

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96197813.9

[45] 授权公告日 2002 年 4 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1082637C

[22] 申请日 1996.10.18 [24] 颁证日 2002.4.10

[21] 申请号 96197813.9

[30] 优先权

[32] 1995.10.24 [33] DE [31] 19539472.0

[86] 国际申请 PCT/EP96/04533 1996.10.18

[87] 国际公布 WO97/15768 德 1997.5.1

[85] 进入国家阶段日期 1998.4.23

[73] 专利权人 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司

地址 联邦德国菲特烈斯港

[72] 发明人 迪迪尔·菲舍尔

维尔弗雷德·格拉泽

丹尼尔·克莱纳 克劳斯·斯帕思

于尔根·劳曼 克里斯多福·努丁

拉斐尔·奇尔德温

[56] 参考文献

EP315347 1989.5.10 F16H61/28

EP552867 1993.7.28 F16H61/02

GB2110325 1983.6.15

OS3044451 1962.7.17

US4519294 1985.5.28 F16H61/30

US4742724 1988.5.10 F16H61/28

审查员 胡杰士

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

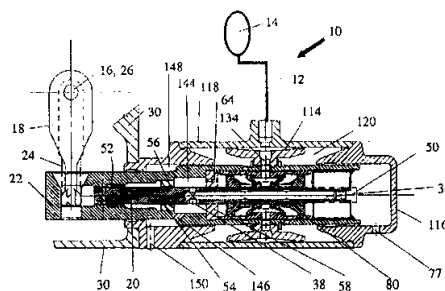
代理人 张兆东

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 汽车变速器的换档装置

[57] 摘要

本发明涉及一种主要用于汽车齿轮变速器的换档装置(10)。在换档装置(10)内的控制杆(20)可在活塞杆(22)内沿轴向移动并通过换档杠杆系统(6、8、16、18)与换档杆(4)配合作用。在活塞杆(22)上装一两侧可加入压力介质的活塞(114),以及活塞杆(22)与用于齿轮变速器换档的机构(24、26、28、32)配合作用。当控制杆(20)在活塞杆(22)内轴向移动时,可通过操纵活塞(92、94)操纵控制阀(100、102、106、108)。通过换档杆(4)和换档杠杆系统(6、8、16、18)施加在控制杆(20)上的换档力,经活塞杆(22)按比例传给用于齿轮变速器换档的机构(24、26、28、32)。在这种情况下此换档装置的两侧输出不同大小的换档力,因此,汽车变速器的不同的变速器档位可以用不同的换档力接合。不同的换档力由不同的阀特征线获得,而阀特征线的不同是由于操纵活塞(92、94)的活塞面积大小不同和/或由于活塞(114)的两个对置表面几何尺寸的不同造成的。



知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 主要用于有多个变速器档位的汽车齿轮变速器的换档装置(10), 用于借助辅助能量支持司机的手动换档力, 它有由手动换档力运动的操纵活塞(92、94)和由辅助能量运动的活塞(114), 其特征为: 换档装置(10)有一些机构(92、94、114), 针对不同的变速器档位它们可以不同程度地增强手动换档力。

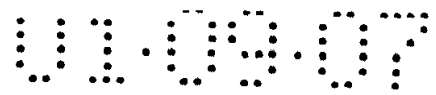
2. 按照权利要求1所述的换档装置(10), 其特征为: 用于不同程度增强手动换档力的机构是具有不同大小的活塞面积的操纵活塞(92、94), 它们造成不同的阀特征线并借助于手动换档力操纵。

3. 按照权利要求1所述的换档装置(10), 其特征为: 用于不同程度增强手动换档力的机构是由辅助能量操纵的活塞(114)不同大小和对置的活塞面积。

4. 按照权利要求1所述的换档装置(10), 其特征为: 用于不同程度增强手动换档力的机构是由操纵活塞(92、94)的不同的阀特征线与辅助能量操纵的活塞(114)不同大小和对置的活塞面积的一种组合。

5. 按照权利要求1至4之一所述的换档装置(10), 其特征为: 在辅助能量中断时汽车变速器可以手动换档。

6. 按照前列诸权利要求中至少一项所述的换档装置(10), 其特征为: 设置用于在杠杆(16)和转轴(26)之间构成形锁合连接的装置, 因此在辅助能量中断时汽车变速器可通过换档杆(4)、换档杠杆系统(6、8、16)、转轴(26)、此构成形锁合连接的装置、杠杆(28)和换档叉轴(32)手动换档。



