

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B62M 9/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410030209.9

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100337875C

[22] 申请日 2004.3.22

[21] 申请号 200410030209.9

[30] 优先权

[32] 2003.3.26 [33] JP [31] 086359/03

[73] 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 松本真也 塚田善昭 桥本刚

[56] 参考文献

US5099712A 1992.3.31

W00115963A 2001.3.8

FR2711351A 1995.4.28

审查员 严勇刚

[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

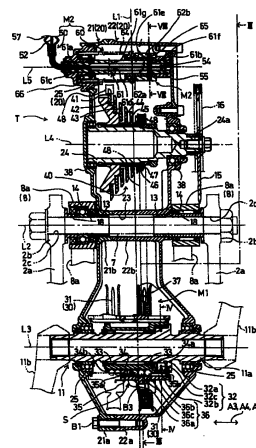
权利要求书 1 页 说明书 18 页 附图 7 页

[54] 发明名称

自行车用变速装置

[57] 摘要

一种在自行车惯性行进时也能够变速的自行车用变速装置。该自行车用变速装置(T)具有:驱动链轮体(30),其由曲轴(11)驱动转动;多级式被动链轮体(40),其由与后轮时常连动转动的输出轴(24)驱动连接;链(48),其挂连在驱动链轮体(30)和被动链轮体(40)上;变速切换机构(M₂),其在多个变速链轮(41~47)之间切换挂连链(48)。被动链轮体(40)要与输出轴(24)时常成一体地转动地设置;把曲轴(11)在正转方向上的转动向驱动链轮体(30)传递的单向离合器(32)设置在从曲轴(11)到驱动链轮体(30)的动力传递路径中。



1. 一种自行车用变速装置，其具有：驱动转动体，其由曲轴驱动转动；多级式被动转动体，其由在与自行车的驱动轮总是连动而转动的输出轴上被驱动连接的多个转动体部件构成；环形传动带，其挂连在上述驱动转动体和上述被动转动体上；变速切换机构，其在上述多个转动体部件之间切换挂连上述环形传动带，其特征在于，上述被动转动体设置成与上述输出轴总是成一体地转动；往上述驱动转动体传递上述曲轴正转方向的转动的单向离合器设置在从上述曲轴到上述驱动转动体的动力传递路径中。

2. 如权利要求1所述的自行车用变速装置，其特征在于，上述驱动转动体和上述单向离合器与所述曲轴同轴配置在上述曲轴的转动中心线方向上不重叠的位置上。

3. 如权利要求1或2所述的自行车用变速装置，其特征在于，在上述动力传递径路中设置滑动机构，其与上述驱动转动体成一体地转动，同时能够在上述曲轴的转动中心线方向移动上述驱动转动体，以使上述环形传动带与上述曲轴的转动中心线垂直的平面平行挂连在上述驱动转动体和上述被动转动体上。

自行车用变速装置

技术领域

本发明涉及自行车用变速装置，其通过切换挂连环形传动带进行变速，该环形传动带挂连在驱动转动体和多级式被动转动体上，该被动转动体设置在时常与自行车的驱动轮连动而转动的输出轴上。

背景技术

在自行车上的时常与驱动轮连动转动的输出轴上设置单向离合器，这样，在下坡路中当骑车者停止蹬脚蹬、曲轴不向正方向转动时也能够行进。例如，在专利文献中公开的自行车具有：卷挂在链轮曲轴上的大链轮和安装在后轮毂上的多个小链轮上的链；安装在后轮毂上的自由轮。自由轮具有：外筒部，其与上述小链轮不能相对转动地结合；内筒部，其配置在外筒部的内侧能够与外筒部相对地转动，同时与后轮毂的轮毂体不能相对转动地结合；单向离合器，其配置在外筒部和内筒部之间。

单向离合器将从链轮曲轴传递到小链轮的驱动力只在一个转动方向由外筒部传递到内筒部。因此，当向前方蹬脚蹬时该驱动力通过大链轮、链及小链轮传递到自由轮的外筒部，再经由单向离合器和内筒部传递到轮毂体而转动后轮。另外，在下坡中，当大链轮不转动时通过单向离合器只有与后轮时常连动转动的内筒部空转而外筒部和小链轮不转动，因而链也不转动。

