[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02B 61/06 (2006.01)
F16H 63/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03159712.2

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1270062C

[22] 申请日 2003.9.23 [21] 申请号 03159712.2

[30] 优先权

[32] 2002. 9.24 [33] JP [31] 276925/02

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 神户敬司 大关孝 东保宽 高桥明

审查员 韩 宇

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李贵亮 杨 梧

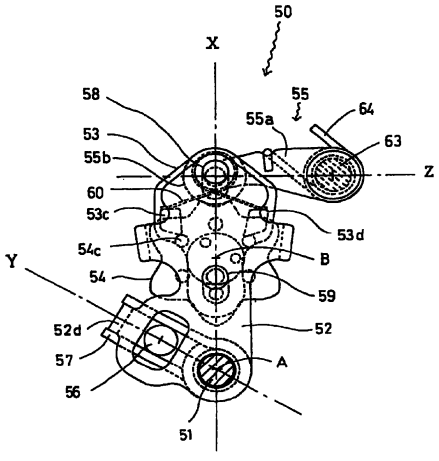
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 13 页

[54] 发明名称

内燃机变速装置

[57] 摘要

本发明公开了一种内燃机变速装置，其中，在通过变速主轴的转动使固定在换档鼓上的星形板转动而进行齿轮变速，同时在星形板外周的凹部上按压限位辊使其卡止的内燃机的变速装置中，使齿轮变速中换高速档和换低速档时的换档负荷相同，消除驾驶者感到的不协调感，使得在换档鼓的转动支持部上也可以不用球轴承。 为此，将上述限位辊的转动中心配置在连结上述变速主轴的转动中心和上述换档鼓转动中心的直线上，在限位辊上向上述换档鼓的转动中心的方向施加压力。



1. 一种内燃机变速装置，其中，通过变速主轴的转动使固定在换档鼓上的星型板转动而进行齿轮变速，同时在上述星形板的外周的凹部上按压限位辊使其卡止，其特征在于，上述限位辊的转动中心配置在连结上述变速主轴的转动中心和上述换档鼓的转动中心的直线上，在限位辊上向上述换档鼓的转动中心的方向施加压力。

内燃机变速装置

技术领域

本发明涉及装在车辆上的内燃机变速装置，特别涉及具有齿轮式动力传递装置、换档拨叉和换档鼓，并通过变速主轴转动换档鼓而进行变速的内燃机变速装置。

背景技术

在现有的换档鼓式变速装置中，齿轮变速机构的限位辊的转动中心不在连接变速主轴的转动中心和换档拨叉转动中心的直线的延长线上。因此，进行齿轮变速操作时，在换高速档和换低速档时，换档负载不同，给操作者以不协调感。这一点在换档鼓的转动支持部上没有使用轴承时是很明显的。为了消除上述不协调感，在换档鼓的转动支持部上使用球轴承。(例如参照特许文献 1、专利文献 2)。

[专利文献 1]

特开平 11-82734 号公报(图 6、图 7)

[专利文献 2]

特开 2001-105933 号公报(图 6、图 7)

下面以典型的现有的齿轮变速机构为例，说明进行齿轮变速操作时，在现有的齿轮变速机构中作用有什么样的力。图 13、图 14 都简单地表示现有的齿轮变速机构，同时表示在该机构内发生的力。图 13 是在换高速档操作时的图；图 14 是换低速档操作时的图。除了限位辊安装体的安装位置外，由于图示装置的构造与后述的本发明相同，故在此省略结构说明。

在图中，051 是变速主轴，A 是变速主轴 051 的转动中心，B 是图中未示出的换档鼓的转动中心，线 X 是连接变速主轴 051 的转动中心 A 和换档鼓的转动主心 B 的基准线，052 是焊接固定在上述变速主轴上与变速主轴一起转动的变速臂，在不进行齿轮变速操作时，变速臂 052 长度方向的中心线与上述基准线 X 一致。053 是被支持在变速臂 052 上的换档板，使得其可以利用插通图中未示出的长孔的导引销，沿着变速臂 052 的中心线移动，

054是星形板，其固定在图中未示出的换档鼓的端部，其中心与换档鼓的转动中心B一致。在上述星形板054上设有多个进给销054c。在上述的换档板053上一对进给突起053c、053d设在关于中心线对称的位置上。只要根据齿轮变速操作使变速主轴051转动，变速臂052就向左右的任一方转动，随之使换档板053转动，通过该进给突起053c、053d中的任一个就会按压上述星形板054的一根进给销054c。

图中线U是通过换档鼓转动中心B，与上述基准线X直交的线。055是限位辊组装体，其前端的限位辊055b的转动中心设在上述线U上，在不进行齿轮变速操作时，与星形板的外周凹部触接。线V通过上述限位辊的转动中心与上述线U直交。限位辊组装体055的根端的支轴063设在上述V线上，限位辊组装体055通过该支轴063在其周围可转动地支持着。限位辊055b由装在上述支轴063上的，图中未示出的螺纹线圈弹簧向换档鼓的转动中心B的方向加力。在不进行齿轮变速操作时，限位辊055b嵌在星形板外周的一个凹部中，稳定地维持星形板054和换档鼓的位置。

若进行换高速档操作，在图13中与变速主轴051向图示的曲线箭头方向的转动连动，变速臂052动作，进给突起053c按压一个进给销054c，施加力f01。此时，星形板054转动，限位辊055b与其外周的一个突出部054a触接，施加力f02，使上述的力f01、f02向换档鼓的转动中心B平移，求出合力为F0，其在换高速档时是施加于换档鼓9的旋转滑动部的力，根据该力在旋转滑动部产生摩擦阻力，形成换高速档操作时的换档负荷。

若进行换低速档操作，在图14中与变速主轴051向图示的曲线箭头方向的转动连动，变速臂052动作，进给突起053d按压一个进给销054c，施加力g01。此时，星形板054转动，限位辊055b与星形板外周的一个突出部054a触接，施加力g02。使上述的力g01、g02向换档鼓的转动中心B平移，求出合力为G0，其在换低速档时，是施加于换档鼓9的旋转滑动部的力，根据该力在旋转滑动部产生摩擦阻力，形成换低速档操作时的换档负荷。

若比较图中的上述合力F0、G0，判断其大小有很大的差别。这是换高速档和换低速档时的换档负荷差，是给予操作者违合感的原因。该原因是由于限位辊设在通过换档鼓转动中心的与轴X直交的线U上，向换档鼓转动中心B的方向加力，是由于换高速档时由进给突起53c对换档鼓施加的

力增强，换低速档时由进给突起53d对换档鼓施加的力向消除方向作用。

以上现有技术的说明中，为了使说明简化，假设线X、线U、线V相互直交，限位辊加力方向为换档鼓的转动中心B的方向。但一般只要线X、线U、线V是接近直角的角度，且限位辊的加力方向是接近转动中心B的方向，上述的讨论结果就大体适用。

发明内容

本发明要解决的问题是消除上述现有技术的缺点，使换高速档和换低速档时的负荷相同，消除操作者感到的不协调感，使在换档鼓的转动支持部上也可以不使用球轴承。

本发明解决了上述课题，其中，在通过变速主轴的转动使固定在换档鼓上的星形板转动而进行齿轮变速，同时在星形板外周的凹部上按压限位辊使其卡止的内燃机的变速装置中，将上述限位辊的转动中心配置在连结上述变速主轴的转动中心和上述换档鼓转动中心的直线上，在限位辊上向上述换档鼓的转动中心的方向施加压力。

