



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105940225 B

(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201580007528.4

(72)发明人 S.加斯曼恩 B.特罗特曼恩

(22)申请日 2015.02.02

M.恩福萨蒂 T.费利克斯

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105940225 A

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(43)申请公布日 2016.09.14

代理人 余鹏 宣力伟

(30)优先权数据

14155716.5 2014.02.19 EP

(51)Int.Cl.

F04D 29/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.05

(56)对比文件

WO 2013182528 A1,2013.12.12,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/052089 2015.02.02

US 3574473 A,1971.04.13,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/124414 DE 2015.08.27

WO 2013129675 A1,2013.09.06,

(73)专利权人 苏尔寿管理有限公司

地址 瑞士温特图尔

JP H10252688 A,1998.09.22,

CN 103470526 A,2013.12.25,

CN 101410624 A,2009.04.15,

CN 102112785 A,2011.06.29,

审查员 张晋

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

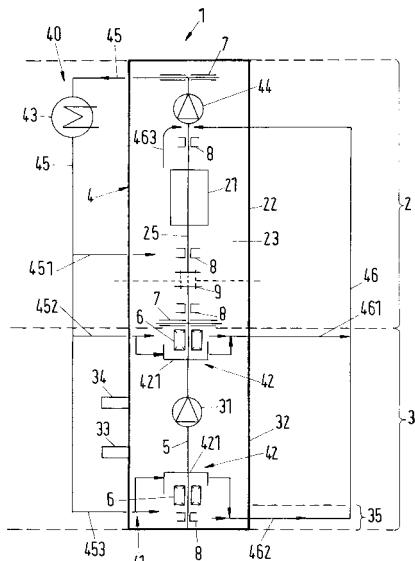
回转机械和用于回转机械中的热交换的方法

(57)摘要

提出了一种用于输送流体的回转机械，其具有用于驱动轴(5)的驱动单元(2)，具有布置在轴(5)处用于输送流体的叶轮(31)，具有用于密封轴(5)的至少一个机械密封(6)，具有用于冷却或加热机械密封(6)的第一和第二热交换系统(41、42)，其中，第一热交换系统(41)构造成用于流体热载体在机械密封处的直接应用，并且第二热交换系统(42)包括热交换护套(421)，流体热载体可在与机械密封(6)无直接接触的情况下流过热交换护套(421)。第一和第二热交换系统(41、42)

B 形成共同热交换系统(40)，在所述共同热交换系统(40)中，能使共同流体热载体循环，并且在热交换器系统(40)中设置有用于流体热载体的循环的风扇轮(44)。此外，提出了一种用于回转机

CN 105940225 B



1. 一种用于输送流体的回转机械,具有用于驱动轴(5)的驱动单元(2),具有布置在所述轴(5)处用于输送所述流体的叶轮(31),具有用于密封所述轴(5)的至少一个机械密封(6),具有用于冷却或用于加热所述机械密封(6)的第一和第二热交换系统(41、42);其中,所述第一热交换系统(41)构造成用于流体热载体在所述机械密封(6)处的直接应用,并且所述第二热交换系统(42)包括热交换护套(421),流体热载体能够在与所述机械密封(6)无直接接触的情况下流过所述热交换护套(421),其特征在于,所述第一和所述第二热交换系统(41、42)形成共同热交换系统(40),在所述共同热交换系统(40)中,能使共同流体热载体循环,并且其中,在所述共同热交换系统(40)中设置有用于所述流体热载体的循环的风扇轮(44)。