(专利文献1)特开平9-89012号公报。

在上述现有技术中，当骑车者停止蹬脚蹬、自行车不通过链轮曲轴(相当于曲轴)的正向转动驱动行进而是惯性行进时，因为链不转动，所以不能够通过在多个小链轮之间切换挂连链进行变速，这在自行车运行性能方面具有改进的余地。

另外，为了变速要将卷挂在一个大链轮上的链在排列在转动中心线方向上的多个小链轮之间切换挂连，但是当链卷挂在位于大链轮(或者小链轮)的转动中心线方向的不同位置的大链轮和小链轮上时，链相对与转动中心

线垂直的平面倾斜可能会从大链轮或小链轮上脱落。而且，当大链轮和小链轮之间的距离较短时链对上述垂直平面的倾斜度会更大，因此链更容易脱落。

而且，与曲轴在正方向转动行进时相比，在惯性行进时因为链的张力比较小，当相对上述垂直平面倾斜时链就处于容易从大链轮或者小链轮脱落的状态。

发明内容

本发明是鉴于上述问题的发明，本发明第一~三方面目的是提供在自行车惯性行进时也能够变速的自行车用变速装置。进而，本发明第二方面的目的是不导致单向离合器的性能下降地配置单向离合器；本发明第三方面的目的是防止环形传动带从驱动转动体或者被动转动体脱落。

本发明第一方面是一种自行车用变速装置，其具有：驱动转动体，其由曲轴驱动转动；多级式被动转动体，其由多个转动体部件构成，该多个转动体部件驱动连接在总是与自行车的驱动轮连动而转动的输出轴上；环形传动带，其挂连在上述驱动转动体和上述被动转动体上；变速切换机构，其在上述多个转动体部件之间切换挂连上述环形传动带。上述被动转动体与上述输出轴总是成一体地转动，往上述驱动转动体传递上述曲轴正转方向的转动的单向离合器设置在从上述曲轴到上述驱动转动体的动力传递路径中。

由此，自行车在行进中即使曲轴停止或者向逆方向转动而处于惯性行进时，与时常连动在驱动轮上转动的输出轴成一体转动的被动转动体以及通过卷挂在该被动转动体上处于转动状态的环形传动带连接驱动驱动转动体仍处于转动状态，环形传动带也处于转动状态，因此能够通过变速切换机构进行变速。

结果，根据本发明第一方面产生以下的效果，即：由于在曲轴向正转方向转动时以及自行车惯性行进时都能够变速，因此自行车在行进中在想变速时都能够变速，提高了自行车的运转性能。

本发明第二方面是在本发明第一方面的自行车用变速装置中，上述驱动转动体以及上述单向离合器与所述曲轴同轴并且在上述曲轴的转动中心线方向的不重叠的位置上配置。

由此，与曲轴同轴配置的驱动转动体以及单向离合器的径向的大小不受曲轴以及驱动转动体制约。另外，也没有为了设置单向离合器而缩小曲轴轴径的必要。

结果，根据本发明第二方面，除了本发明第一方面效果还产生如下的效果，即：因为单向离合器的径向大小不受曲轴以及驱动转动体制约，所以容易保证离合器的容量等离合器性能，能够不导致性能下降地配置单向离合器。另外，因为也没有为了设置单向离合器而缩小曲轴轴径的必要，所以容易保证曲轴需要的刚性。

本发明第三方面是在本发明第一、二方面自行车用变速装置中，在上述动力传递径路中设置滑动机构，其与上述驱动转动体成一体地转动，同时能够在上述曲轴的转动中心线方向移动上述驱动转动体，以使上述环形传动带与上述曲轴的转动中心线垂直的平面平行挂连在上述驱动转动体和上述被动转动体上。

这样，当环形传动带卷挂在被动转动体的多个转动体部件中任意一个上时，驱动转动体也都在转动中心线方向移动，以使环形传动带沿着垂直于转动中心线的平面挂连在驱动转动体和被动转动体上，因而能够防止环形传动带与上述垂直平面倾斜。