由于本发明如上述那样构成，在齿轮变速操作时换高速档和换低速档时的负荷一样，操作者操作时没有不协调感，不必为了支持换挡鼓使用轴承。

附图说明

图1是从右侧看用前后方向的面切割涉及本发明的自动二轮车用空冷式内燃机的主要部分的剖面图；

图2是从后方看用通过活塞、曲轴、主轴、副轴及反冲式起动机轴的左右方向的面切割上述内燃机主要部分的剖面图；

图3是表示上述主轴和副轴上设置的离合器和齿轮的配置的放大图；

图4是从后方看用通过主轴，第一拨叉轴，换档鼓及变速主轴的左右方向的面切割上述内燃机主要部分的剖面图；

图5是表示在上述内燃机中设在右曲轴箱右侧的齿轮变速机构的位置的图，是从右侧看内燃机内部的图；

图6是齿轮变速机构的正面图(在车辆搭载状态下，从右侧看的图)；

图7是作为齿轮变速机构的部件的变速臂的正面图和剖面图；

图 8 是作为齿轮变速机构的部件的换档板的正面图和剖面图；

图 9 是作为齿轮变速机构的部件的星形板的正面图和剖面图；

图 10 是作为齿轮变速机构的部件的限位辊组装体的正面图和剖面图；

图 11 是表示在齿轮变速机构内换高速档操作时产生的力的图；

图 12 是表示在齿轮变速机构内换低速档操作时产生的力的图；

图 13 是简单表示现有的齿轮变速机构，同时表示换高速档操作时产生的力的图；

图 14 是简单表示现有的齿轮变速机构，同时表示换低速档操作时产生的力的图。

具体实施方式

图 1 是从右侧看用前后方向的面切割涉及本发明的自动两轮车用空冷式内燃机主要部分的剖面图，图的右边是前方。在图中，1 是曲轴，2 是该曲轴的曲轴销，3 是与该曲轴销 2 相连的连杆，4 是与该连杆 3 连接的活塞，其在汽缸部件 5 中上下运动。在汽缸部件 5 的上部连接着汽缸头 6。7 是与上述曲轴 1 相邻设置的变速机的主轴，8 是与其相邻设置的变速机的副轴，9 是换档鼓，10 是平衡轴。

图 2 是将上述内燃机的主要部分用通过活塞 4，曲轴 1，主轴 7，副轴 8 和反冲式起动机轴 11 的左右方向的面切开后，从后方看的剖面图。内燃机的壳体由左曲轴箱 12，右曲轴箱 13，左罩 14 和右罩 15 组成，在中央的上部连结着汽缸部件 5，汽缸头 6，和汽缸头罩(图中未示出)。曲轴 1、主轴 7，及副轴 8 分别介助轴承可转动地支持在左曲轴箱 12 和右曲轴箱 13 上。反冲式起动机轴 11 由右曲轴箱 13 和右罩 15 可转动地支持着。副轴 8 是该内燃机的输出轴，主动链轮 17 设在由左曲轴箱 12 向外部突出的延长部上，通过链条 18 驱动自动两轮车的后轮。

在图 2 中，驱动齿轮 20 固定在曲轴 1 右端附近的区域，与此相对从动齿轮 21 嵌装在主轴 7 右端附近的区域，长期与上述驱动齿轮 20 啮合，且对轴可以在周围方向上相对转动。在主轴 7 的右端设有通常时为连接，但操作操作机构 22 时解除连接的多板式离合器 23，其离合器外座圈 24 固定在从动齿轮 21 上，离合器内座圈 25 固定在主轴 7 上。曲轴 1 的转动通过驱动齿轮 20 传递到从动齿轮 21，介助多板式离合器 23 传递给主轴 7。

图 3 是表示主轴 7 和副轴 8 上设置的多板式离合器 23 和齿轮组的配置的放大图。在离合器外座圈 24 和离合器内座圈 25 上，外侧摩擦板 26 和内侧摩擦板 27 分别多个在轴方向可动地保持着，互相重叠地配置。在离合器内座圈 25 上安装压缩板 28，离合器内座圈 25 和压缩板 28 用螺旋弹簧 29 的弹力夹住上述多个摩擦板 26、27，使得产生摩擦力。为了切断离合器的连接状态，对操作机构 22 加力，克服螺旋弹簧 29 的力，使压缩板 28 浮起。借助安装在车辆手柄上的机构用手操纵操作机构 22。

在图 3 中，在主轴 7 上设置 M1～M5 五个齿轮，在副轴 8 上，在与上述 M1～M5 相应的位置上设置长期与它们啮合的 C1～C5 五个齿轮。M 表示设在主轴上的齿轮，C 表示设在副轴上的齿轮，数字 1～5 表示具有 1 速～5 速的传递动力用齿数的齿轮。

这十个齿轮分成具有以下三种性质的齿轮。

x: 固定在轴上的齿轮。

y: 由滑动轴承支持在轴上，能相对轴在周围方向相对转动，但不能在轴方向移动的齿轮。

z: 用花键支持在轴上，能沿着轴方向移动，但对轴不能在周围方向相对转动的齿轮。

在以下说明中，用安装齿轮的轴(M、C)，表示变速的级的数字(1～5)和齿轮性质(x、y、z)的组合表示齿轮的名称。按在轴上从左到右排列的顺序表示齿轮如下。

主轴：M2x，M5y, M3z, M4y, M1x。

副轴：C2y, C5z, C3y, C4z, C1y。

上述齿轮中由于带 y 的齿轮能相对周围方向转动，单独不能传递动力。而带 z 的齿轮能轴方向移动，构成爪型离合器，与其用长期卡合的后述的换档拨叉可以使其在轴方向上移动，与相邻的带 y 的能相对周围方向转动的齿轮卡合，相对轴固定该齿轮。这时，带 z 的齿轮自身的齿不起传递动力的作用。带 z 的齿轮只有在原来的中立位置时，根据自身的齿数传递动力。在带 z 的三个可轴向移动的齿轮中，当一个沿轴方向移动时，其它两个保持在中立位置。

根据由上述齿轮的组合产生的各个的动力传递路径，可以有以下五种变速。箭头表示动力传递路径，括号表示其中的两个齿轮作为爪型离合器

卡合。

一速：主轴→M1x→(C1y→C4z)→副轴

二速：主轴→M2x→(C2y→C5z)→副轴

三速：主轴→M3z→(C3y→C4z)→副轴

四速：主轴→(M3z→M4y)→C4z→副轴

五速：主轴→(M3z→M5y)→C5z→副轴

在图 1 中，在主轴 7 的附近设置第一拨叉轴 30，在副轴 8 附近设置第二拨叉轴 31。第一换档拨叉 32 嵌装在第一拨叉轴 30 中，第二换档拨叉 33 和第三换档拨叉 34 嵌装在第二拨叉轴 31 中，它们中的任一个都能在轴方向上滑动。在图 1 中，第二换档拨叉 33 和第三换档拨叉 34 处于重叠的位置。

第一换档拨叉 32 的二叉部与图 3 所示的齿轮 M3z 周围方向的槽 35 卡合，第二换档拨叉 33 的二叉部与齿轮 C5z 周围方向的槽 36 卡合，第三换档拨叉 34 的二叉部与齿轮 C4z 周围方向的槽 37 卡合。换档鼓 9 如图 1 所示，设在与第一拨叉轴 30 和第二拨叉轴 31 的每一个都邻近的位置上，在其表面上根据规定的换档样式形成三根换档凸轮槽，在各换档拨叉的轮毂部上形成的滑动销分别嵌入对应的换档凸轮槽中。

图 4 是将内燃机的主要部分用通过主轴 7，第一拨叉轴 30，换档鼓 9 和变速主轴 51 的左右方向的面切割后，从后方看的剖面图。在图中，表示第一换档拨叉 32 的二叉部与设在主轴 7 上的齿轮 M3z 的周围方向的槽 35 卡合的状态。表示在换档鼓 9 上的第一凸轮槽 41，第二凸轮槽 42，和第三凸轮槽 43，表示第一换档拨叉 32 的滑动销 32a 与第一凸轮槽 41 卡合的状态。第二凸轮槽 42 和第三凸轮槽 43 分别是第二换档拨叉 33 和第三换档拨叉 34 的滑动销卡合的槽。由于第二、第三换档拨叉向轴方向可动齿轮周围方向的槽或向换档鼓的凸轮槽的卡合的状态几乎与图 4 一样，故省略图示。

利用由换档鼓 9 的转动产生的凸轮槽的作用，上述第一、第二、第三换档拨叉中的一根向拨叉轴方向作用，换档拨叉对卡合的轴方向可动齿轮(M3z，C5z，C4z)中的任一个作用，由其和卡合的齿轮及与其啮合的另一轴的齿轮的三个齿轮，按啮合的齿轮的齿数进行变速。上述换档鼓 9，如图 4 所示，由设在右曲轴箱右侧的齿轮变速机构 50 使其转动。图 5 表示内燃机内上述齿轮变速机构 50 的位置，是从右侧看内燃机内部的图。