2. 根据权利要求1所述的回转机械,其构造成泵,所述泵包括具有泵壳体(32)的泵单元(3),其中,所述驱动单元(2)包括布置在马达壳体(22)中的马达(21)。

3. 根据权利要求2所述的回转机械,其中,所述叶轮(31)布置在所述泵壳体(32)中,所述泵壳体(32)连接至所述马达壳体(22),以形成共同壳体(4)。

4. 根据权利要求2或3所述的回转机械,其中,所述驱动单元(2)在正常使用位置中被布置在所述泵单元(3)的上方。

5. 根据权利要求2所述的回转机械,其中,所述马达壳体(22)在操作状态中充满密封液体(23)。

6. 根据权利要求5所述的回转机械,其中,所述密封液体(23)被提供作为所述流体热载体。

7. 根据权利要求1所述的回转机械,其中,所述风扇轮(44)由所述驱动单元(2)驱动,用于所述流体热载体的循环。

8. 根据权利要求1所述的回转机械,其中,所述风扇轮(44)布置在所述驱动单元(2)的远离所述叶轮(31)设置的一侧。

9. 根据权利要求1所述的回转机械,其构造成海底泵。

10. 根据权利要求1至9中的任一项所述的回转机械的使用,其用于温度达到至少150℃的热流体的输送。

11. 一种用于输送流体的回转机械中的热交换的方法,所述回转机械具有用于驱动轴(5)的驱动单元(2)、布置在所述轴(5)处用于输送所述流体的叶轮(31)、以及用于密封所述轴(5)的至少一个机械密封(6),在所述方法中,所述机械密封(6)通过第一和第二热交换系统(41、42)冷却或加热,其中,所述机械密封(6)借助于所述第一热交换系统(41)被直接施以流体热载体;并且在所述第二热交换系统(42)中,所述流体热载体在与所述机械密封(6)无直接接触的情况下流过热交换护套(421),其特征在于,所述第一和所述第二热交换系统(41、42)连接至共同热交换系统(40),在所述共同热交换系统(40)中,使共同流体热载体循环,并且其中,所述流体热载体通过风扇轮(44)在所述共同热交换系统中循环。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述共同热交换系统是冷却系统。

13. 根据权利要求11或12所述的方法,其中,所述回转机械是泵,其中,所述驱动单元(2)包括布置在马达壳体(22)中的马达(21),其中,所述流体热载体用作充满所述马达壳体(22)的密封液体(23)。

14. 根据权利要求11或12所述的方法,其中,所述风扇轮(44)由所述驱动单元(2)驱动。

15. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述流体热载体是水基液体。
16. 根据权利要求11所述的方法,其中,待输送的所述流体具有至少150℃的温度。
17. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述回转机械是海底泵。

回转机械和用于回转机械中的热交换的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于输送流体的回转机械,以及涉及一种用于这样的回转机械中的热交换的方法。

背景技术

[0002] 诸如泵这样的回转机械被用于各种技术领域中的流体介质的输送。在处理碳氢化合物的工业中,泵在典型地开始于油田或开始于气田的整个处理链中起重要作用,并且必须经常在从技术的角度而言非常有挑战性的状况下工作。因而,待输送的介质可能会处在高至200°C的非常高的温度下,例如,在原油输送时。这样高的温度对于泵,并且尤其还对于这样的泵中的机械密封而言,代表了极大的精力和成本的需求。

[0003] 机械密封典型地用于轴的密封,所述轴支撑泵的叶轮,并且所述轴由驱动单元、例如由马达驱动。这些密封应能避免待输送的流体在轴处或者沿着轴的出现。典型地,机械密封构造成包括定子和叶轮的滑动密封或滑动环密封。在这方面,叶轮被旋转固定地连接至轴,然而,定子相对于泵壳体以这样一种方式固定,即,使得其被紧固以防止旋转。因而在轴的旋转期间,叶轮与定子因此相对于彼此滑动,这导致了这些部分的高的机械负荷。考虑到这样的机械密封的有序操作,这些密封必须在操作状态下不经受太高的热负荷。为此,尤其地对于那些在高温下输送的流体而言,机械密封必须被冷却。在机械密封的区域中的太高的温度可能导致在滑动表面处或者在密封的其他部分处的材料劣化,可能导致辅助密封的损坏,可能导致待输送的流体的不期望的相变,或者可能导致由轴处的热效应引起的变化,例如偏转。

[0004] 由于同样的原因,对于其中待输送的流体非常冷的这样的应用而言,例如,在液化气体输送期间的低温技术中,必须温暖和/或加热密封,以便确保有序操作。

[0005] 因而,取决于应用,必须确保的是,冷却或加热机械密封和/或其环境,这意味着其经由热交换来维持在正确的温度范围内。

[0006] 考虑到在机械密封处的该热交换,这意味着带走热或供应热,两种可能性在现有技术下都是已知的。在第一种方法中,在机械密封的环境中设置有热交换护套,所述热交换护套取决于应用,是用于热的耗散的冷却护套或用于热的供应的加热护套。该护套包括中空空间,所述中空空间例如以环形空间的形式围绕机械密封,并且供应热或耗散热的流体热载体流过所述中空空间。该中空空间没有与机械密封布置在其中的空间相连接,使得在热载体与机械密封之间不会产生直接接触。考虑到该种热耗散或热供应,通常使用例如外部泵的辅助系统,以便将流体热载体输送到热交换护套的中空空间中和/或使热载体循环。

