

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F15B 1/02

F04C 27/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98119515.6

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1128938C

[22] 申请日 1998.9.16 [21] 申请号 98119515.6

[30] 优先权

[32] 1997.9.16 [33] US [31] 931585

[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

审查员 庄 蕾

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

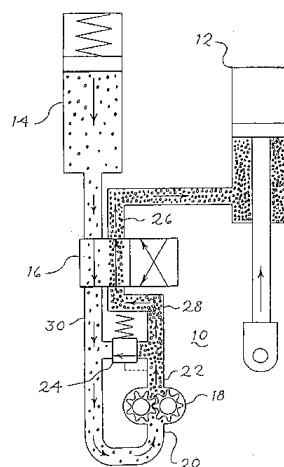
代理人 曹永来 杨松龄

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 液压系统和泵

[57] 摘要

一种液压系统包括一个液压流体泵，一个液压缸和一个蓄压器。一个液压流体阀可在第一和第二位置之间移动。在第一位置时，该阀将流体从泵出口引导到液压缸和从蓄压器引导到泵进口。在第二位置时，阀将流体从泵出口引导到蓄压器和从液压缸引导到泵进口。这样，来自液压缸的增压的液压流体可以被储存在蓄压器中以便重新使用。该泵包括在从动轴两端的高压密封，以便减小或者消除可能会增加摩擦和磨损的那种偏置作用力。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于将增压的液压流体输送到液压致动器的液压系统，该系统包括：

5 一个液压流体系，该泵包括一个泵进口和一个泵出口；

 一个蓄压器；和

 一个液压流体阀，该阀可操作地与所述液压流体系和蓄压器相连，其特征在于，该液压流体阀包括一个适于连通一个液压致动器的液压致动器口，所述液压流体阀可在第一和第二位置之间移动，
10 该液压流体阀当在第一位置时将流体从泵出口引导到液压致动器并且将流体从蓄压器引导到泵进口，所述的阀当在第二位置时将流体从泵出口引导到蓄压器和将流体从液压致动器引导到泵进口。

2. 如权利要求 1 所述的液压系统，其特征在于，所述的泵包括：

 一个泵体；

15 一个可转动地安装在泵体中的泵部件，所述的泵部件包括从一个中央元件的对置端向外延伸的第一和第二轴，所述的中央元件形成液压流体接纳凹槽，所述的第一和第二轴支承在泵体中；和

 第一和第二高压密封，每个密封介于泵体和相应的一个轴之间，所述的密封可将轴和泵体之间的液压流体流动密封住以防止从中央
20 元件流出。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液压系统，其特征在于，所述的泵包括一个齿轮泵，并且中央元件包括一个齿轮。

4. 如权利要求 2 所述的液压系统，其特征在于，它还包括至少一个连接在泵体上的液压流体排泄管，该液压流体排泄管用于排放
25 处在其中一个相应轴和泵体之间的相应区域，每个该区域位于相应密封的与中央元件对置的一侧。

5. 如权利要求 4 所述的液压系统，其特征在于，它还包括至少一个低压密封，每个低压密封位于上述相应区域附近，以便将液压

流体密封住，防止在该相应区域从泵体流出。

6. 如权利要求 5 所述的液压系统，其特征在于，所述的低压密封各介于泵体和相应的一个轴之间。

5 7. 如权利要求 2 所述的液压系统，其特征在于，每个高压密封包括一个相应的环形杯状密封。

液压系统和泵

5 技术领域

本发明涉及一种用于将增压的液压流体输送到液压致动器的高效率液压系统和适用于这种系统的泵。

背景技术

10 在一种惯用的液压系统中，一个齿轮泵用来使液压流体增压和将增压的液压流体引导到一个诸如用来进行工作的液压缸的液压致动器中。液压缸完成其循环（伸出或者缩回）以后，来自泵的液压流体被旁通至泵的供应箱或者被引导到液压缸活塞的对置一侧，以便进行返回行程。由于供应箱处于低压之下，因此在下一个循环期间，泵必须再次产生液压缸完成其功能所需要的全部工作压力。

