[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F04D 29/04 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99105190.4

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1270100C

[22] 申请日 1999.4.26 [21] 申请号 99105190.4

[30] 优先权

[32] 1998. 4.27 [33] AT [31] A691/98

[71] 专利权人 安德里茨 - 专利管理有限公司

地址 奥地利格拉茨

[72] 发明人 F·斯塔德勒

审查员 谢 亮

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张天安 黄力行

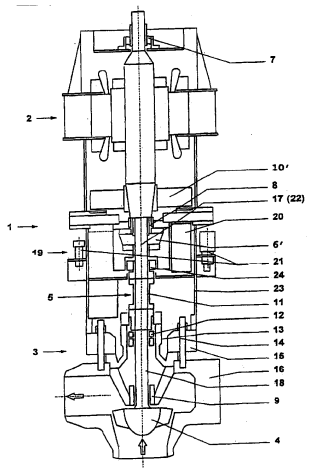
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

[54] 发明名称

泵的轴承组件

[57] 摘要

本发明涉及用于具有至少三个径向轴承的泵，特别是主冷却泵的轴承组件。 其主要特征在于具有轴向轴承 6’和径向轴承 8 的轴承装配组件 19 设置在泵 3 和驱动电机 2 之间。



1. 一种用于泵，特别是主冷却泵的轴承组件，它具有至少三个径向轴承，其特征在于，一个轴承装配组件（19）包括有一个轴向轴承（6′）和一个径向轴承（8），所述轴承装配组件（19）设置在泵（3）和驱动电机（2）之间，所述轴承装配组件（19）可与泵部分（3，15，16，18）一起操作或与电机部分（2，17）一起操作。

2. 根据权利要求 1 的轴承组件，其特征在于，一个润滑油供给装置（20，21）组装在轴承装配组件（19）之内。

3. 根据权利要求 2 的轴承组件，其特征在于，所述润滑油供给装置（20，21）能够给包括泵（3）和电机（2）的整个设备（1）提供润滑油。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任何一项的轴承组件，其特征在于，所有必须的辅助泵（21）和润滑油冷却器（20）组装在所述轴承装配组件（19）之内。

泵的轴承组件

技术领域

本发明涉及具有至少三个径向轴承的泵，特别是主冷却泵的轴承组件。

背景技术

已知有两种主要的轴承组件设计，它们用于压水反应堆的反应堆冷却系统内的主冷却泵。在一种设计中，泵和电机是两个分开的装置，它们由挠性联轴节连接。在这种情况下，泵和电机分别有两个径向轴承和一个轴向轴承。这被称为四轴承设计。在三轴承设计中，泵和电机有一个轴，而上述的挠性联轴节被省略。整个设备有一个装在电机上部的轴向轴承和三个径向轴承。

泵将水（在正常工作时以 16 百万帕斯卡（Mpa）和 290°C）从蒸汽发生器传送到压水反应堆的反应堆冷却系统中的反应堆心。轴上的多极密封件克服大气压将高压密封在反应堆冷却系统内。泵体由密封壳体，泵体罩和主连接螺栓封闭。电机外壳和上部的电机位于泵体罩上。在电机外壳内轴有可拆卸部分，如果必需的话，它允许较快的接近密封。

组装情况下，可拆卸部分是刚性联轴节。轴向轴承，上部和中部的径向轴承一般是润滑油润滑的，而下部径向轴承用水润滑。由外部装置给轴承提供润滑，或者，供油装置与该设计形成整体。该供油装置也适用于润滑油冷却器。

这一设计意味着整个泵和电机的装置必需一直使用。在泵测试时，特别是使用主冷却泵的情况下，这将导致明显的缺点和高费用。

发明内容

因此，本发明的目的是电机和泵也可分开和顺序地旋转，单一润滑油供给装置可用于所有轴承部位。

本发明提供了一种用于泵，特别是主冷却泵的轴承组件，它具有至少三个径向轴承，其特征在于，一个轴承装配组件包括有至少一个轴向轴承和一个径向轴承，所述轴承装配组件设置在泵和驱动电机之间。