图 6 是齿轮变速机构 50 的正面图(在车辆搭载状态下，从右侧看的图)。齿轮变速机构 50 的主要部件如图 4 和图 6 所示，包括：变速主轴 51，其由左曲轴箱 12 和右曲轴箱 13 可转动地支持着；变速臂 52，其焊接固定在该变速主轴 51 上，与该变速主轴 51 一起转动；换档板 53，其保持在上述变速臂 52 上；星形板 54，其固定在换档鼓 9 的右侧端面上；限位辊组装体 55。变速臂 52，换档板 53，星形板 54 及限位辊组装体 55 的正面图和剖面图分别示于图 7、图 8、图 9 及图 10 中。

在图 7 中，在变速臂 52 上设变速主轴插通孔 52a，从该插通孔的中心在 60 度夹角的两个方向上有延伸的中心线 M、N，除变速主轴插通孔 52a 附近以外各自形成关于中心线大致分别对称的外周凹凸和开口部。在中心线 M 上穿设导引销插通孔 52b、52c，在中心线 N 上形成弹簧承受部 52d 和开口部 52e。

在图 8 中换档板 53 是左右对称的部件，在其中心线 P 上穿设长孔 53a、53b。在换档板 53 的里面在关于中心线 P 对称的位置上形成进给突起 53c，53d，在该进给突起的一侧分别形成凸轮槽 53e，53f。

换档板 53 的中心线 P 与变速臂 52(图 7)的中心线 M 重合，如图 4 所示，由导引销 58, 59 保持在变速臂 52 上。导引销 58、59 缓慢地往换档板 53 的长孔 53a、53b(图 8)中插通，插通变速臂 52 的导引销插通孔 52b、52c(图 7)，在此被铆接。因此，换档板 53 可以在变速臂 52 的中心线 M(图 7)方向上滑动。在导引销 58 中装着具有 2 个支脚部的换档板加力弹簧 60(图 6、图 4)，通过两个支脚部按压进给突起 53c、53d，向变速主轴 51 按压换档板 53。

在图 9 中，在星形板 54 上，在其外周形成外周突出部 54a 和其间的外周凹部 54b，在其平面部上压入固定突出的多个进给销 54c。在中心部设置安装螺母插通孔 54d 和在其附近的防转销插通孔 54e。

星形板 54，如图 4 所示由插通上述插通孔 54d，54e 的安装螺母 61 和防转销 62 固定在换档鼓 9 的端部。在图 6 中虽然没有示出换档鼓 9 本身，但表示了其转动中心 B 的位置。星形板 54 中心的位置与换档鼓 9 的转动中心 B 的位置一致。

在图 6 中，在相对于连结变速主轴 51 的转动中心 A 和换档鼓的转动中心 B 的基准线 X 大致成 60 度角的基准线 Y 上的右曲轴箱 13 中设置并固定限制螺母 56。

在图 6 中，安装有换档板 53 的变速臂 52 的中心线 M、N 与上述基准线 X、Y 重叠而进行安装。在变速臂 52 的变速主轴插通孔 52a 中插通变速主轴 51，限制螺母 56 插通变速臂 52 的开口部 52e 的中央。各部件在上述的相互位置的状态下，把变速主轴 51 和变速主轴插通孔 52a 的周围焊接在一起。在上述状态下，星形板 54 的多个进给销 54c 的某一个位于上述换档板 53 的一对进给突起 53c、53d 之间。另外图 4 的齿轮变速机构 50 的图为将沿着在图 6 的齿轮变速机构 50 的图中的基准线 X、Y 的剖面，在变速主轴 51 的转动中心 A 的位置展开成直线状来表示。

在变速主轴 51(图 4、图 6)的外周安装着变速臂复位弹簧 57。从变速臂复位弹簧 57 延伸出的两根支脚部夹着变速臂 52 端部的弹簧承受部 52d(图 7)和上述限制螺母 56。因此，在图 6 中，限制螺母 56 要位于开口部 52e 的中央。这时的变速臂 52 的位置，是没有进行齿轮变速操作时的位置，也就是基准位置。变速臂 52 由该基准位置左右转动。

若变速臂 52 随着变速主轴 51 的转动而转动，则利用弹簧承受部 52d 和限制螺母 56，将变速臂复位弹簧 57 的支脚部支开，转到规定的角度。之后，使其转动的力消失时，变速臂 52 由变速臂复位弹簧 57 的弹力返回上述基准位置。

在图 10 中，限位辊组装体 55 由臂 55a、限位辊 55b 和将该限位辊 55b 安装在臂 55a 上的滚轴 55c 组成。滚轴 55c 在限位辊 55b 的中心孔中缓慢地插通，插通臂 55a 的前端的安装孔，铆接固定。在臂 55a 的根部穿设支轴插通孔 55d。

限位辊 55b，如图 6 所示，在没有进行齿轮变化操作时，在基准线 X 上设置在嵌入星形板 54 的外周凹部 54b 的位置上。可转动地支持限位辊组装体 55 的支轴 63 设在通过在上述位置上的限位辊的中心，与基准线 X 直交的线 Z 上，固定在曲轴箱 13 中。限位辊 55b 由安装在支轴 63 上，在右曲轴箱 13 和臂 55a 之间张开的定位辊加力弹簧 64 向变速辊的转动中心 B 的方向加力，压在星形板 54 的外周上。

齿轮变速机构 50 形成上述结构。变速主轴 51 用图中未示出的变速踏板由车辆驾驶者驱动转动。根据按照变速主轴 51 的正、反任一方转动的变速臂 52 的正、反任一方的转动，换档板 53 的一对进给突起 53c、53d 中的一个卡合在星形板 54 的一个进给销 54c 中，使星形板 54 转动，使安装星形

板 54 的换档鼓 9 转动。当使变速主轴 51 转动的力为零时，当变速臂 52 用变速臂复位弹簧 57 的弹力回归到基准位置时，通过星形板 54 的一个进给销 54c 与在换档板 53 的进给突起 53c、53d 上形成的凸轮槽 53e、53f 的一方触接，换档板 53 抵抗换档板加力弹簧 60 的弹力，向远离变速主轴 51 的方向移动，上述进给突起 53c、53d 的一方越过一个进给销 54c、星形板 54 进行一级 60 度的转动。星形板 54 转动前后的位置通过限位辊 55b 利用限位辊加力弹簧 64 的弹力，嵌入星形板的一个外周凹部 54b 而稳定地保持着。

图 11、图 12 都简单地表示上述实施方式的齿轮变速机构，同时表示在该机构中产生的力。图 11 是换高速档操作时的图；图 12 是换低速档操作时的图。

进行换高速档操作时，在图 11 中，与变速主轴 51 向图示曲线箭头方向的转动连动，变速臂 52 动作，进给突起 53c 压一个进给销 54c，施加力 f1。此时，星形板 54 转动，限位辊 55b 与其外周的一个突出部 54a 触接，施加力 f2。将上述力 f1、f2 向换档鼓的转动中心 B 平移，求出合力为 F，即为换高速档时换档鼓 9 在旋转滑动部施加的力，与该力相应的摩擦阻力在旋转滑动部产生，形成换高速档操作时的换档负荷。

进行换低速档操作时，在图 12 中，与变速主轴 51 向图示曲线箭头方向的转动连动，变速臂 52 动作，进给突起 53d 压一个进给销 54c，施加力 g1。此时，星形板 54 转动，限位辊 55b 与其外周的一个突出部 54a 触接，施加力 g2。将上述力 g1、g2 向换档鼓的转动中心 B 平移，求出合力为 G，即为换低速档时换档鼓 9 在旋转滑动部施加的力，与该力相应的摩擦阻力在旋转滑动部产生，形成换低速档操作时的换档负荷。

在图中比较上述合力 F、G，判断其大小没有不同。这是由于限位辊 55b 的转动中心在基准线 X 上，加在限位辊 55b 上的限位辊加力弹簧 64 的力，朝向换档鼓转动中心 B 的方向，故在换高速档、换低速档任一情况下，对星形板 54 来说，都受到相等的作用力。

