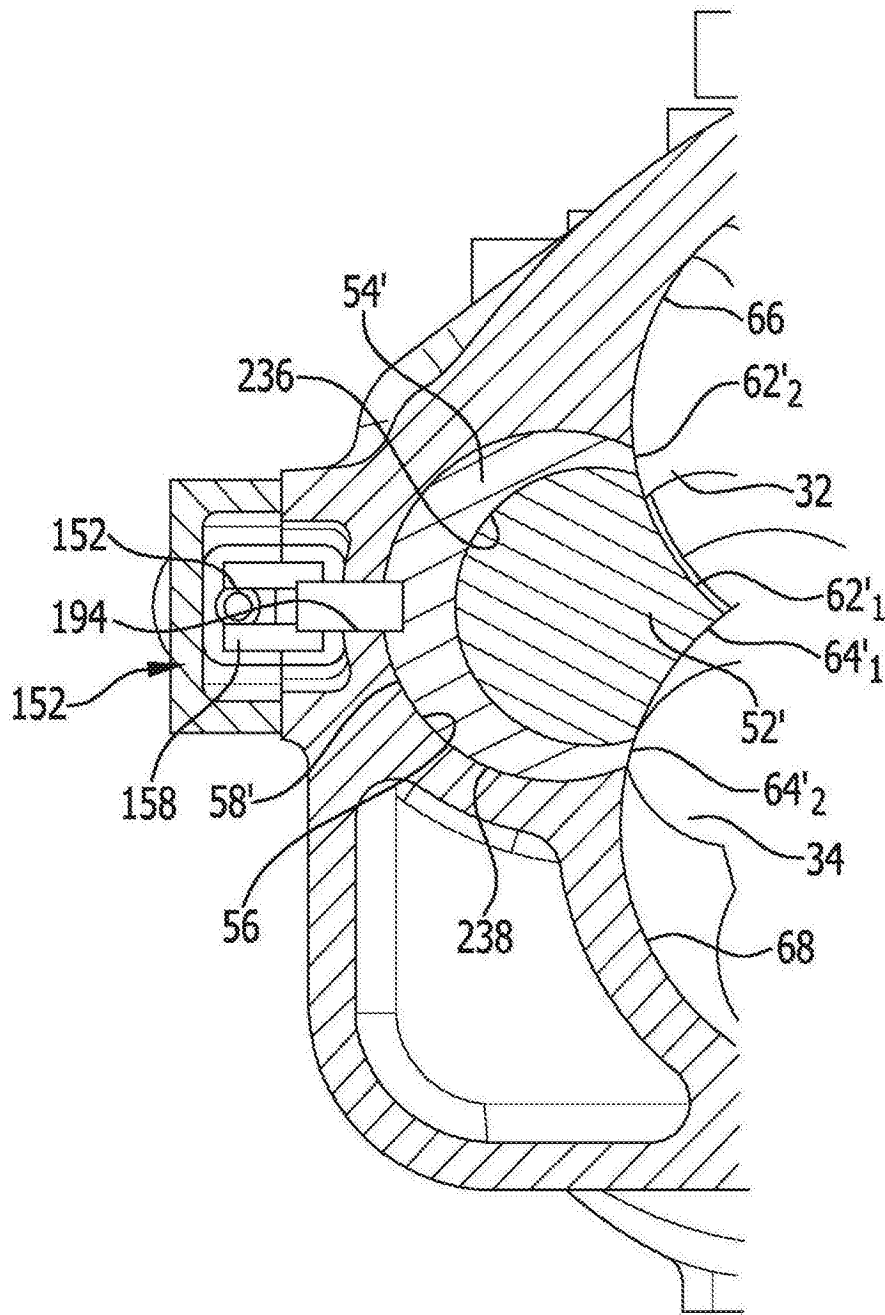


图11

