



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104520587 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201380034163.5

(22)申请日 2013.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104520587 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(30)优先权数据
12174029.4 2012.06.28 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.12.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/062177 2013.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/001089 DE 2014.01.03

(73)专利权人 施特林工业咨询公司

地址 德国伊策霍橡树街170号

(72)发明人 海纳·科斯特 耶格·泰敏

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 余明伟 郭婧婧

(51)Int.Cl.
F04C 18/08(2006.01)
F04C 18/16(2006.01)

审查员 梁树

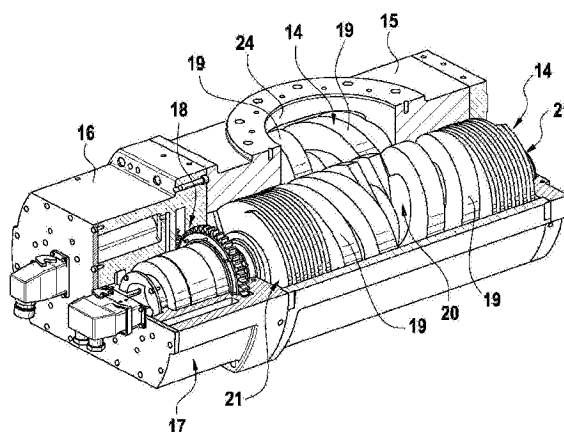
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

螺杆泵

(57)摘要

本发明涉及具有两个螺杆(14)的螺杆泵,在所述螺杆泵中,每个螺杆(14)具有第一螺纹(19)和第二螺纹(19)。每个所述螺纹(19)从吸入侧(20)延伸到输出侧(21),且两个螺纹(19)彼此接合,使得所述螺纹(19)被划分成多个工作腔,所述工作腔的体积从所述吸入侧(20)到所述输出侧(21)减小。根据本发明,所述螺纹(19)具有两个螺纹匝。此外,本发明涉及用于这种类型的泵的螺杆。由于所述两匝螺纹的质量的均匀的分布,所述泵可以高转速进行操作,使得所述泵的输送量增加。



1. 一种螺杆泵,其特征在于,所述螺杆泵具有两个螺杆(14),每个螺杆(14)具有第一螺纹(19)和第二螺纹(19),每个所述螺纹(19)从吸入侧(20)延伸到输出侧(21),两个所述螺纹(19)彼此接合,使得所述螺纹(19)被划分成多个工作腔,所述工作腔的体积从所述吸入侧(20)到所述输出侧(21)减小,其中所述螺纹(19)具有两个螺纹匝;所述螺杆泵还设有壳体(15),所述螺杆(14)收纳在所述壳体(15)中,并且所述壳体(15)设计为在所述螺纹(19)的区域中具有第一壳体部分(26)和第二壳体部分(27);在所述第一壳体部分(26)中,所述壳体(15)与螺纹(19)之间存在吸入间隙(25);在所述第二壳体部分(27)中,所述壳体(15)与所述螺纹(19)之间存在最小径向间距。

2. 根据权利要求1所述的螺杆泵,其特征在于,所述螺杆(14)设计为,当考虑所述螺杆(14)的围封在所述螺纹(19)的两个外端之间的部分时,所述螺杆(14)在纵向方向上是对称的。

3. 根据权利要求1或2所述的螺杆泵,其特征在于,在所述吸入间隙(25)的区域中,所述壳体(15)与所述螺纹(19)之间的径向间距是所述径向最小间距的至少50倍。

4. 根据权利要求3所述的螺杆泵,其特征在于,在所述吸入间隙(25)的区域中,所述壳体(15)与所述螺纹(19)之间的径向间距是所述径向最小间距的至少100倍。

5. 根据权利要求3所述的螺杆泵,其特征在于,在所述吸入间隙(25)的区域中,所述壳体(15)与所述螺纹(19)之间的径向间距是所述径向最小间距的至少200倍。

6. 根据权利要求1所述的螺杆泵,其特征在于,所述吸入间隙(25)沿周向方向上的延伸对应于所述周向部分的至少10%,其中所述壳体(15)将所述螺杆(14)包围在所述第一壳体部分(26)中。

7. 根据权利要求1所述的螺杆泵,其特征在于,所述吸入间隙(25)沿周向方向上的延伸对应于所述周向部分的至少20%,其中所述壳体(15)将所述螺杆(14)包围在所述第一壳体部分(26)中。

8. 根据权利要求1所述的螺杆泵,其特征在于,所述吸入间隙(25)沿周向方向上的延伸对应于所述周向部分的至少30%,其中所述壳体(15)将所述螺杆(14)包围在所述第一壳体部分(26)中。

9. 根据权利要求3中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述吸入间隙(25)沿周向方向上的延伸对应于所述周向部分的至少10%,其中所述壳体(15)将所述螺杆(14)包围在所述第一壳体部分(26)中。

10. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述吸入间隙(25)沿纵向方向上的延伸对应于所述螺纹(19)的长度的至少20%。

11. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述吸入间隙(25)沿纵向方向上的延伸对应于所述螺纹(19)的长度的至少30%。

12. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述吸入间隙(25)沿纵向方向上的延伸对应于所述螺纹(19)的长度的至少40%。

13. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,在所述第一壳体部分(26)与第二壳体部分(27)之间形成过渡边缘(28)。

14. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述壳体(15)设有入口(24),所述入口(24)大于所述螺纹(19)的截面积的60%。

15. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述壳体(15)设有入口(24),所述入口(24)大于所述螺纹(19)的截面积的80%。

16. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述壳体(15)设有入口(24),所述入口(24)大于所述螺纹(19)的截面积的100%。

17. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述螺杆(14)的两个螺纹(19)的内端彼此间隔开。

18. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,还设有管线(29),所述管线从布置在出口外侧上的输出侧(21)延伸,所述管线(29)在所述两个螺杆(14)之间延伸并且至少部分地布置在切面(35)内,所述切面搁置在两个螺杆(14)上。

19. 根据权利要求1、2、6-8中的任一项所述的螺杆泵,其特征在于,所述螺杆泵具有包括所述两个螺杆(14)和驱动(16)的单元,所述单元以可释放方式连接到所述壳体(15)。

20. 一种泵装置,所述泵装置包括升压泵(30)以及后随的前置泵(33),其特征在于,所述升压泵(30)根据权利要求1到19中的任一项进行配置。

21. 根据权利要求20所述的泵装置,其特征在于,在稳态操作状态中,所述升压泵(30)大体上吸入最大可能体积流量、且所述升压泵(30)的入口处的压力恒定保持为小于1毫巴,通过所述前置泵(33)的体积流量是通过所述升压泵(30)的体积流量的至多1/50。

22. 根据权利要求20所述的泵装置,其特征在于,在稳态操作状态中,所述升压泵(30)大体上吸入最大可能体积流量、且所述升压泵(30)的入口处的压力恒定保持为小于1毫巴,通过所述前置泵(33)的体积流量是通过所述升压泵(30)的体积流量的至多1/100。

23. 根据权利要求20-22中任一项所述的泵装置,其特征在于,所述前置泵(33)是液环式真空泵。

螺杆泵

技术领域

[0001] 本发明涉及具有两个螺杆的螺杆泵。每个螺杆配备有第一螺纹以及第二螺纹，所述螺纹在每一种情况下从吸入侧延伸到输出侧。所述螺纹彼此接合，其结果是螺纹被划分成多个工作腔。在每一种情况下，工作腔的体积从吸入侧到输出侧减小。此外，本发明涉及用于这种类型泵的螺杆。

背景技术

[0002] 这种类型的螺杆泵可以用于产生真空。待抽空的空间连接到泵的吸入侧，其结果是泵可以从所述空间吸入气体。气体在泵中被压缩并且在输出侧上以较高的压力再次输出。

[0003] 所述螺杆泵具有一组有利的特性因而在较大范围内使用。然而，输送量，即短时间内从空间排出大体积气体的能力，与其它泵相比是有限的。对于要求所述输送量的应用，螺杆泵由于其输送量的不足通常不被考虑。替代地，使用其它类型的泵，例如罗茨泵。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出具有增加的输送量的螺杆泵。从一开始引用的现有技术出发，所述目的通过权利要求1的特征实现。有利的实施例存在于附属权利要求中。

[0005] 根据本发明，每个螺纹具有两个螺纹匝。所述螺纹匝优选地在径向方向上彼此对称。螺纹具有点对称性，使得螺纹匝可以通过关于螺杆轴线旋转 180° 来复制到其自身上。

[0006] 本发明发现，除其它以外，有限的输送量的原因是常规的螺杆泵不能以任何所需高转速进行操作。转速的限制起因于：常规的螺杆具有相对于螺杆轴线的非均匀质量分布。非均匀质量分布引起不平衡，所述不平衡在高转速处很难得到控制。质量分布是非均匀的，是因为在传统的螺杆泵的普通(单匝)螺纹的情况下，螺纹匝已经确保不对称的质量分布。

[0007] 本发明提出，螺杆的螺纹为两匝配置。这意味着每个螺纹具有两个螺纹匝，所述两个螺纹匝彼此交错，使得它们以双螺旋的方式成形。优选地，每个螺纹设计为两匝螺纹，使其相对于螺杆轴线对称设计。对于螺纹匝的每个向外突出元件，相应地，存在位于在径向方向上相对于螺杆轴线与所述螺纹匝相对处的另一个螺纹匝的对应元件。由于两匝螺纹与单匝螺纹相比具有更加均匀的质量分布，使得较高转速操作螺杆泵变得可能，其结果是输送量增加。

[0008] 为了以高转速进行操作，需要将径向方向上和纵向方向上的力保持尽可能低。为此，泵优选地设计为使得螺杆的两个螺纹沿相反方向起作用。由一个螺纹在纵向方向上施加的力随后由另一个螺纹来补偿。优选地使螺纹定向，其方式为使得吸入侧布置在螺杆的中心，也就是说，在两个螺纹之间。输出侧随后由螺纹的外端形成，这具有以下优点，具体来说，使驱动元件以及轴承暴露在较高输出压力下。此外，螺杆可被设计为，使得如果考虑螺杆的围封在螺纹的两个外端之间的那部分，那么所述螺杆也具有在纵向方向上的对称设计。

[0009] 根据本发明的泵包括壳体,两个螺杆收纳在所述壳体中。壳体配备有在吸入侧区域的入口,和在输出侧区域的出口。结果表明,通过该方式设计泵的入口以及吸入侧使得高体积流量可以进入到泵中,对于泵的高输送量来说是有重要意义的。