上述说明为了简化，假设线 X、Z 互相直交，将限位辊加力方向作为换档鼓转动中心 B 的方向，而一般只要线 X、线 Z 成与直角相近的角度，且限位辊加力方向是靠近转动中心 B 的方向，上述讨论结果大致适用。

如上上述，本实施方式限位辊的转动中心配置在连结变速主轴的转动中心 A 与换档鼓的转动中心 B 的直线 X 上，且由于在限位辊上向上述换档

鼓的转动中心 B 的方向施加压力，故在换高速档、换低速档操作中使变速主轴转动所需的力矩等相同，车辆驾驶者在换高速档和换低速档时感到的换档负荷也相同，因而没有变速操作时的不协调感。且由于在换档鼓的转动支持部上也可以不安装球轴承，故价格低廉。

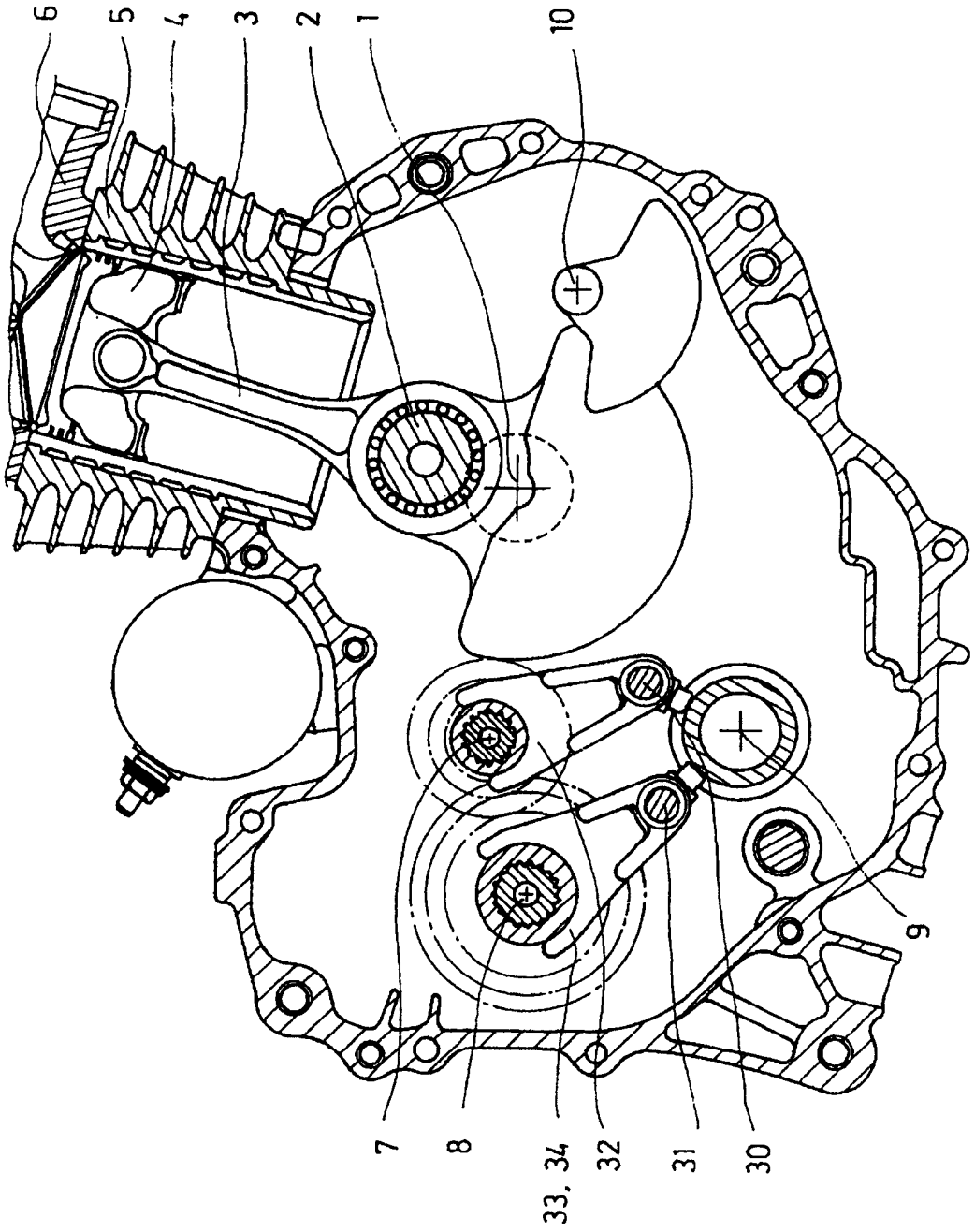