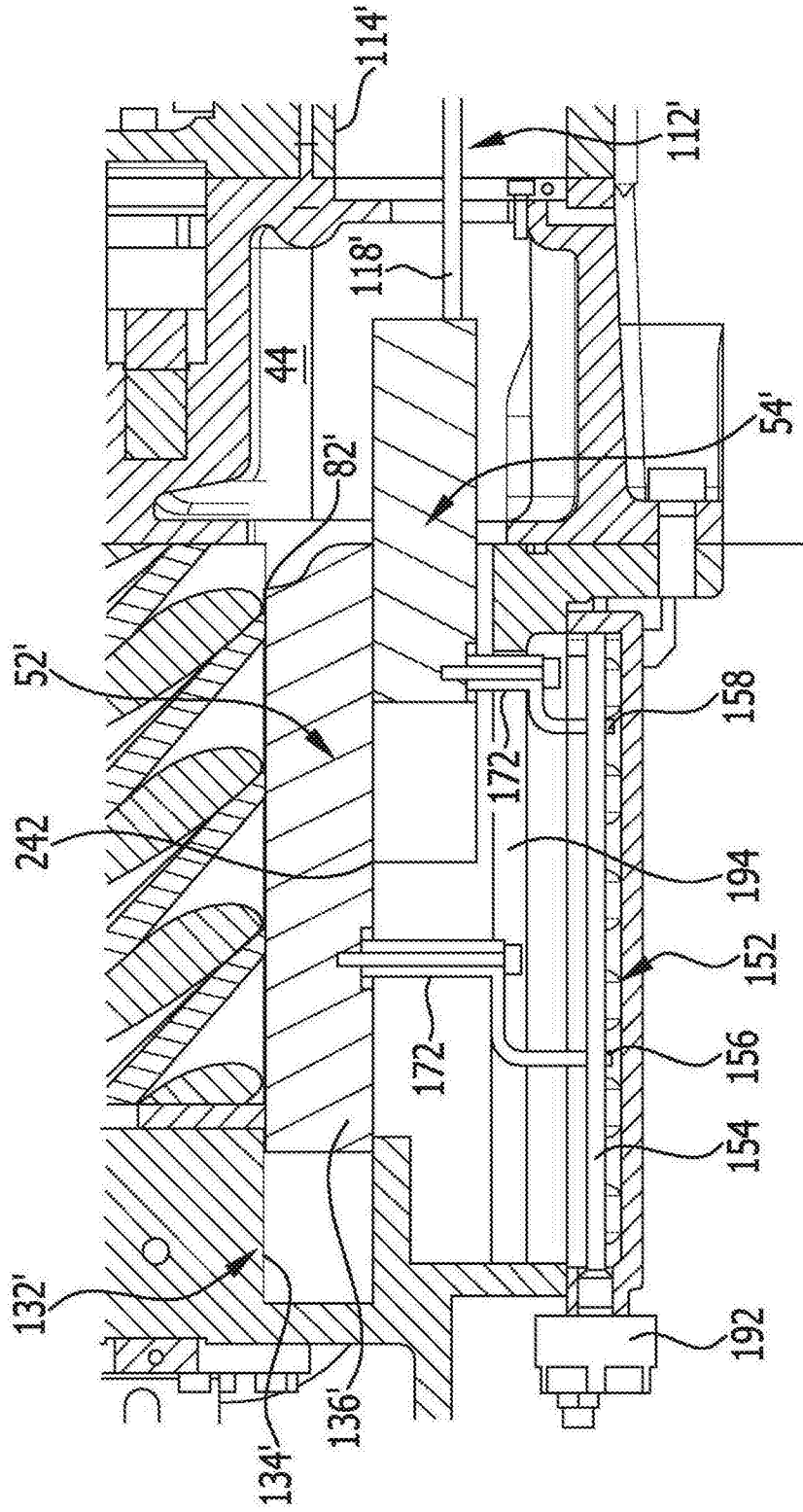


图13