[0010] 优选地,壳体被设计为在螺纹的区域中具有第一壳体部分以及第二壳体部分,在第一壳体部分的壳体与螺纹之间存在吸入间隙,并且在第二壳体部分中壳体密封螺纹。实际上,壳体密封螺纹应理解为:在空运行的泵的情况下,壳体与螺纹之间必然存在的泄漏间隙尽可能小(最小径向间距)。现如今,最小径向间距的目标是小于0.2mm、优选地近似0.1mm。因为泵的两个螺杆彼此接合,所以第一壳体部分中的壳体并不在螺杆的整个圆周上、而是仅在周向部分中密封螺纹;在所述周向部分中,不存在与其它螺杆的接合。第二壳体部分优选地与螺纹的输出侧邻接。

[0011] 一般来说,壳体的入口也布置在第一壳体部分的区域中,所述第一壳体部分优选地与螺纹的吸入侧邻接。随后仅螺杆的周向部分被壳体包围,所述周向部分仍保持紧邻入口以及第二螺杆。如果第一壳体部分的壳体与螺纹之间存在吸入间隙,则应理解为:在所述周向部分的至少一个部分的螺纹与壳体之间存在径向间距,所述径向间距大于最小径向间距。优选地,吸入间隙区域的径向间距是最小径向间距的至少50倍、优选地100倍、进一步优选地200倍。

[0012] 吸入间隙具有以下效果:吸入的气体不仅可以在径向方向上进入工作腔,而且还可以通过吸入间隙从一个工作腔移动到下一工作腔中。通过提供给气体进入工作腔中的另外路径,可以更加快速地填充工作腔,这对输送量具有积极的效果。

[0013] 吸入间隙越大,越多的气体就可以沿着此路径进入到工作腔中。优选地,吸入间隙在周向方向上紧邻入口延伸超过周向部分的至少10%、优选地至少20%、进一步优选地至少30%,利用所述周向部分,第二壳体部分中的壳体包围螺杆。其中,吸入间隙与入口之间不再存在任何重叠的区域中,吸入间隙可以延伸超过对应地较大周向部分,例如,至少50%的周向部分。

[0014] 在纵向方向中,优选地,吸入间隙延伸超过螺纹的长度的至少20%、进一步优选地超过螺纹的长度的至少30%、进一步优选地超过螺纹的长度的至少40%。因此,第二壳体部分比螺纹的长度短得多,并且延伸(例如)不超过螺纹的长度的80%、优选地不超过70%、进一步优选地不超过60%。与常规的泵相比,螺纹的相对较长的部分因此用以填充工作腔,而其中压缩发生的部分、即其中壳体密封螺纹的部分相对较短。吸入间隙在纵向方向上的延伸可以大体上对应于通过螺纹的第一个360°绕组呈现的螺杆部分。因而螺纹在入口区域具有较大导程。当从吸入侧观察时,第一个360°绕组优选地呈现螺纹的长度的至少20%、优选地至少30%、进一步优选地至少40%。总的来说,两匝螺纹的每个螺纹匝优选地包括至少三个、进一步优选地包括至少四个完整的360°绕组。

[0015] 过渡边缘可以形成在第一壳体部分与第二壳体部分之间,因而位于在从吸入间隙到所述壳体密封螺纹的区域的过渡处。一旦螺纹密封过渡边缘,工作腔就被密封,实际的压缩开始。如果过渡边缘定向成平行于螺纹匝(密封借助于所述螺纹匝发生),那么腔室将被突然密封。这对于泵的效率程度将是积极的,但也增加噪声级。因此优选地使过渡边缘定向,使其包含根据螺纹导程与周向方向所成的角度,所述角度小于螺纹导程。

[0016] 此外,为了有可能吸入较大体积,进一步有利的是,使壳体配备有较大入口。例如,

所述入口可以大于螺杆的截面积的60%、优选地80%、进一步优选地100%。螺杆的截面积为由螺杆界定的轮廓。使用通常为圆柱形的所述轮廓,还可以确定螺纹与壳体之间的径向间距。

[0017] 为了进一步改进对工作腔的填充,可以在螺杆的两个螺纹的内端之间设置间距。因此,可获得另外的空间,通过该空间,气体还可以在纵向方向上进入到工作腔中。

[0018] 一般来说,输出侧由螺纹的外端形成,这意味着输出侧彼此相距一定间距。优选地设置管线,所述管线从输出侧延伸到泵的出口。在一个有利的实施例中,在泵壳体中,管线是在泵的两个螺杆之间形成的孔,进一步优选地,所述孔至少部分布置在切面内,所述切面搁置在两个螺杆上。

[0019] 所述泵可设计为:两个螺杆与驱动一起作为一个单元,并可从泵壳体上拆卸。这提供了将泵固定地安装在相对较大的设备中的可能性,具体来说,泵壳体的入口和出口有可能固定地连接到设备的对应的管道。如果必需维护或维修,泵壳体与设备之间的连接件保持存在,仅将包括螺杆以及驱动的单元从泵壳体上拆卸并用另一单元替代。因此,避免了在维护以及维修期间较长的停机时间。

[0020] 为此,优选地,每个螺杆的远离驱动的末端处配备有轴承,所述轴承以滑动方式收纳在泵壳体的轴承座中。当将包括螺杆以及驱动的单元拉出泵壳体时,轴承从轴承座释放并从泵壳体移除。