[0007] 热交换的第二种可能性是基于机械密封与流体热载体的直接接触,并且典型地被称为冲洗。因此,机械密封或其至少一部分被直接施以流体热载体,以便由此耗散它们的热或供应热。考虑到该种热交换,已知的是使流体热载体在封闭回路中循环,封闭回路于是包括外部热交换器,热载体将在机械密封处接收的热耗散于所述外部热交换器(密封的冷却),或者在所述外部热交换器处,热载体接收其供应至机械密封的热(密封的加热)。热载

体的循环在这方面由外部泵驱动。替代性地或除外部泵之外,例如同样能在机械密封处设置有风扇轮,风扇轮由轴的旋转驱动并且使流体热载体循环。

[0008] 作为封闭冲洗系统的替代,还已知使用开放系统,在所述开放系统中,热载体不在封闭回路中循环,而是从源提取并且在通过泵之后耗散,例如废水处理。考虑到这些开放系统,人们通常能省略外部热交换器。

[0009] 还已知的是,为泵提供相互独立工作的两个单独的冷却系统,其中,一个冷却系统通过冷却护套工作,并且另一冷却系统构造成冲洗系统。在这方面,两个系统能用不同的热载体操作。然而,这样的解决方案从结构的观点看要求很高,是成本密集的,并且通常有高的空间需求。

发明内容

[0010] 因而,从现有技术开始,本发明的目的提出一种回转机械,其具有用于机械密封的新的热交换系统,所述新的热交换系统从结构的观点而言是简单的,并且确保了对机械密封的有效冷却或加热,以及还通过待输送的流体的热或冷用于高温负荷。回转机械尤其应适合于其中待输送的流体非常热的高温应用。此外,本发明的目的是提出一种用于回转机械中的热交换的对应方法。

[0011] 满足该目的的本发明的主题通过将在下文中详细描述的特征来描绘。

[0012] 因而,根据本发明提出了一种用于输送流体的回转机械,其具有用于驱动轴的驱动单元,具有布置在轴处用于输送流体的叶轮,具有用于密封轴的至少一个机械密封,具有用于冷却或用于加热机械密封的第一和第二热交换系统,其中,第一热交换系统构造成用于流体热载体在机械密封处的直接应用,并且第二热交换系统包括热交换护套,流体热载体能够在与机械密封无直接接触的情况下流过该热交换护套。第一和第二热交换系统形成共同热交换系统,在所述共同热交换系统中,能使共同流体热载体循环,并且在热交换器系统中设置有用于流体热载体的循环的风扇轮。

[0013] 因而,根据本发明,提出了将根据冲洗原理工作的热交换系统与通过护套工作的热交换系统结合成共同的总体系统,在所述共同的总体系统中,仅一种流体热载体循环,其循环由回转机械本身驱动。因而,该热交换系统在无需为此目的所需的外部循环设备(诸如外部泵)的情况下结合了两种热交换系统的优点。由此,从设备的观点产生看,获得了一种非常简单、紧凑并且有效的解决方案,借助于所述非常简单、紧凑并且有效的解决方案,大量的热同样能可靠地从机械密封的区域耗散(冷却)和/或能供应至该区域(加热)。

[0014] 由于高的热交换效率,所以根据本发明的回转机械同样尤其适合其中待输送的流体能具有高至200°C的温度的高温应用。

[0015] 考虑到优选实施例,回转机械构造成泵,其中,驱动单元包括布置在马达壳体中的马达。

[0016] 在这方面,有利的是,当叶轮布置在连接至马达壳体以形成总壳体的泵壳体中时,使得包括马达的泵被封装在单个壳体中。该紧凑的设计和对外封闭的设计也允许在复杂环境状况下的泵操作。