说 明 书

汽车变速器的换档装置

本发明涉及一种汽车变速器换档装置，用于借助辅助能量支持司机的手动换档力，它有由手动换档力运动的操纵活塞和由辅助能量运动的活塞。

在此类换档装置中，换档滑杆的旋转运动用于预选各个换档叉轴拨块凹槽，通常不需要大的换档力。换档滑杆沿轴向的纵向运动用于进入所要求的档位，需要较大的换档力，这尤其在重型汽车和那些司机座位布置得远离变速器的汽车的变速器中。

今日的载重车如大客车和商用载重汽车由于它们的平头汽车结构，在空间上存在用于安装变速器的既定条件，亦即变速器必然被挪动到远离司机座位的地方。当汽车有车厢下发动机或后置发动机时这一距离特别遥远。在机械式换档的变速器中通过长的有时绷紧地运动的换档杠杆系统往往难以准确地换档。

为了使汽车司机的注意力能完全用于道路的交通状况，必须使他在用于驾驶汽车所必须的全部活动中尽可能地轻松和给予他支持。

每个汽车司机都知道在复杂的交通状况中应如何对完美地操纵变速器作出决断。各种等级的载重汽车用的气动变速增力机构在此时可提供帮助。

已知此类分解式结构方式的气动变速增力机构，它由一机械气动式控制部分和一单独的气动加力部分组成。一种按分解式结构方式的换档增力机构可见 Loomann; Zahnradgetriebe; 第二版; Springer 出版社; 1988 年; 225 页。控制部分是一个机械操纵的控制阀，它由换档滑杆操纵。在换档时选择运动的传递机械式地直接传给变速器。在传递换档运动时，操纵控制阀并与此同时手动换档力经杠杆传递给变速器。其中手动换档力受一压缩空气缸附加地气动助力。此压缩空气缸设计为一种具有整体组合式液压缓冲器的二位式缸，它构成气动的加力部分。然而这一结构存在缺点是，在压缩空气缸内活塞两侧的力是同样大小的。因此，



不能获得与要接合的档位相适应的增强的换档力。

本发明的目的是进一步改进此换档装置，使得用于要接合的一个变速器档位的气动增强的换档力大于用于其他档位的换档力。

为实现上述目的，按本发明提供了这样一种主要用于有多个变速器档位的汽车齿轮变速器的换档装置，用于借助辅助能量支持司机的手动换档力，它有由手动换档力运动的操纵活塞和由辅助能量运动的活塞，其特征为：换档装置有一些机构，针对不同的变速器档位它们可以不同程度地增强手动换档力。

在按本发明的换档装置中，负责沿第一方向换档的操纵活塞和活塞上与此相关的一侧，设计成不同于负责沿第二个、亦即反方向换档的操纵活塞和活塞上的相对侧。作为支持司机的压力介质最好采用空气。

活塞应产生较大换档力的那一侧上受压力介质加载的面积，最好能设计得比活塞应产生较小换档力的那一侧上被加载的面积大。在这种情况下允许的力的大小可根据互相连接的换档装置构件的许用应力确定。

另一个可能性在于，可通过操纵活塞的阀特征线来影响作用在有关活塞侧上的力。

此外，可以采用两种可能性的组合，即借助于活塞面积和操纵活塞的阀特征线。

迄今的支持司机换档力的换档装置具有一种或一或特性，即所谓的黑-白特征。其中，伺服力的全部支持等值地输给换档装置的同步装置两侧。因此，迄今所有的同步装置必须设计为能承受尽可能大的负载，也就是说，同步装置通常设计为尺寸过大，或这些同步装置必须承受持续的过载。司机可能在一个相当长的时间持续地作用在换档杆上并因而使同步装置可能过载。按本发明的换档装置具有这样一种支持换档力的特性，即，这一特性与司机在换档装置内加入的手动力的状况相适应。因此，可为司机提供一个如他在换档过程在换档杆上所需要的相同类型的轻度的支持。若司机比较快速地换档或他急猛地作用在换档杆上，那么在变速器内的换档时间也相应地缩短。在不同的档位之间换档所需要的换档力不同，这些不同大小的换档力导致快速而可靠地进入所期望的档位。

在按本发明的换档装置中，控制阀和加力部分组合在一个结构部分

中。司机的换档力将根据换档力或根据阀特性线或活塞面积的几何结构得到增强，并相应地作用在手动换档的变速器中。司机不会失去对换档的鉴别力，不会失去他的感觉，对档位是否已进入或同步阶段持续多长时间他都可以直接感觉到。