[0021] 优选地,本发明的泵标定尺寸,使得所述泵实现超过 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 的输送量,并且在过程中可以将气体从1毫巴压缩到100毫巴。为此目的,螺杆的直径优选地大于20cm。泵可设计为:以超过10 000转/分钟的转速进行操作。

[0022] 本发明的螺杆泵与具有较大压缩的高输送量相结合,可开发出螺杆泵先前不能实现的可能应用。为了在低压下且在具有较大体积流量的情况下产生真空,通常使用包括依次连接的两个泵的泵布置,第一泵通常被称为升压泵,而后随的泵被称为前置泵。依次两个泵是有利的,因为根据气体定律(压力 \times 体积=常数;假设温度恒定),与升压泵相比,前置泵可设计用于大体上更小的体积流量。

[0023] 与经典螺杆泵相比,由于显著增加输送量,本发明的螺杆泵用作升压泵变得可能。因此,本发明涉及包括升压泵以及前置泵的泵布置,在该泵布置中,升压泵为本发明的螺杆泵。即使在螺杆的螺纹不是两匝配置的情况下,其中将螺杆泵用作升压泵的泵布置也具有独立的发明性内容。

[0024] 与至今通常用作升压泵的罗茨泵相比,本发明的螺杆泵产生高得多的压缩。如果考虑泵布置的稳态操作状态,那么经典的单级罗茨泵仅产生10倍的压缩;在所述操作状态中,升压泵可以大体上吸入最大可能体积流量且压力以较低值(例如,小于1毫巴)保持恒定。因此,根据气体定律,通过后随的前置泵的总体积流量仅是通过升压泵的总体积流量的1/10。

[0025] 在大体上吸入最大可能体积且压力在1毫巴以下保持恒定的稳态操作状态中,本发明的螺杆泵产生至少50倍或甚至100倍的压缩。这导致了以用于泵布置的新设计选择。举例来说,在所描述的稳态操作状态中,通过前置泵的总体积流量可以是通过升压泵的总体积流量的至多1/50、优选地至多1/100。在稳态操作状态中在升压泵的入口处的体积流量优选地大于 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 、进一步优选地大于 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 。

[0026] 此外,将本发明的螺杆泵用作升压泵,开创了将液环真空泵用作前置泵的选择。液环真空泵不适合于处于工作液体的蒸气压力以下的压力。一般来说,所述泵不能用于30毫巴以下的压力。而即使输入压力处于1毫巴以下,本发明的螺杆泵也实现了超过30毫巴的输出压力。因此,借助于本发明,液环真空泵用作前置泵变得可能。

[0027] 此外,本发明涉及用于这种类型的螺杆泵的螺杆。螺杆包括两个螺纹,所述每个螺纹从吸入侧延伸到输出侧。本发明的螺杆的特征为:每个所述螺纹具有两个螺纹匝,所述螺纹匝优选地在径向方向上彼此对称。螺杆还可以参考本发明的泵所描述的其他特征来扩展。

附图说明

[0028] 在下文中,将根据一个有利的实施例并结合附图来举例描述本发明,其中:

[0029] 图1示出了本发明的螺杆泵的透视的、部分剖视图;

[0030] 图2示出了图1的泵的细节放大图;

[0031] 图3示出了图2的泵的另一状态中的视图;

[0032] 图4示出了本发明的螺杆泵沿着螺杆的轴线的截面示意图,

[0033] 图5A/B示出了沿着图4中的线A-A以及B-B的截面图,

[0034] 图6示出了图4的螺杆泵在另一状态中的视图,以及

[0035] 图7示出了本发明的布置的框图。

具体实施方式

[0036] 图1中,本发明的泵包括两个螺杆14,所述螺杆收纳在泵壳体15中。由于未完全示出的泵壳体15,其中一个螺杆14可以看见完整长度,而另一个螺杆14大体被泵壳体15覆盖。两个螺杆14彼此接合,这意味着一个螺杆14的螺纹突起啮合到另一个螺杆14的两个螺纹突起之间的凹陷中。

[0037] 所述泵包括控制和驱动单元16,在所述控制和驱动单元中,为每个螺杆14设置电控的驱动电机17。设置驱动电机17的电子控制器,使得两个螺杆14相对于彼此完全同步运行,且螺杆14的螺纹突起没有接触。另外,作为防止损害螺杆14的安全措施,每个螺杆14配备有齿轮18。齿轮18彼此接合,当螺杆14的电子同步出故障时,引起两个螺杆14的正耦合。

[0038] 每个螺杆14配备有两个螺纹19,使得泵总共具有四个螺纹19。每个螺纹19从螺杆14的中心的吸入侧20延伸到在螺杆14的外端的输出侧21。一个螺杆14的两个螺纹相反方向定向,使得所述螺纹从吸入侧20朝向输出侧21进行操作。

[0039] 每个螺纹19包括第一螺纹匝22和第二螺纹匝23。因此在螺纹匝22、23与彼此交错的情境下,螺纹19是两匝的,使得所述螺纹以双螺旋的方式一起成形。两个螺纹匝22、23通过螺纹19在径向方向上对称的方式成形。如果将螺杆14被认为从第一螺纹19的输出侧远至第二螺纹19的输出侧,那么螺杆14还具有在纵向方向上的对称性。

