



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113316688 B

(45) 授权公告日 2024.12.06

(21) 申请号 201980089480.4

(22) 申请日 2019.12.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113316688 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(30) 优先权数据
2020181071416 2018.12.13 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.07.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/085094 2019.12.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/120746 DE 2020.06.18

(73) 专利权人 福格申有限责任两合公司
地址 德国埃森

(72) 发明人 P·克兰佩 H·阿伦斯

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 闫娜

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

(56) 对比文件
US 5695327 A, 1997.12.09

审查员 马飞

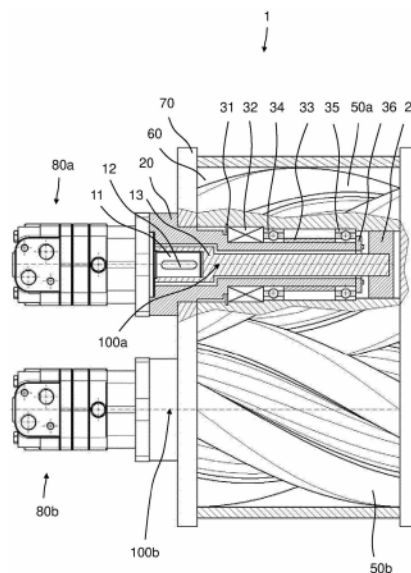
权利要求书4页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

包括处于内部的轴承结构的旋转活塞泵

(57) 摘要

本发明涉及：具有泵室的泵壳；进出口和排出口；多叶片的第一旋转活塞，第一旋转活塞设置在泵室中且围绕第一旋转轴线可旋转地支承；设置在泵室中的多叶片的第二旋转活塞，第二旋转活塞围绕第二旋转轴线可旋转地支承且嵌接到第一旋转活塞中，第一和第二旋转活塞能被反向地驱动且构成用于，通过围绕第一或第二旋转轴线的反向的旋转而引起液体从进口通过泵室至排出口的流动；驱动装置，其与旋转活塞机械耦联，以用于驱动旋转活塞。设有：与泵壳连接的固定的第一轴身，其设置在第一旋转活塞内；以及至少一个第一轴承，以用于使第一旋转活塞围绕固定的第一轴身可旋转地支承，轴承设置在固定的第一轴身的外表面上且设置在第一旋转活塞之内。



1. 用于输送载有颗粒的液体的旋转活塞泵,所述旋转活塞泵包括:
具有泵室的泵壳,
进口和排出口,
多叶片的第一旋转活塞,所述第一旋转活塞设置在泵室中并且围绕第一旋转轴线可旋转地支承,
设置在泵室中的多叶片的第二旋转活塞,所述第二旋转活塞围绕与第一旋转轴线间隔开的第二旋转轴线可旋转地支承,并且所述第二旋转活塞啮合地嵌接到第一旋转活塞中,
所述第一和第二旋转活塞能被反向地驱动并且构成用于通过围绕第一或第二旋转轴线的反向的旋转而引起液体从进口穿过泵室至排出口的流动,
设置在泵壳的一侧上的驱动装置,所述驱动装置与旋转活塞机械耦联,以用于驱动所述旋转活塞,
其特征在于,
固定的第一轴身,所述固定的第一轴身设置在第一旋转活塞之内并且在驱动装置侧上与泵壳相连接,以及
至少一个第一轴承,用于使第一旋转活塞围绕所述固定的第一轴身可旋转地支承,其中,所述轴承设置在固定的第一轴身的外表面上并且设置在第一旋转活塞之内,
其中,存在第二轴承,以用于使第一旋转活塞围绕第一旋转轴线可旋转地支承,所述第二轴承设置在固定的第一轴身的外表面上并且设置在第一旋转活塞之内,
第一轴承和/或第二轴承以及第一密封件设置在套筒之内,其中,所述套筒与第一轴承和/或第二轴承相连接,
所述套筒在第一旋转活塞之内与旋转活塞可松脱地连接,以便与旋转活塞一起旋转,
设有夹紧装置,所述夹紧装置与套筒相连接并且能在运行状态与卸载状态之间调节,
在运行状态中,存在套筒与第一旋转活塞之间的连接,而在卸载状态中,套筒与第一旋转活塞能相对于彼此运动。
2. 按照权利要求1所述的旋转活塞泵,其特征在于,
所述固定的第一轴身沿第一旋转轴线延伸,
第一旋转活塞从端侧的第一活塞端部在轴向方向上沿第一旋转轴线延伸至端侧的第二活塞端部,并且
第一轴承关于第一旋转轴线沿轴向设置在端侧的第一活塞端部与第二活塞端部之间。
3. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,
所述第一轴承构成为滚动轴承。
4. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,设有
与泵壳相连接的固定的第二轴身,所述固定的第二轴身设置在第二旋转活塞之内,以及
用于使第二旋转活塞围绕第二旋转轴线可旋转地支承的至少一个轴承,所述第二轴承设置在固定的第二轴身的外表面上并且设置在第二旋转活塞之内。
5. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,
所述第一驱动装置包括第一驱动单元和第二驱动单元,并且
第一旋转活塞直接与第一驱动单元相耦联,而第二旋转活塞直接与第二驱动单元相耦

联。

6. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

所述第一旋转活塞和第二旋转活塞分别具有数量为N的叶片,其中,N大于或等于二,并且所述第一旋转活塞和第二旋转活塞的叶片沿旋转活塞的周面螺旋形地延伸并且在这里覆盖至少 180° 除以N的角度。

7. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

所述第一旋转活塞和第二旋转活塞分别具有数量为N的叶片,其中,N小于或等于八。

8. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,设有

用于使第一轴承和/或第二轴承相对于泵室密封的第一密封件,所述第一密封件在旋转活塞之内设置在固定的第一轴身与第一旋转活塞之间。

9. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

用于使第一轴承和/或第二轴承相对于泵室密封的第一密封件设置在轴承的第一端部上,以及

另外的密封件,所述另外的密封件设置在第一密封件旁边,

所述第一密封件和所述另外的密封件在其之间围成闭锁腔,所述闭锁腔相对于泵室加载过压,以便密封轴承结构来防止液体进入到轴承结构的区域中。

10. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

夹紧装置具有工具嵌接部,以用于使夹紧装置和套筒关于旋转活塞相对运动。

11. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

所述夹紧装置和套筒在旋转活塞之内贴靠在旋转活塞的凸肩上并且可松脱地夹紧到所述凸肩上,

所述套筒与凸肩之间的距离能调节。

12. 按照权利要求11所述的旋转活塞泵,其特征在于,

在套筒与旋转活塞的凸肩之间设置有垫圈,以用于调节第一旋转活塞相对于套筒的轴向位置。

13. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,设有

——与泵壳连接的固定的第三轴身,所述固定的第三轴身设置在第一旋转活塞之内,以及

——用于使第一旋转活塞围绕第一旋转轴线可旋转地支承的至少一个轴承,其中,所述轴承设置在所述固定的第三轴身的外表面上并且设置在所述第一旋转活塞之内。

14. 按照权利要求13所述的旋转活塞泵,其特征在于,

设有与泵壳连接的固定的第四轴身,所述固定的第四轴身设置在第二旋转活塞之内,以及

用于使第二旋转活塞围绕第二旋转轴线可旋转地支承的至少一个轴承,其中,所述轴承设置在所述固定的第四轴身的外表面上并且设置在所述第二旋转活塞之内。

15. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

液压马达设置在第一旋转活塞之内,以便驱动所述第一旋转活塞。

16. 按照权利要求15所述的旋转活塞泵,其特征在于,

所述液压马达具有能围绕第一旋转轴线旋转的转子,所述转子在第一旋转活塞之内与

第一旋转活塞机械耦联,以用于驱动所述第一旋转活塞,

所述液压马达具有定子,所述定子设置在转子之内并且与固定的第一轴身相连接或与所述固定的第一轴身集成地构造,

流入部和流出部与所述液压马达相连接并且在固定的第一轴身之内延伸。

17.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

用于驱动旋转活塞的驱动装置驱动通过同步传动机构耦联的两个驱动轴,其中,第一驱动轴与第一旋转活塞机械耦联,而第二驱动轴与第二旋转活塞机械耦联。

18.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

设有轴毂连接件,以用于传递转矩,所述轴毂连接件将第一驱动轴与第一旋转活塞抗转矩地连接并且所述轴毂连接件设置在第一旋转活塞之内。

19.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,

第二驱动装置与第二旋转活塞机械耦联,以用于驱动所述第二旋转活塞。

20.按照权利要求19所述的旋转活塞泵,其特征在于,

第一驱动装置和第二驱动装置设置在泵壳的相对置的侧上。

21.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第二轴承构成为滚动轴承。

22.按照权利要求6所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一旋转活塞和第二旋转活塞的叶片覆盖 240° 除以N的角度。

23.按照权利要求6所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一旋转活塞和第二旋转活塞的叶片覆盖 300° 除以N的角度。

24.按照权利要求6所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一旋转活塞和第二旋转活塞的叶片覆盖 360° 除以N的角度。

