

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F01C 19/00

F01C 1/28



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00801799.9

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1120286C

[22] 申请日 2000.7.26 [21] 申请号 00801799.9

[30] 优先权

[32] 1999. 8. 27 [33] US [31] 60/160,063

[32] 1999. 11. 9 [33] US [31] 09/436,413

[86] 国际申请 PCT/US00/20317 2000.7.26

[87] 国际公布 WO01/16465 英 2001.3.8

[85] 进入国家阶段日期 2001.4.26

[71] 专利权人 詹姆斯·B·蒂本

地址 美国堪萨斯州

[72] 发明人 詹姆斯·B·蒂本

[56] 参考文献

US3990550 1976.11.09 F16D41/18

US4402654 1983.09.06 F04C15/00

审查员 裴志红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

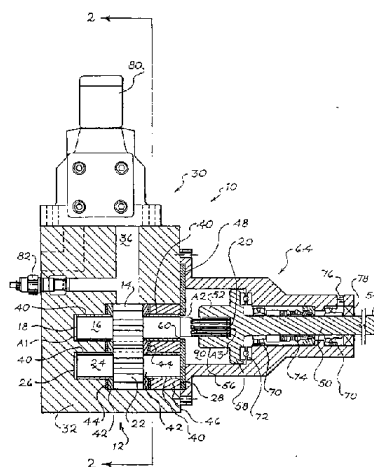
代理人 林长安

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 泵

[57] 摘要

一种液压泵，包括具有驱动轴(16)的泵机构(12)。驱动轴(16)通过诸如一种花键方式连接的挠性联结与输入轴(50)相接。壳体(30)绕驱动轴(16)完全延伸，而高压密封(74)设置在壳体(30)与输入轴(50)之间。推力轴承(72)将输入轴 50 上的轴向流体压力传给壳体(30)。该装置使该驱动轴(16)两端上承受平衡的流体压力，从而减小了摩擦和损耗。



- 1.一种泵，它包括：
包括由内、外端组成的驱动轴的一个泵机构；
5 具有内外端的一根输入轴；
在所述输入轴内端与驱动轴外端间连接的一个挠性联结；
布置在该挠性联结、驱动轴外端及输入轴内端周围的一个壳体；
布置在该壳体与输入轴间的一个密封；和
在该壳体与输入轴间设置的一个止推轴承；
10 该挠性联结将壳体内部的流体压力传送给驱动轴的外端，因此驱动轴外端上的流体压力趋于平衡该驱动轴内端上的流体压力。
- 2.如权利要求1的泵，其特征在于，该泵机构包括装在驱动轴上的一个驱动齿轮和装在从动齿轮轴上的一个从动齿轮，该驱动齿轮与从动齿轮相啮合而提供齿轮泵压作用。
- 15 3.如权利要求1的泵，其特征在于，其中所述挠性联结包括该驱动轴外端上的一个第一花键表面和在输入轴内端上并与第一花键表面啮合的一个第二花键表面。
- 4.如权利要求3的泵，其特征在于，所述第一花键表面被做成由所述第二花键表面所接纳并进行配合的形状。
- 20 5.如权利要求4的泵，其特征在于，所述输入轴内端包括一个套节，其中该套节包括第二花键表面，并且所述止推轴承安装在套节和壳体之间。
- 6.如权利要求1的泵，其特征在于，驱动轴的内外端都布置在壳体之内，并且承受该壳体保持的泵内流体压力。
- 7.如权利要求1的泵，其特征在于，所述的密封包括一个机械密封。
- 25 8.一种泵，该泵包括：
由安装在驱动齿轮轴上的一个驱动齿轮和装在从动齿轮轴上的一个从动齿轮组成的一个泵齿轮组，该驱动齿轮轴包括一个内端和一个带花键外端，所述从动齿轮轴包括一个内端和一个外端；
一根输入轴，该输入轴具有与驱动齿轮轴的花键外端相啮合的一个花键内
30 端；