[0017] 取决于应用,有利的是,回转机械在竖直布置下工作。于是优选的是,驱动单元在正常使用位置中布置在泵单元上方,这是因为由此驱动单元不会被叶轮的重量加载。

[0018] 对于驱动单元的冷却、润滑和保护而言,例如关于待输送的流体,另一有利措施是,马达壳体在操作状态下充满密封液体。

[0019] 特别优选的是,流体热载体于是设置成密封液体。

[0020] 从设备的观点看有利的是,叶轮为了热载体的循环而由驱动单元驱动,并且优选地设置在驱动单元的远离叶轮的一侧。

[0021] 根据特别优选的应用,根据本发明的回转机械构造成海底泵。

[0022] 回转机械的优选使用是用于温度至少达150℃的热流体的输送。

[0023] 根据本发明,提出了一种用于输送流体的回转机械中的热交换的方法,所述回转机械具有用于驱动轴的驱动单元、布置在轴处用于输送流体的叶轮、以及用于密封轴的至少一个机械密封,在所述方法中,机械密封通过第一和第二热交换系统冷却或加热,其中,机械密封借助于第一热交换系统被直接施以流体热载体,并且在第二热交换系统中,流体热载体在与机械密封无直接接触的情况下流过热护套。第一和第二热交换系统连接至共同热交换系统,在所述共同热交换系统中,使共同流体热载体循环,其中,该流体热载体通过风扇轮在该热交换系统中循环。

[0024] 该方法的优点与已结合根据本发明的回转机械说明的那些优点对应。

[0025] 在优选的实施例中,共同热交换系统是冷却系统。

[0026] 当回转机械是泵时,该方法是特别适合的,其中,驱动单元包括布置在马达壳体中的马达,其中,流体热载体用作充满马达壳体的密封液体,并且其中,风扇轮优选由驱动单元驱动。

[0027] 有利的措施是流体热载体是水基液体,这是因为这些液体通常是有成本效益的,具有足够的热容量,并且不会引起污染。尤其地,水与乙二醇的混合物适合作为热载体。

[0028] 根据本发明的方法尤其适合其中待输送的液体具有至少150℃的温度的高温应用。

[0029] 尤其地,根据本发明的方法同样适合下述这样的应用,即,其中回转机械是海底泵。

[0030] 本发明的另外的有利措施和实施例从以下详细描述中获得。

附图说明

[0031] 在下文中,将借助于实施例并参考附图从设备的观点并且还从过程工程的观点两者来详细描述本发明。在示意性附图中,部分地以截面示出的是:

[0032] 图1是根据本发明构造成泵的回转机械的实施例的示意图;以及

[0033] 图2是带有热交换系统的部件的机械密封的示意性局部剖视图。

具体实施方式

[0034] 在以下对根据本发明的回转机械和根据本发明的用于热交换的方法的说明中,对其中回转机械是泵的在实践中特别相关的应用情况的示例性特征进行了参考。然而,应理解的是,本发明不限于这样的情况,而是同样包括其中设置有用于轴的密封的机械密封的所有其他回转机械。例如,回转机械也可以是压缩机、涡轮或发电机。

[0035] 此外,假定的是,对于具有示例性特征的热交换器,热交换是冷却,其中因而从系

统中提取热。应理解的是,本发明同样包括其中热交换是加热的类似方式的应用,这意味着其中热被供应至系统的应用。

[0036] 在非常示意性的图示中,图1示出了构造成泵并且总体上用附图标记1指示的回转机械。泵1包括具有马达21的驱动单元2,马达21布置在马达壳体22中,并且在本示例中构造成电动马达。马达21具有代表电动马达的转子的马达轴25。

[0037] 泵1还包括具有泵壳体32的泵单元3,在所述泵壳体32中设置有用于输送流体的叶轮31。叶轮31布置在轴5处,轴5借助于离合器9连接至马达轴25,并因而由马达21驱动,并且移入绕其纵向轴线A的旋转中(图2)。

[0038] 马达壳体22与泵壳体32相互固定地连接,例如用多个螺钉拧接到彼此,并因而形成用于驱动单元2和泵单元3的总壳体4。

[0039] 轴5和马达轴25以本身已知的方式由多个轴向轴承7和多个径向轴承8支撑。

[0040] 泵单元3还包括:入口33,通过入口33,待输送的流体通过叶轮31的效应被吸入泵壳体32;以及出口34,通过出口34,待输送的流体被推出。

[0041] 为了密封轴5,在泵中设置有两个机械密封6,即:第一密封,其在泵单元3与驱动单元2之间的边界处密封轴5,使得待输送的流体不能沿着轴5到达驱动单元2中;和第二密封,其根据图示设置在叶轮31下方,并且其防止待输送的流体沿着轴5渗透进入到根据图示设置在叶轮31下方的储存空间35中,在所述储存空间中布置有径向轴承8。

