

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04C 15/00

F04C 2/16



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99105562.4

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1131377C

[22] 申请日 1999.4.12 [21] 申请号 99105562.4

[30] 优先权

[32] 1998.4.11 [33] EP [31] 98106690.5

[71] 专利权人 约翰·海因里希·波内曼有限公司

地址 联邦德国奥伯恩基兴

[72] 发明人 延斯-乌韦·勃兰特

格哈德·罗尔夫 凡根·赫里斯托夫

[56] 参考文献

GB2710581 1955.06.14

US2758548 1956.08.14

US4549862 1985.10.29

审查员 孙宏霞

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

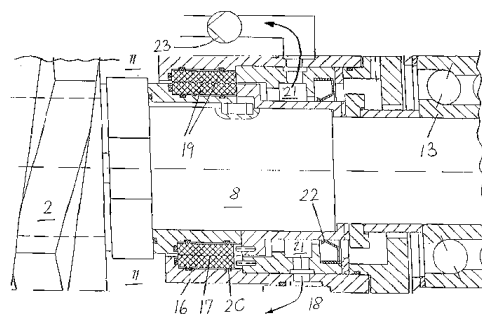
代理人 刘兴鹏

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 缝隙环密封

[57] 摘要

导送液体的机械，特别是泵，具有在使内腔与外腔分开的静止壳体之环隙内转动的构件，可转动的构件安置在外部轴承中，其相对内腔通过一个密封系统密封。该环隙缝在两个由极硬的，抗磨损材料制成的滑动轴承轴瓦之间构成，它们构成第一压力下级，轴向上于其后连接将在机械输送过程中从第一密封级泄漏的液体回送的回送装置，在该装置之后沿轴向看安置第二密封级，其设置为例如唇形密封圈和/或转动动环形式的密封。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、导送流体的机械，尤其是泵，具有一个在静止壳体部件（16）内在一个环隙（17）之内可转动的构件（8），其中，该静止的壳体部件（16）将一个具有较高产物压力的内腔（11）和一个具有较低压力的外腔（18）分开，其中，可转动的构件（8）被支承在一个外轴承（13）中，该外轴承相对于内腔（11）通过一个密封系统（17，19，22）所密封，其特征在于：

该环隙缝（17）在两个由极硬的、抗磨损的材料制成的滑动轴承轴瓦（19）之间构成，滑动轴承轴瓦（19）按照一个径向滑动轴承的作用原理构成一个第一压力下降级，在轴向上看在该第一压力下降级之后连接一个将从这个第一密封级泄漏的流体回送到机械的输送过程中的回送装置（21），在轴向上在该回送装置（21）之后安置一个第二个密封级，其被设置为简单的并为一唇形密封圈形式的密封和/或为一个简单的滑动环密封件形式的密封。

2、按照权利要求1的机械，其特征在于：

该滑动轴承轴瓦（19）为了补偿同心度误差在径向上被弹性地支承。

3、按照权利要求1或2所述的机械，其特征在于：

该在滑动轴承轴瓦（19）之间构成的环隙缝（17）的隙缝厚度为该滑动面直径的0.3%至1.5%。

4、按权利要求1或2所述的机械，其特征在于：

该滑动轴承轴瓦（19）的长度为滑动面直径的20%至60%。

5、按权利要求1或2所述的机械，其特征在于：

该第二个密封级（22）被设置为多级连接的密封结构，它包括一个V—环，一个唇形密封圈，以及一个转动环密封件。

6、按照权利要求1或2所述的机械，其为具有至少一个输送螺

杆（1，2）的螺杆泵，其被一个壳件（3）包围，壳件（3）具有至少一个抽吸接管（5）和至少一个压力接管（6），其中，该抽吸接管（5）与一个在输送螺杆（1，2）之前连接的抽吸腔（10）相连接；该压力接管（6）与一个在输送螺杆（1，2）之后连接的压力腔（11）相连接，该压力腔具有将从输送螺杆（1，2）排出的介质流中相应的液态流体与气态流体相分离的装置以及具有一个下边的用于容纳至少一部分量的被分离的液态相流体的部件，其中，在这个下边的压力腔部件上连接一个液体路短路管道（14），该管道与抽吸腔（10）连接并与输送元件一起构成一个封闭的循环以用于提供为了一个持久的密封必需的液体量，其特征在于：该回送装置（21）连接在液体短路管道（14）上。