本发明其特征在于具有轴向轴承和径向轴承的轴承装配组件设置在泵和驱动电机之间。该轴承装配组件既可分配给在一侧的泵，也可分配给在另一侧的电机。结果，电机和泵也可分开旋转。

本发明的另一优点在于润滑油供给装置组装在轴承装配组件之内并且能够给整个设备（泵和电机）提供润滑油。

本发明的有利的构型其特征在于，轴承装配组件可按需要与其余部分分离开地而与泵部分一起操作，或与电机部分一起操作。这意味着，一方面，电机能够与例如装在电机制造商的测试台上的轴承装配组件一起被测试；另一方面，一种较小的电机可用于泵的测试运转，这样用于测试台上测试运转的费用可以很低。

本发明的另一优点在于，所有必需的辅助泵和润滑油冷却器可以组装在轴承组件之内。

本发明的有利的构型其特征在于，如果对电机天窗做一些小的改变，轴承组件可适用于四轴承结构。

参考附图，现以实施例描述本发明。

附图说明

图 1 表示根据现有技术三个轴承的装置中的主冷却泵；

图 2 表示根据本发明的主冷却泵；

图 3 是根据本发明的轴承组件的局部视图；

图 4 表示本发明的另一种改进型；

图 5 表示一种四个轴承设计装置。

具体实施方式

图 1 表示根据现有技术的主冷却泵。电机 2 在上部，泵 3 在下部。泵轮 4 位于同时用于电机 2 和泵 3 的单一轴 5 上。该轴 5 由电机部分中的轴向轴承 6 所支承。与其相邻的是上部径向轴承 7。中部径向轴承 8 位于电机 2 的另一侧。该轴的下部由泵区域的下部径向轴承 9 支承。飞轮 10 位于轴的上端。为了便于使电机脱离泵体 16 和能够完成对泵 3 日常维护和修理，轴 5 有可拆卸构件 11，可拆卸构件 11 实际上是轴上部 17 和轴下部 18 间的刚性联轴节；轴上部 17 穿过电机 2 而轴下部 18 始于泵。密封壳体 13 中的轴密封件 12 用于密封。密封壳体 13 通过泵体罩 15 和主连接螺栓 14 固定到泵体 16 上。电机天窗 23 和上部的驱动电机 2 位于泵体罩 15 上。整个设备 1 有在电机 2 上

的单一轴向轴承 6 和总共三个径向轴承 7，8，9。泵 3 将水（在正常工作时以 16 百万帕斯卡（Mpa）和 290℃）从蒸汽发生器传送到压水反应堆的反应堆冷却系统中的反应堆心。轴 15 上的多极密封件 12 克服大气压将高压密封在反应堆冷却系统内。泵体 16 由密封壳体 13，泵体罩 15 和主连接螺栓 14 封闭。

图 2 表示本发明的一种改进。在此所用的参考号与图 1 中的相同。该图也显示三个轴承的装置而在泵和电机之间没有联轴节。与图 1 不同，在电机 2 和泵 3 之间的轴 5 上设置轴承装配组件 19。该轴承装配组件 19 包括中部径向轴承 8 和轴向轴承 6'。轴向轴承 6' 可位于正好在中部径向轴承 8 之下或者位于正好在中部径向轴承 8 之上。另外，润滑油冷却器 20 和向整个设备供油的辅助泵 21 容纳在该轴承装配组件 19 中。飞轮 10' 位于电机 2 和电机区域中的中部径向轴承 8 之间。使用这一设计，当与轴承装配组件 19 法兰连接的电机 2 脱离泵区域 3 时，它可被机械地检测。在这种情况下，上述两个区域在可拆卸构件 11 处被分离。电机 2 和轴承装配组件 19 的组合有两个径向轴承 7，8 和一个轴向轴承 6'，而润滑油冷却的所有设备也成一整体。泵部分 3 可与轴承装配组件 19 一起检测。替代件 22 插在轴承装配组件 19 中以替换轴上部 17 的适当部分。另外，泵区域 3 和轴承装配组件 19 的组合有两个径向轴承 8，9 和一个轴向轴承 6'。也可提供供油装置。