图 1

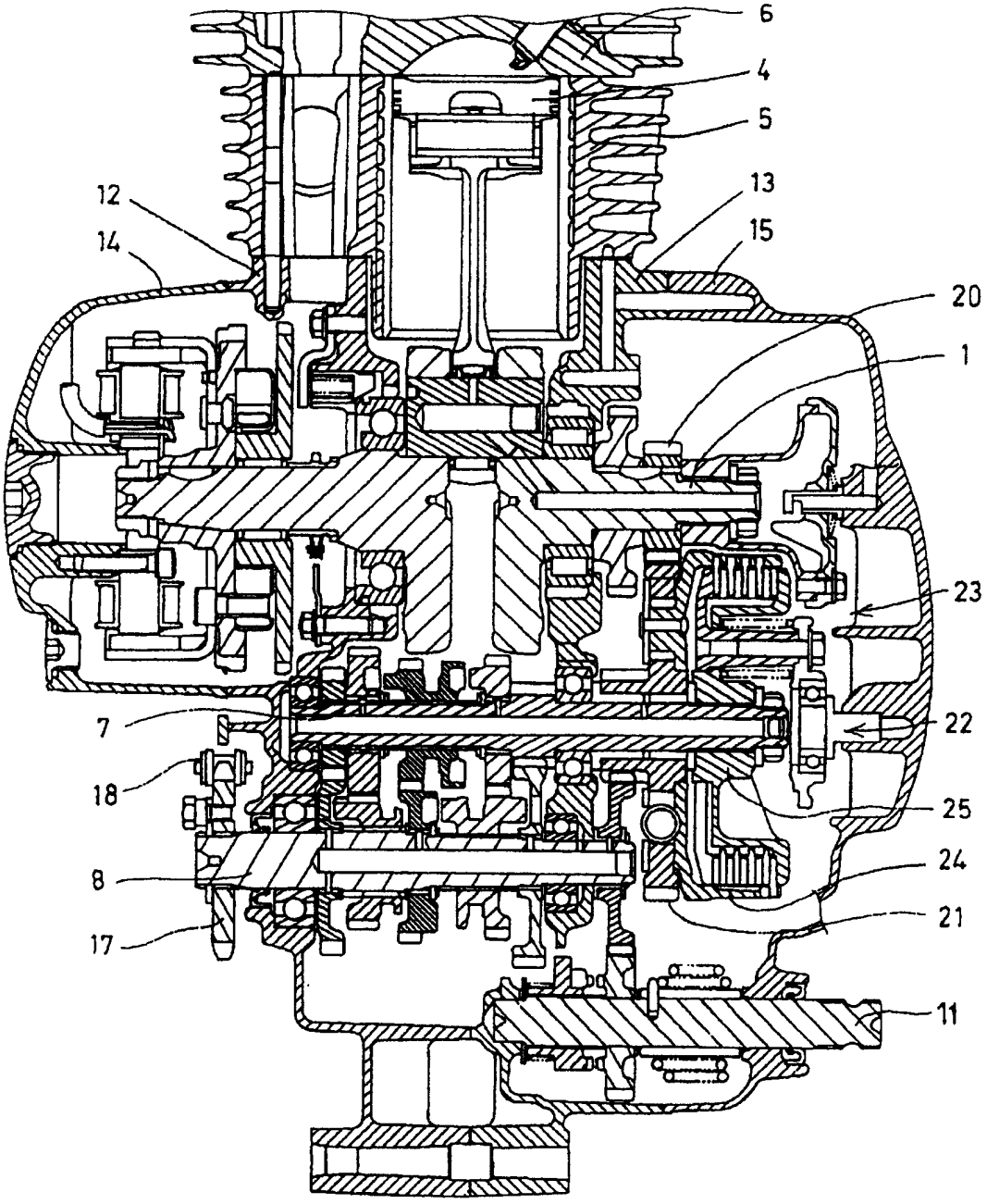


图 2

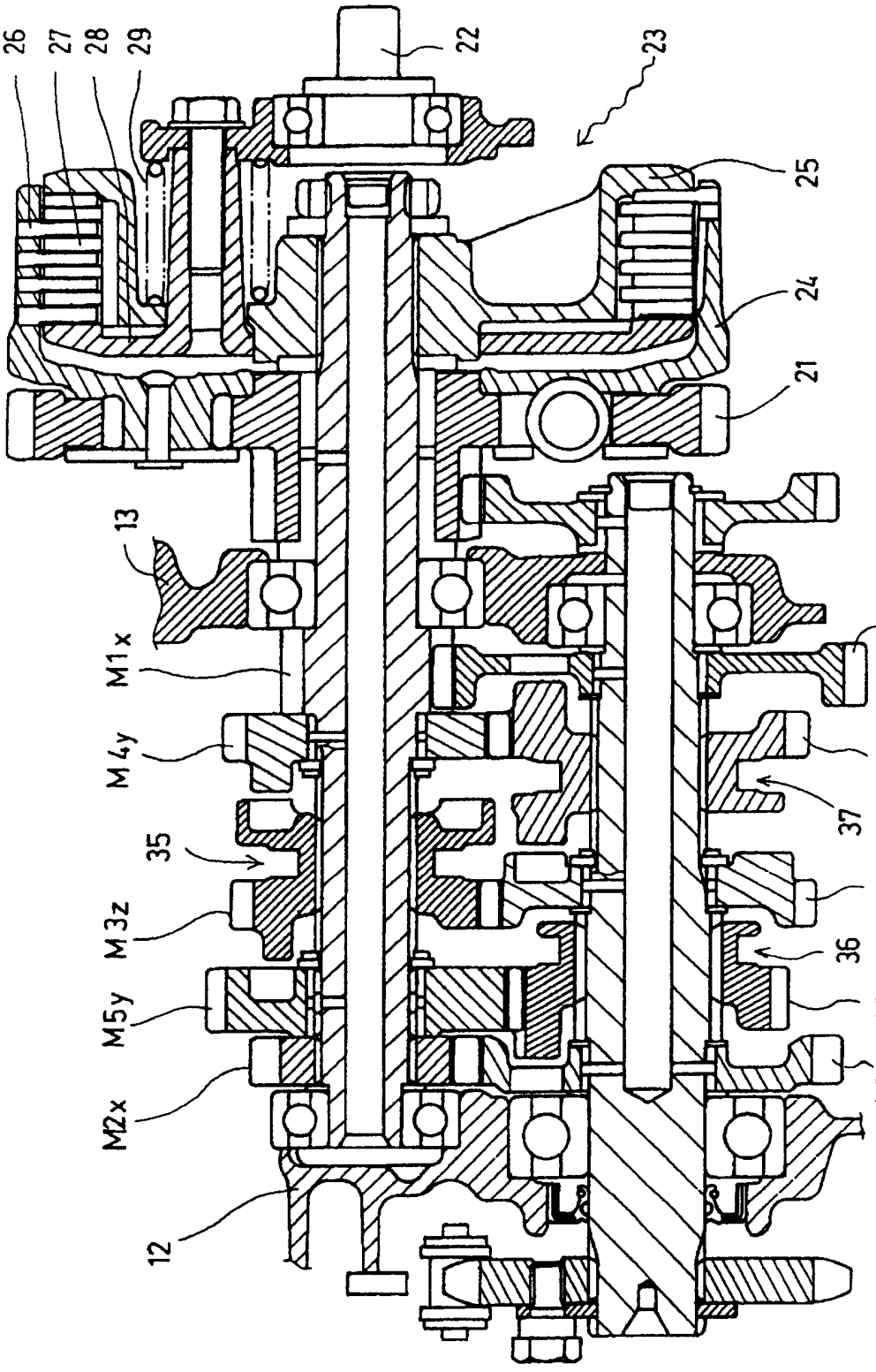

26
27
28
29
22
23
25
24
21
13
M1x
M4y
35
M3z
M5y
M2x
12
C1y
C4z
37
C3y
36
C5z
C2y

图 3

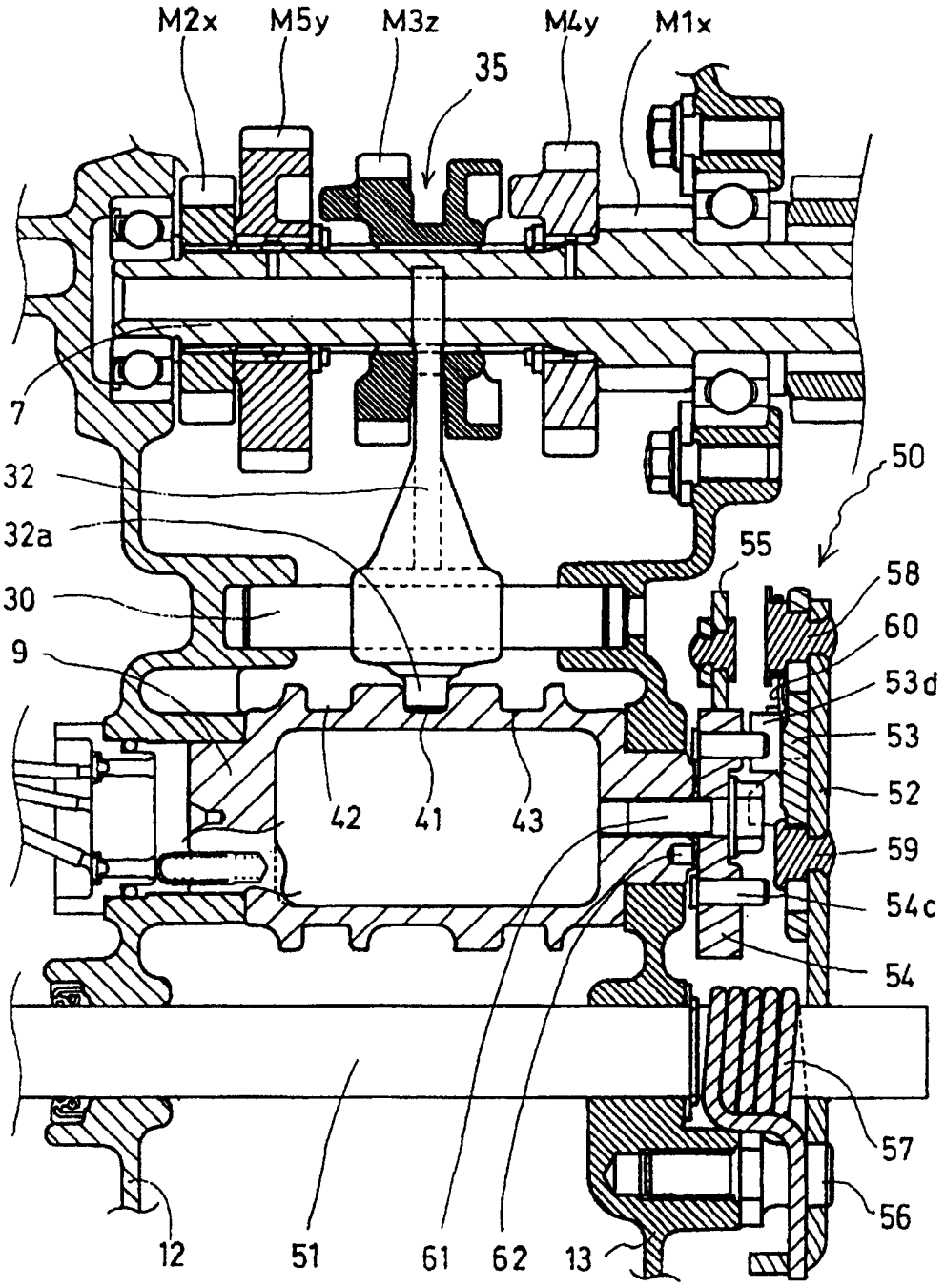

M2x
M5y
M3z
35
M4y
M1x
7
32
32a
30
9
50
55
58
60
53d
53
52
59
54c
54
57
56
42
41
43
12
51
61
62
13