[0042] 在该示例中说明的根据本发明的回转机械的实施例是用于高温应用的多级过程泵,其中,待输送的流体具有例如150°C、180°C、200°C或者甚至更高的非常高的温度。这样的高温例如可能在天然气或原油的提取期间出现,因为存在油以200°C的温度存在于其中的油田。

[0043] 更具体地说,在该示例中描述的实施例构造成海底泵,所述海底泵安装在海底,并在那里工作,例如用于原油或天然气的提取。具体来说,对于这样的应用,非常紧凑方式的结构和尽可能高的操作安全性和可靠性都是必不可少的。

[0044] 对于海底应用常见的是,泵1以具有位于上方的驱动单元2的竖直布置来构成,这意味着泵1在图1中被图示为处在其通常的使用位置中。驱动单元2的马达壳体22以本身已知的方式充满密封液体23,密封液体用于马达21的机械部件和电气部件的冷却以及用于它们的润滑。布置在叶轮31下方的储存空间35同样充满密封液体23。

[0045] 在图2中,以完全简化的示意性方式图示了机械密封6中的一个机械密封。机械密封通常为本领域的技术人员所熟知,并且为此不需要深入的说明。因为该原因并且由于对于详细说明而言已经足够,所以在图2中没有图示许多细节,例如密封6或辅助密封(例如0型圈)的零部件的固定。

[0046] 典型地,机械密封构造成包括定子61和转子62的滑动密封或滑动环密封。在这方面,转子被旋转固定地连接至轴5,而定子61相对于总壳体4和/或相对于泵壳体32以下述这样一种方式固定,即,使得其被紧固以防止旋转。因而,在轴5的旋转期间,转子62和定子61相对于彼此滑动。

[0047] 考虑到机械密封6的有序运转,重要的是,密封6不会变得太热(对于高温应用而言)或太冷(相对于低温应用而言)。为此目的,根据本发明提出了一种通过机械密封6的用于热交换的新方法,现在将在下文中参考图1和图2所图示的实施例说明所述新方法。

[0048] 在该示例的冷却系统中设置有连接至共同热交换系统40的第一热交换系统41和第二热交换系统42。该一体的热交换系统40用于机械密封6的冷却。

[0049] 用于机械密封6的冷却的第一热交换系统41是所谓的冲洗系统，在所述冲洗系统中，机械密封6或其至少一部分被直接供以在该示例中为冷却液体的流体热载体。如图2所示，机械密封布置在密封空间63中，密封空间63例如构造成环形空间并围绕轴5。热载体通过入口开口64被引入密封空间63。此外，在密封空间63处设置有未图示的出口开口，通过所述未图示的出口开口，热载体能再次离开密封空间63。出口开口相对于入口开口64的纵向轴线A旋转例如45°或90°。在泵1的操作期间，密封空间63基本上完全充满热载体，这意味着每单位时间通过入口开口64流入密封空间63的冷却剂(热载体)与通过出口开口从密封空间63离开的冷却剂(热载体)同样多。因此，热交换(在该示例中因而是冷却)通过热载体与机械密封6的直接接触并利用热载体从密封6耗散热并因而冷却所述密封6来发生。

[0050] 用于机械密封6的冷却的第二热交换系统42包括热交换护套421，热交换护套421在本实施例中是冷却护套421。对于该种热交换而言，不会发生机械密封6与在该示例中为冷却剂的热载体的直接物理接触。冷却护套421包括中空空间422，中空空间422例如构造成环形空间并围绕整个轴5。设置有入口43，通过入口43，热载体能被引入中空空间422，并设置有出口44，通过出口44，热载体能离开中空空间422。中空空间422在操作期间完全充满热载体，热载体通过中空空间422循环。对于该种热交换和/或冷却而言，在热载体与机械密封6之间不存在直接物理接触。

[0051] 尤其从图1显而易见的是，护套421相应地布置在机械密封6较热的一侧，因而这意味着处在密封6的在操作状态下存在较高的温度的一侧处。泵壳体32在操作状态下充满待输送的流体。例如，这意味着除轴承空间35之外，充满热原油。待输送的流体尤其通过冷却剂护套421在密封6附近被冷却，这意味着例如也在通向密封6的间隙51中。通过待输送的流体在机械密封6的直接附近中的该冷却，到密封6中的热引入因而通过待输送的流体明显减少，这与密封6的冷却对应。