一个壳体，该壳体由支撑该齿轮轴转动的第一部分和支撑驱动轴转动的一个第二部分所组成；

在所述壳体和输入轴间设置的一个高压密封；

布置在壳体与输入轴间的一个止推轴承；

- 5 该驱动轴的第一端和第二端及从动齿轮轴的第一和第二端均布置在壳体中且全都承受由壳体保持的泵内流体压力。

9.如权利要求8的泵，其特征在于，所述密封包括一个机械密封。

泵

5 本发明涉及一种泵例如一种液压泵，具体地说，本发明涉及一种即使在较高的进出口泵压力情况下也能使作用在泵机构上的轴向力保持平衡的泵。

Tieben在美国专利No.5,916,139中公开的液压系统中包括一个泵、一个执行器及一个油箱。在一种操作模式中，泵进口与油箱连接而泵出口与执行器连接。在另一操作模式中，泵进口与执行器连接而出口与油箱连接。这种系统在
10 泵的进口和出口可能会遇到相对高的流体压力。例如Tieben的专利中所解释的那样，由于高的泵内压，这种压力可对泵压结构产生不需要的轴向载荷。Tieben专利披露的泵通过在泵的驱动轴两端都采用高压密封而克服这个潜在难题。以此方法在驱动轴上的液体轴向力得以平衡，且摩擦及相关的磨损得以减小。

Tieben的专利描述的泵的一个潜在缺点是要用两个高压轴封。此外，在某
15 些情况下，Tieben专利中所示类型的杯式密封会造成密封轴磨损并随之而来的泄漏。

本发明的目的是提供一种改进的泵装置，它特别适于在有较高的泵内压情况下使用并能克服上面提到的那些潜在缺点。

概述

20 根据介绍，下述优选实施例包括一个具有驱动轴的泵装置。该驱动轴通过诸如一个花键轴的挠性联结而与泵的输入轴相连。环绕驱动轴布置有一个壳体，而该壳体支撑着驱动轴和输入轴而转动。一个高压密封例如一种机械密封布置在该壳体与输入轴之间，同时在壳体与输入轴间布置有一个推力轴承。该挠性联结将壳内的流体压力传递给驱动轴的外端。以此方式，驱动轴外端上的
25 流体压力趋向于平衡驱动轴内端上的流体压力，从而减小或消除了不平衡的轴向载荷。

以介绍方式作出的以上描述并不限制本发明的范围。

附图说明

图1所示为本发明优选实施例的泵的剖视图。

30 图2所示为沿图1中的2-2线所做的剖视图。

图3所示为图1中的输入轴、机械密封和止推轴承的局部放大图。

对优选实施例的详细描述

参见附图，图1和2分别显示了包括有泵机构12的泵10的剖面视图。在该实施例中，泵机构12包括了一个齿轮组，该齿轮组由安装在具有内端18和外端20的驱动轴16上的驱动齿轮14组成。驱动齿轮14与一个安装在具有内端26和外端28的从动齿轮轴24上的从动齿轮22相啮合。

为在图2中所清楚见到的，泵10包括了一个壳体30，该壳体具有一个第一部分32，所述第一部分32与齿轮腔38进行流体连通的进口通道34和出口通道36。齿轮14、22装在齿轮腔38内转动，并凭借衬套40承纳和定位轴16和24(图1)。邻接内保持板44而定位的耐磨板42将衬套40保持在其位置中。该泵还具有由外保持板48所保持在位的一个嵌入件46。

如本技术领域内普通技术人员所熟知的那样，在齿轮泵内通常采用内保持板44及耐磨板42。耐磨板42可以用如黄铜制作，而内保持板44可用钢形成。

如图1所示，泵10还包括一根具有内端52和外端54的输入轴50。内端52形成一根套节56，而套节56支持一个径向延伸的盘58。

在该实施例中，驱动轴16的外端20限定了一个第一花键表面，而套节56限定了一个用以接收并与该第一花键面相啮合而形成的第二花键表面。该驱动轴16和输入轴50的花键表面构成了两轴间的一种挠性联结。尽管不是必须的，在该实施例中的驱动轴16在驱动齿轮14和外端20间还是形成有一个轴肩60。