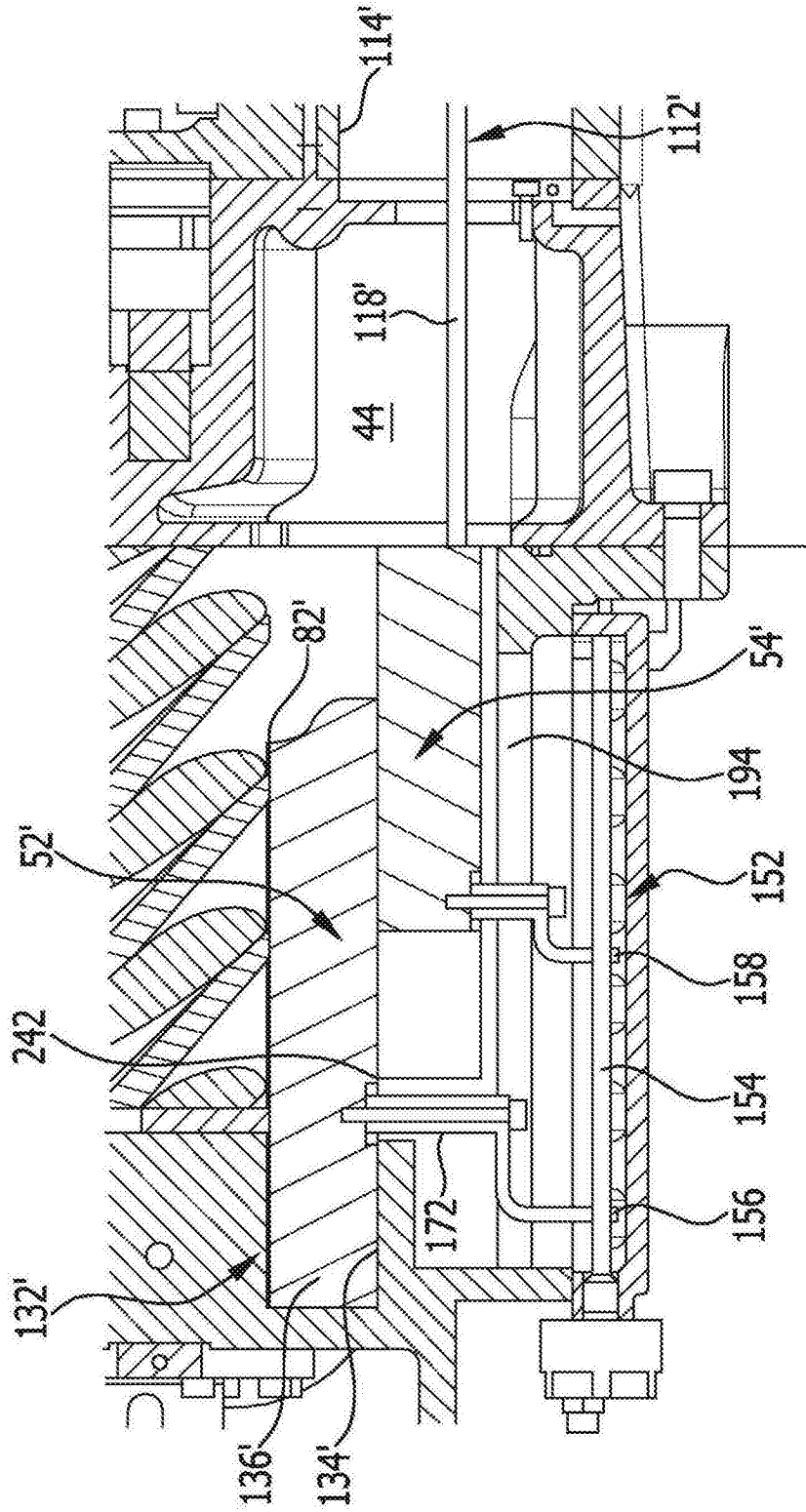


图14