[0040] 螺纹19设计为,使得在吸入侧20的区域中比在输出侧21的区域中围封在两个相邻螺纹突起之间的体积更大。因而,与围封在螺纹突起之间的体积相对应的工作腔的体积从吸入侧到输出侧减小,其结果是,工作腔中包含的气体在从吸入侧到输出侧的路径上被压缩。

[0041] 泵的壳体15配备有入口24,所述入口提供所有四个螺纹19进入吸入侧20。为了尽可能增大进入泵中的体积流量,入口24具有较大截面。在示例性实施例中,入口24的截面积大于由螺杆14界定的圆形轮廓。

[0042] 为了进一步提高进入工作腔中的体积流量,在泵的壳体15上形成吸入间隙25,所述吸入间隙25与入口24邻接并且在周向方向上沿着螺杆14的轮廓。在纵向方向上,吸入间隙25延伸近似超过在吸入侧20与输出侧21之间的螺纹19的长度的一半。在周向方向上,吸入间隙25的尺寸随入口变化;入口24延伸至相关点处的侧面越远,在所述点处吸入间隙25在周向方向上的延伸越短。在入口24的最宽点处,吸入间隙25在近似45°的周向角度上延伸。在其中入口24不再与吸入间隙25重叠的区域中,吸入间隙25在近似120°的周向角度上延伸。吸入间隙25在径向方向上的尺寸对应于在所述区域中泵壳体15与螺杆14的轮廓之间的间距。此间距处于近似10mm的数量级中。

[0043] 所述吸入间隙使得气体并不限于在径向方向上进入到工作腔中,实际上,气体还可以移动超出螺纹突起通过吸入间隙进入到工作腔中。因此进入工作腔的体积流量进一步增加。

[0044] 进一步促进增加进入工作腔中的体积流量可通过以下事实实现:由于在螺杆14的第一螺纹19的吸入侧20与螺杆14的第二螺纹19的吸入侧20之间存在间距。因此,螺杆14的中心存在空闲的空间,通过该空间,气体还可以沿径向方向进入到工作腔中。

[0045] 吸入间隙25在其中延伸的区域(=第一壳体部分26)用以填充工作腔。在邻接的第二壳体部分27中,壳体与螺杆14的轮廓之间的间距与技术上可能的间距(最小径向间距)一样小。压缩在第二壳体部分中发生,并且不希望从一个工作腔到下一个工作腔中的泄漏流动。

[0046] 过渡边缘28在从第一壳体部分26到第二壳体部分27的过渡处形成。过渡边缘28沿周向方向上在整个吸入间隙25上方延伸,并且界定了从吸入间隙25到第二壳体部分27的过渡,其中在壳体15与螺杆14之间存在最小径向间距。

[0047] 一旦工作腔移动到第二壳体部分中,即一旦定界朝向吸入侧的工作腔的螺纹突起密封过渡边缘28,压缩就开始。设置过渡边缘28,使得螺纹突起与过渡边缘28之间的密封在工作腔仍具有其最大体积的时刻发生。

[0048] 当在周向方向上观察,过渡边缘28包含与横向方向所成的角度,所述角度小于密封过渡边缘28的螺纹突起的导程。这使得,螺纹突起与过渡边缘28之间的密封并不突然发生,而是在较短时间段上延伸。因此减少泵的操作噪声。

[0049] 当工作腔的密封之后,实际体积压缩立刻在螺纹的较短部分中发生。螺纹的邻接的另外绕组用于密封以及引起热力学压缩。

[0050] 气体从螺纹19的输出侧21上的工作腔排出。压缩气体由泵壳体15中的从外输出侧21到中心出口的孔29进行合并。出口(图中未示)设置在入口24的相反侧。如图2、3和5所示,孔29整合到泵壳体15中并且在两个螺杆14之间延伸,管线29部分布置在切面35内,所述切面搁置在两个螺杆14上。

[0051] 图6中,本发明的泵,构造为使得控制和驱动单元16与螺杆14形成可被拉出壳体15的结构单元。如果需要维护或维修,可以更换结构单元,而不需要将泵壳体15从设备上拆卸。

[0052] 轴承31设置在螺杆14的面对远离控制驱动单元16的末端处,所述轴承31固定地安放在轴上并且以滑动方式收纳在泵壳体15的轴承座34中。如果将结构单元拉出壳体15,那么轴承31从轴承座34释放并从壳体15移除。

[0053] 图7示出本发明的螺杆泵的一个应用实例,其中泵布置包括升压泵30、和连接到待抽空的空间32的前置泵33。升压泵30为本发明的螺杆泵,并且因此泵33是液环式真空泵。对泵布置标定尺寸,使得 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 的体积流量可以从空间32吸出,以便空间32保持0.5毫巴的恒定压力。

[0054] 为此目的,升压泵30以约15000转/分钟的转速进行操作,所述升压泵的螺杆14具有约25cm的直径。升压泵30的出口处(即前置泵33的入口处)的压力约50毫巴。根据气体定律,这意味着前置泵33的体积流量为 $400\text{m}^3/\text{h}$ 的。前置泵33将该体积流量压缩至大气压并将它排出到环境中。