按本发明，变速器换档装置的换档运动可借助于压缩空气作为辅助力得到支持，而借助于手的选择运动期间不实施支持。

通过只是部分换档由伺服力支持，与全伺服换档装置相比简化了换档装置的结构、费用和添建的工作量显著减少，由已装成的变速器出发的改装也毫无问题是可能的。

此外，当由于故障在压缩空气装置内的空气压力可能过小或甚至完全中断时，司机可以用手换档。为此无需采取任何类型的切换措施。汽车的可制动性只要它是通过变速器提供的则仍能得到可靠的保证。

压缩空气助力提供了在换档时需消耗力的大部分，但其大小应根据仍能保持司机有换档的感觉。司机手控应加的手动力通过气动的变速增力机构减少到全部所需力的一小部分。即使在重型汽车中，同步化的载重汽车变速器也成为轻型的变速器。在坡道地段行驶时，变速器回到低速尤其是进入低档位非常容易进行，并因而为提高事故安全性作出重要贡献。

按本发明的换档装置的使用范围遍及所有具有H型换档、双H型换档和重叠H型换档的同步变速器。它为了在变速器上添建也能在被汽车制造商严格限制的结构空间内找到足够的位置。在要求更换或改装时，对汽车使用者而言的使用中断时间也可喜地短，因为整个换档装置可以同时更换和安装，无须在汽车上就地作特殊的调整。采用按本发明的换档装置的结构意味着可以缩短变速器的换档路程。在换档杠杆系统中采用适当设计的杠杆比，对于标准变速器可以减少换档距离。缩短换档路程对于司机在换档杆上的操作起积极的作用。

同样，在换档过程中司机能持续地感觉到在变速器中对换档过程的反馈。通过在换档杆与同步器之间所存在的变速器内的机械连接，司机感觉到如同在机械的和没有助力的换档装置中变速器的反应。因此，保持司机在换档过程中的任何时刻有干预的可能性，以及他能在任何时刻

切断正在进行的换档过程。在压缩空气的支持中断时保持司机不受限制地实施变速器换档，所以在紧急情况下也许要用比较大的力但却能安全可靠地通过改变传动比制动汽车。

通过适当地设计换档装置，由它产生的用于支持换档的助力可以与司机和变速器之间的换档设施相适应。

在气动换档装置中，在从去锁过程到自由离合阶段的过渡过程常见的过分明显的撞击作用被取消或由换档装置进行补偿。与迄今已有的换档装置相反，通过快速通风排气保证在换档过程切断时在换档装置中不再留有任何压力，这种压力会引起整个换档系统直至换档杆方向仍有不希望的加速和向它们的撞击作用。本换档装置在换档过程切断时完全没有压力。

由于在手换档力与由换档装置输出的增强力之间的比例性，在需要时手换档力也只是获得轻度的支持。此整个系统不会如同在非比例增强的装置中那样不必要地加速。换档装置的整体式结构创造了小体积、短和直接的行程以及因而短的充气时间。同理，由于质量小，可达到构件的快速反应。

下面借助于附图详细说明本发明。其中：

图 1 换档设施；

图 2 换档装置剖面图；以及

图 3 按图 2 的局部放大图。

图 1 用概略图表示汽车的换档设施 2。换档滑杆 6 从换档杆 4 出发经转向杠杆 8 到换档装置 10。换档装置 10 有一连接管 12，连接管 12 通向储气罐 14，从储气罐向换档装置 10 供应压缩空气。转向杠杆 8 有一第一杠杆 16，后者最好与换档滑杆 6 铰接。转向杠杆 8 有一第二杠杆 18，后者又插入控制杆 20 内，控制杆 20 装在换档装置 10 内。此外，在换档装置 10 内设有一活塞杆 22，杠杆 24 插入其中，杠杆 24 通过转轴 26 与在汽车变速器 30 内的杠杆 28 连接。杠杆 28 插入换档叉轴 32 中，通过换档叉轴 32 可按已知的方式接通变速器的传动比。杠杆 24 的运动通过转轴 26 传动杠杆 28，所以杠杆 28 可以使换档叉轴 32 沿轴向运动。在此运动过程中换档叉轴 32 最好采取三个位置，即两个各对应于一个被

接通的传动比的端部位置，以及一个位于这两个端部位置之间的中间位置，它相应于变速器的一个中性位置。

图 2 表示按本发明的换档装置 10 的剖面图。

图 3 表示按图 2 的视图的局部放大。如这里所表示的那样，换档装置 10 可以插入变速器 30 的一部分内，或它单独装在外壳外面。杠杆 18 通过转轴 16 与图中未表示的换档杠杆系统连接。司机通过此换档杠杆系统运动杠杆 18。在轴 16 沿轴向的延伸部分中装有转轴 26，杠杆 24 通过转轴 26 与变速器另一些图中没有表示的构件配合工作。