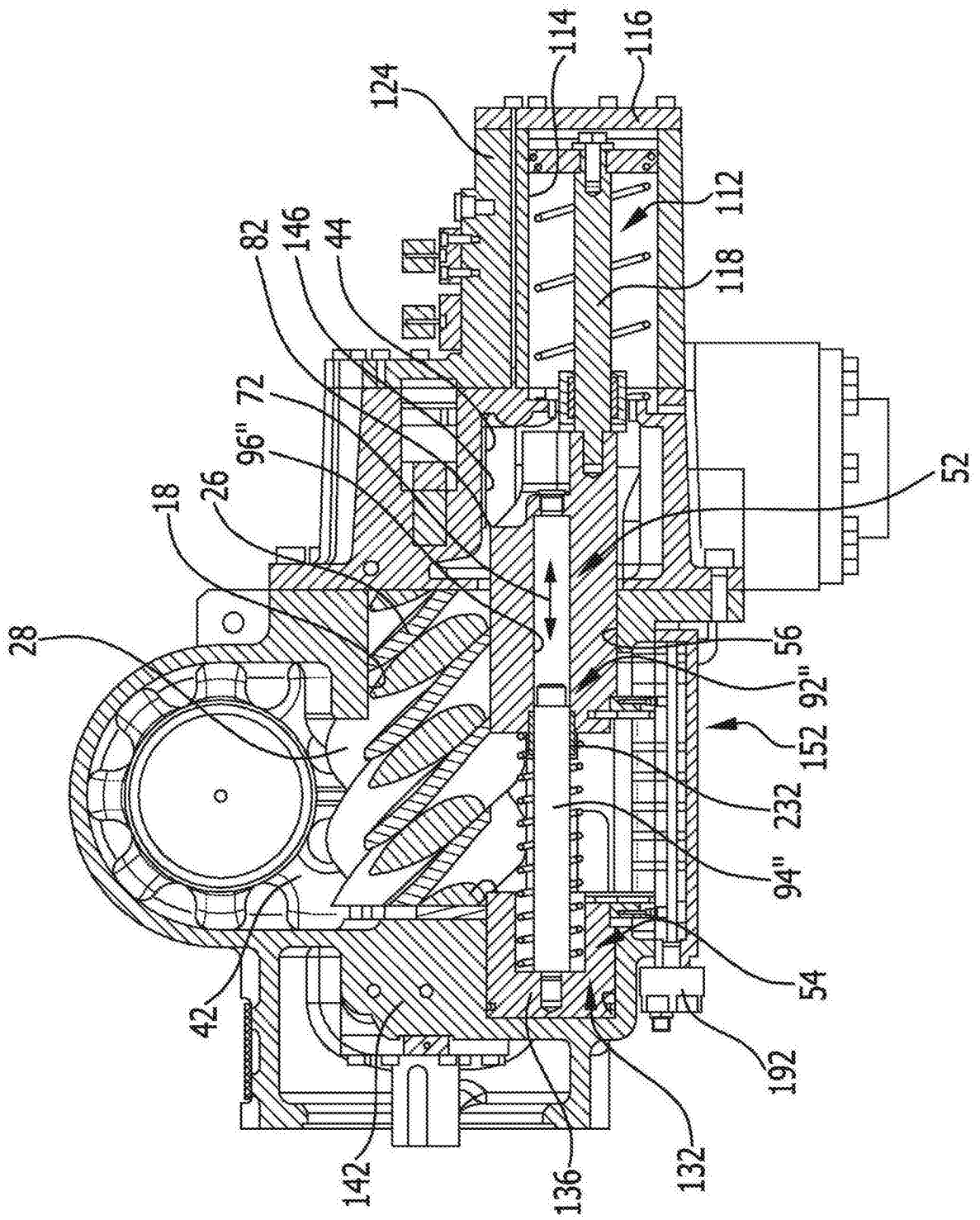


图15