7、按权利要求6所述的机械，其特征在于：

在外轴承（13）的安装腔和抽吸腔（10）之间设置一个形成相同压力水平的压力补偿装置（24）。

8、按权利要求7所述的机械，其特征在于：

该压力补偿装置（24）通过一个薄膜构成。

9、按权利要求7所述的机械，其特征在于：

该压力补偿装置（24）通过一个皮囊储能器构成。

10、按权利要求1所述的机械，其特征在于：该回送装置（21）具有一个单独的泵（23）。

11、按权利要求6所述的机械，其特征在于：该回送装置（21）具有一个单独的泵（23）。

缝隙环密封

技术领域

本发明涉及一种导送流体的机械，特别是泵，具有一个在静止壳体件内在环隙之内可转动的构件，其中，该静止的壳体件将一个具有较高产物压力的内腔与一个具有较低压力的外腔分隔开，其中，可转动的构件被支承在一个外轴承中，其相对于内腔通过一密封系统被密封。

本发明还特别涉及一种螺杆泵，其具有至少一个输送螺杆，其被一壳体包围，该壳体具有至少一个抽吸接管和至少一个压力接管，其中，该抽吸接管与一个在输送螺杆之前连接的抽吸腔相连接；该压力接管与一个在输送螺杆之后连接的压力腔相连接；其具有将从输送螺杆排出的介质流中相应的液相与气相分离的装置以及具有一个下边的部件以容纳至少一部分量的被分离的液体，其中，在这个下边的压力腔部件上连接一个液体短路管，其与抽吸腔相连接并且与输送元件一起构成一个封闭的循环以用于一个为了持久密封必需的液体量。

背景技术

这种实施方式可以从 DE4316735C2 中获知。

为了密封可转动的轴，已经发展了无数的密封系统，但是在开头所述类型的机械中，它们已被证明是有缺陷的。这种在无接触的迷宫式密封装置中的缺点是，由于相对大的隙缝而导致高的泄漏，以及在轴通过处不能容许有压力差。唇形密封圈也只能在轴贯穿处承受较小的最大为 5bar 的压力差。软密封装置同样具有相对高的泄

漏，并且还要求高昂的维护费用，还在较高的转数时产生高的热量。在这种较高水平的泵结构中应用的转动环密封装置已被证明的缺陷为结构复杂和生产制造困难。

发明内容

本发明任务在于，开发出开头所述类型的具有一个用于可转动构件的改进的密封系统的机械。

这一任务，在开头所述机械的基础上，本发明通过如下措施加以解决：该环隙在两个由极硬的、抗磨损的材料制成的滑动轴承轴瓦之间构成，该轴承轴瓦按照一个径向滑动轴承的工作原理构成一个第一压力降级，在轴向上并在该压力降级之后，连接一个将从第一密封级泄漏的流体回送到流体机械的输送过程中的回送装置，在轴向上并在该回送装置之后，安置第二密封级，它被设置为简单的并为一个唇形密封环形式的密封结构和/或一个简单的转动环密封件结构的密封。

按照发明要求，设置一个两级密封系统。该第一级用于压力降低并且利用一个径向滑动轴承的作用原理并建立起一个流体动力学的润滑楔。该滑动轴承轴瓦可以由实心的工业陶瓷（例如在铝氧化物基或二氧化锆基上）或实体的硬金属（例如在碳化硅基或碳化钨基上）或者也可由涂层的金属（例如硬镀铬，碳化钨涂层或氧化铬涂层）制成。这样的第一密封级的结构具有的优点是，一方面，由输送介质的液体建立一个有效的流体动态润滑楔，另一方面，意外地挤入环隙缝中的杂质颗粒也能由于其间安置的滑动轴承轴瓦的极其坚硬性和抗磨性而容易地被磨碎。