杆杠 18 插入控制杆 20 中，后者位于活塞杆 22 内部。控制杆 20 有一轴向孔 36，径向孔 38、40、42、46、48 从此孔出发。控制杆 20 最好有圆形横截面。在各轴向位置的孔也可以与这里所表示的各错开 180° 不同，分布在控制杆 20 的圆周上。在有关的轴向位置也可以多于两个孔。轴向孔 36 在其一端终止在控制杆 20 内，而在其相对端用一螺钉 50 封闭。在活塞杆 22 的内部设有控制杆 20 的滑动支承 52。此外，控制杆 20 通过一分隔盘 58 支承在活塞杆 22 内部。盘 54 有一个密封圈 56，后者围绕着控制杆 20。在控制杆 20 上还装有盘 60 和 62。分隔盘 58 至少有一个孔 64，盘 60 和 62 各至少有一个孔 66 或 68。在两个盘 60 和 62、控制杆 20 和环 70 之间构成一个环腔 72。这两个盘 60 和 62 可在环 70 的内壁上移动地安装着。与此同时，这两个盘 60 和 62 沿轴向被一个装在它们之间的弹簧 74 保持彼此分开。盘 60、62 和弹簧 74 的这一结构用于固定和支承手动换档杆。通过孔 66、68 保证在盘 60 和 62 之间的环腔 72 内不形成不希望的压力。盘 62 沿轴向的可运动性一侧通过弹簧 74 和另一侧通过盘 76 限制。在盘 76 上沿轴向一侧与环 70 相连，在其另一侧与止动环 78 相连，止动环 78 装在活塞杆 22 内。环 70 沿轴向在其另一端受控制阀环 80 的限制，控制阀环 80 则压靠在分隔盘 58 上。控制阀环 80 沿径向装在活塞杆 22 内部。在盘 62、螺钉 50 和外壳 116 之间形成的腔通过孔 77 与外界通风。

在控制阀环 80 的区域内，控制杆 20 被环 82 围绕，环 82 有孔 84、86、88 和 90。孔 84、86、88、90 分别与位于内部的控制杆 20 上的孔 40、42、46 和 48 相对应。在环 82 和控制阀环 80 之间设有两个可

沿轴向移动的操纵活塞 92 和 94。环 82 在其沿轴向的端部以盘 83 和 85 为界。盘 83 贴靠在控制杆 20 的一个台阶上，而盘 85 则被止动环 87 固定在控制杆 20 上。止动环 87 还通过一个装在盘 60 和止动环 87 之间的环 89 固定盘 60。

操纵活塞 92 和 94 有凸缘 96 和 98。两个阀盘 100 和 102 同样可沿轴向移动地装在环 82 上，它们沿轴向被弹簧 104 彼此撑开。阀盘 100 和 102 紧密地压靠在控制边 106 或 108 上，后者沿径向贴靠在控制阀环 80 的里面，沿轴向一侧以此控制阀环 80 为界，另一侧以止动环 110 或 112 为界。根据由司机对控制杆 20 的操纵，在控制边 106、108 与阀盘 100、102 之间流入的压缩空气在操纵活塞 92、94 上产生一个与手动换档力相应地成比例的反力。因此有关压力腔 118、120 充填，使活塞杆 22 并因而换档叉轴 32 相应地移动。

变速器对换档叉轴 32 的反应以相应的方式回传，也就是说，根据从压力腔 118、120 在操纵活塞轮廓上的压力有多大，将这一压力经控制杆 20 也传给换档杆 4 并因而传给司机的手。具有这些特征换档点例如同步阶段、转换阶段、确定档位置入的换档过程仍保持使司机能感觉到。因此司机在发生错接企图时通过大的同步力也可以获得信息反馈。换档过程可以在任何时刻修正或中断。

阀两侧的阀特征线是不同的。因此换档装置的两侧的增强可以设计得不一样。不同的阀特征线例如可通过在操纵活塞 92 和 94 上有不同大小的活塞面积来提供。操纵活塞 92 和 94 的活塞面积指的是面朝控制边 106 和 108 的那些活塞面积。

沿径向在活塞杆 22 外面，活塞 114 将换档装置 10 的外壳 116 与活塞杆 22 之间的环腔分成两个压力腔 118 和 120。活塞 114 面朝压力腔 120 的活塞表面积，按图中所表示的结构，设计得比面朝压力腔 118 的大。采取这一措施，在换档装置两侧对手动换档力的增强可以设计得不同。