15 发明内容

本发明的目的是提供一种高效率运行的液压系统。

20 根据本发明，提供了一种用于将增压的液压流体输送到液压致动器的液压系统，该系统包括：一个液压流体泵，该泵包括一个泵进口和一个泵出口；一个蓄压器；和一个液压流体阀，该阀可操作地与所述液压流体泵和蓄压器相连，该液压流体阀包括一个适于连通一个液压致动器的液压致动器口，所述的阀可在第一和第二位置之间移动，所述的阀当在第一位置时将流体从泵出口引导到液压致动器并且将流体从蓄压器引导到泵进口，所述的阀当在第二位置时将流体从泵出口引导到蓄压器和将流体从液压致动器引导到泵进口。

25 本发明由附后的权利要求限定，并且在本章节中的任何部分都不能被认为是对于这些权利要求的限制。作为介绍，在这里可以说明，下述的最佳实施例是一个可以以高效率运行的液压系统。该液压系统包

括一个蓄压器和一个控制阀。在控制阀的第一位置时，来自蓄压器的增压的液压流体被供应给泵的进口，而泵的出口连接在液压致动器上，以便使液压致动器伸出或者缩回。当阀移动到第二位置时，液压致动器连通泵的进口而泵的出口连通蓄压器。由于液压致动器排出液压流体，排出的流体便通过泵和阀而至蓄压器，在蓄压器处其在很大的压力下储存起来，准备为在下一个循环中使用。由于该蓄压器的储存的增压的液压流体在下一个循环中供应给泵的进口，所以与上述的惯用液压系统相比，在下一个循环中需要的泵送能量减小。

本发明还涉及这样一种改进的泵，该泵在泵体和两个轴之间设置有高压密封，其中两个轴从一个诸如齿轮泵的从动齿轮的中央元件向外延伸。通过在与从动齿轮相连的两个轴上使用高压密封，内部压力得到平衡，因而磨损和摩擦可以减小。

附图说明

图1和2分别为在第一和第二运行模式中液压系统的简图。

图3是图1和2中的齿轮泵的剖视图。

图4是横截图3的一个平面截取的图3的齿轮泵的剖视图。

图5和6是图3和4的齿轮泵的改进形式的相当于图4的剖视图。

具体实施方式

现在请参阅附图，图1示出了包括本发明的目前的最佳实施例的液压系统10的简图。该液压系统10包括一个诸如液压缸12和蓄压器14的液压致动器。该液压致动器可以采取任何适当的形式，包括单一或者双作用液压缸，转动致动器，和其它液压致动器。根据用途不同，液压致动器可以使用如图所示的活塞，或者采用隔膜而构成。

蓄压器14可以是任何适当的蓄压器，包括使用活塞的，使用薄膜的，使用囊状物的或者使用膜片的。通常，提供含在其内的一定容积的适当气体，弹簧，或者配重，使得当在蓄压器14中储存的液压流体的量增加时，在其内的液压流体的压力便增加。液压缸12和蓄压器14平行地连接在一个液压流体阀16的一侧。在本说明书中，在阀16上

连接至液压缸 12 的口 26 将被称为液压致动器或者缸口。液压流体阀 16 的另外一侧包括两个分别连接在一个液压流体泵 18 的进口 20 和出口 22 的通道。在图 1 所示实施例中, 泵 18 显示为一个齿轮泵, 但是其它的泵, 例如叶片泵, 活塞泵和旋转螺旋泵也可以予以采用。如图 1 所示, 设置了一个液压控制的旁通阀 24。在泵出口 22 的压力超过一个预定值时, 该旁通阀 24 在泵出口 22 和泵进口 20 之间提供了一个自由通路。

液压系统 10 包括两个分别示于图 1 和 2 的基本运行模式。在图 1 和 2 中, 较高压的液压流体用密点区域 28 表示, 而较低压的液压流体用疏点区域 30 表示。

在第一运行模式(图 1)中, 阀 16 位于一个第一位置, 其中, 泵出口 22 通过液压缸口 26 与液压缸 12 连通, 并且其中, 蓄压器 14 与泵进口 20 连通。在该运行模式中, 来自蓄压器 14 的增压的液压流体由泵 18 进一步增压并被供应给液压缸 12。