25.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为动态密封件。

26.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为滑动密封件。

27.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为轴向或径向密封件。

28.按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为滑环密封件或构造为径向轴密封件。

29.按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为动态密封件。

30.按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为滑动密封件。

31.按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为轴向密封件。

32.按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述第一密封件构造为滑环密封件。

33.按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述另外的密封件构造为动态密

封件。

34. 按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述另外的密封件构造为滑动密封件。

35. 按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述另外的密封件构造为径向密封件。

36. 按照权利要求9所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述另外的密封件构造为径向轴密封件。

37. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述套筒在第一旋转活塞之内与第一旋转活塞力锁合地连接。

38. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述夹紧装置与套筒相连接并且能在运行状态与卸载状态之间借助至少一个螺纹连接部来调节。

39. 按照权利要求1或2所述的旋转活塞泵,其特征在于,在运行状态中,存在套筒与第一旋转活塞之间的力锁合的连接。

40. 按照权利要求11所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述套筒与凸肩之间的距离能借助夹紧装置的至少一个螺纹连接部调节。

41. 按照权利要求40所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述螺纹连接部构造为至少一个埋头螺钉。

42. 按照权利要求15所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述液压马达构造为径向活塞式马达或齿圈马达。

43. 按照权利要求16所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述流入部和流出部延伸直至泵壳之外。

44. 按照权利要求17所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述同步传动机构具有正齿轮传动机构或齿带,以用于同步驱动各驱动轴。

45. 按照权利要求17所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述同步传动机构具有双齿带,以用于同步驱动各驱动轴。

46. 按照权利要求18所述的旋转活塞泵,其特征在于,所述轴毂连接件与旋转活塞之内内的内螺纹相连接。

47. 用于维护根据权利要求1所述的用于输送载有颗粒的液体的旋转活塞泵的方法,其中,所述方法包括:

对可旋转地设置在泵室中的套筒和旋转活塞之间的可松脱的连接进行松脱,其中,所述套筒设置在旋转活塞之内,

将套筒从旋转活塞中沿轴向拉出,其中,至少一个轴承和密封件与套筒相连接,使得在拉出套筒时所述轴承和密封件与套筒一起从旋转活塞中沿轴向运动出来。

48. 按照权利要求47所述的方法,其特征在于,所述方法包括:对可旋转地设置在泵室中的套筒和旋转活塞之间的力锁合的连接进行松脱。

包括处于内部的轴承结构的旋转活塞泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于输送载有颗粒的输送介质的旋转活塞泵,所述旋转活塞泵包括:具有泵室的泵壳;进口和排出口;多叶片的第一旋转活塞,所述第一旋转活塞设置在泵室中并且围绕第一旋转轴线可旋转地支承;设置在泵室中的多叶片的第二旋转活塞,所述第二旋转活塞围绕与第一旋转轴线间隔开的第二旋转轴线可旋转地支承并且所述第二旋转活塞啮合地嵌接到第一旋转活塞中;其中,所述第一和第二旋转活塞能被反向地驱动并且构成用于,通过围绕第一或第二旋转轴线的反向的旋转而引起输送介质从进口穿过泵室至排出口的流动;以及驱动装置,所述驱动装置与旋转活塞机械耦联,以用于驱动所述旋转活塞。此外,本发明涉及用于旋转活塞泵的套筒。此外,本发明涉及用于维护旋转活塞泵的方法。

背景技术

[0002] 上述结构型式的旋转活塞泵用于输送液体、尤其是载有颗粒的液体。在此可以输送具有不同的或波动的固体含量的液体。旋转活塞泵的特征在于,所述旋转活塞泵即使在固体含量较高的情况下也可以可靠地满足其功能。此外这样的类型的旋转活塞泵适用于输送不仅具有低黏度的液体而且输送具有高黏度的液体。

[0003] 此外,这样的泵典型地用于农业技术或废水技术。旋转活塞泵例如由DE2002518A1、DE3427282A1、DE29723984U1、EP1519044B1、DE202010011626U1、EP2475889B1、W02014/067988A2和US2,848,952已知。

[0004] 按照本发明的类型的旋转活塞泵具有至少1cm、优选至少2cm、5cm或甚至至少7.5cm的球通道。这意味着,直径为直至最大1cm、2cm、5cm或7.5cm的球形的固体颗粒可以穿过泵室从进口输送至排出口,而在这里没有卡住旋转活塞泵的运动组件。

[0005] 在这样的旋转活塞泵中出现的基本问题基于如下情况,即替换磨损件与相对高的耗费相关联,这对维护费用产生负面影响并且附加地可能导致旋转活塞泵的较长的停止时间。由EP1519044B1已知一种旋转活塞泵,该旋转活塞泵能从一侧接近,由此相比于常规的旋转活塞泵改善磨损件的可接近性。然而,在该结构方式中,旋转活塞的可实施的长度被强烈限制,因为与旋转活塞相连接的驱动轴仅支承在旋转活塞的一侧上并且因此不能任意长。

[0006] 由DE202010015437U1已知包括空心的旋转活塞的旋转活塞泵。这提供如下优点,即,旋转活塞可以更简单地从泵室中取出并且可以又装入到所述泵室中,因为空心的旋转活塞可以沿轴向引导到与驱动轴的连接部上。尤其是可以将这些旋转活塞相继地装入到泵壳中,因为与旋转活塞相比驱动轴可以更短地实施。然而,在这样的旋转活塞泵中不利的是,磨损件、如轴承和密封件不是如旋转活塞那样能简单地替换。

[0007] 另一个普遍的问题在于,这样的泵具有相对高的重量并且由于结构而相对大,这尤其是对于可移动地使用(例如在车辆中或上使用时)这样的泵是不利的。

发明内容

[0008] 因此,本发明的目的在于,提供一种用于输送载有颗粒的输送介质的旋转活塞泵,所述旋转活塞泵减少或消除一个或多个上述缺点。尤其是本发明的目的在于,提供一种解决方案,其中旋转活塞泵的结构方式是容易维护的而不由此降低泵的负载能力。

[0009] 按照本发明,所述目的通过具有本发明的特征的旋转活塞泵实现,因此,提出一种用于输送载有颗粒的液体的旋转活塞泵,所述旋转活塞泵包括:具有泵室的泵壳;进口和排出口;多叶片的第一旋转活塞,所述第一旋转活塞设置在泵室中并且围绕第一旋转轴线可旋转地支承;设置在泵室中的多叶片的第二旋转活塞,所述第二旋转活塞围绕与第一旋转轴线间隔开的第二旋转轴线可旋转地支承,并且所述第二旋转活塞啮合地嵌接到第一旋转活塞中;所述第一和第二旋转活塞能被反向地驱动并且构成用于通过围绕第一或第二旋转轴线的反向的旋转而引起液体从进口穿过泵室至排出口的流动;设置在泵壳的一侧上的驱动装置,所述驱动装置与旋转活塞机械耦联,以用于驱动所述旋转活塞;其特征在于,固定的第一轴身,所述固定的第一轴身设置在第一旋转活塞之内并且在驱动装置侧上与泵壳相连接;以及至少一个第一轴承,用于使第一旋转活塞围绕所述固定的第一轴身可旋转地支承,其中,所述轴承设置在固定的第一轴身的外表面上并且设置在第一旋转活塞之内。在此,开头所述的旋转活塞泵的特征在于:与泵壳相连接的固定的第一轴身,所述固定的第一轴身设置在第一旋转活塞之内;以及至少一个第一轴承,用于使第一旋转活塞围绕固定的第一轴身的可旋转地支承,其中,所述轴承设置在固定的第一轴身的外表面上并且设置在第一旋转活塞之内,其中,存在第二轴承,以用于使第一旋转活塞围绕第一旋转轴线可旋转地支承,所述第二轴承设置在固定的第一轴身的外表面上并且设置在第一旋转活塞之内,第一轴承和/或第二轴承以及第一密封件设置在套筒之内,其中,所述套筒与第一轴承和/或第二轴承相连接,所述套筒在第一旋转活塞之内与旋转活塞可松脱地连接,以便与旋转活塞一起旋转,设有夹紧装置,所述夹紧装置与套筒相连接并且能在运行状态与卸载状态之间调节,在运行状态中,存在套筒与第一旋转活塞之间的连接,而在卸载状态中,套筒与第一旋转活塞能相对于彼此运动。

[0010] 泵室在此应理解为泵腔,在所述泵腔中存在旋转活塞并且通过所述泵腔来输送所述输送介质。所述输送介质优选通过管经由进口流动到泵室中。在那里通过旋转所述旋转活塞朝排出口的方向输送所述输送介质。输送介质然后流动通过排出口,优选流动到与排出口连接的管中。旋转活塞在此围绕旋转轴线可旋转地支承。第一旋转轴线定义为沿第一旋转活塞的旋转轴线延伸的虚拟的线。第二旋转轴线定义为沿第二旋转活塞的旋转轴线延伸的虚拟的线。所述多叶片的旋转活塞优选具有至少两个活塞叶片,其中,叶片或活塞叶片应理解为旋转活塞的位移叶片。旋转活塞的各叶片相互啮合地嵌接。驱动装置与旋转活塞机械耦联并且驱动旋转活塞。在此,两个旋转活塞例如可以分别单独地被驱动,例如借助两个电动马达或借助两个液压马达。备选地,也可以利用所述驱动装置仅驱动一个旋转活塞并且第二旋转活塞通过与第一旋转活塞的啮合的嵌接被驱动。因此,两个旋转活塞可以被直接驱动并且由此对于每个旋转活塞直接提供其需要的功率,或者一个旋转活塞直接地而另一个旋转活塞间接地被旋转活塞驱动。在此,所述驱动装置可以优选包括电动马达或液压马达。所述驱动装置也可以由驱动凸缘形成,所述驱动凸缘能与轴输出器相耦联,例如以便通过牵引车或其他车辆的辅助驱动器来驱动所述泵。此外可能的是,驱动装置例如通