操纵活塞 92 和 94 的阀特征线的不同设计可以与活塞 114 活塞面积不同大小的设计组合起来。

活塞 114 在这里例如通过盘 122、123 和止动环 124、125 与活塞杆 22 连接。同样可以采取别的固定措施。外壳 116 有孔 126，用于与从

储气罐 14 输入压缩空气的连接管 12 相连。活塞 114 有沿径向延伸的孔 134，它在换档装置 10 处于中间位置时与外壳 116 中的孔 126 以及与活塞杆 22 中的孔 136 和在控制阀环 80 中的孔 138 对应。活塞杆 22 还具有一些孔 140，这些孔 140 与控制阀环 80 上的孔 142 对应。

在控制杆 20、活塞杆 22、盘 54 和分隔盘 58 之间形成的环腔 144 有一孔 146，它通往另一个环腔 148。环腔 148 在外壳 116 和活塞杆 22 之间构成，并通过孔 150 与外界环境连通。

孔 134、136、138、140、142 和 146 的数量不受这里所表示的数量为各两个孔的限制，而是可以沿有这些孔的各自构件的圆周分布地各设多个孔。

从换档装置 10 的中间位置出发，当司机操纵换档杆 4 时，通过换档滑杆 6 和杠杆 16 及 18，沿轴向移动控制杆 20，例如在图纸平面内向右。在换档装置 10 的中间位置，压力腔 120 通过孔 140、142、90、48、38、146 和 150 与外界环境连通并因而通风。若现在控制杆 20 向右移，操纵活塞 92 便将其凸缘 96 档靠在阀盘 100 上，并将阀盘 100 同样向右移动因而从控制边 106 移开。因此，压缩空气可从储气罐 14 经连接管 12 并通过孔 126、134、136 和 138 在操纵活塞 92 的凸缘 96 旁经过，再进一步通过孔 142 和 140 进入压力腔 118。在那里，压缩空气将活塞 114 向右移动。与此同时，活塞 114 借助于盘 122 和止动环 124 同样将活塞杆 22 向右移。活塞杆 22 本身操纵杠杆 24 并因而通过转轴 26 操纵杠杆 28。杠杆 28 在汽车变速器内移动换档叉轴 32，使之从中性位置接入一个档位。通过在整个换档装置 10 中尺寸经适当设计为应实现毫无节流作用的孔，使压力升高非常快速和无延迟地进行。

由于活塞杆 22 向右运动使操纵活塞 92 的凸缘 96 重新从阀盘 100 离开，阀盘 100 主要在随后流入的压缩空气的作用下再加上弹簧 104 的支持被压回到控制边 106 上。压力腔 118 经孔 140、142 并在操纵活塞 92 的凸缘 96 旁经过后通过孔 88、46 与控制杆 22 的孔 36 连通，并从那里通过孔 38、146 和 150 向外界环境排气通风。通过适当地设计孔横截面的尺寸，同样可使这种通风非常快速地完成。

若现在应接通在换档叉轴拨块凹槽中处于相对位置的档位，则从换

档装置 10 的右位出发，在司机操纵换档杆 4 时，通过换档滑杆 6 和杠杆 16 及 18，使控制杆 20 沿轴向在图纸平面内向左移动。操纵活塞 94 将其凸缘 98 档靠在阀盘 102 上，并将阀盘 102 同样向左移动因而从控制边 108 移开。因此，压缩空气可从储气罐 14 经连接管 12 并通过孔 126、134、136 和 138 从操纵活塞 94 的凸缘 98 旁经过，再进一步通过孔 142 和 140 进入压力腔 120。在那里，压缩空气将活塞 114 向左移动。与此同时，活塞 114 借助于盘 123 和止动环 125 将活塞杆 22 同样向左移。活塞杆 22 本身操纵杠杆 24 并因而通过转轴 26 操纵杠杆 28。杠杆 28 在汽车变速器内移动换档叉轴 32，使之从一个档位接入一个在换档叉轴拨块凹槽中处于相对位置的档位。由于活塞杆 22 向左运动使操纵活塞 94 的凸缘 98 重新从阀盘 102 离开，并将阀盘 102 回压到控制边 108 上。压力腔 120 经孔 140、142 并在操纵活塞 94 的凸缘 98 旁经过后通过孔 90、48 和控制杆 22 的孔 36 连通，并从那里通过孔 38、146 和 150 向外界环境排气通风。通过适当地设计孔横截面的尺寸，用样可使这种通风非常快速地完成。