图 4

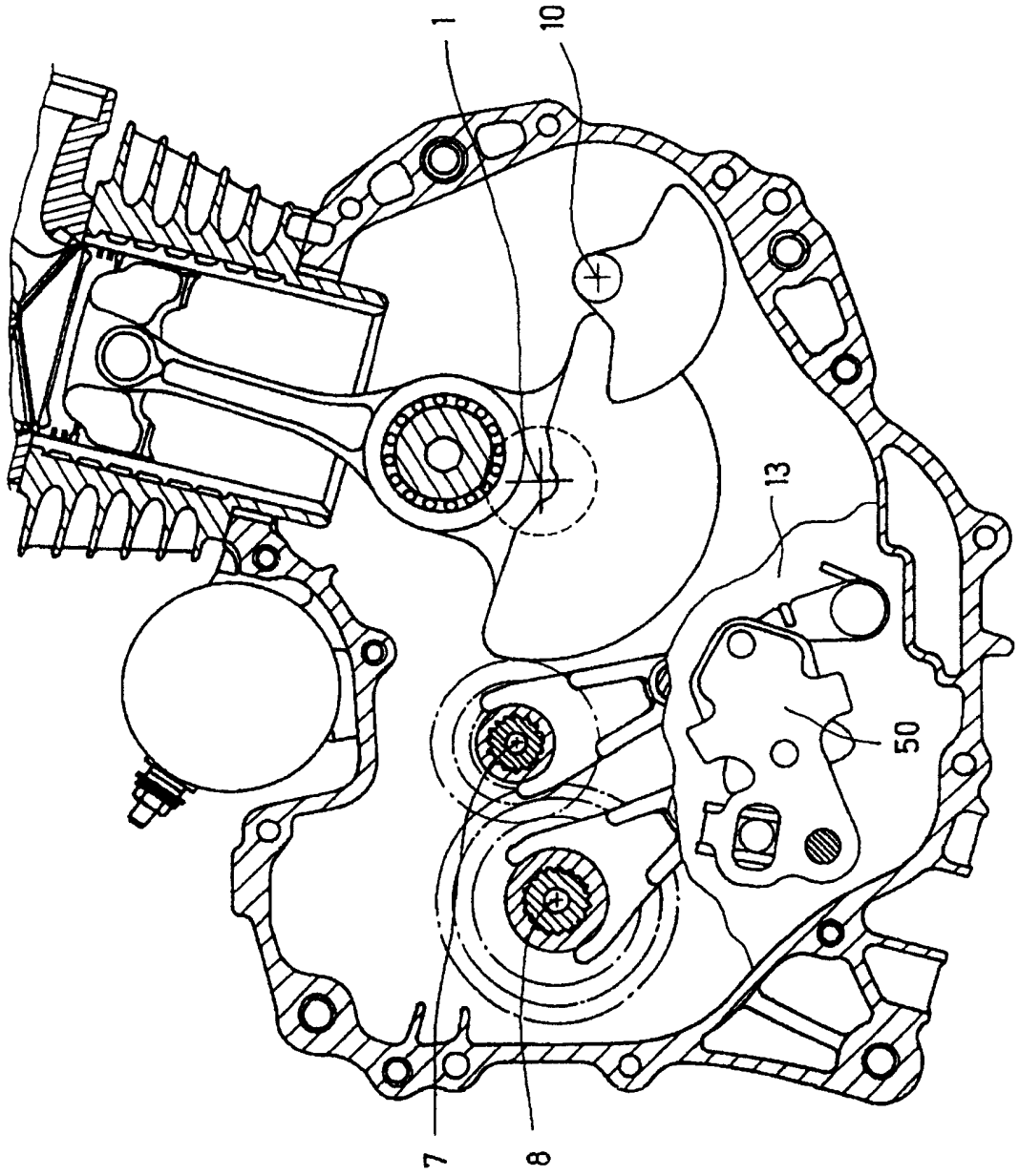


图 5

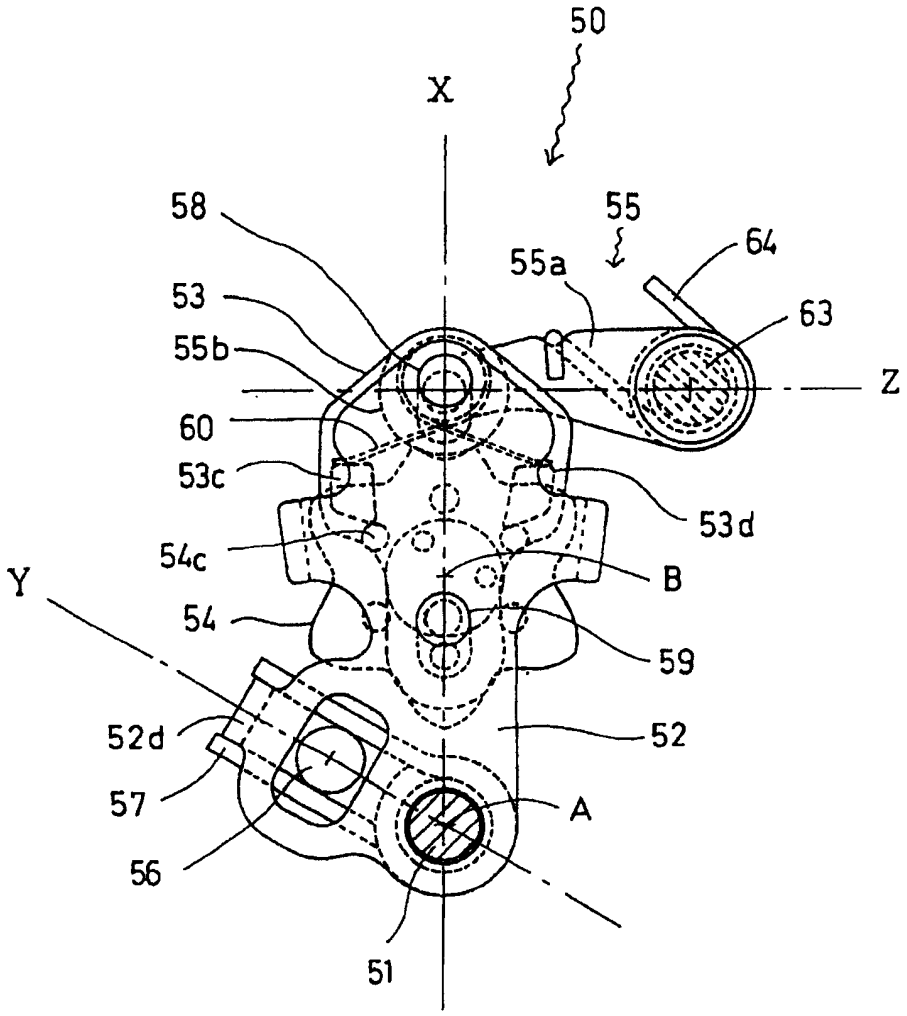


图 6

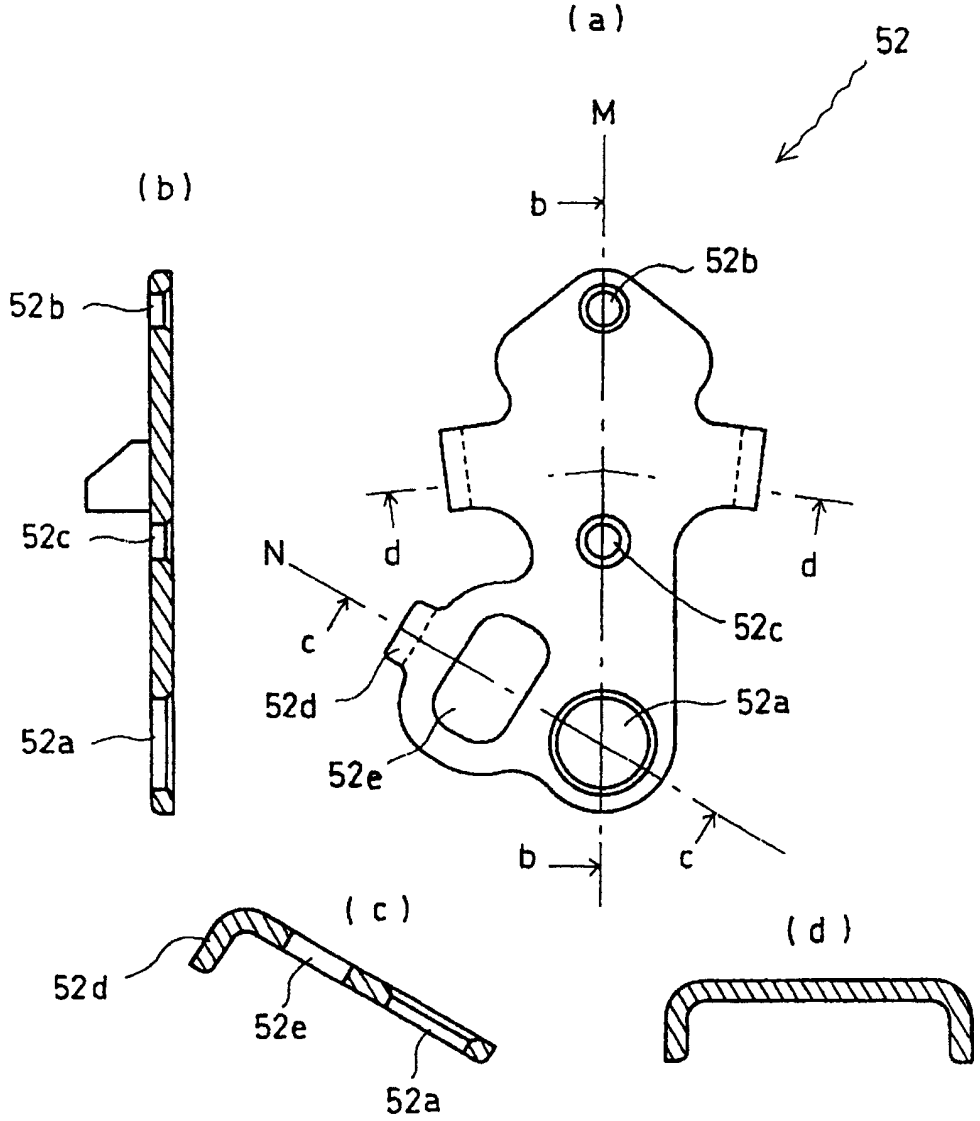


图 7

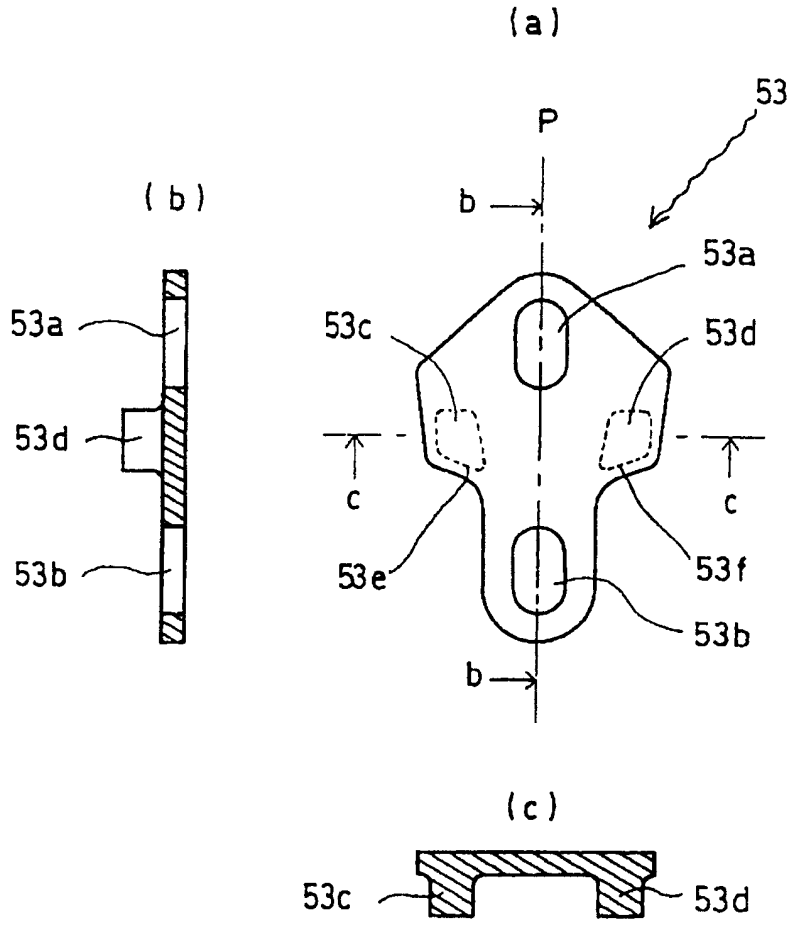


图 8

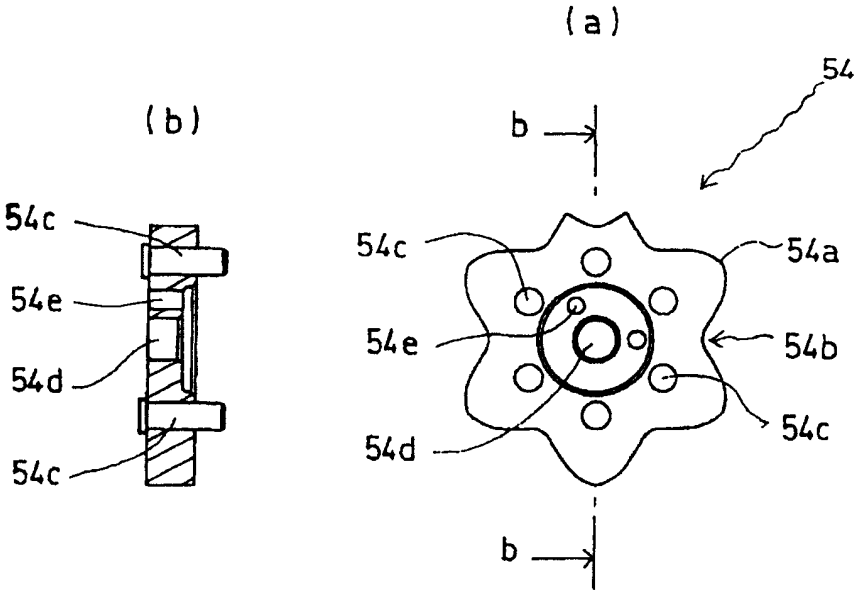

(a)