过传动机构来驱动两个轴,其中,一个轴与第一旋转活塞耦联而另一个轴与第二旋转活塞耦联。在所有提到的驱动可能性中,可以实现各旋转活塞的同步。

[0011] 固定的轴身在此表示优选旋转对称的元件,所述元件与泵壳相连接。在此,与泵壳的连接部可以形锁合、材料锁合或力锁合地例如借助螺纹连接部或通过其中的组合实施。材料锁合的紧固允许轴身在泵壳上相对于错误装配的更可靠的定心和精确的轴向定向,在按照本发明的构思中能够实现所述轴向定向,因为与已知的解决方案不同,轴身无须可松脱。在制造耗费提高的情况下,力锁合的紧固也实现这样良好的且容错的定心并且附加地提供替换轴身的可能性。固定的第一轴身在第一旋转活塞之内沿第一旋转轴线延伸。在此,优选至少一个轴承设置在固定的第一轴身上。所述轴承能够实现旋转活塞围绕固定的第一轴身的可旋转地支承。在此,所述轴承设置在第一旋转活塞之内、尤其是在旋转活塞的第一端面与第二端面之间。

[0012] 本发明提供如下优点,即,通过在旋转活塞之内的轴承结构的位置能够实现非常紧凑的结构方式。因为轴承结构无须存在于泵壳中或旁,在这里节省结构空间。此外无须支承驱动轴,因为可以将固定在轴身上的轴承结构直接放置到旋转活塞中。在此,与常规的旋转活塞泵相比,所述泵在其负载能力方面不被限制。因此,可以制造轻的且紧凑的旋转活塞泵,这尤其是对于可移动的使用是有利的。

[0013] 此外,通过本发明得出如下优点,即,与在具有轴承结构的常规的位置的旋转活塞泵的情况中相比能够实现较大的腔长度。通过处于内部的轴承结构能够实现任意的且优化的支承点,因为轴承结构的位置不限于可旋转的部件的端部。

[0014] 按照优选的第一实施形式规定,所述固定的第一轴身沿第一旋转轴线延伸,第一旋转活塞从端侧的第一活塞端部在轴向方向上沿第一旋转轴线延伸至第二端部,并且第一轴承关于第一旋转轴线沿轴向设置在端侧的第一活塞端部与第二活塞端部之间。

[0015] 所述固定的轴身在此可以以不同的长度构造。轴身在此例如可以构造为空心柱体或构造为由实心材料制成的柱体。在构造为空心柱体的情况中,驱动轴优选可以延伸穿过固定的轴身。优选地,所述固定的轴身的虚拟的旋转轴线在第一旋转轴线上延伸。关于第一旋转轴线沿轴向在此意味着沿虚拟的线或在虚拟的线的方向上,所述虚拟的线定义旋转轴线。第一轴承在此优选设置在第一旋转活塞之内。所述轴承因此优选设置在第一旋转活塞的所述两个端侧之间。

[0016] 按照另一种优选的实施形式,所述第一轴承构成为滚动轴承。在该实施形式中,作为第一轴承使用滚动轴承,以便使第一旋转活塞围绕第一旋转轴线可旋转地支承。

[0017] 另一种优选的实施形式的特征在于,存在第二轴承,所述第二轴承优选构成为滚动轴承,以用于使第一旋转活塞围绕第一旋转轴线可旋转地支承,其中,所述第二轴承设置在固定的第一轴身的外表面上并且设置在第一旋转活塞之内。在此,第二轴承设置在固定的轴身上并且使第一旋转活塞围绕第一旋转轴线可旋转地支承。

[0018] 另一种优选的实施形式的特征在于,与泵壳相连接的固定的第二轴身,所述固定的第二轴身设置在第二旋转活塞之内;以及至少一个轴承,用于使第二旋转活塞围绕第二旋转轴线可旋转地支承,其中,所述第二轴承设置在固定的第二轴身的外表面上并且设置在第二旋转活塞之内。

[0019] 在该实施形式中,所述两个固定的轴身这样设置,使得固定的第一轴身至少部分

地在第一旋转活塞之内延伸,而固定的第二轴身至少部分地在第二旋转活塞之内延伸。

[0020] 进一步优选地,所述第一驱动装置包括第一驱动单元和第二驱动单元,并且第一旋转活塞直接与第一驱动单元相耦联,而第二旋转活塞直接与第二驱动单元相耦联。在此,驱动单元与旋转活塞的直接的耦联应理解为,基本上没有转矩从第一旋转活塞传递到第二旋转活塞上或从第二旋转活塞传递到第一旋转活塞上。驱动单元在此例如可以是电动马达或液压马达。各驱动装置可以同步,借此同样地驱动各旋转活塞。在此,驱动装置可以两个均设置在泵壳的一侧上。这提供在维护时的优点。因此能够容易地实现对处于泵室内的构件的接近和对泵室的接近。术语泵室和泵腔可以同义地使用。因此例如可以打开泵壳的能用盖闭锁的开口,以便接近泵室和/或在泵室中的构件。这提供关于旋转活塞泵的维护的显著的优点。备选地,各驱动装置可以设置在泵壳的相对置的侧上。这种布置结构提供如下优点,即,可以使用较大的驱动装置,因为在这里对于每个驱动装置分别提供更多的空间。

[0021] 还进一步优选地,所述第一旋转活塞和第二旋转活塞分别具有数量为N的叶片,其中,N大于或等于二,并且所述第一旋转活塞和第二旋转活塞的叶片沿旋转活塞的周面螺旋形地延伸并且在这里覆盖至少 180° 除以N、优选 240° 除以N、进一步优选 300° 除以N并且优选 360° 除以N的角度。

[0022] 在此,旋转活塞的叶片的该扭转的几何结构提供如下优点,即,旋转活塞泵可以无脉动地运行。因此主要减少旋转活塞泵的负载和旋转活塞泵的构件的负载。

[0023] 进一步优选地,第一旋转活塞和第二旋转活塞分别具有数量为N的叶片,其中,N优选小于或等于八、小于等于六或小于等于四。因此,叶片数量在该优选的实施形式中最大为八。

[0024] 另一种实施形式的特征在于,用于使第一轴承和/或第二轴承相对于泵室密封的第一密封件,所述第一密封件在旋转活塞之内设置在固定的第一轴身和第一旋转活塞之间,其中,所述第一密封件优选构造为动态密封件、尤其是构造为滑动密封件、特别优选地构造为轴向或径向密封件、例如构造为滑环密封件(Gleitringdichtung)或径向轴密封件。

[0025] 优选地,可旋转地支承第一旋转活塞的轴承借助动态密封件相对于在泵壳之内的空间密封。

[0026] 进一步优选地,用于使第一轴承和/或第二轴承相对于泵室密封的第一密封件设置在轴承的第一端部上并且构造为动态密封件、尤其是构造为滑动密封件、特别优选地构造为径向轴密封件,而用于使第一轴承和/或第二轴承相对于泵室密封的第二密封件设置在轴承的第二端部上并且构造为静态密封件、特别优选地构造为O形环。

[0027] 在此,特别有利的是,仅在轴承结构的一侧上必须使用动态密封件,而在轴承结构的另一侧上可以使用静态的轴承结构。这提供如下优点,即,与动态密封件相比,静态密封件能鲁棒且耐用得多。因此附加的优点在于,无须经常地替换磨损件。

[0028] 还进一步优选地,第一轴承和/或第二轴承以及第一密封件设置在套筒之内,其中,所述套筒与第一和/或第二轴承相连接,所述套筒在第一旋转活塞之内与旋转活塞可松脱地、优选力锁合地连接,以便与旋转活塞一起旋转。

[0029] 在此优选地,所述套筒与第一轴承和/或第二轴承以及与第一密封件相连接。在此优选地,所述第一轴承和/或第二轴承以及第一密封件设置在套筒的第一端侧端部与第二端侧端部之间。所述套筒在此可以与旋转活塞相连接。这例如能这样实现,即,套筒或套筒

的一部分是可扩张的。于是优选地,通过扩张(Spreizen)所述套筒可以建立在套筒与第一旋转活塞之间的力锁合的连接。

[0030] 进一步优选的实施形式的特征在于夹紧装置,所述夹紧装置与套筒相连接并且能在运行状态与卸载状态之间调节、优选能借助至少一个螺纹连接部来调节,其中,在运行状态中,存在套筒与第一旋转活塞之间的优选力锁合的连接,而在卸载状态中,套筒与第一旋转活塞能相对于彼此运动。

[0031] 在此,所述夹紧装置例如可以与套筒集成地实施或与套筒可松脱地连接。尤其是,所述夹紧装置也可以与套筒不可松脱地连接。优选地,借助至少一个螺钉能调节所述夹紧装置,从而可以建立在套筒与第一旋转活塞之间的连接。在套筒与旋转活塞之间的连接例如可以是力锁合和/或形锁合的。在此,在运行状态中,存在套筒与第一旋转活塞之间的连接。而在卸载状态中,在套筒与旋转活塞之间能相对运动。