整个换档装置使流动达到最佳程度。不发生在存在的孔处的空气节流。这就导致压力腔的快速充气 and 快速排气通风。

在压缩空气中断时，此变速器可如同一个没有助力的变速器那样换档。司机的手动换档力经换档杆 4、换档滑杆 6、杠杆 6 和 8 传给控制杆 20。控制杆 20 例如在图纸平面内向右运动时使操纵活塞 92 向右移动。凸缘 96 档靠在阀盘 100 上。根据弹簧 104 和 74 的设计，活塞杆 22 同样向右运动，为此，或通过阀盘 102、控制边 108、止动环 112、控制阀环 80、环 70、盘 76 和止动环 78，或通过止动环 87、环 89、盘 60、弹簧 74、盘 62 和 76 以及止动环 78。因此，可换档性通过机械的方式保证不受中断。

若所需的手动换档力因弹簧 104 和 74 的弹性力而增加，则可通过图中未表示的一个在转向杠杆 8 与转轴 26 之间的装置获得一种形锁合的连接。

所有的构件基本上都可以采用简单并能廉价地生产的旋转件。考虑到成本、改善密封性和避免腐蚀，同样可以将压注的塑料件用作不同的

构件。这就可以使按本发明的换档装置作为结构紧凑和廉价的配件或改装件出售。

在这里所介绍的优先采用压缩空气操纵换档装置，并不意味着仅限于这种类型的辅助能源。在一种不是最佳的实施形式中同样可以采用一种按本发明思想的液压式助力的设计。

符号表

2 换档设施	74 弹簧
4 换档杆	76 盘
6 换档滑杆	77 孔
8 转向杠杆	78 止动环
10 换档装置	80 控制阀环
12 连接管	82 环
14 储气罐	83、85 盘
16、18 杠杆	84 - 90 孔
20 控制杆	87 止动环
22 活塞杆	89 环
24 杠杆	92、94 操纵活塞
26 转轴	96、98 凸缘
28 杠杆	100、102 阀盘
30 汽车变速器	104 弹簧
32 换档叉轴	106、108 控制边
36 - 38 孔	110、112 止动环
50 螺钉	114 活塞
52 滑动支承	116 外壳
54 盘	118、120 压力腔
56 密封圈	122、123 盘
58 分隔盘	124、125 止动环
60、62 盘	126 - 142 孔
64 - 68 孔	144 环腔