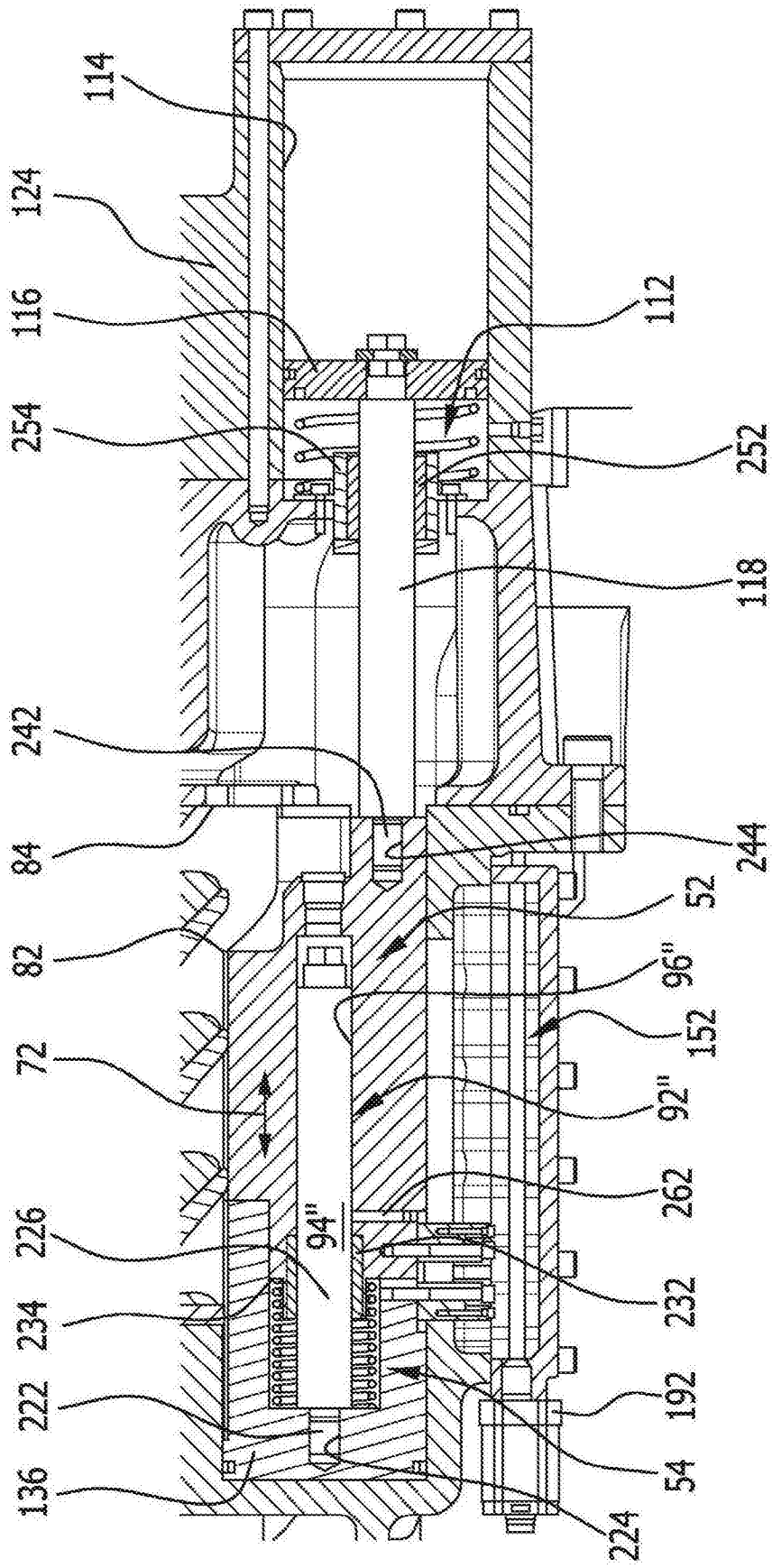


图16