[0032] 此外优选的是,夹紧装置具有工具嵌接部,以用于使夹紧装置和套筒关于旋转活塞相对运动。在此,所述工具嵌接部能实现夹紧装置与工具的连接,从而借助与夹紧装置、优选通过工具嵌接部连接的工具使夹紧装置能沿旋转轴线相对运动。

[0033] 在另一种实施形式中优选的是,所述夹紧装置和套筒在旋转活塞内贴靠在旋转活塞的凸肩上并且可松脱地夹紧到凸肩上,其中,所述套筒与凸肩之间的距离能调节、优选能借助夹紧装置的至少一个螺纹连接部调节,所述螺纹连接部特别优选地构造为至少一个埋头螺钉。在旋转活塞的孔之内的这样的凸肩能实现对设置在旋转活塞之内的构件的限定的定位。因此可以借助凸肩实现轴承和/或套筒和/或所述一个密封件或多个密封件的精确限定的位置。

[0034] 此外优选地,在套筒与旋转活塞的凸肩之间设置有垫圈,以用于调节第一旋转活塞相对于套筒的轴向位置。借助所述垫圈能调节旋转活塞关于固定的第一轴身和因此关于泵室的限定的位置。优选地也可能的是替换该套筒,以便适配旋转活塞关于泵室的位置。

[0035] 进一步优选的实施形式的特征在于与泵壳连接的固定的第三轴身,所述固定的第三轴身设置在第一旋转活塞之内;以及用于使第一旋转活塞围绕第一旋转轴线可旋转地支承的至少一个轴承,其中,所述轴承设置在所述固定的第三轴身的外表面上并且设置在第一旋转活塞之内。

[0036] 在该实施形式中,第一旋转活塞围绕两个固定的轴身支承。在此,所述固定的轴身例如可以两个均构成为空心柱体,或者一个构成为空心柱体而一个由实心材料构成。通过每个旋转活塞的两个轴身还能够实现旋转活塞的更大的长度,因为即使在长的旋转活塞的情况下也可以建立足够小的轴承距离。

[0037] 进一步优选的实施形式的特征在于与泵壳连接的固定的第四轴身,所述固定的第四轴身设置在第二旋转活塞之内;以及用于使第二旋转活塞围绕第二旋转轴线可旋转地支承的至少一个轴承,其中,所述轴承设置在所述固定的第四轴身的外表面上并且设置在所述第二旋转活塞之内。

[0038] 还进一步优选地,液压马达、优选构造为径向活塞式马达或齿圈马达的液压马达设置在第一旋转活塞之内,以便驱动所述旋转活塞。

[0039] 在该实施形式中,驱动第一旋转活塞的液压马达设置在泵壳之内。尤其是,所述液压马达至少以大部分设置在第一旋转活塞之内。通过该结构方式可以使旋转活塞泵变得还

更紧凑。

[0040] 进一步优选地,所述液压马达具有能围绕第一旋转轴线旋转的转子,所述转子在第一旋转活塞之内与旋转活塞机械耦联,以用于驱动所述旋转活塞,所述液压马达具有定子,所述定子设置在转子之内并且与固定的第一轴身相连接或与所述固定的第一轴身集成地构造,并且流入部和流入部与所述液压马达相连接并且在固定的第一轴身之内延伸并且优选地延伸直至泵壳之外。

[0041] 液压马达的转子在此优选地设置在定子外。所述定子优选设置在转子之内。此外,所述转子优选借助轴毂连接件与第一旋转活塞连接。

[0042] 另一个优选的实施形式的特征在于,用于驱动旋转活塞的驱动装置驱动通过同步传动机构耦联的两个驱动轴,其中,第一驱动轴与第一旋转活塞机械耦联,而第二驱动轴与第二旋转活塞机械耦联,并且同步传动机构优选具有正齿轮传动机构或齿带、尤其是双齿带,以用于同步驱动各驱动轴。在该实施形式中,通过一个传动机构来驱动两个驱动轴,其中优选地,各驱动轴中的每一个驱动轴驱动所述旋转活塞中的一个旋转活塞。各驱动轴例如通过轴轮毂连接件与旋转活塞相连接,以便将转矩传递到所述旋转活塞上。所述同步传动机构优选这样构造,使得所述同步传动机构这样驱动两个驱动轴,使得所述驱动轴沿相反的方向以相同的转速旋转。

[0043] 此外,一种实施形式的特征在于轴毂连接件,以用于传输转矩,所述轴毂连接件将第一驱动轴与第一旋转活塞抗转矩地连接并且所述轴毂连接件设置在第一旋转活塞之内,其中优选地,轴毂连接件与旋转活塞之内的内螺纹相连接。在此特别优选的是在第一旋转活塞之内的内螺纹,与第一驱动轴相连接的螺钉拧入到所述内螺纹中,以便将转矩从驱动轴传递到第一旋转活塞上。在此优选地,夹紧套筒与螺钉相连接,以用于将转矩从第一驱动轴传递到第一旋转活塞上。

[0044] 还进一步优选地,第二驱动装置与第二旋转活塞机械耦联,以用于驱动所述第二旋转活塞。在此驱动装置优选借助轴毂连接件与旋转活塞相连接,以便将转矩从第二驱动装置、优选通过驱动轴传输到第二旋转活塞上。

[0045] 还进一步优选地,第一驱动装置和第二驱动装置设置在泵壳的相对置的侧上。这种类型的布置结构提供如下优点,即,可以使用较大的驱动装置,因为在这里对于每个驱动装置分别提供更多的空间。

[0046] 按照本发明的另一个方面,开头所述目的通过一种维护方法实现,所述维护方法包括:对可旋转地设置在泵室中的套筒和旋转活塞之间的可松脱的、优选力锁合的连接进行松脱,其中,所述套筒设置在旋转活塞之内,并且将套筒从旋转活塞中沿轴向地拉出,其中至少一个轴承和密封件这样与套筒相连接,使得在拉出套筒时所述轴承和密封件与套筒一起从旋转活塞中沿轴向运动出来。

[0047] 在此,套筒与旋转活塞之间的连接优选能力锁合和/或形锁合地建立、例如能借助可扩张的部件建立,通过所述可扩张的部件可以建立连接,并且所述可扩张的部件优选处于套筒中。将套筒从旋转活塞中沿轴向地拉出意味着,套筒沿旋转活塞的虚拟的旋转轴线的方向从旋转活塞中引导出。对于该另外的方面及其可能的进一步构成方式的另外的优点、实施变型方案和实施细节也参阅对旋转活塞泵的相应的特征和进一步构成方式的之前进行的描述。

附图说明

[0048] 借助各附图示例性地阐述本发明的优选的实施形式。图中：

[0049] 图1示出第一实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出;

[0050] 图2示出具有套筒的第二实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出;

[0051] 图3示出具有一个驱动装置的第三实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出;

[0052] 图4示出具有设置在第一旋转活塞之内的液压马达的第四实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出;

[0053] 图5示出具有同步传动机构的第五实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出;

[0054] 图6示出具有在相对置的侧上的两个驱动装置的第六实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出;

[0055] 图7示出每个旋转轴线具有两个固定的轴身的第七实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出;

[0056] 图8示出具有固定的轴身的备选的布置结构的第八实施形式的侧视图,该实施形式以在第一旋转活塞的区域中的第一旋转轴线的部分剖视图示出。

具体实施方式

[0057] 在各图中,相同的或基本上功能相同的或类似的元件以相同的附图标记表示。

[0058] 在图1中示出包括泵壳70的旋转活塞泵1,其中,所述泵壳70包围泵室60。在泵壳的一侧上,设置有两个驱动装置80a、80b。第一驱动装置80a与固定的第一轴身20相连接。所述固定的轴身与泵壳70相连接。驱动装置80a具有轴11,所述轴借助轴毂连接件12与驱动轴13相连接,所述驱动轴通过固定的轴身20沿第一旋转轴线100a延伸。在此,驱动轴13利用轴毂连接件25与第一旋转活塞50a相连接并且因此将转矩从驱动装置传递到该旋转活塞上。类似地,第二旋转活塞50b由第二驱动装置80b驱动,所述第二驱动装置驱动第二驱动轴(未示出),所述第二驱动轴与第二旋转活塞50b机械耦联并且围绕第二旋转轴线100b旋转。第一旋转活塞50a和第二旋转活塞50b分别具有多个扭转的叶片。所述两个旋转活塞彼此啮合地嵌接。第一旋转活塞50a借助第一轴承34和第二轴承35围绕旋转轴线100a可旋转地支承,所述第一轴承和第二轴承借助间隔套筒33设置在固定的第一轴身20上。除了第一轴承34外,在固定的第一轴身20上设置有动态的密封件32,以便将轴承相对于泵室密封。在此,密封件32在轴向上通过设置在第一旋转活塞的内部的安全环31固定。设置在固定的第一轴身的端部上的第二轴承35借助紧固装置36固定。所述紧固装置36在此不仅与第二轴承35、而且与固定的第一轴身20可松脱地连接。