54
(b)
b
54c
54e
54d
54c
54c
54a
54e
54b
54c
54d
b

图 9

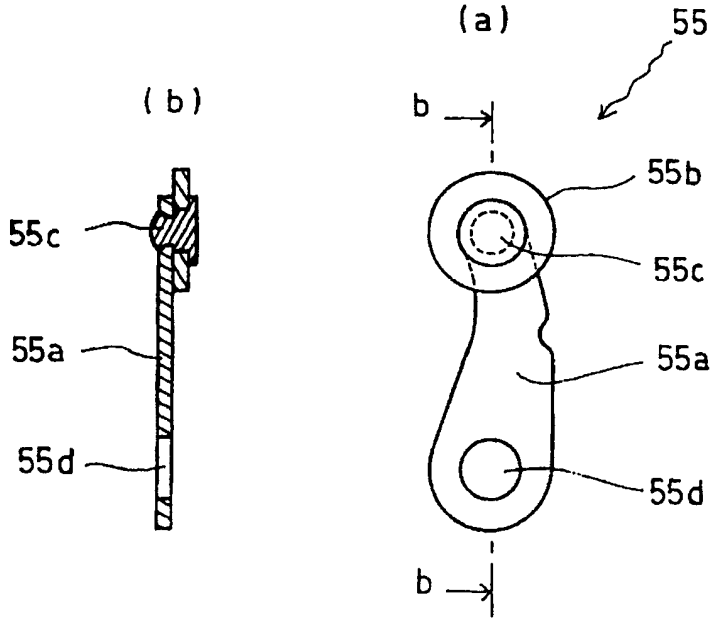

(a)
55
(b)
b
55c
55b
55c
55a
55a
55d
55d
b

图 10

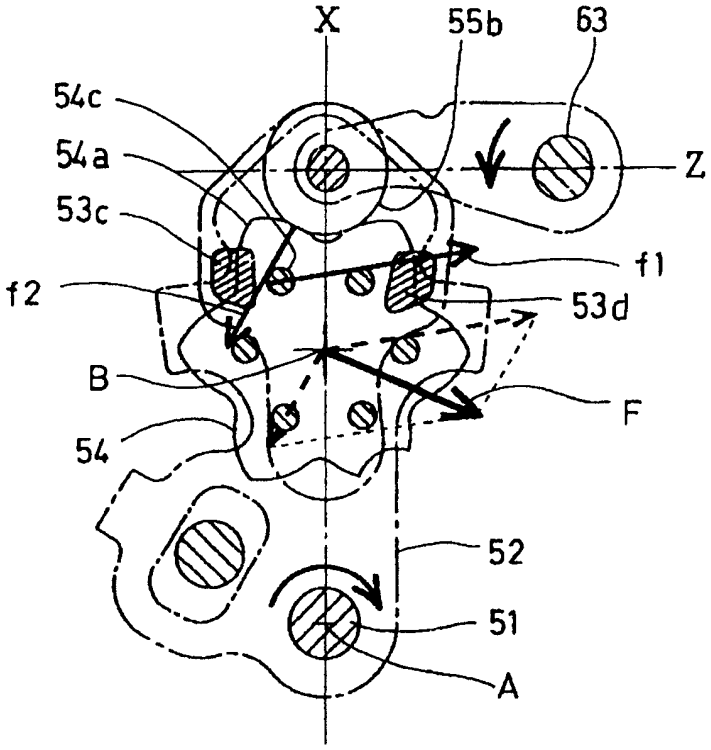


图 11

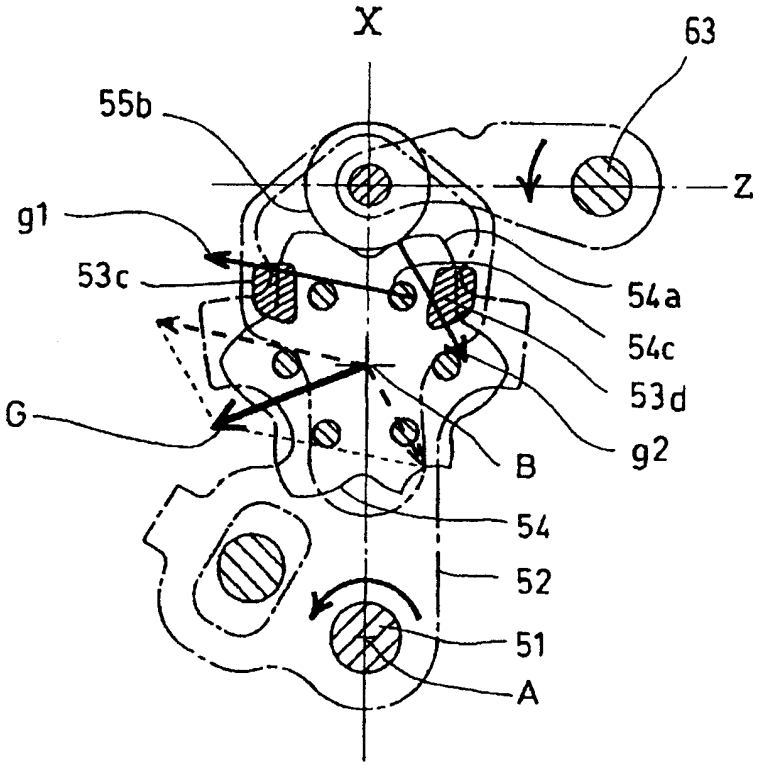