壳体30还包括一个用来支撑输入轴50进行转动的第二部分64。径向轴承70装于输出轴50与壳体30的第二部分64之间。止推轴承72则安装在盘58与壳体30的第二部分64间。另外，例如可以是一种机械密封的高压密封件74被装在了输入轴50与壳体30的第二部分64之间。

图3给出的是图1的机械密封74的放大图。密封74包括密封到该壳体30(图3未示出)的第二部分64上的一个护圈92，而且护圈92用来保持一个绕输入轴50而延伸的第一环形密封件96。密封74还包括封到输入轴50上的一个第二护圈94，而该第二护圈94以滑动方式保持一个第二环状密封件98，所述第二护圈94通过弹簧100而与第一密封件96进行密封接触。机械密封如密封74为本领域普通技术人员所熟知。一种适用的密封可从在堪萨斯城密索瑞(Kansas City, Missouri)的John Crane Co.买到。

输入轴50与壳体30的第二部分64间安装有一个唇式密封件78，而在唇式密封件78与机械密封74之间的第二部分64上形成有排出孔76(图1)。

图中所示的具体实施例中还包括一个方向控制阀80，该方向控制阀80起到与前述Teiben专利中的阀16一样的作用，该实施例中还包括一个执行Tieben的
5 专利中的阀24的作用的旁路阀82。虽然其应用是相同的，但方向控制阀80和旁路阀82都不是本发明的主要方面。

壳体30限定了一个腔90，套节56可在该腔90中进行转动。腔90内的流体压力则与泵的其他部分例如邻近轴16、24的内端18、26处的流体压力基本相同。包括有驱动轴16和输入轴50的花键表面所组成的挠性联结构成一种相对松散的
10 联结，这样就确保了腔90内的流体压力被传送到该驱动齿轮轴16的最外端面。

在图1所示的例子中，标示符号A1用作表示该驱动齿轮轴16的内端18的面积。该面积A1还等于从动齿轮轴24的内端26的面积和外端28的面积。标示符A2用以表示轴肩60的面积，而A3为驱动齿轮轴16的外端20的面积。在所有的情况下，面积是在与各个轴的纵轴线相垂直的平面内测量到的。

应该认识到：面积A1等于面积A2和面积A3的和。由于泵10内的所有各面积A1、A2、A3承受大体一致的流体压力，所以在驱动轴16上的轴向流体力和在从动轴24上的轴向力都基本上是平衡的。输入轴50上的轴向流体力由止推轴承72承担而由此大大减轻磨损和减小了摩擦。因为驱动轴16和输入轴50间的这种花键联结允许作轴向及有限的径向运动，因此，在壳体30内驱动齿轮轴16及
20 驱动齿轮14的自由浮动可使磨损和摩擦减至最小。因为驱动齿轮轴16的两端及从动齿轮轴24的两端都处在壳体的内部且都承受泵内的流体压力，因此这些轴的轴向力是平衡的，且磨损和摩擦最小。

泵10的显著优点是其工作效率高，并且即使在进口通道34处承受高压时也工作可靠。例如，该泵10可用在如Tieben的美国专利5,916,139的液压系统之中。在此系统中，为大幅度降低驱动泵所需的动力而选择采用在泵进口施加的
25 油箱中的压力。在通用的泵中，由于泵内压较高，而较高的进口压力会造成对泵压机构上施加不需要的轴向负荷。本泵10则如前所述，通过平衡作用在齿轮轴上的轴向力而克服了这个难题。本泵装置10可很好得到广泛应用，而不只限于上述的具体应用。

不言而喻，应认识到：对于上述的优选实施例可以做各种的变更和修改。

30

本发明不限于齿轮泵，而可用于包括采用叶片式或活塞式泵机构的其他类型的泵。

输入轴50及驱动轴16间的花键联结只是挠性联结的一种示例。也可利用其他形式的挠性连接，例如包括链接及已知的采用商业名称的布朗宁、帕拉伏莱克斯和乐夫捷(Browning, Para-flex, Lovejoy)之类的挠性联结器在内的其他挠性联结。