[0059] 在图2中示出旋转活塞泵1,在所述旋转活塞泵中两个驱动装置80a、80b驱动处于泵室60中的两个旋转活塞50a、50b,其中,所述泵室60设置在泵壳70中。旋转活塞50a、50b分别围绕旋转轴线100a和100b可旋转地支承。在固定的第一轴身20上设置有动态的密封件32、第一轴承34、间隔套筒33、第二轴承35和第二间隔套筒40。借助紧固装置36来固定各轴

承在固定的轴身20上的位置,所述紧固装置将第二间隔套筒40紧固在固定的轴身20上。在轴承34、35的外环上设置有套筒37,从而轴承处于套筒内。安装在套筒中的安全环31沿轴向方向固定动态的密封件32的位置。此外,所述套筒设置在第一旋转活塞50a的孔的凸肩51上并且用夹紧装置38将所述套筒夹紧在所述突出部上,所述夹紧装置设置在凸肩51的与套筒37不同的另一侧上。所述夹紧装置可以借助螺纹连接部39建立在套筒37、凸肩51和夹紧装置38之间的可松脱的连接。

[0060] 在图3中示出旋转活塞泵1,所述旋转活塞泵仅具有一个驱动装置80a。通过驱动装置80a来驱动围绕旋转轴线100a旋转的驱动轴13。驱动轴13通过轴毂连接件25驱动第一旋转活塞50a。在此,通过啮合地嵌接到第二旋转活塞50b中的第一旋转活塞50a来驱动所述第二旋转活塞50b。通过所述两个旋转活塞的嵌接发生各旋转活塞的同步。第一旋转活塞的轴承结构在这里基本上对应于在图2中示出的实施形式的轴承结构。

[0061] 在图4中示出借助液压马达驱动旋转的旋转活塞泵1。在此,所述液压马达设置在第一旋转活塞50a内。液压马达具有定子81,所述定子设置在固定的轴身20上和第一旋转活塞50a内。固定的轴身20构造为实心材料构件,其中,液压的流入导管88和液压的流出导管89延伸穿过固定的轴身20。流入导管88和流出导管89穿过固定的轴身20从泵壳70中延伸出来并且可以在旋转活塞泵之外连接。在旋转方向反转的情况下,流入导管和流出导管交换。转子82围绕第一旋转轴线100a旋转并且与第一旋转活塞50a相连接,以便将转矩传递到该旋转活塞上。转子82借助螺纹连接部83与套筒37相连接,所述套筒又与第一旋转活塞相连接。此外,螺纹连接部83将连接件84与转子82连接,其中,转子82和连接件84从不同的侧面夹紧到第一旋转活塞内的孔的凸肩52上。由此确定连接件84和转子82以及与所述转子连接的套筒37连同设置在所述套筒中的轴承的位置,从而沿轴向固定所述位置。

[0062] 在图5中示出具有驱动装置80a的旋转活塞泵1。驱动装置80a与同步传动机构90相连接。所述同步传动机构驱动两个驱动轴13a、13b,所述两个驱动轴沿相反的方向围绕旋转轴线100a和100b旋转。此外在该实施形式中,各构件基本上如在图2中示出的实施形式那样设置。

[0063] 在图6中示出如下旋转活塞泵1,其中,两个驱动装置80a、80b设置在泵壳70的相对置的侧上。在此,第一驱动装置80a驱动第一旋转活塞50a,所述第一旋转活塞围绕旋转轴线100a可旋转地支承。此外,第二驱动装置80b驱动第二旋转活塞50b,所述第二旋转活塞围绕旋转轴线100b可旋转地支承。与在上下叠置地在泵壳的相同的侧上的布置结构的情况下的最大可能的直径相比,该实施形式能实现使用具有更大的直径的驱动装置。

[0064] 在图7中示出具有两个驱动装置80a、80b的旋转活塞泵1。所述驱动装置80a在此与固定的轴身20相连接并且所述固定的轴身与泵壳70相连接。驱动装置80a具有轴11,所述轴借助轴毂连接件12与驱动轴13相连接,所述驱动轴穿过固定的轴身20沿第一旋转轴线100a延伸。驱动轴13在此利用轴毂连接件25与旋转活塞50a和50c相连接并且因此将转矩从驱动装置传递到所述旋转活塞上。旋转活塞50a和50c在此这样相互连接,使得所述旋转活塞以端侧彼此贴靠并且所述连接密封地构造。类似地,这适用于旋转活塞50b和50d,所述旋转活塞由驱动装置80b驱动并且围绕旋转轴线100b可旋转地支承。旋转活塞50a和50c这样沿旋转轴线100a设置,使得各叶片的扭转的旋转方向具有相反的旋转方向。旋转活塞50b和50d同样这样沿旋转轴线100b设置,使得各叶片的扭转的旋转方向具有相反的旋转方向。除了

所述固定的轴身20,另一个固定的轴身220沿旋转轴线100a在泵室60的相对置的侧上与泵壳70相连接。该固定的轴身220在此构造为实心材料构件。旋转活塞50c围绕所述固定的轴身220可旋转地支承。该轴承结构在此以第一滚动轴承234和第二滚动轴承235和设置在其中的间隔套筒233设置在固定的第二轴身上。轴承234、235的外环在此与套筒237相连接,所述套筒设置在旋转活塞50c内并且与所述旋转活塞相连接。除了轴承234之外,在固定的第二轴身220上设置有动态的密封件232,以便将轴承结构相对于泵室密封。所述动态的密封件232在此利用放置在套筒237中的安全环231固定。

[0065] 在图8中示出旋转活塞泵1,其中所述固定的轴身220由实心材料构造并且设置在泵室60中。在此,所述固定的轴身在与驱动装置80a相对置的侧上与泵壳70相连接。驱动装置80a具有轴11,所述轴借助轴毂连接件12、25与第一旋转活塞50a相连接。所述第一旋转活塞在此围绕第一旋转轴线100a可旋转地支承。在轴11上,动态的密封件332设置在泵壳上。在所述固定的轴身上设置有两个轴承235、234和动态的密封件232,其中,各轴承通过间隔套筒235来保持距离。密封件232利用安全环231轴向固定,所述安全环放置在包围轴承和密封件的套筒237中。所述套筒与轴承235、234的外环相连接并且与第一旋转活塞50a相连接。借助夹紧装置238将套筒夹紧到第一旋转活塞50a之内的凸肩51上,其中,夹紧装置238具有多个螺钉239。借助第二间隔套筒240将轴承235定位在固定的轴身220上。第二间隔套筒240在此利用紧固装置241紧固在固定的轴身220上。