图 3 再次显示轴承装配组件 19 及其各个构件。由反应堆冷却系统内的压力（大约 160 巴）所产生的转子 4 上的高轴向力（正常地指向下）经过轴向轴承 6' 和电机天窗 23，然后通过泵体罩 15 和主连接螺栓 14 转移进入泵体 16 中。这意味着电机 2 的转子和定子不再受到较强轴向力，轴向力导致的变形较少，摩擦连接的距离较短。

由于被输送水的高工作温度（290℃），也应考虑热变形。如果摩擦连接的距离较短，静止和转动零件间在轴向上的差动应变也是较小的。

结果，静止和转动零件间在轴向上形成的差动应变范围在泵 3 的热区域保持较小。可不要求装配设备时所确定的调整尺寸。这有利于零件的互换性。

油的输送装置 24 在油的循环系统的最低点处装在轴 15 上，它将新的油供给所有润滑位置。这最好通过钻孔获得。在不可能或不能实

现的情况下，通过油管获得（例如，用于上部的径向轴承）。

这样，带有轴承装配组件 19 的电机 2（轴 15 在可拆卸构件 11 被分开）可单独地，例如在电机制造商的试验台上转动。通常，泵和电机的制造商是不同的。

同样，如果轴承装配组件 19 装在泵 3 上而在飞轮 10’ 和可拆卸构件 11 间的轴部分被替代件 22 替换，泵 3 可单独地在试验台上转动。这种试验台运转不用来检测液压数据而是测试设备的所有机械特性。在这种情况下，原叶轮被具有较低功率输入（在原输入的 5－10％的范围内）的叶轮所代替。

结果，较小的电机可用于泵 3 的实验室检测运转，这样可使测试台的测试运转费用保持较低。

图 4 表示一种有关轴承装配组件 19 的可能的设计，径向轴承 8 位于轴向轴承 6’ 之上。在轴向轴承 6’ 之下可安装中部径向轴承。因此，中部径向轴承 8 的位置可用于影响转子的固有弯曲频率。