为了补偿同心误差，按照目的要求，该滑动轴承轴瓦在径向上被弹性地支承，例如支承在O—环中。

第一密封级的泄漏流体之回送例如可以通过机械的出口侧和进

口侧适当的压力降（在出口侧配置密封结构）或例如通过外部的辅助措施例如一个泵（在进口侧配置密封装置）来实现。

如果人们基于开头所述结构型式的螺杆泵，那么，特别有利的是，将该泄漏回送装置连接在液体短路管道上。

按照发明要求设置的第二密封级为了环境保护或机械功能元件在最小的压力差下使泄漏最小。在此，该第二密封级可以设置为简单的密封系统其为唇形密封圈的形式或一个简单作用的转动环密封结构（Gleitringdichtung）。按照应用要求，该第二密封级也可以设置为由传统的结构型式组成的多级连接的密封系统，例如带有随后连接的转动环密封的唇形密封环或带有随后连接的唇形密封环和随后连接的转动环密封的 V-型环。

本发明还包含另外的特征，结合本发明另外的优点，借助一个实施例作详细地阐述。

附图说明

在图 2 中描绘了本发明作为实施例的实施形式。

图 1 是一个现有技术的螺杆泵纵剖图；

图 2 是一个本发明密封系统位于（相对于图 1）一个输送螺杆的右边支承区域中的放大截面图；和

图 3 是图 1 之螺杆泵带有本发明压力平衡装置的截面图。

具体实施方式

图 1 表明一个公知的（见 DE4316735C2）螺杆泵，它具有两个作为输送元件的不接触的相互啮合的，相反旋转的输送螺杆对，它们包括一个右旋的输送螺杆 1 和一个左旋的输送螺杆 2。这样相互嵌合的输送螺杆与包围其的壳体 3 一起构成单个封闭的输送腔。从驱动轴到从动轴上的转矩传递是通过一个在泵壳 3 外部安置的齿轮

传动装置 4 实现的。泵壳 3 具有一个抽吸接管 5 以及一个压力接管 6。这些通过抽吸接管 5 向泵输送的介质 9，以两个分流输送到泵壳 3 内的相应中间的抽吸腔 10 中，该抽吸腔 10 连接在对应设置的输送螺杆 1 及 2 的前面。在这些输送螺杆后边分别连接一个压力腔 11，它们在轴向上与外部分别通过一个轴密封 12 来封闭。该轴密封用于密封一个外轴承 13。

在压力腔 11 之最深的点处，连接一个液体短路管 14，其与抽吸腔 10 相连接。这些在压力侧从被输送的液体气体混合物中分离的和按计量被回送到抽吸区域中的部分液体容积流是用箭头 15 表示的和作为液体环流又从抽吸腔 10 输送到压力腔 11 中。