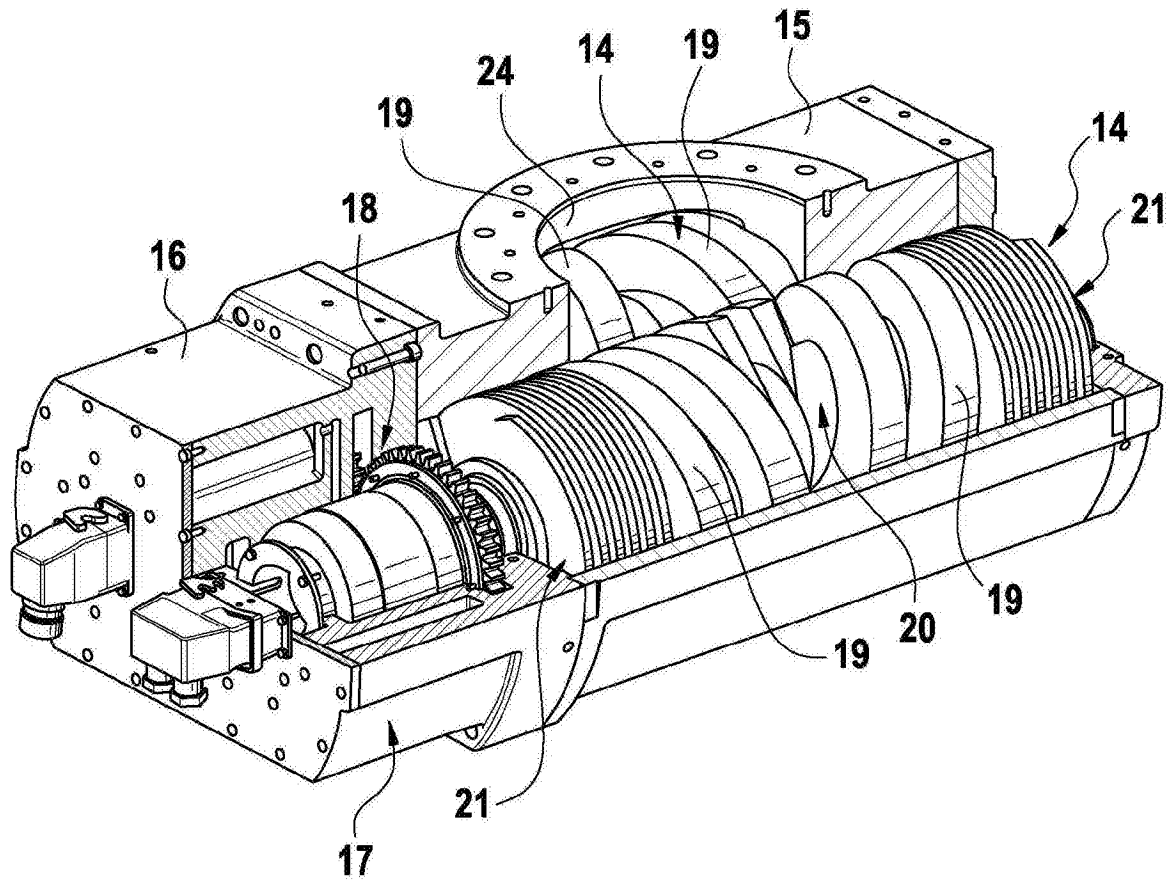


图1

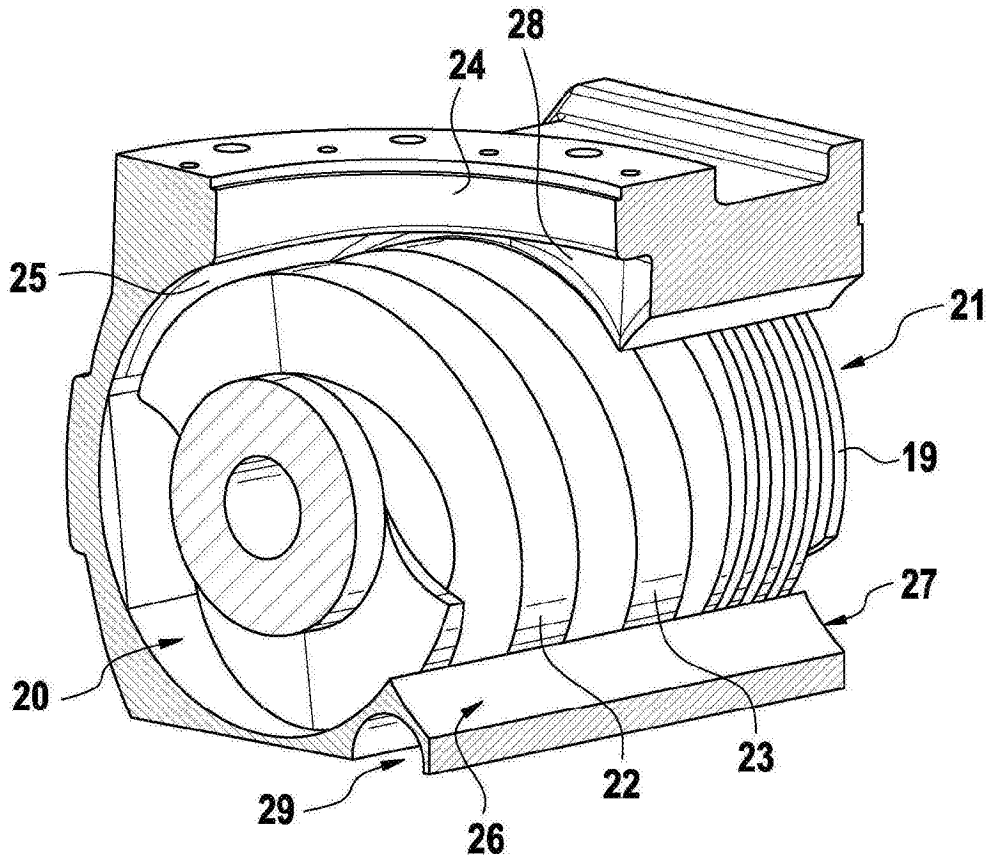


图2