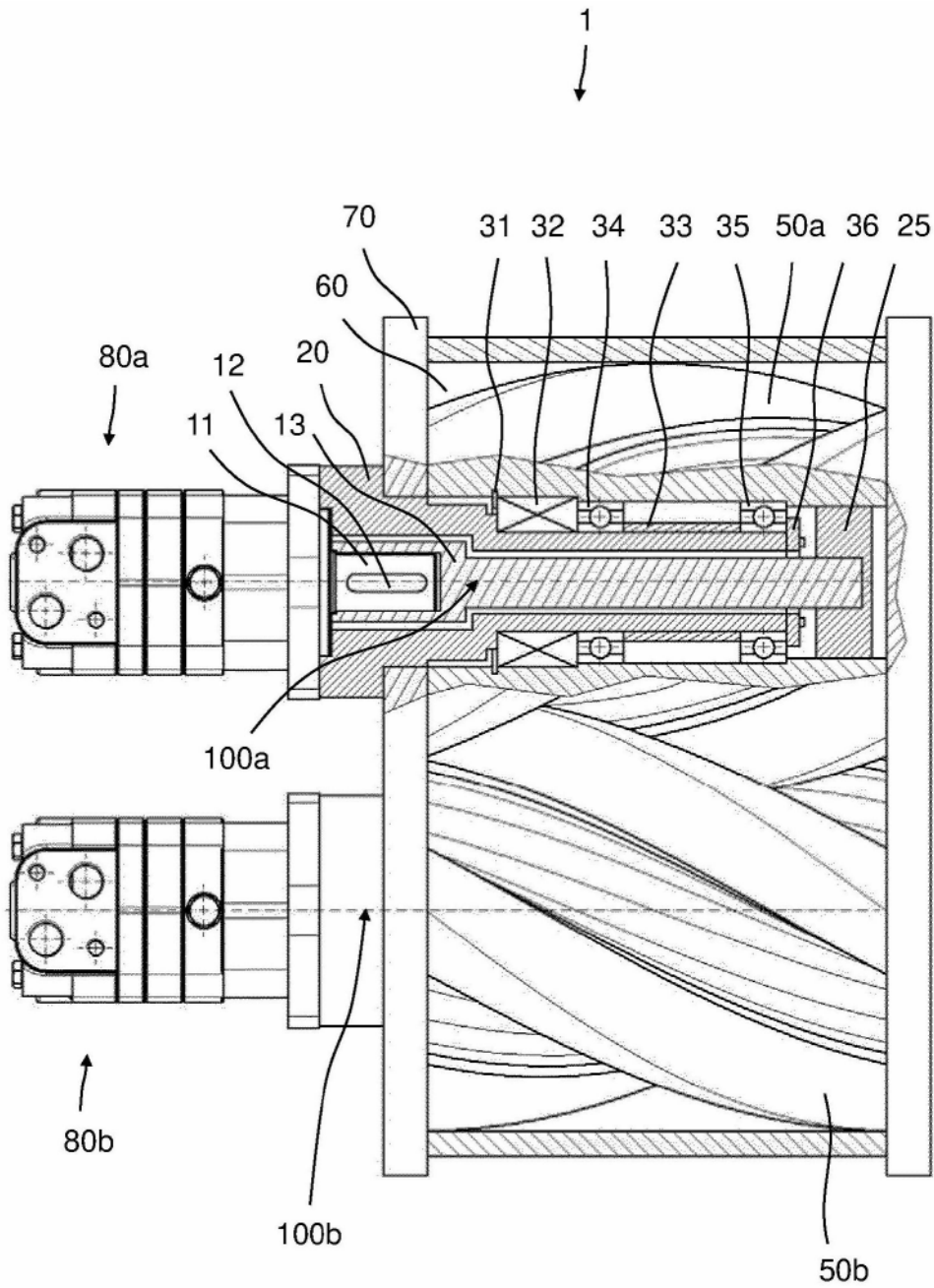


图1

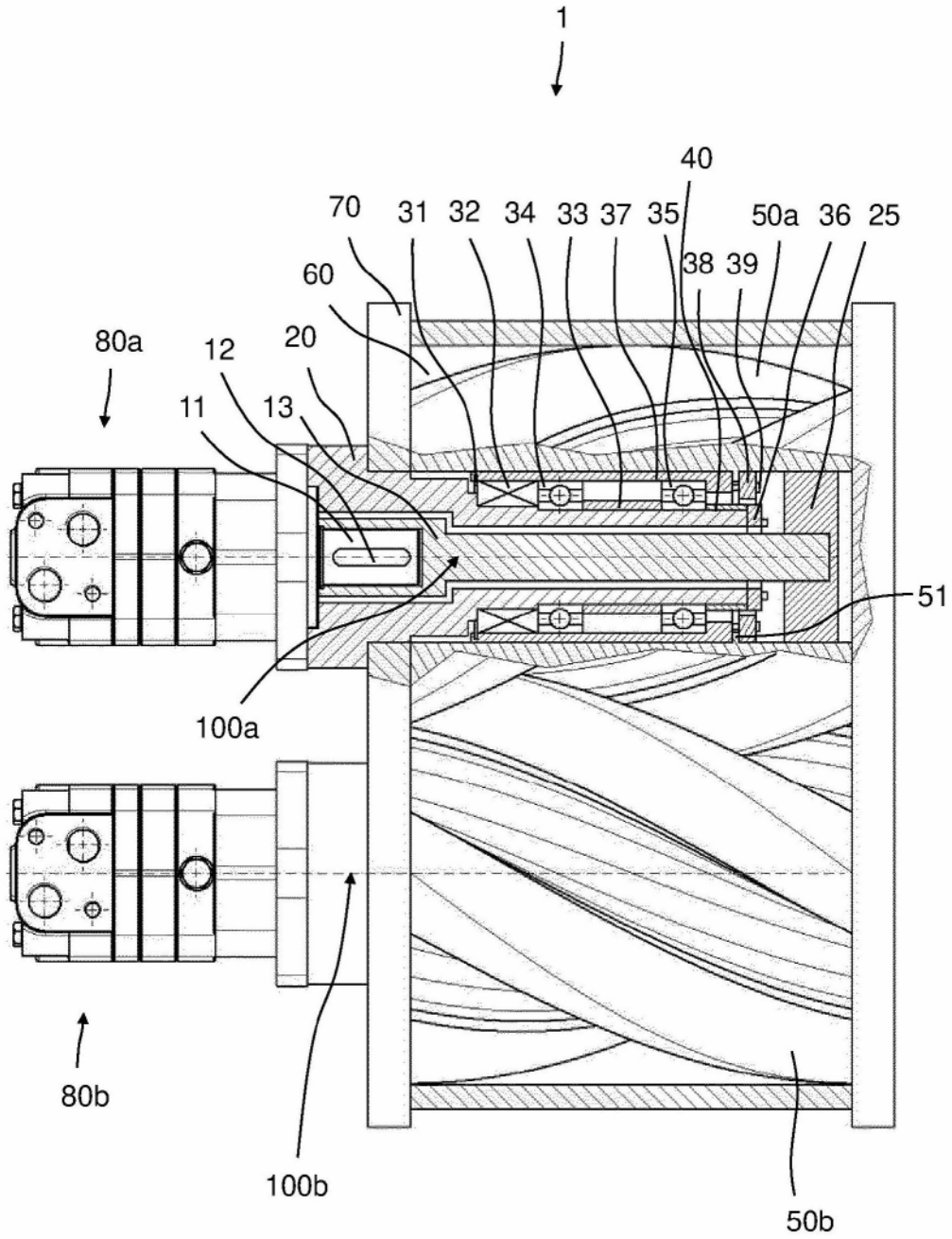


图2

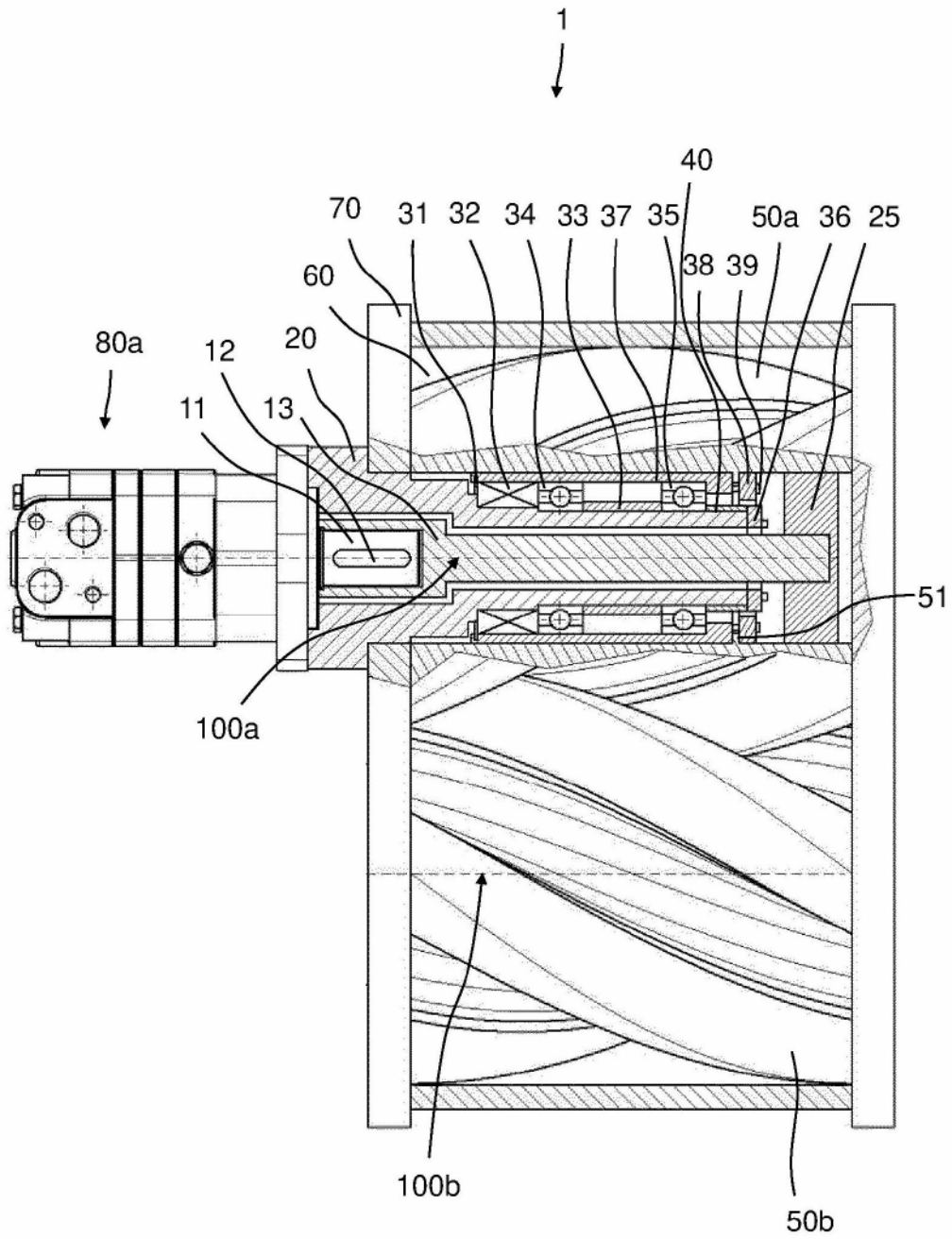