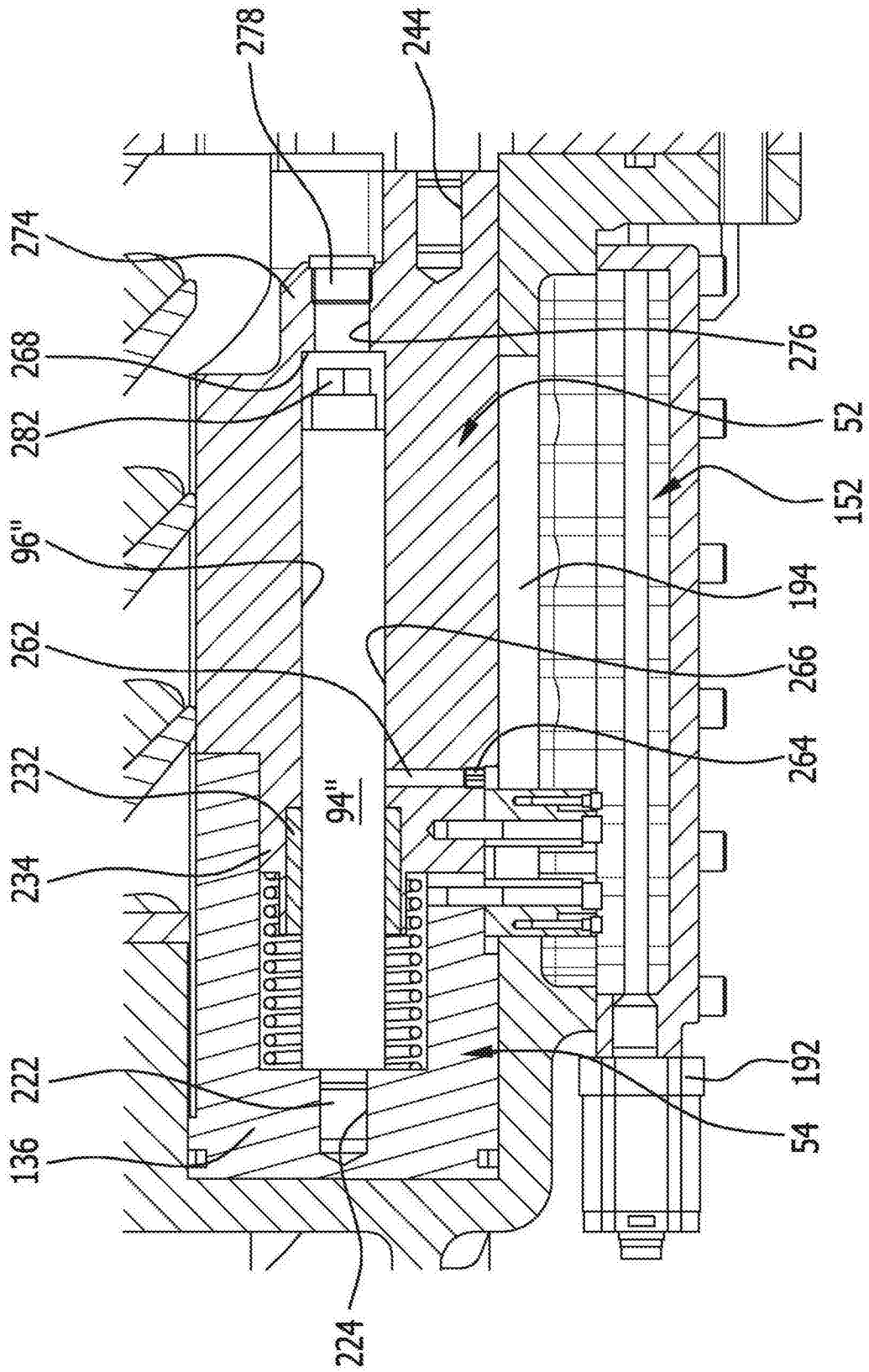


图17