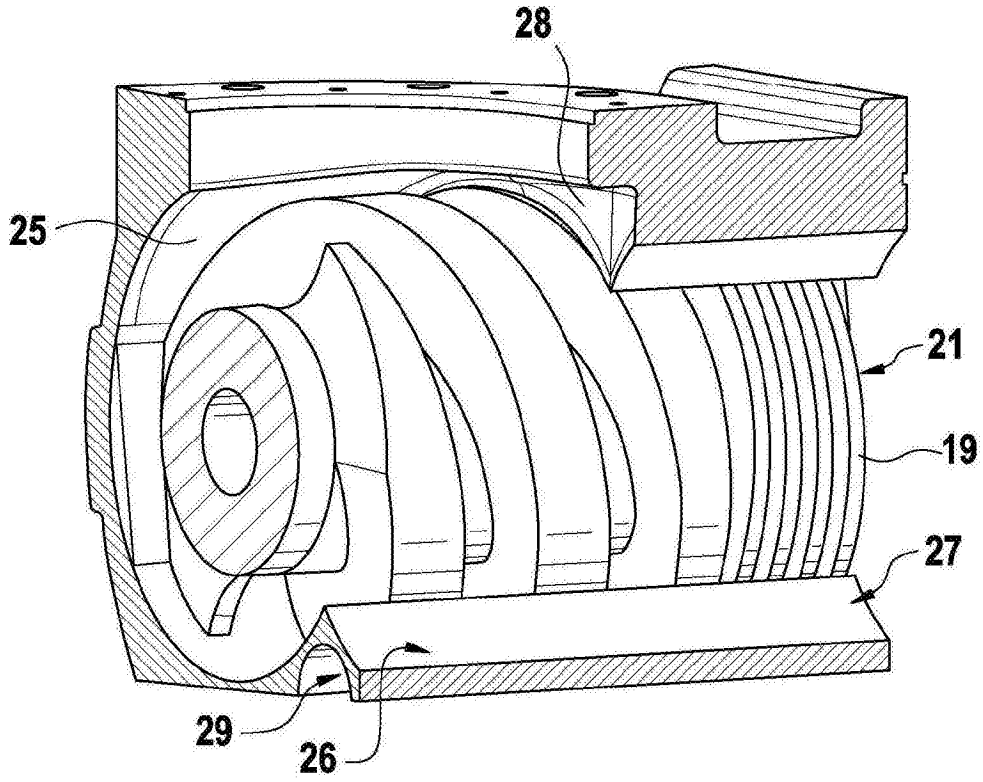


图3

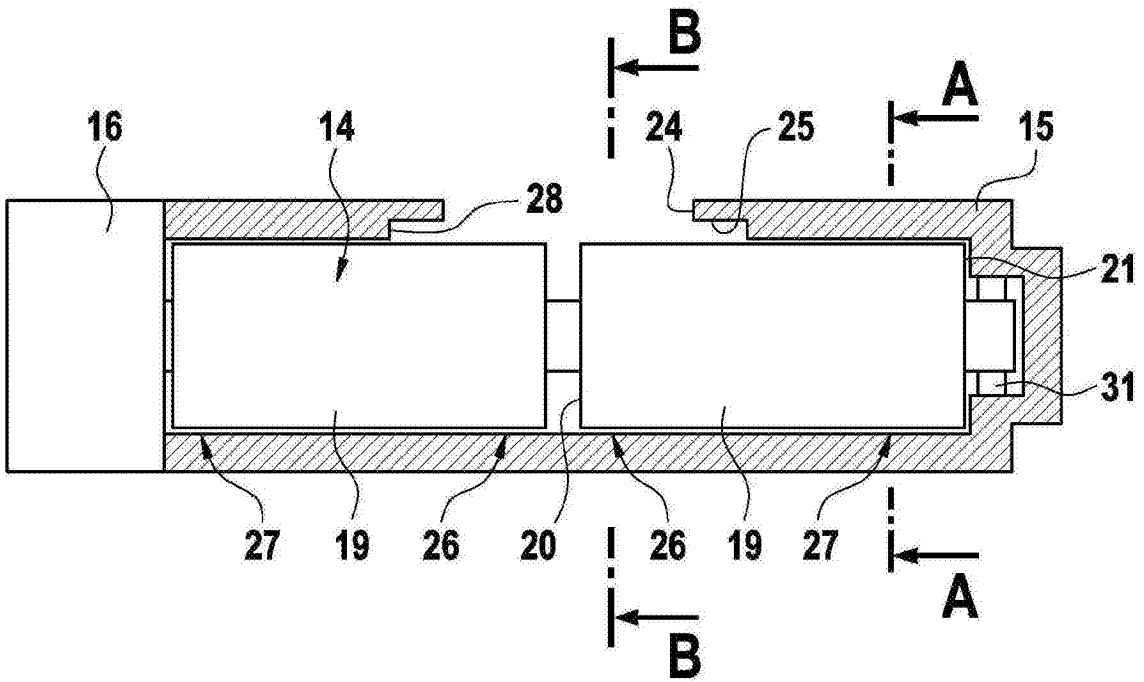


图4

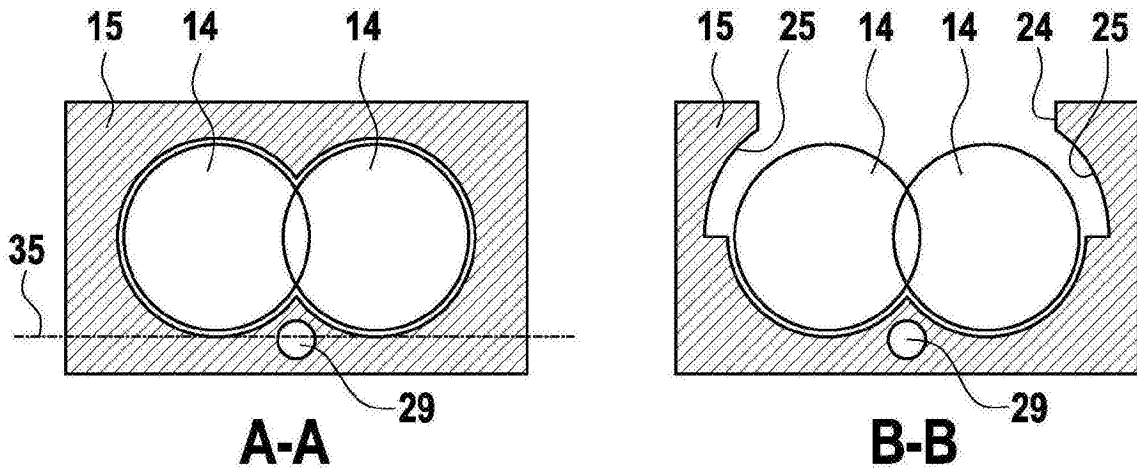