图3

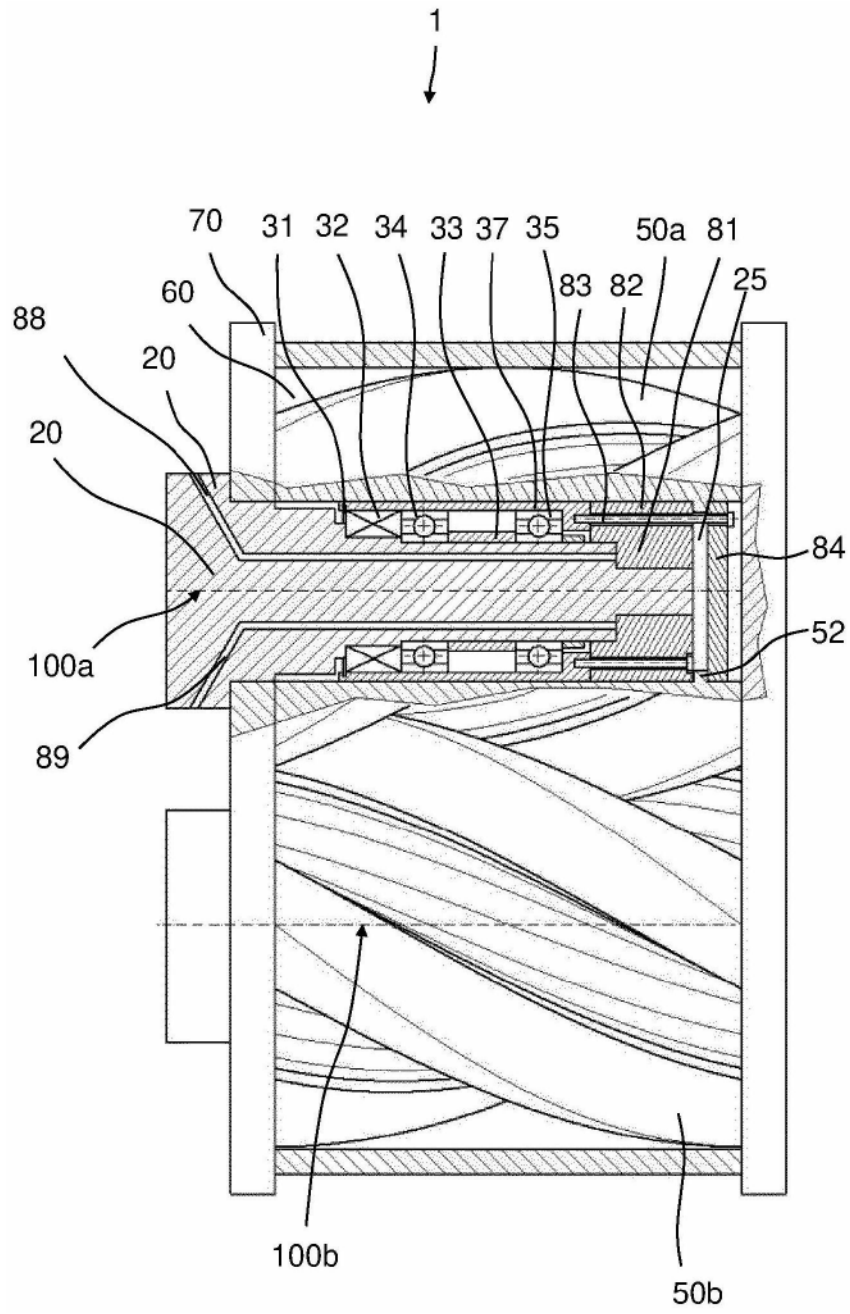


图4

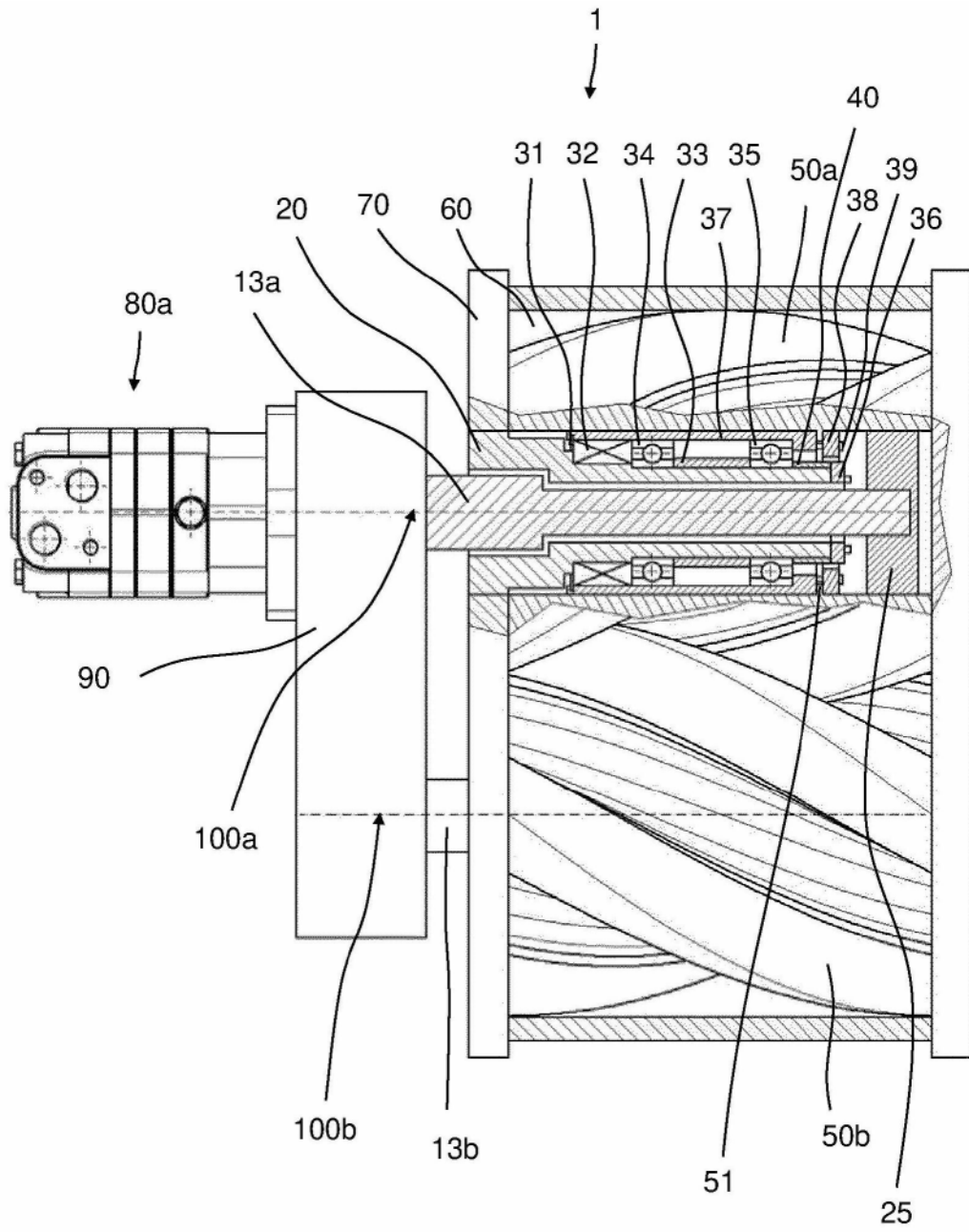


图5