70 环

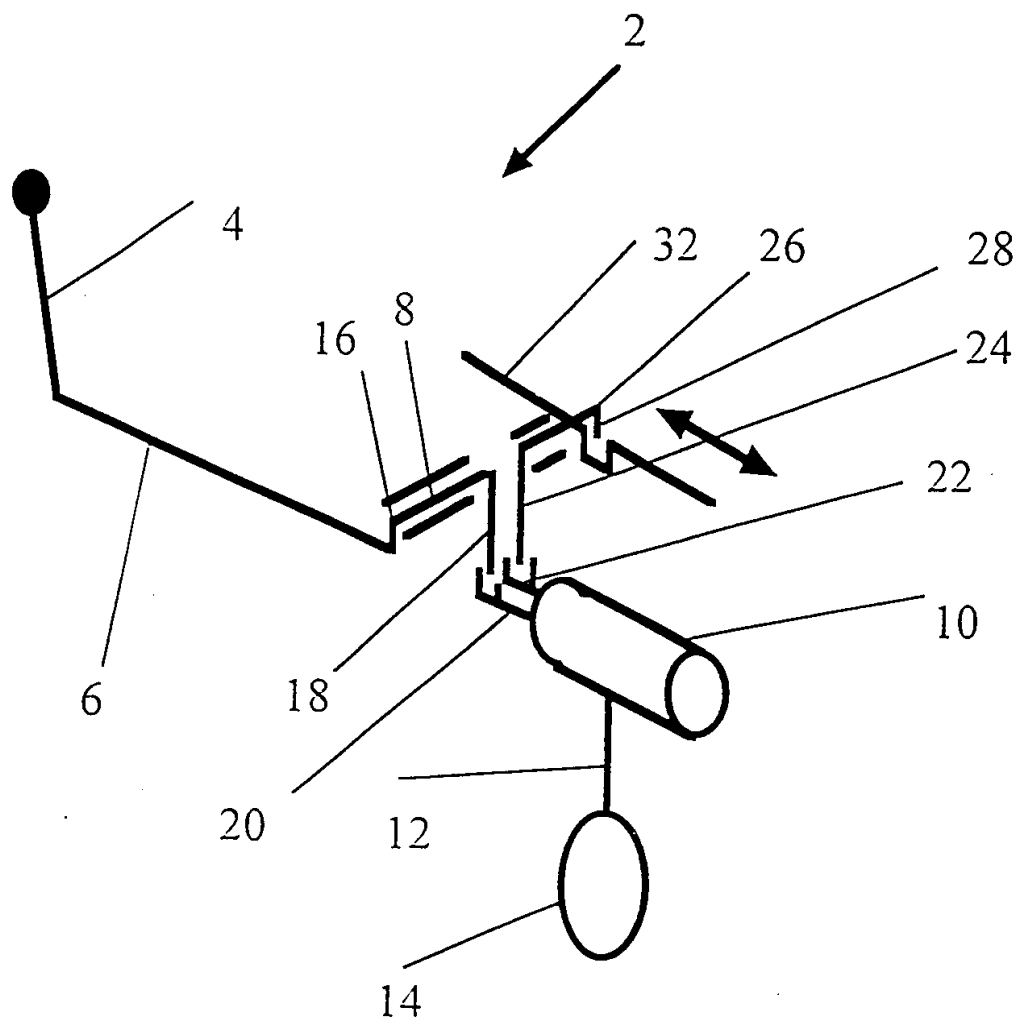
72 环腔

146 孔

148 环腔

150 孔

图 1