图5

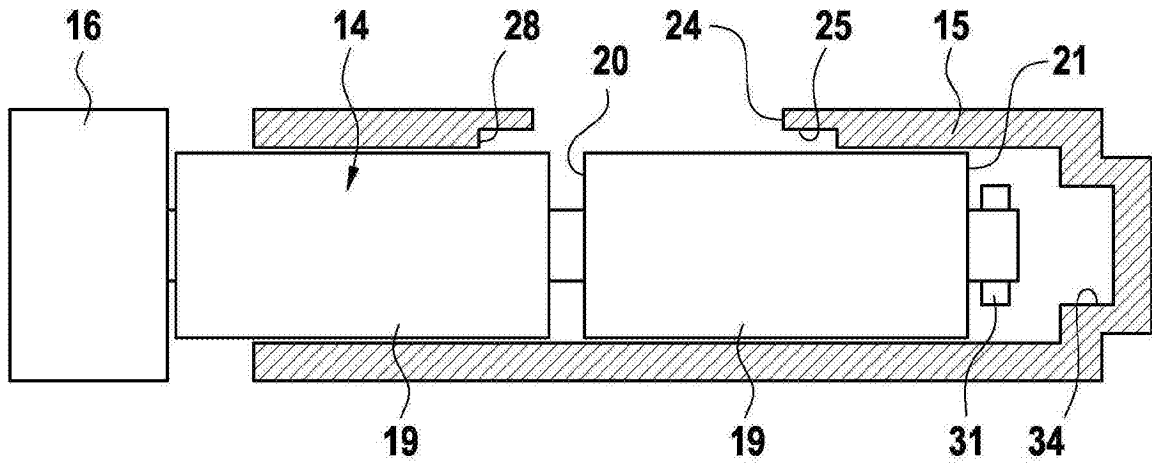


图6

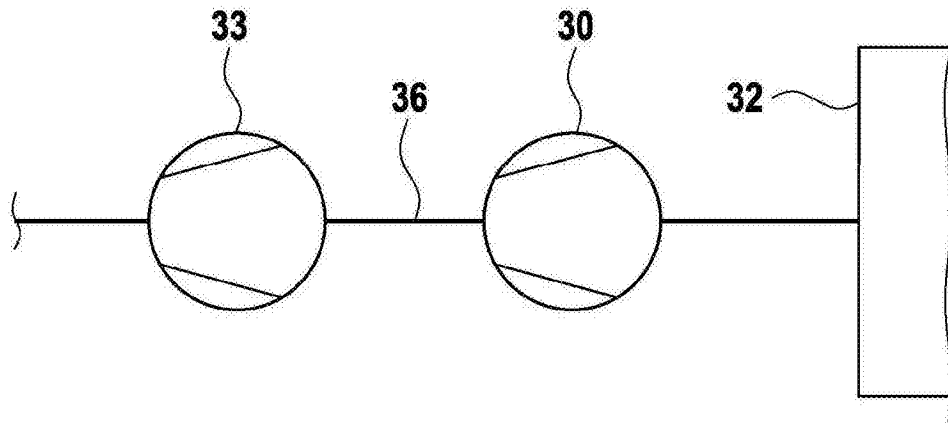


图7