图 5 表示四个（径向）轴承的设计装置。与图 4 不同，它有挠性联轴节 25 的附加空间，附加的新润滑油供给联轴节 25。

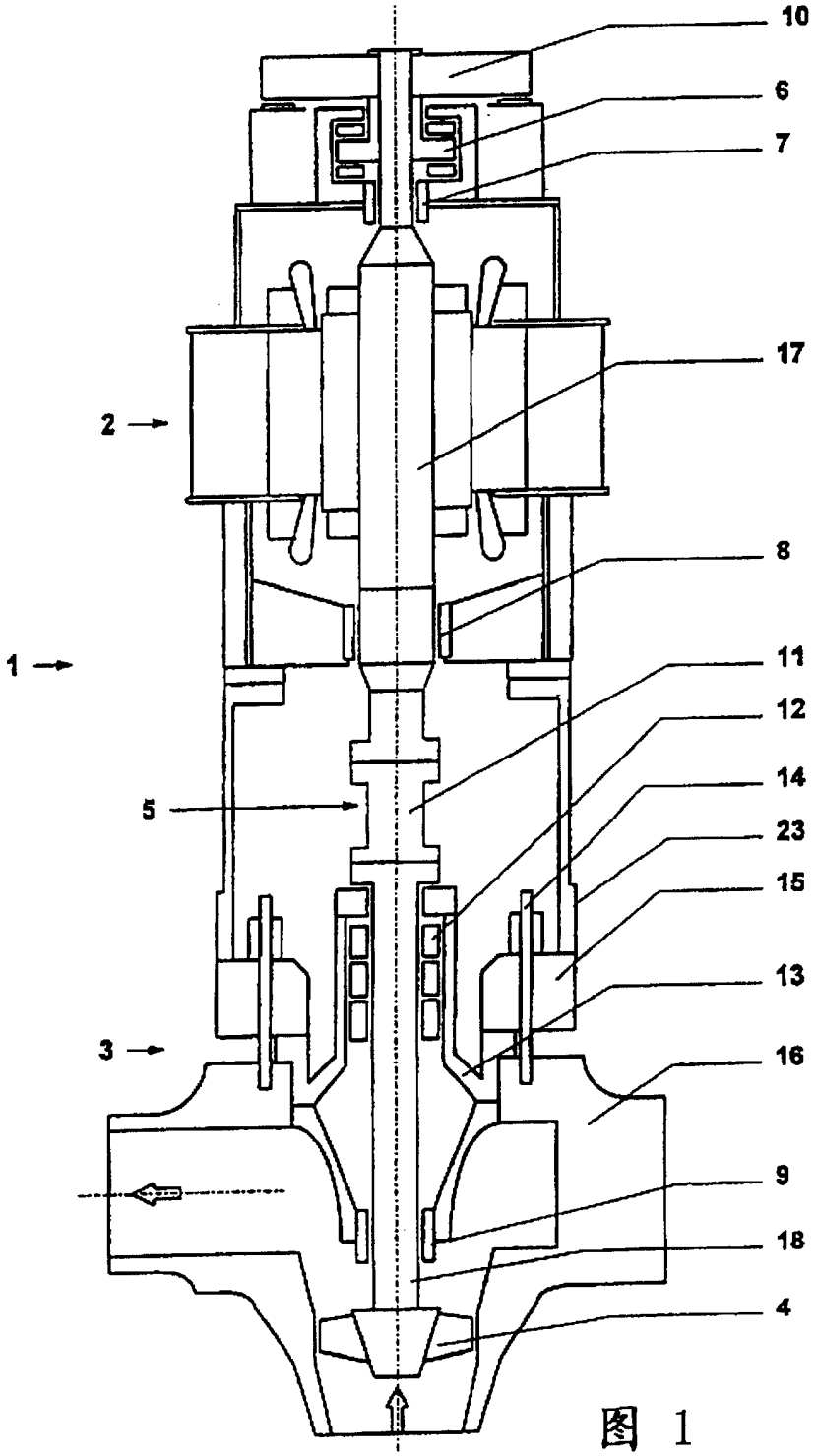


图 1

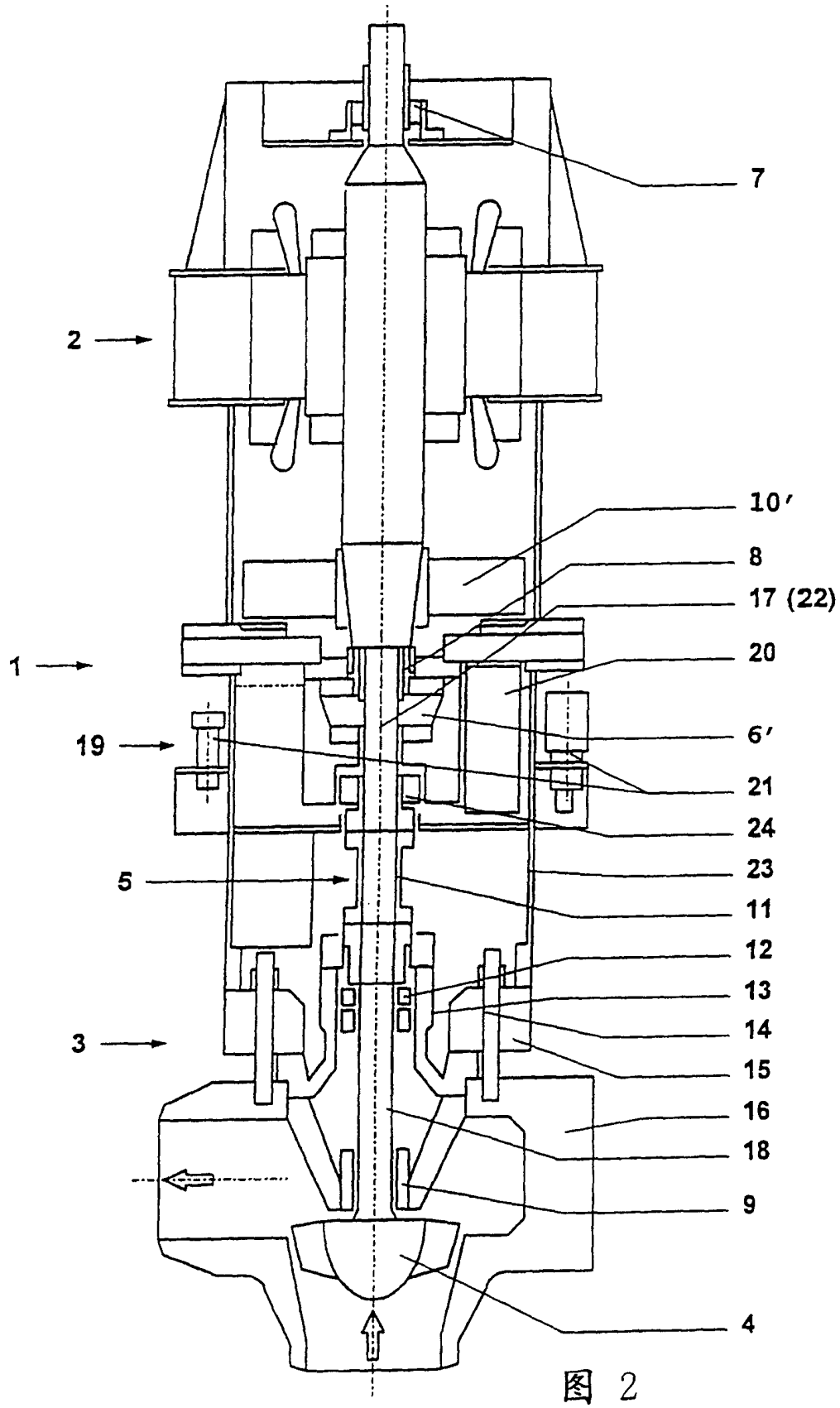