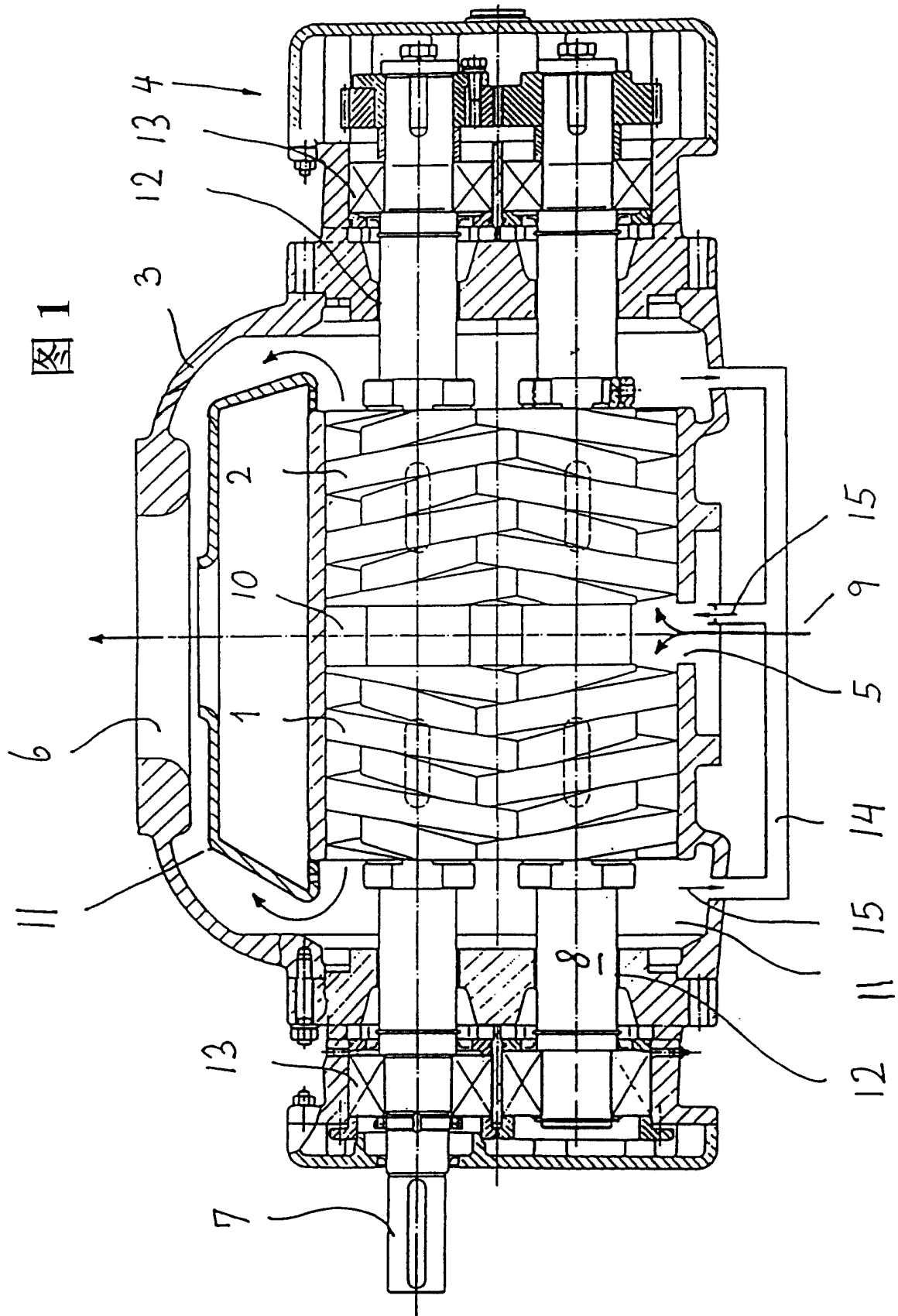
在泵壳 3 内和压力腔 11 中的液位可以通常位于轴 7, 8 的下方。轴密封 12 由于处于直接流动中而润湿，对于这种轴密封 12 的足够润滑来说在通常情况下这已足够了。