图 12

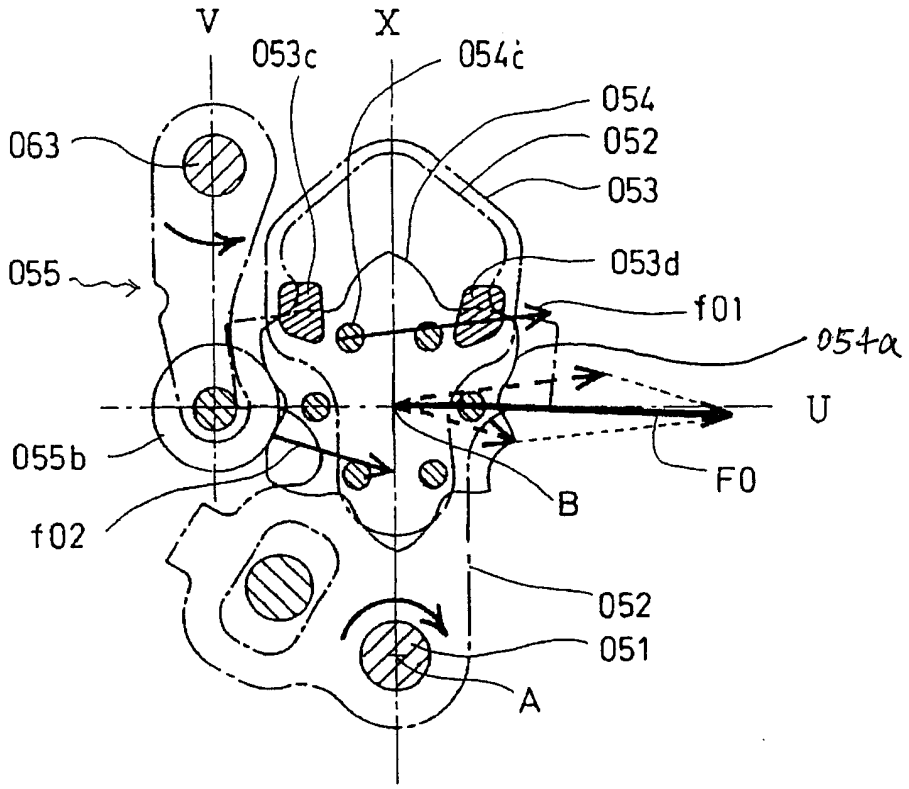

V
X
053c
054c
054
052
053
063
055
053d
f01
054a
U
055b
F0
B
f02
052
051
A

图 13

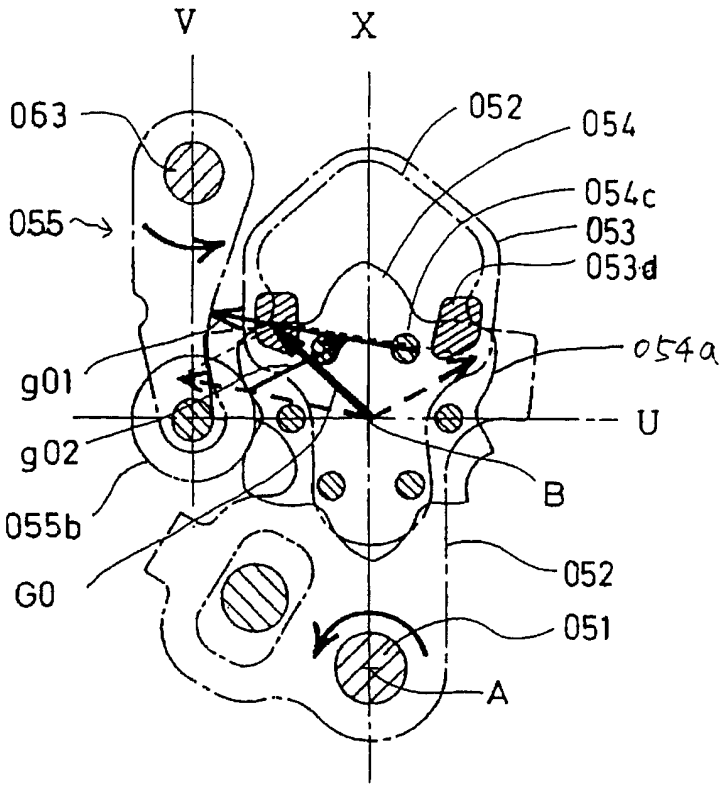

V
X
063
052
054
054c
055
053
053d
054a
g01
U
g02
B
055b
052
G0
051
A

图 14