图 2

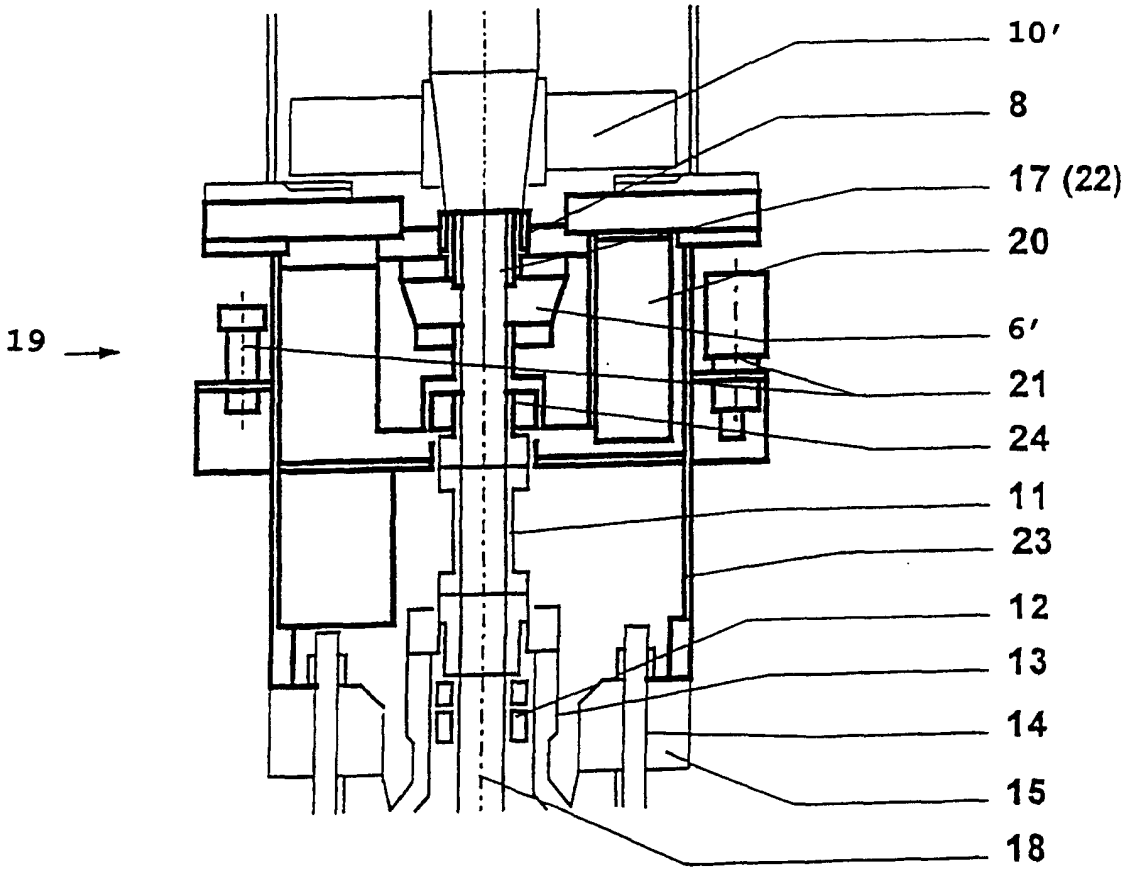


图 3