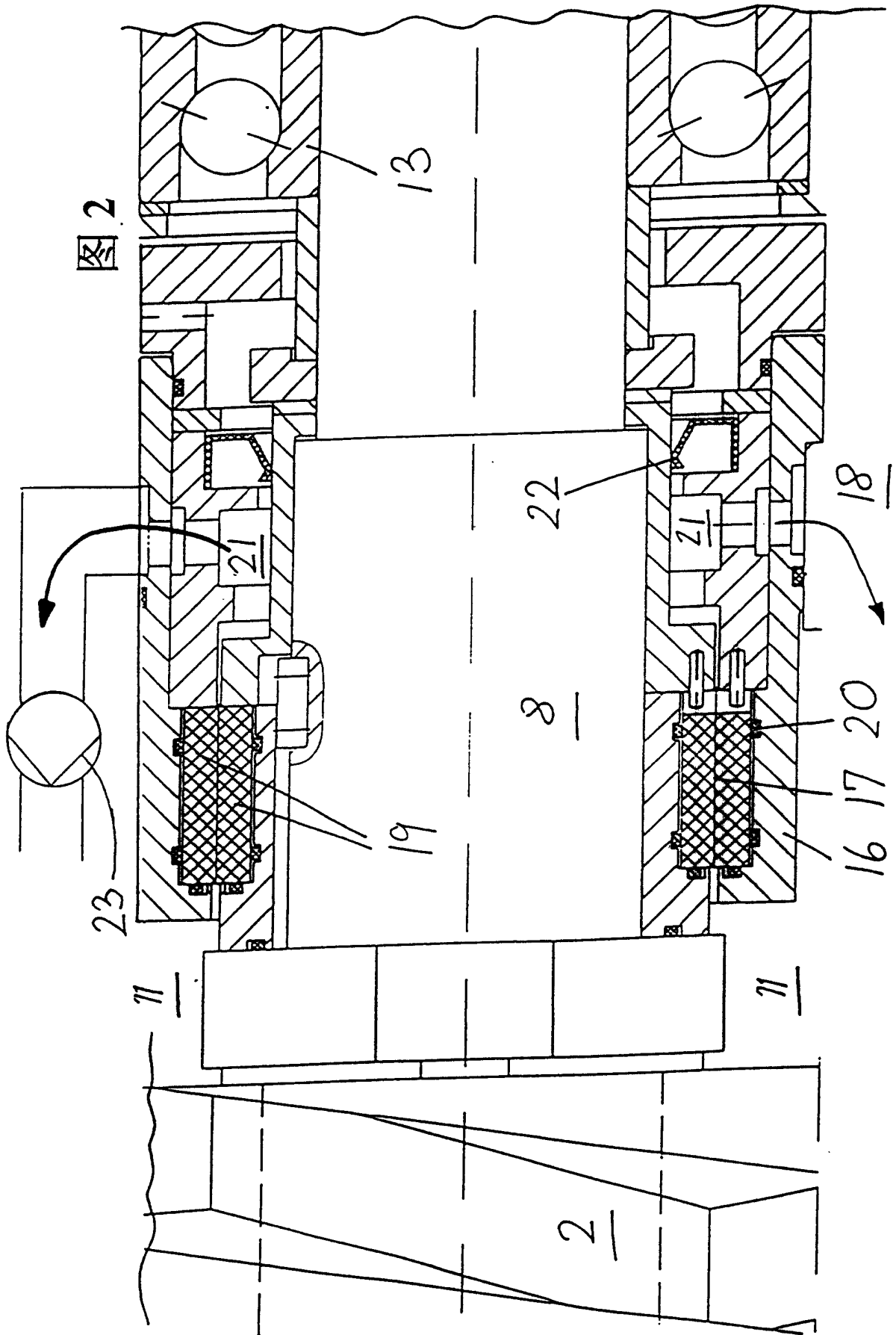
图 2 表明本发明的一个实施例。在一个静止的壳体件 16 中在一个环形隙缝 17 内部转动着一个构件，它涉及图 1 中的轴 8。该静止的壳体件 16 将一个具有较高产物压力的内腔，其中涉及图 1 中的压力腔 11，与一个具有较低压力的外腔 18 相分开，在腔 18 中，轴 8 被支承在一个外轴承 13 中，它通过下面的密封系统被相对于压力腔 11 密封；

该环隙缝 17 构成在两个由极其坚硬的、抗磨损的材料制成的滑动轴承轴瓦 19 之间，其为了补偿同心度误差，在径向上借助 O 形环 20 弹性地支承。对于通过环隙缝 17 流动的泄漏，沿轴向在由滑动轴承轴瓦 19 构成的第一压力下降级之后连接一个回流装置 21，它将这些来自第一密封级的泄漏回送到该流体机械的输送过程中，为此，可以设置一个单独的泵 23。在图 1 的螺杆泵中应用本发明密封系统的情况下，符合目的要求的是，将泄漏一回送装置 21 连接到在图 1 中表示的液体短路管道 14 上。

该回送装置 21 沿轴向看被安置在第二密封级 22 之前面，该密封级 22，可以被构造成简单的密封例如是一个唇形密封圈。

图 3 表明一个图 1 的螺杆泵但带有一个按本发明的，仅以简图表明的图 2 的密封系统以及一个按本发明的，附加设置的压力补偿装置 24。该后者连接在一个使外部轴承 13 的安装腔与抽吸腔 10 相连接的管道 25 中，并且可以通过一个薄膜片或通过一个皮囊式储能器来构成。该压力补偿装置 24 被用于使在所述的安装腔内总是具有如在抽吸腔 10 中相同的压力水平。这种结构配置在抽吸腔 10 内为交变的压力情况下是特别有利的，因为这样可使在第二密封级 22 处的压力差最小化。