图中的止推轴承72仅为推力轴承的一个例子,而可以其他的推力轴承代替。比如可用滚子轴承取代滚珠轴承，或采用套式推力轴承。该止推轴承还可构成一种径向轴承的一部分。该推力轴承还可沿着输入轴而安装在不同于图示中位置的其他地方上。例如，推力轴承沿着输入轴可在任何要求位置上与一个径向轴承相结合而定位。与之类似，可用球轴承、套式径向轴承或其他滚子轴承替代图示的径向轴承。

机械密封74可以利用其他类型的高压密封来取代，例如包括杯式密封。在此所用的术语“高压密封”是指该密封件可密封的流动压力能达到至少500磅/英寸2 (psi)。

优选实施例中的壳体30包括用螺纹固定方式固定在一起的两个可拆部分。当然，可用单一整体机构代替所示可拆机构以限定该壳体的第一和第二部分。采用可拆件时，壳体的第一和第二部分之间的连接可被设在有利于制造和装配的任何要求位置处。

以上详述的方式不过是本发明可采取的诸多方式中的几个。因此，这种详述意在解释，不在限制。只有随后的权利要求，包括所有的等同物，才能确定本发明的范围。

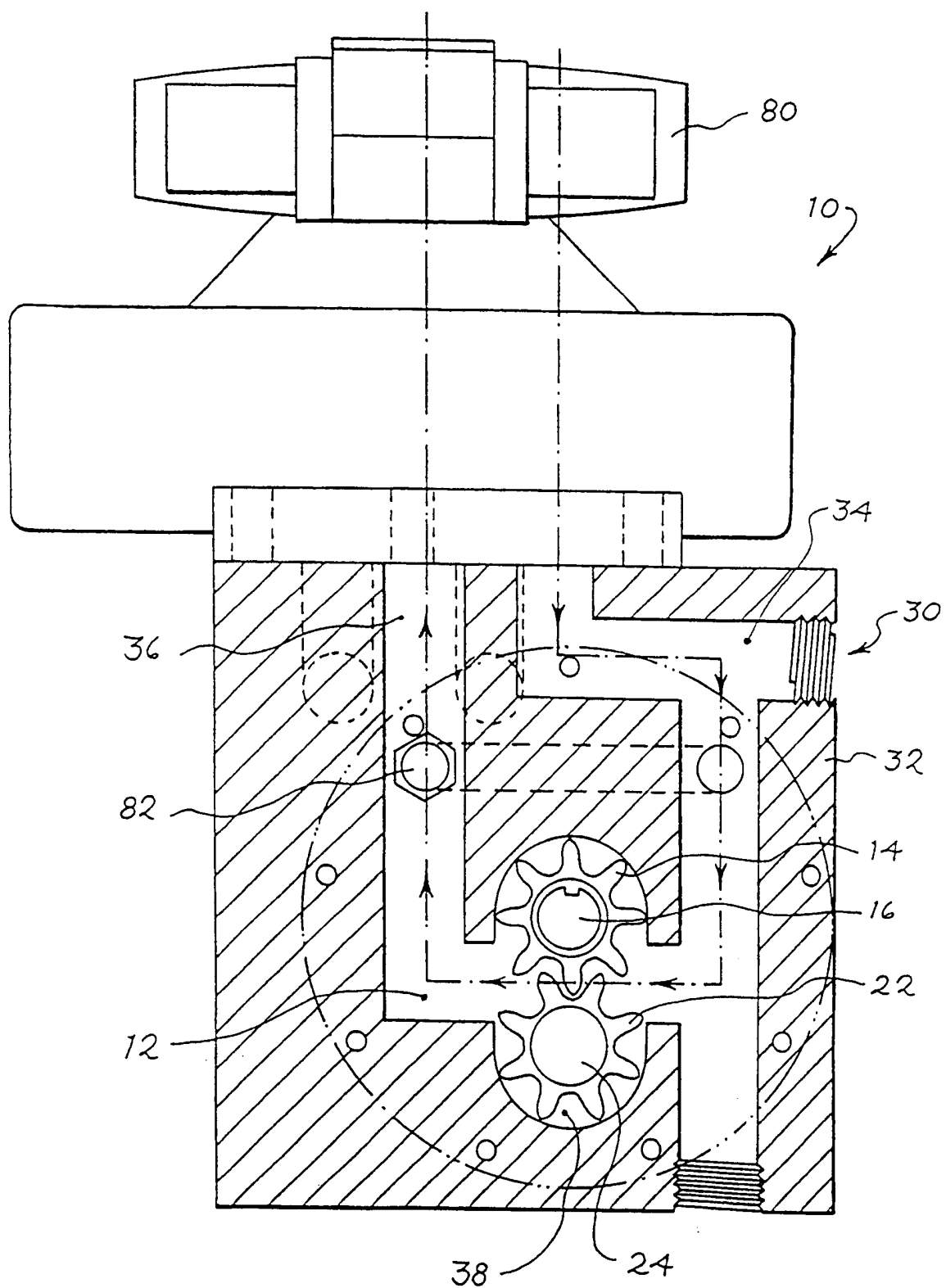


图 2

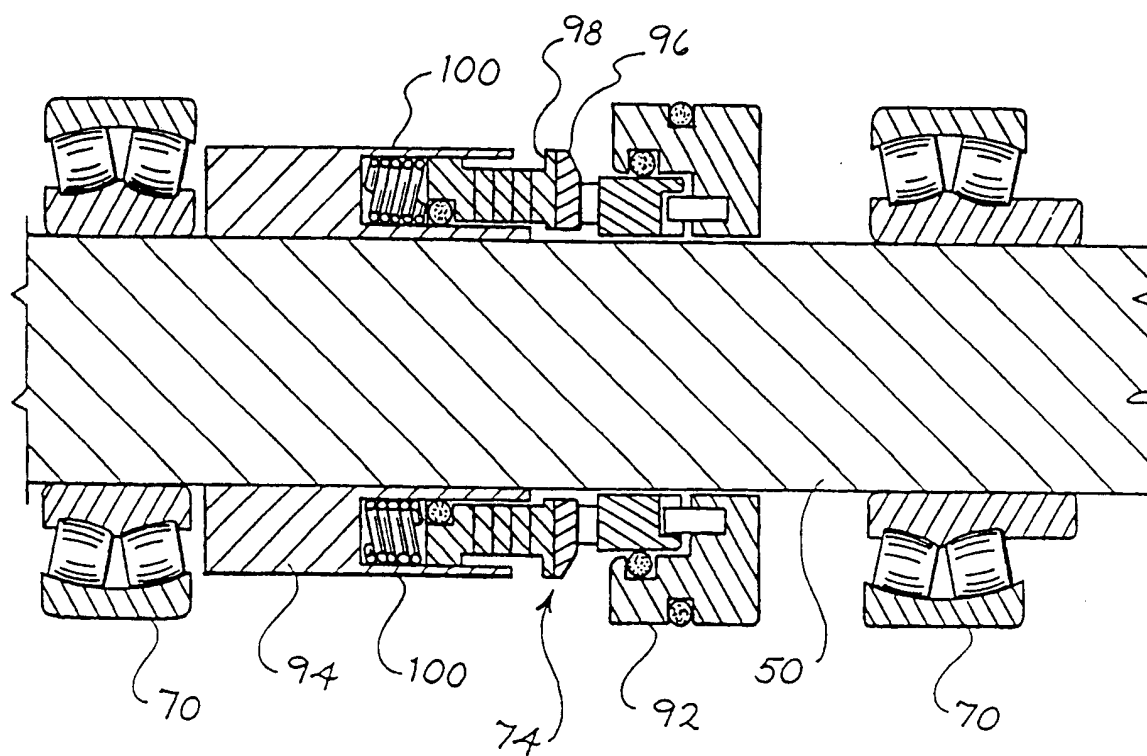


图 3