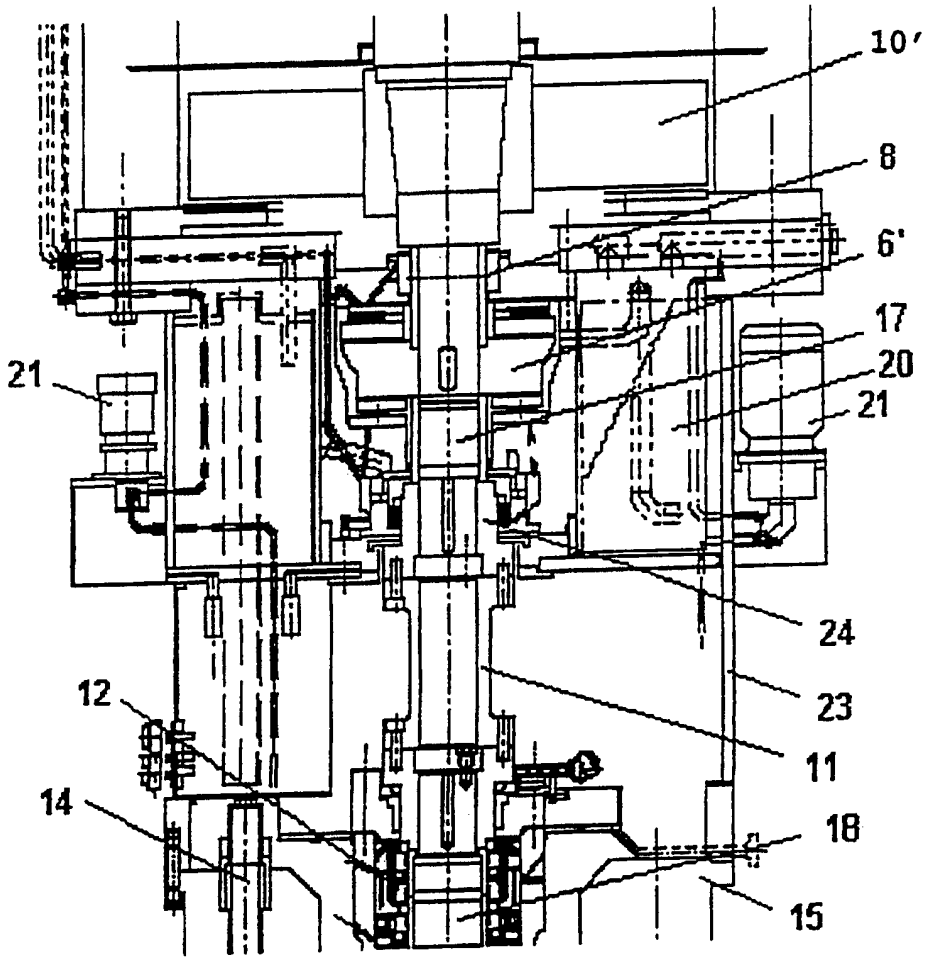


图 4

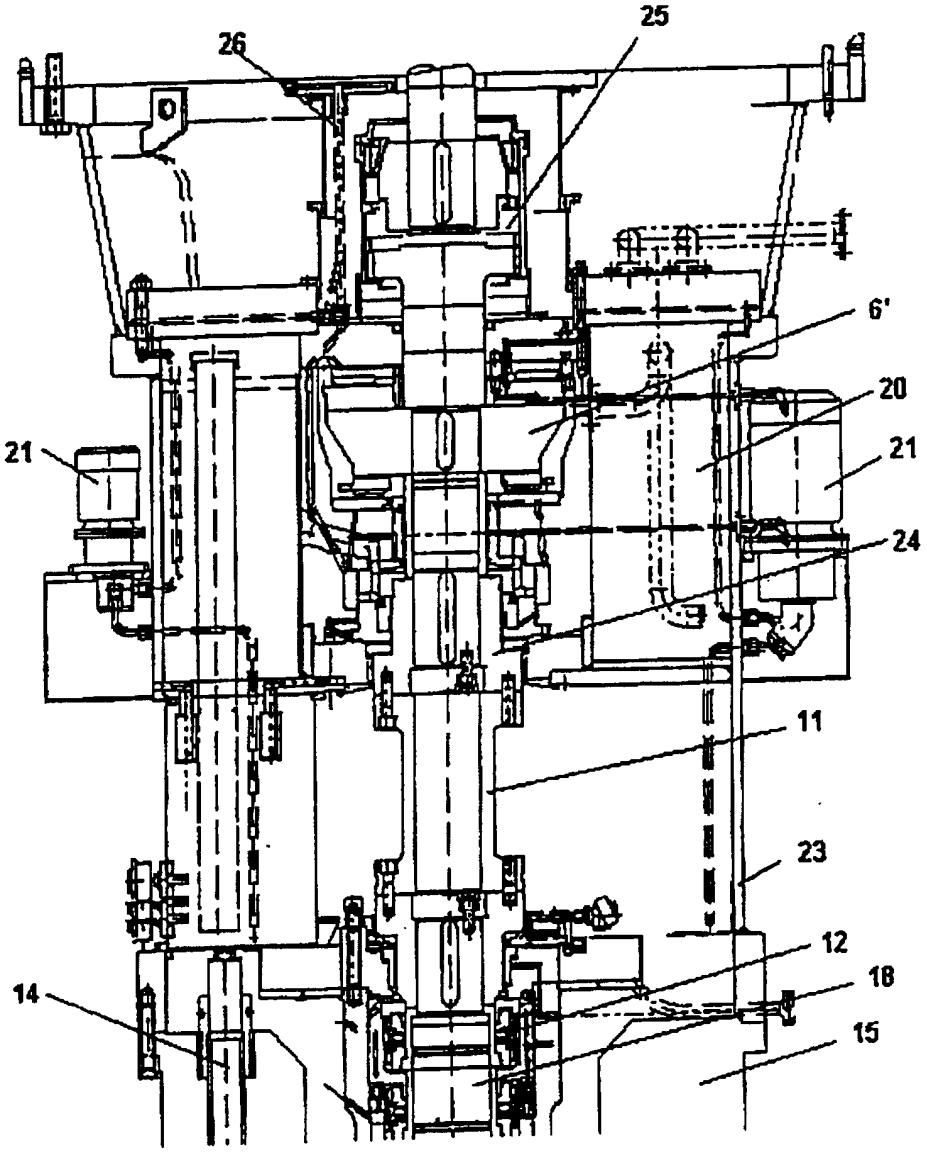


图 5