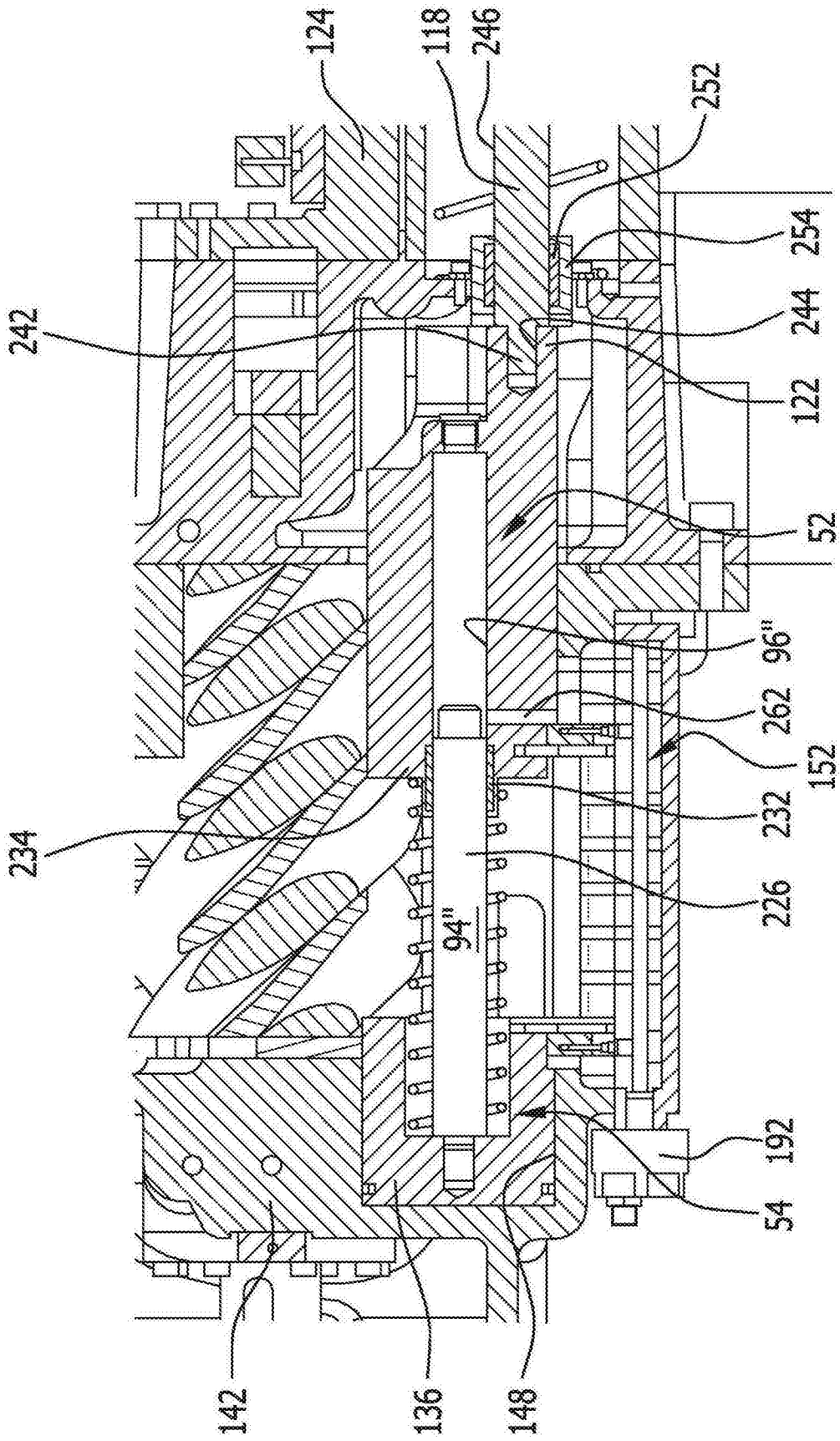


图18