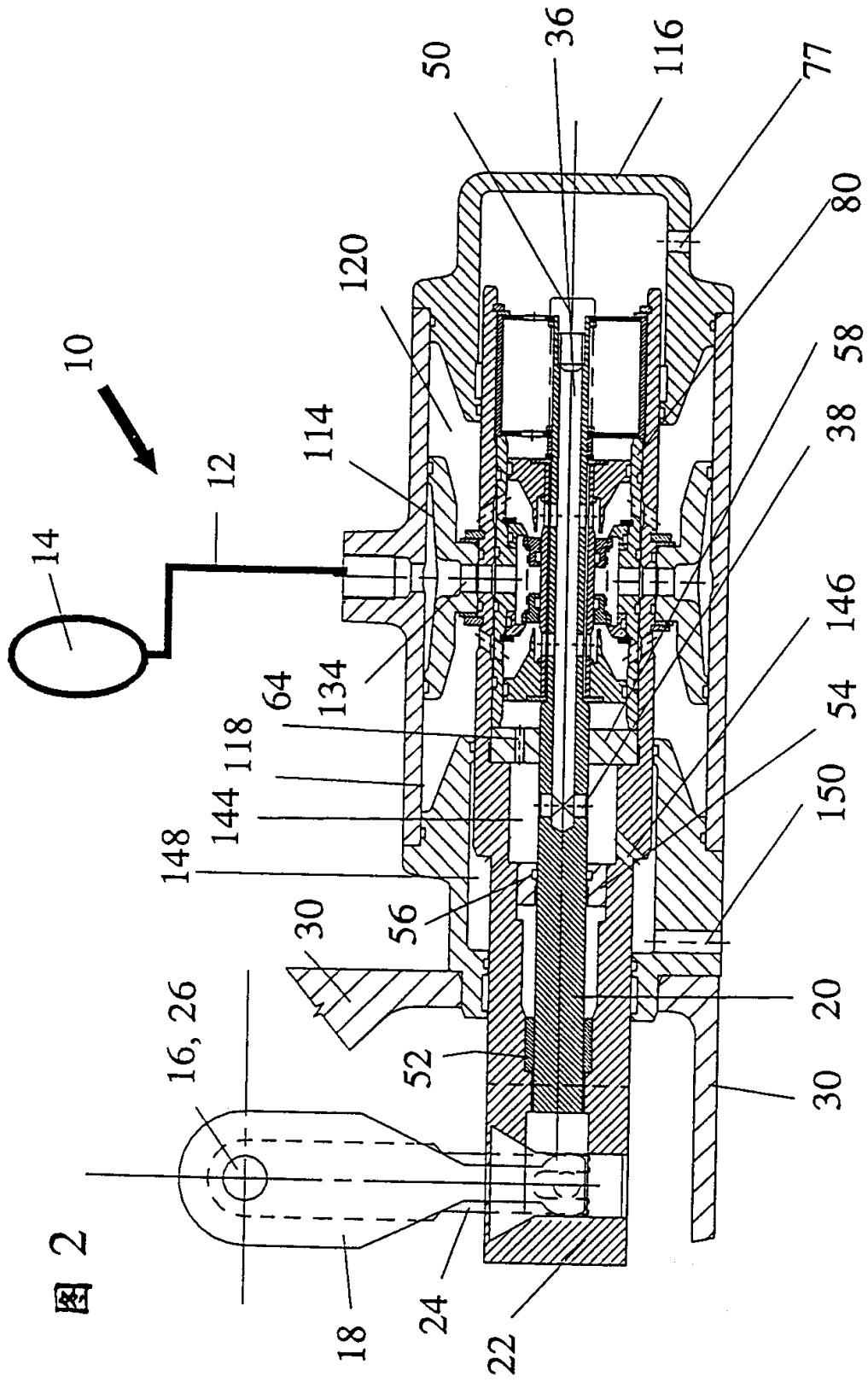


图 2

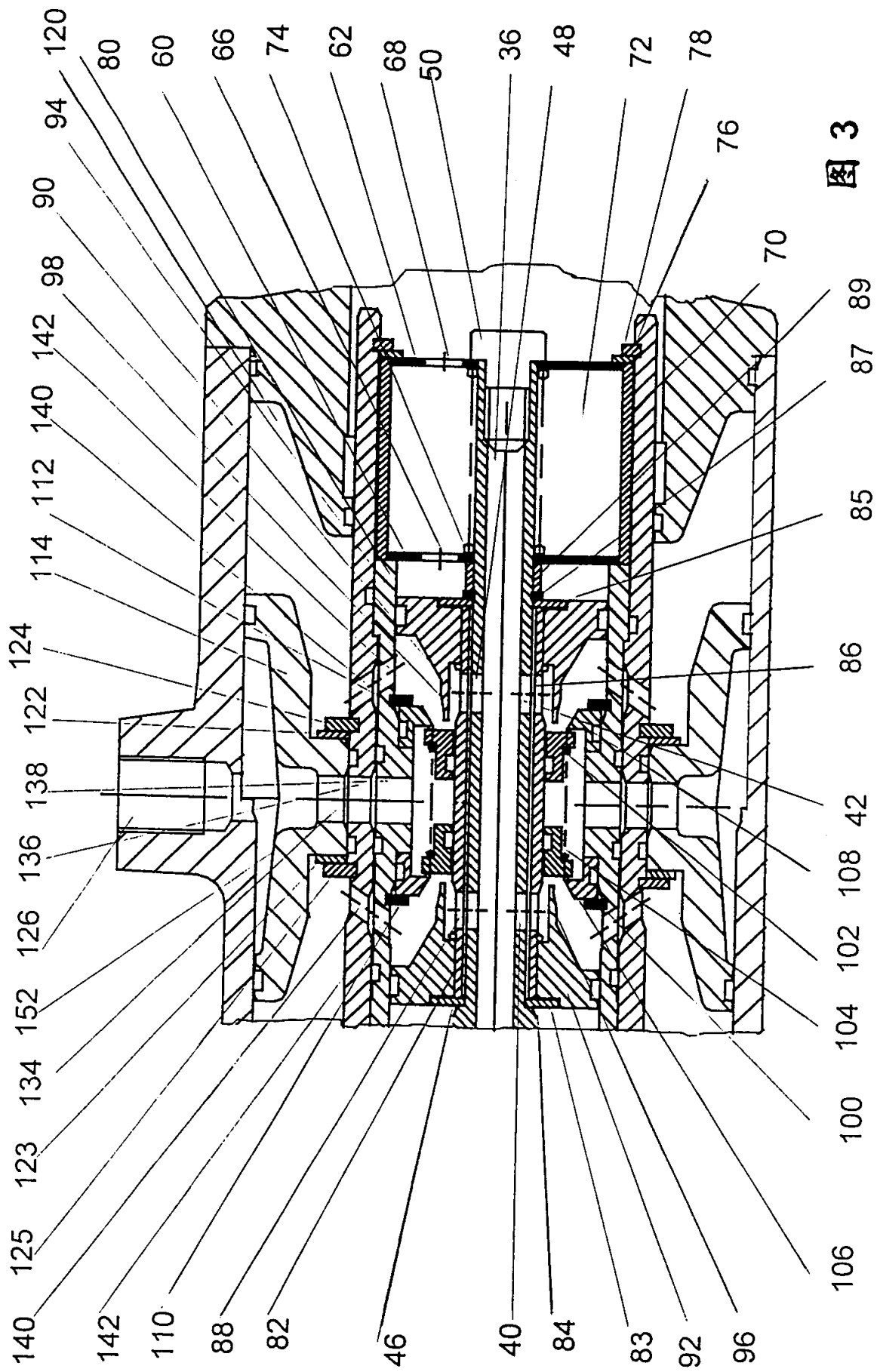


图 3