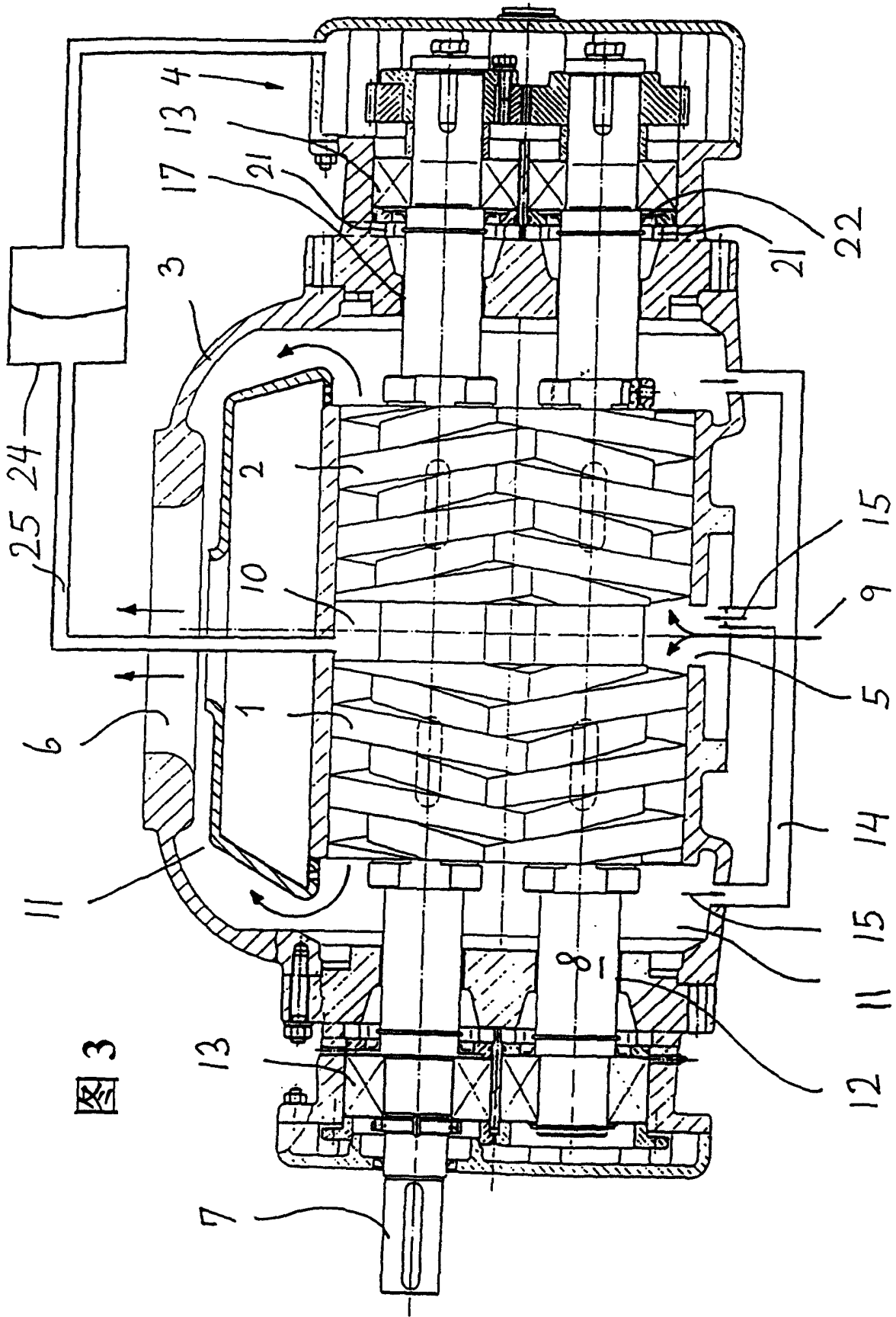


图3