如图 2 所示, 在第二运行模式中, 阀 16 被移动至第二位置, 其中, 泵 18 的出口 22 与蓄压器 14 连通, 并且其中, 液压缸 12 通过液压缸口 26 和阀 16 与泵进口 20 连通。在该运行模式中, 来自液压缸 12 的增压的液压流体通过泵 18 而储存在蓄压器 14 中。这样, 便无需将来自液压缸的液压流体排泄到大气压力下的排泄管中, 并且储存在蓄压器 14 中的液压流体中的能量当阀 16 返回到图 1 的第一位置时可用来为液压缸 12 提供动力。

图 3 和 4 提供了有关适用于图 1 和 2 的液压系统中的一个较佳泵 18 的进一步的信息。如图 3 和 4 所示, 泵 18 包括一个泵体 40。在该实施例中, 泵体包括上和下盖子 64 (图 4), 并且泵体 40 的三个基本零件由螺纹连接件(未示出)螺接在一起。泵体 40 支承着一个从动齿轮 44 和一个随动齿轮 46 以便转动和一个位于进口 20 和出口 22 (图 3)之间的减压阀 42。该减压阀 42 可以确保, 在出口 22 处超过预调限制的压力可以被引导返回进口 20, 因此可以防止出口处的压力超过

预定的界限。

如在图4中最为清楚地示出的，从动齿轮44连接在一个马达50上，而该马达可以采取任何适当的形式。例如电动马达，内燃机和涡轮机都可以用来作为马达50。马达50使一个泵部件52转动，在该实施例中，泵部件52包括从中央元件58的两侧延伸的同轴线的第一和第二轴54，56。在该实施例中，中央元件58相当于图3的从动齿轮44。如图3所示，从动齿轮44形成了液压流体凹槽60，该凹槽与随动齿轮46的液压流体凹槽60相配合，提供通常的齿轮泵的泵作用。

返回图4，轴承62围绕第一和第二轴54，56设置，使得轴54，56且因而泵部件52可转动地安装在泵体40中。一个耐磨板68围绕轴54安装在中央元件58附近。如图4所示，设置两个高压密封66。每个高压密封66围绕各个轴54，56设置，靠近各个盖子64的外表面。每个高压密封66基本上可以防止高压的液压流体通过密封66泄漏。

在该实施例中，高压密封66是U形杯状密封，但是任何适当的高压密封都可以予以利用。如在本文中所用的，术语“高压密封”用来指能够将增压到超过大约1000磅/每平方英寸的液压流体的流动密封住的密封。

该高压密封66同时执行着两个独立的功能。第一，它们基本上可以消除液压流体从泵体40中围绕轴54，56泄漏出去。第二，它们可以防止高压液压流体聚集在轴56的短端。如果，这样的高压液压流体聚集在泵体40内，它会产生一种不对称的作用力，从而力图将上耐磨板68（按照图4的方向）推向相应的盖子64，因此产生不希望的热量和摩擦。通过利用高压密封66适当地密封两个轴54，56，在泵18中的这个缺点基本上可以予以消除。

图5示出了泵18的一个第一实施例，其中，在靠近高压密封66的区域72处设置了排泄管70。这样的排泄管出于环境和辅助工作的

理由是有用的，但是它们不是在所有的实施例都是需要的。在图 5 的实施例中，低压密封 74 可以防止液压流体在靠近盖子 64 的外表面处围绕轴 54，56 泄漏。排泄管 70 最好是连接在在大气压力下的一个排泄箱上。两个排泄管 70 可以连接在一个共用的排泄管上，或者它们可以单独地导入一个容纳箱中。在图 5 的实施例中，两个低压密封 74 可以是诸如 O 形环密封，杯状密封，或者迷宫式密封。如在本文中所采用的，术语“低压密封”意欲包括具有不超过大约 100 磅/每平方英寸的最大密封压力的密封。