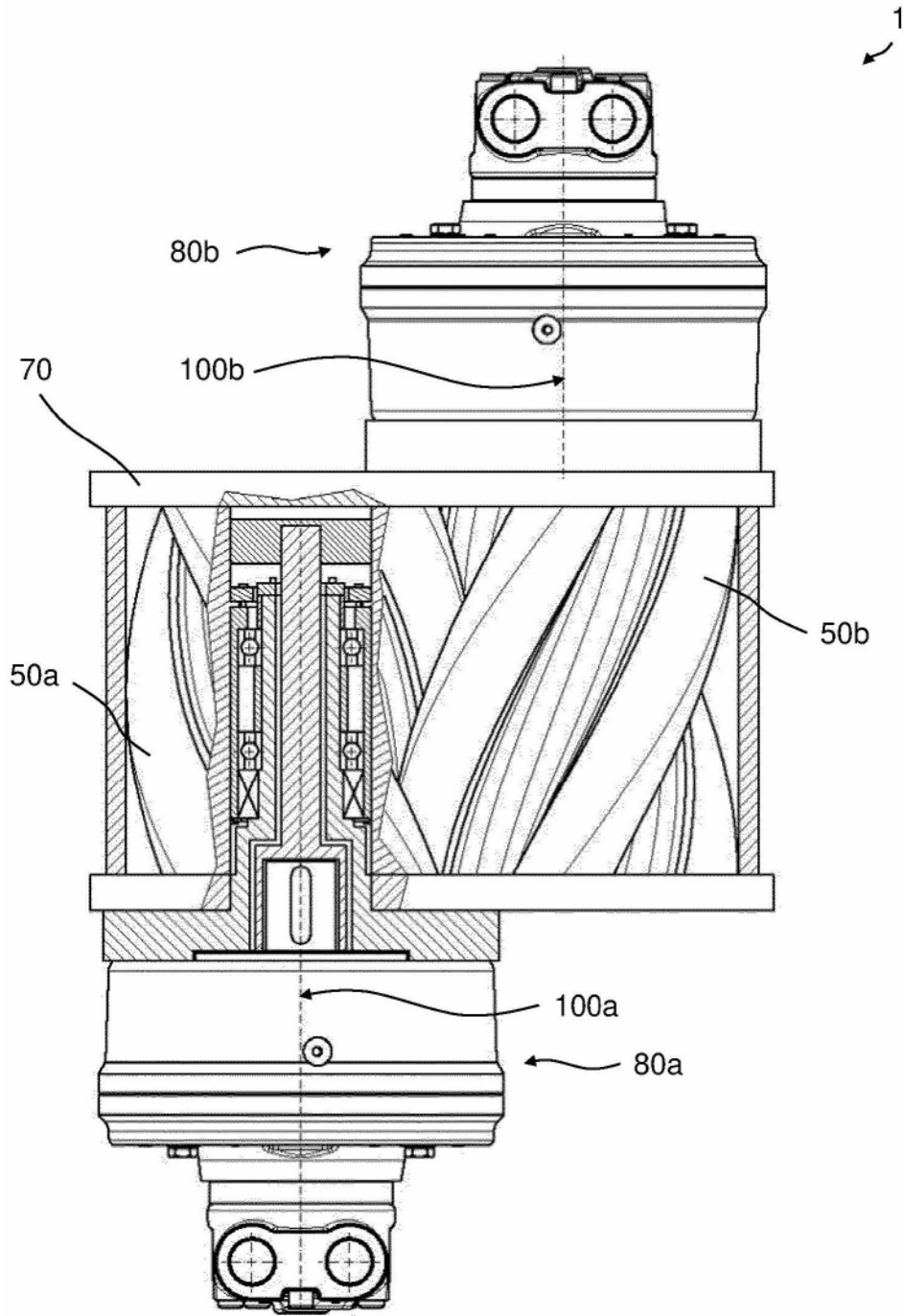


图6

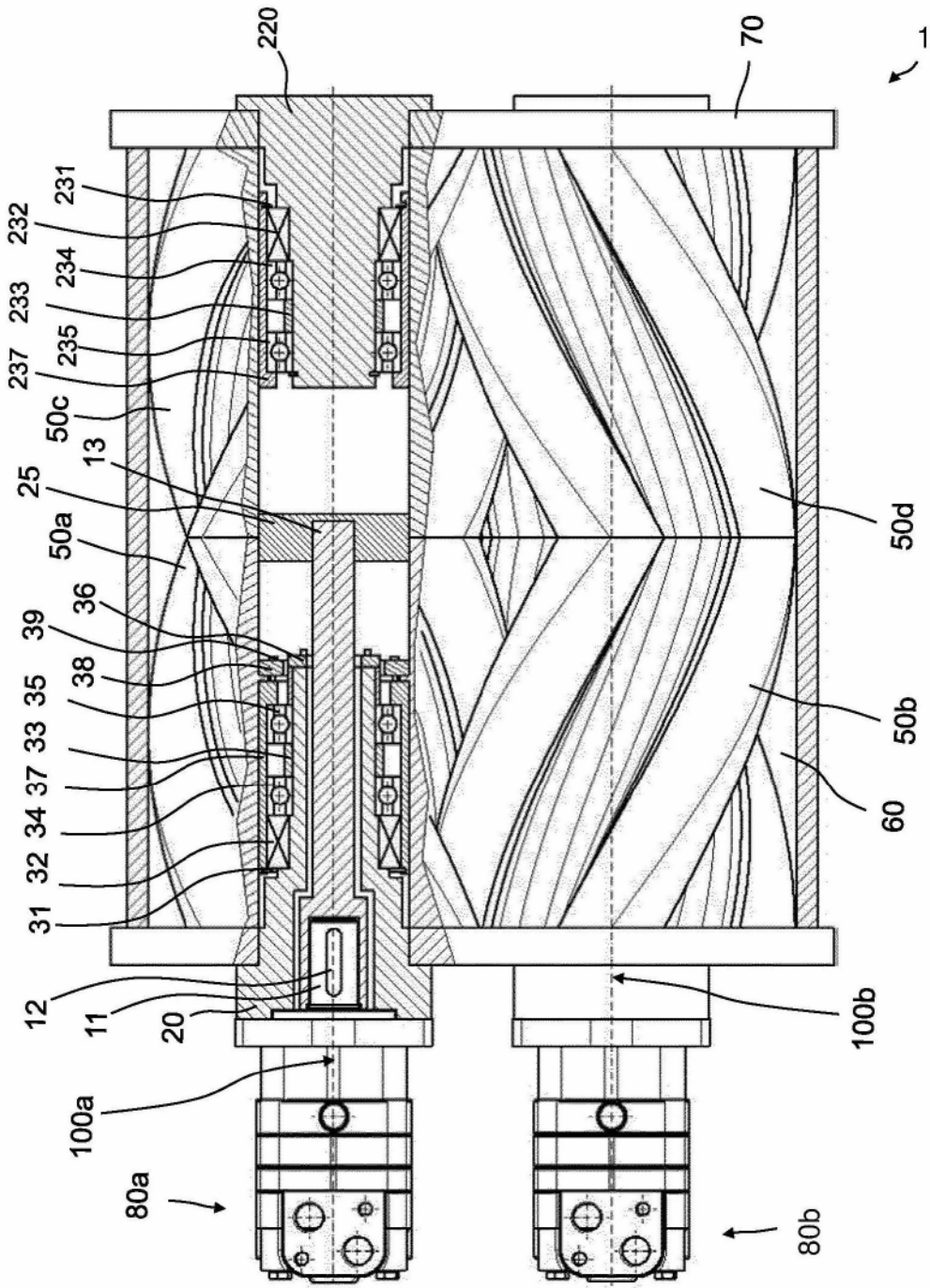


图7

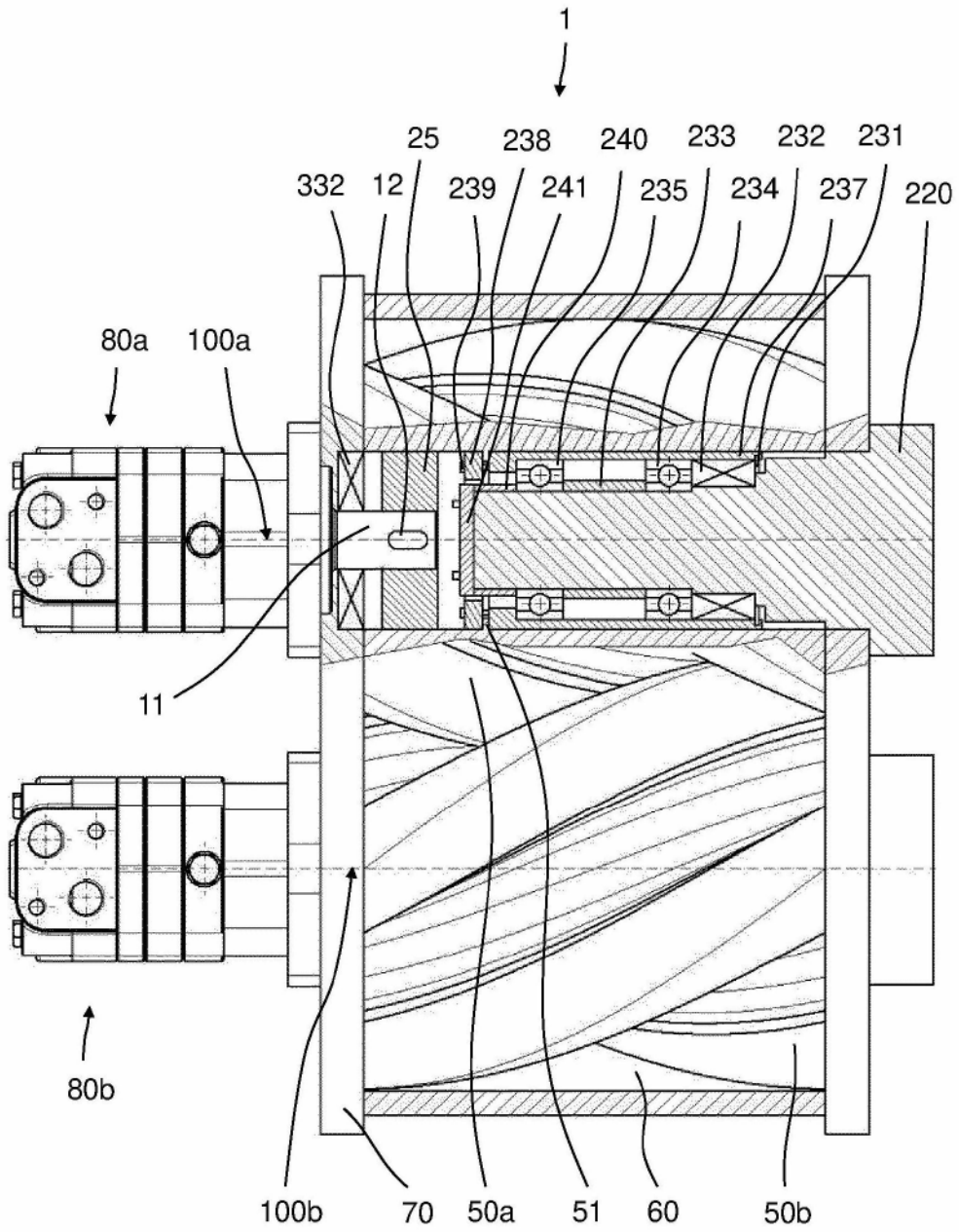


图8