[0052] 根据本发明，第一热交换系统41与第二热交换系统42现在结合成一体的共同热交换系统40。这样的后果是，必须使共同流体热载体可用于共同热交换系统40。尽管也可将不同的流体热载体用于相互分开的第一和第二热交换系统，但根据本发明的解决方案，共同流体热载体因此需要例如能够是与第一或第二热交换系统的热载体相同的热载体。

[0053] 特别优选的是，密封液体23提供为用于共同热交换系统40的流体热载体，所述流体热载体也用于润滑以及用于马达21和/或驱动单元2的冷却。这具有的优点是，仅必须提供单一液体来用作密封液体23以及用作用于热交换系统40的流体热载体。具体来说，对于海底应用，该措施对于从设备的观点而言的需求非常积极。

[0054] 诸如水与乙二醇的混合物的水基液体尤其适合作为流体热载体。

[0055] 如图1所图示地，共同热交换系统40构造成封闭系统，这因而意味着流体热载体在其中循环的冷却系统或冷却回路。考虑到热载体的循环，设置有风扇轮44，风扇轮44布置在马达轴25处，并因而由驱动单元2、具体来说由马达21的马达轴25的旋转驱动。

[0056] 风扇轮44经由主管线45将热载体输送至热交换器43，在热交换器43中，热载体耗散在机械密封6处或在驱动单元2中或在储存空间35中存在的热，并从而被冷却。在热交换器43下游，多根管线现在从主管线45分叉，初始地为第一管线451，通过第一管线451，热载

体如由在管线451处的箭头象征性地指示地进入马达壳体22。热载体充满马达壳体，并且在该示例中用作在该示例中的密封液体23。

[0057] 进一步在下游，第二管线452从主管线45分叉，通过第二管线452，热载体到达用于机械密封6的冷却系统。第二管线452继而分叉成通向冷却护套421的入口423(图2)的分支，以及分叉成通向密封空间63的入口开口64的分支。从离开密封空间63的出口开口(未图示)和冷却护套421的中空空间422的出口424起，流体热载体经由结合成管线461的相应管线相应地到达返回管线46。

[0058] 最后，主管线45转变成第三管线453，通过第三管线453，热载体从图示的观点到达用于最低的机械密封的冷却系统。第三管线453继而分成通向冷却护套421的入口423(图2)的分支，以及分成通向密封空间63的入口开口64的分支。考虑到在该示例中所描述的实施例，该密封空间63连接至轴承空间35，使得热载体同样能经由通向密封空间63的入口开口64的相同管线到达储存空间35。从密封空间63的出口开口和冷却护套421的中空空间422的出口424起，流体热载体经由结合成管线462的相应管线到达返回管线46。

[0059] 热载体再次到达风扇轮44的区域，风扇轮44驱动通过返回管线46的封闭回路中的热载体的循环。此外，经由第一管线451被引入马达壳体22的热载体如由具有附图标记463的箭头所指示地通过风扇轮44的效应再循环。

[0060] 用于流体热载体的循环的风扇轮44优选相应地设置在驱动单元2的远离泵单元3的叶轮31的一侧，或设置在马达21的远离叶轮31的一侧。

[0061] 以这种方式，用于机械密封6的第一热交换系统41和用于机械密封6的第二热交换系统42连接至共同热交换系统40，使得形成了用于机械密封6的一体的热交换系统。同时，共同热交换系统40还用于把与流体热载体相同的密封液体23供应给马达壳体的目的。

[0062] 尤其地，对于海底应用和/或对于海底泵常见的是，密封液体23在泵壳体22中被维持处在比泵壳体32中待输送的流体高的压力下。例如，马达壳体22中的密封液体23的压力比泵壳体32中的压力高20-25巴。

[0063] 根据本发明的方法和/或根据本发明的回转机械适合大量的应用。因而，它们尤其适合高温应用，并且具体来说，适合海底区域中的这样的应用。构造成泵的根据本发明的回转机械能用于油、气、海水或同样所谓的采出水的输送。泵能构造成单级泵、构造成多级泵或者也可构造成具有与其适应的对应叶轮的混合泵。作为单级泵的设计以及还作为多级泵的设计都是可能的。

[0064] 尤其地，对于海底应用，根据本发明提供的解决方案从设备的观点代表了借助于其一体的热交换系统用于机械密封的冷却和/或加热的有效、可靠、简单并且紧凑的可能性。