图 6 示出了泵 18 的另一个改进的变型，其中，靠近轴 56 端部的低压密封是由一个 O 形环 76 和一个盖板 78 构成的。也可以采用其它适当的低压密封。

各种不同的部件可以适用于本发明。提供下面的详细的结构不是为了限制附后的权利要求的范围而是为了更加详细地限定发明人目前设想到的本发明的最佳模式。

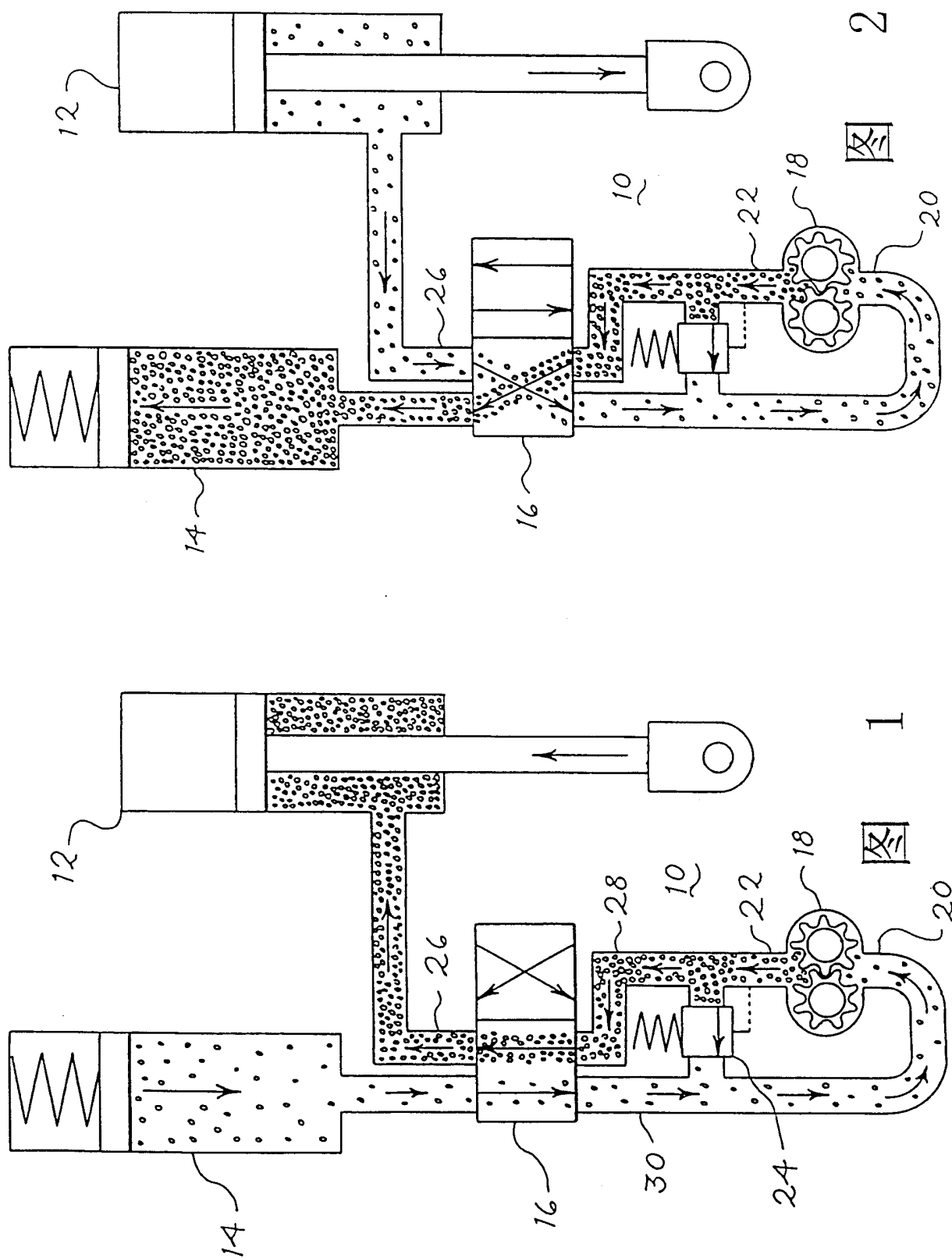
15	部件	来源
	液压缸 12	Great Bend Ind. (Great Bend, KS) #14830
	蓄压器 14	Great Bend Ind. # 14855
	高压密封 66	American Variseal Corp. (Denver, CO)
20		#567250-1135cv
	低压密封 74	Chicago Rawhide # CR12438

泵 18 可以形成为由 Geartek 作为部件号 No.GT 7300 销售的改进形式的泵。主要的改进是提供如上所述的高压密封 66 和低压密封 74。

上述的最佳实施例可以在上述的图 1 和 2 的第一和第二运行模式中以下列压力运行。所示的这些压力适用于 3 英寸的液压缸。

位置	液压压力 (PSI)	液压压力 (PSI)
	模式 1	模式 2
液压缸 12	1600	1000
蓄压器 14	1000	1600
泵进口 20	1000	1000
泵出口 22	1600	1600

上述的详细描述只是描述了本发明可以采取的许多形式的一些形式。例如，本发明可以容易地适用于其中液压流体是气体的气动系统。因此，上述的详细描述应当被认为是对于本发明的可选择形式的说明而不是对于本发明的限定。意欲限定本发明范围的只是附后的权利要求，并包括所有的等同物。



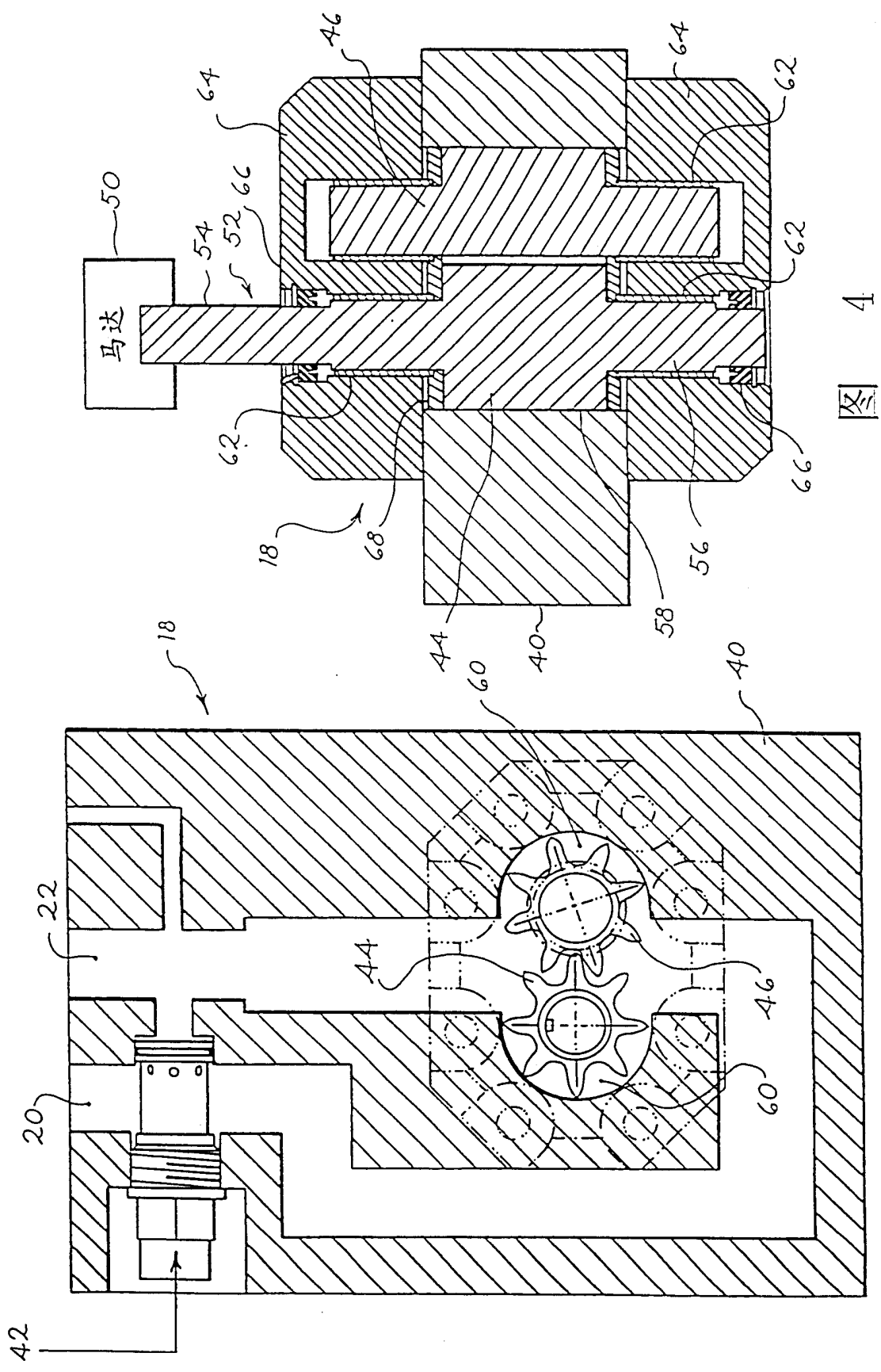


图 4

图 3

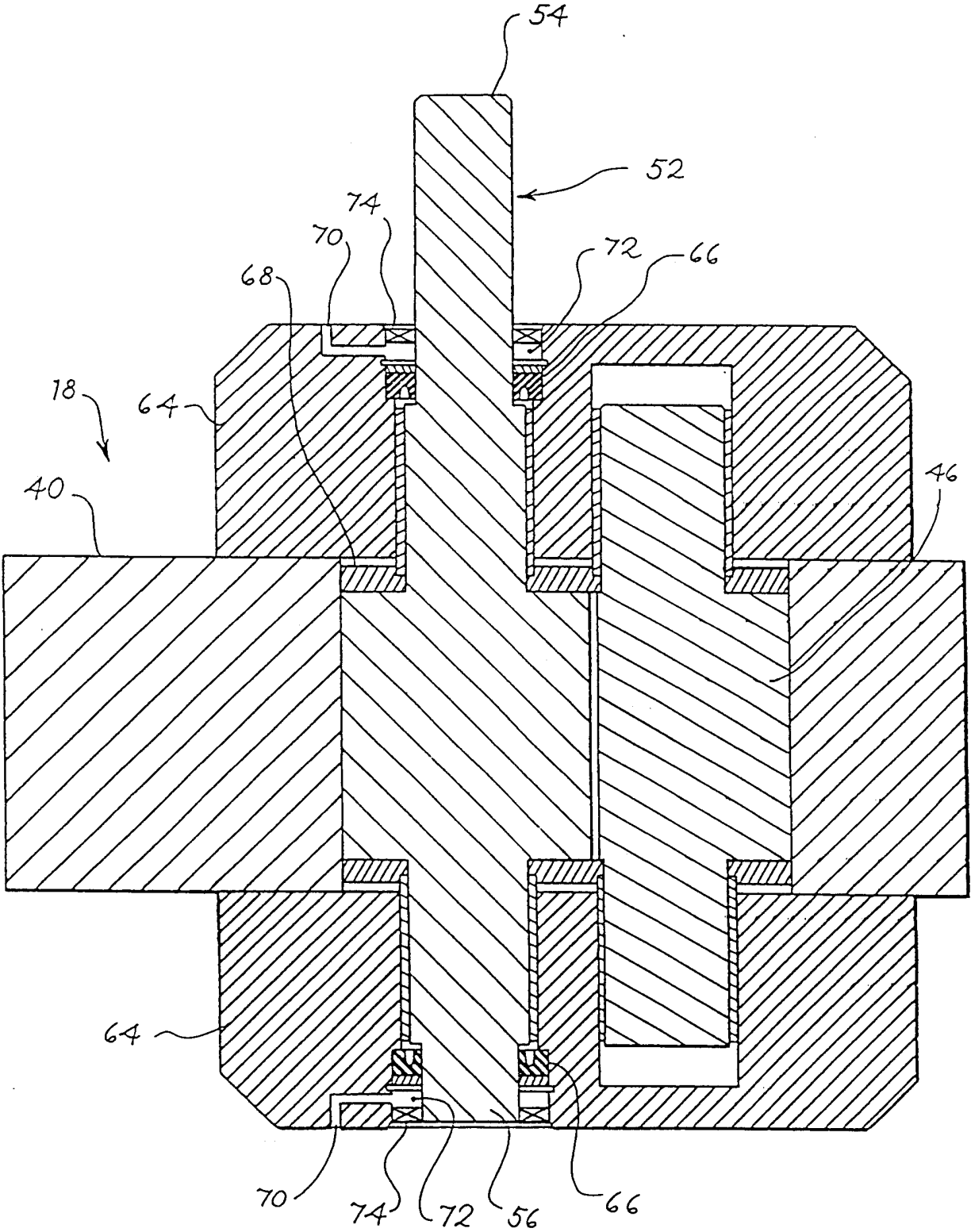


图 5

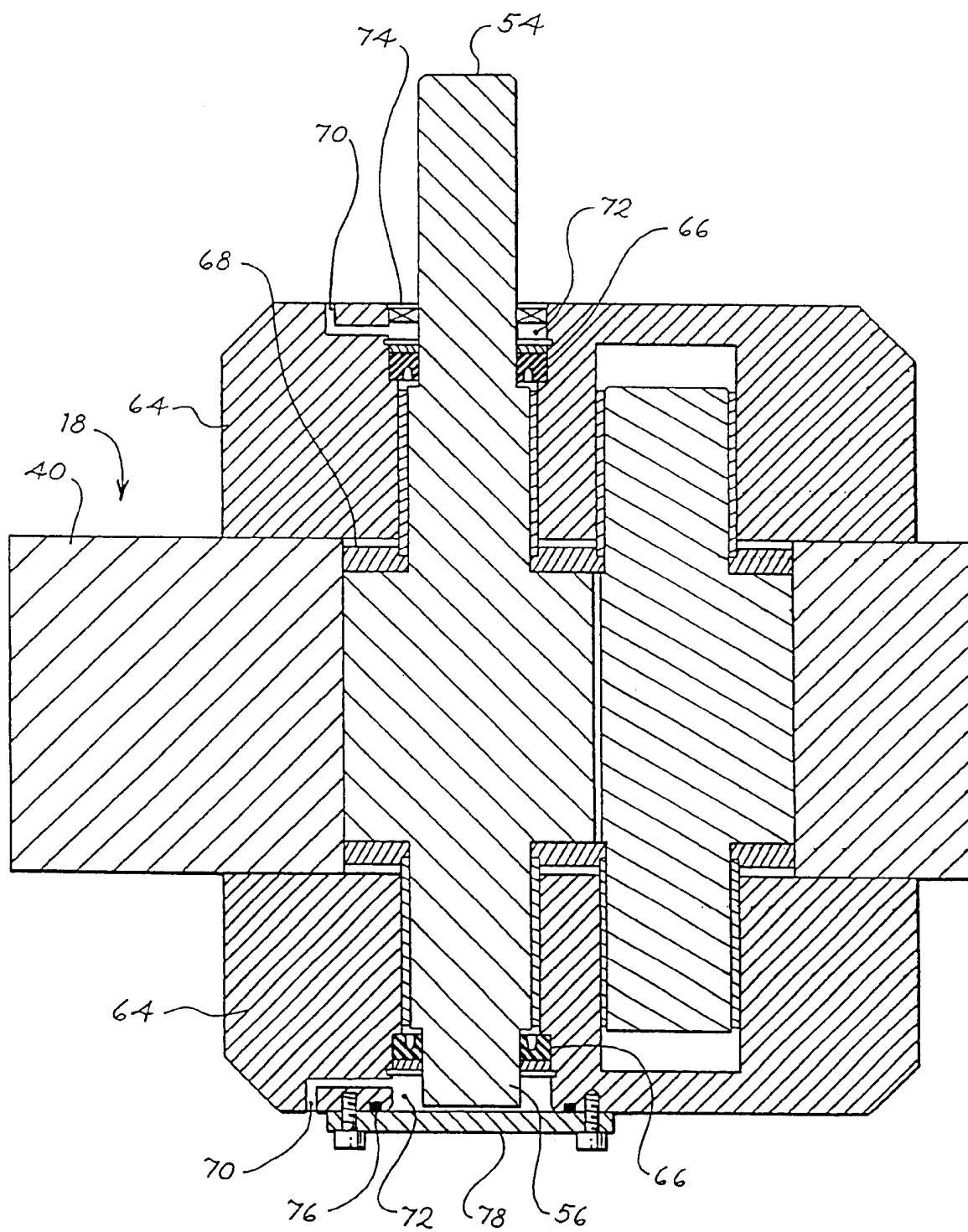


图 6