[0065] 已关于作为海底泵的泵的实施例提及的是，其中驱动单元2布置在泵单元3上方的竖直布置是优选的。当然，同样可以有其中驱动单元2与泵单元3相互紧邻布置的水平布置。当泵不用于海底操作、而是例如用在陆地上、或用在船上或用在钻孔平台上时，这样的布置常常是优选的。

[0066] 如已提及的那样，根据本发明的回转机械和/或根据本发明的方法同样适合低温应用，例如适合低温技术中的液化气的泵送。对于这样的应用，机械密封由热载体温暖或加热。热交换器43于是用于下述目的：将热供应至热载体，并且然后将所述热以类似方式运输

至机械密封。对于这样的应用,第二热交换系统的热交换护套布置在机械密封6较冷的一侧,这意味着在机械密封6的在操作状态下面向较低温度的区域的那一侧。

[0067] 当然,本发明不限于泵,而是其同样适合其中设置有机械密封的所有其他种类的回转机械,例如压缩机、涡轮或发电机。

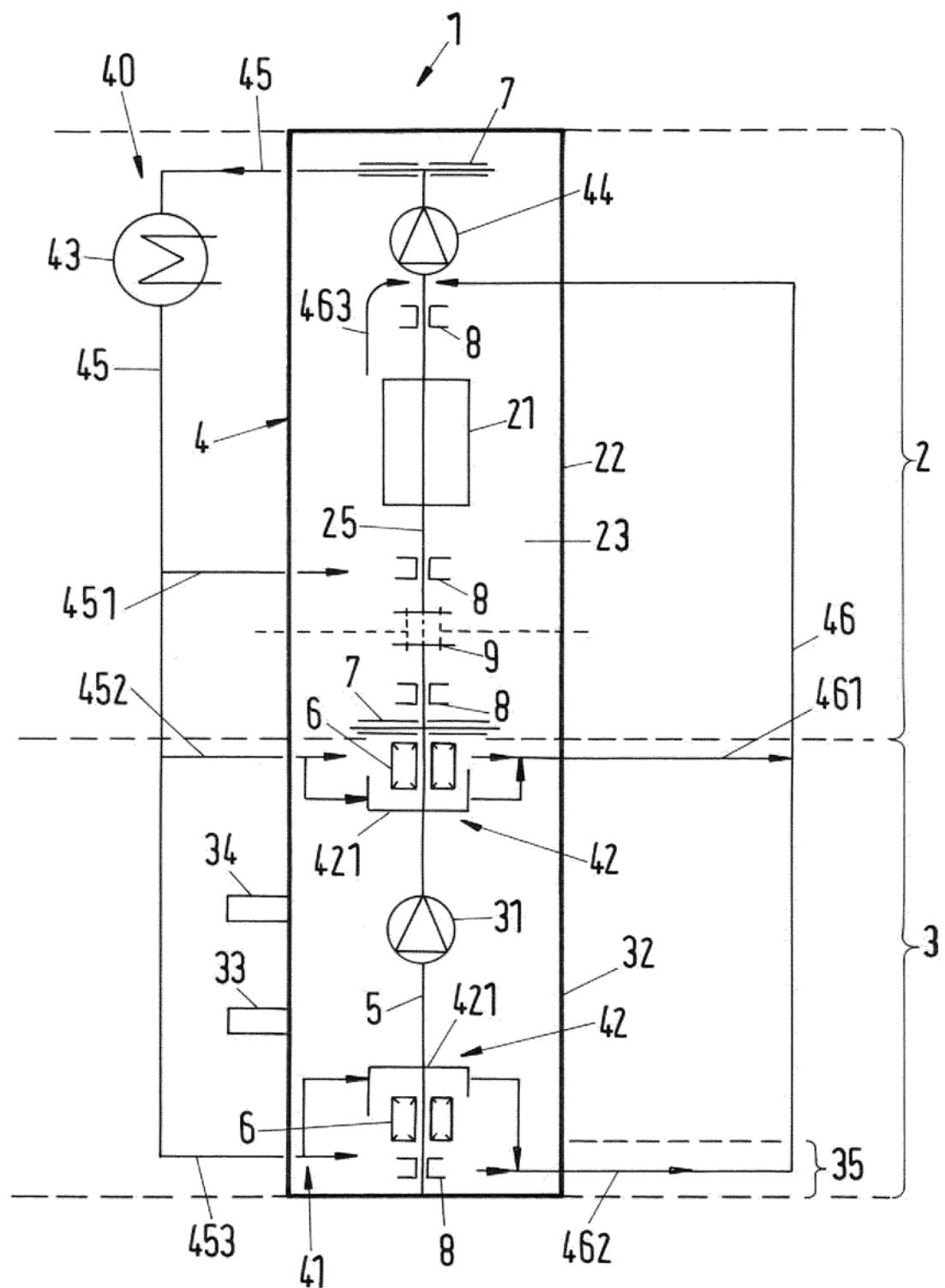


图 1

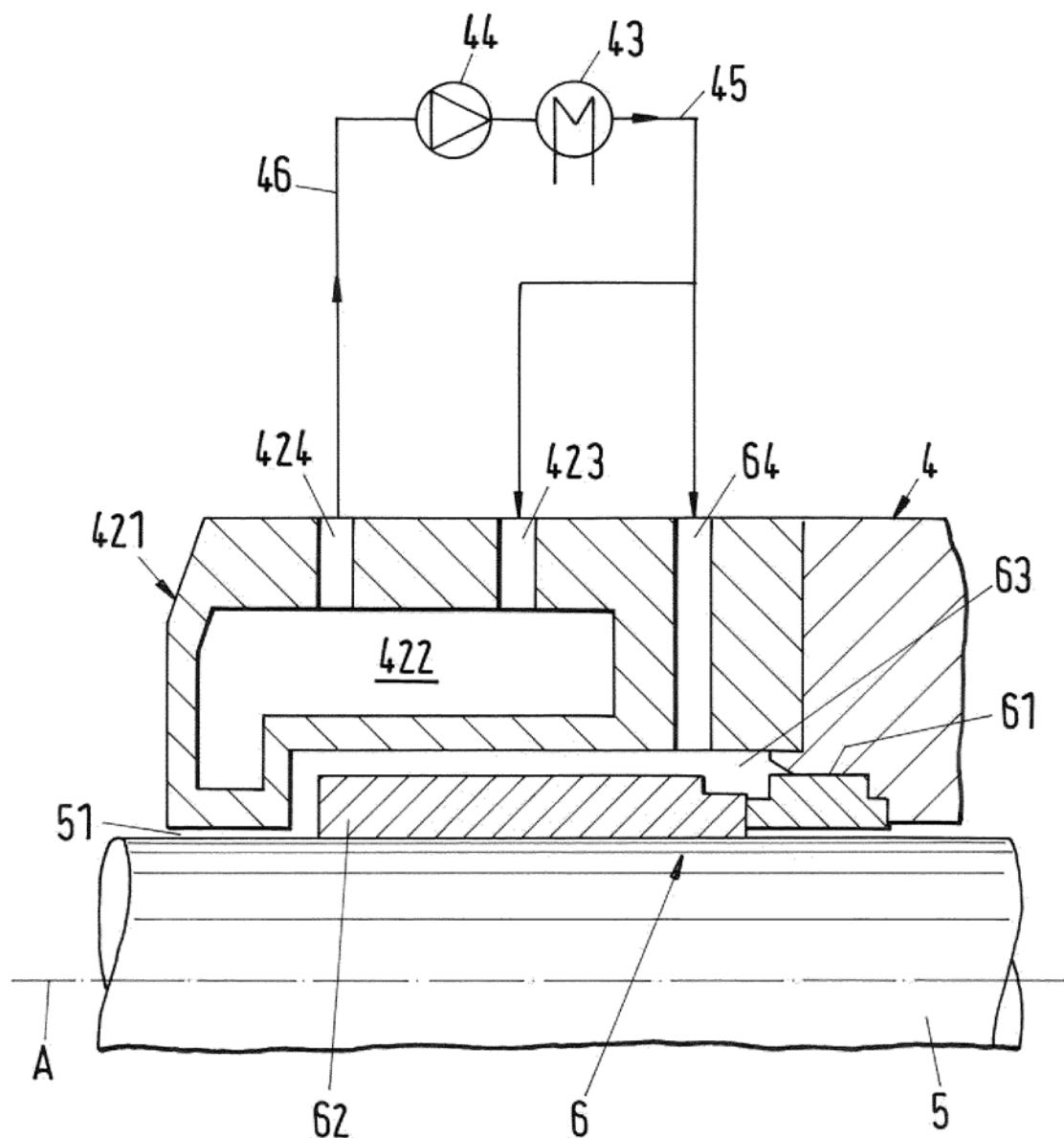


图 2