结果，本发明第三方面，除了已经引用的以上各方面所述的效果之外，还产生如下的效果，即：用于防止环形传动带与垂直于转动中心线的平面倾斜，因此与驱动转动体和被动转动体之间的距离无关，从而在该距离短时，进而在链转动着的惯性行进时都能防止环形传动带从驱动转动体或者被动转动体脱落。

附图说明

图1是表示本发明的实施例，适用本发明的自行车的左侧示意图；

图2是安装在图1的自行车上的变速装置的从图3的II-II箭头方向看的剖面图；

图3是在拆去安装在图1的自行车上的变速装置的第二壳部分的状态的从图2的III-III箭头方向看的视图和剖面图；

图4是从图1的IV-IV箭头方向看的剖面图；

图5是从图3的V-V箭头方向看的剖面图；

图 6 是从图 3 的 VI-VI 箭头方向看的延迟器和张紧器的剖面图;

图 7 是从图 5 的 VII 箭头方向看的图;

图 8 是从图 2 的 VIII-VIII 箭头方向看的剖面图;

编号及符号说明

1...前主管, 2...主车架, 3...下导管, 4...座支架, 5...前叉, 6...座, 7...枢轴, 8...摇臂, 9...车轴, 10...悬架, 11...曲轴, 12...脚蹬, 13...衬套, 14...轴承, 15...驱动链轮, 16...被动链轮, 17...链, 18...轴套, 20...壳, 21、22...壳部分, 23...通孔, 24...输出轴, 25...盖, 30...驱动链轮体, 31...驱动链轮, 32...单向离合器, 33...轴承, 34...内筒, 35...外筒, 36...挂合机构, 37...链导向器, 40...被动链轮体, 41~47...变速链轮, 48...链, 50...变速操作机构, 51...变速操作部件, 52...金属绳, 53...外套管, 54...动作元件, 55...固定螺钉, 56...导管, 57...蛇管, 60...延迟器, 61...延迟器轴, 62...延迟器臂, 63...导向滑轮, 64...回位弹簧, 65...销, 66...平衡弹簧, 67、68...垫圈, 69...挡圈, 70...张紧器, 71...保持器, 72...张紧滑轮, 73...张紧弹簧, B...自行车, F...车体架, W_F ...前轮, W_R ...后轮, T...变速装置, L_1 ...车体中心线, AO...正转方向, A_3 、 A_4 、 A_5 ...方向, L_2 ...中心轴线(摇动中心线), L_3 、 L_4 、 L_6 、 L_7 ...转动中心线, L_5 ...中心轴线, $B_1 \sim B_4$...螺栓, H...假设平面, M_1 ...变速机构, M_2 ...变速切换机构, S...滑动机构, T_a ...转矩, T_b ...平衡转矩。

具体实施方式

以下, 参照图 1~图 8 说明本发明的实施例。

参照图 1、图 2, 使用本发明的变速装置的自行车 B 是下坡用自行车, 使用于在林间道中设置的具有急转弯道和高跳台的未铺装的路径中进行下坡计时赛的比赛。

自行车 B 车体架 F 包括: 前主管 1, 其可以转向地支持在下端部用轴支持前轮 W_F 的左右一对前叉 5, 主车架 2, 其从前主管 1 向后斜下方延伸分成左右两根; 下导管 3, 其主车架 2 的下方从两根主车架 2 的前端部向后斜下方延伸; 座支架 4, 其从各主车架 2 的中央部延伸支持座 6。

再有, 在本说明书中“上下”、“前后”、“左右”是以自行车为基准而

言,分别与自行车的“上下”、“前后”、“左右”一致;另外,侧面看是指从左右方向看。

在设在两根主车架2的后部2a的作为枢部的枢轴7上可以摇地支持着摇臂8的前端部8a,该左右一对摇臂8通过安装在后端部上的车轴9轴支持后轮 W_R ;因为两根摇臂8通过具有压缩弹簧10a和减震器10b的是悬架10连接在两根主车架2上,所以能够与后轮 W_R 一起以枢轴7为中心在上下方向上摇动。

自行车B上安装曲轴11和包括变速装置T以及驱动力传递机构的传动装置。而且,如图1所示,车体架F的下部,在两根主车架2的后部2a和位于该后部2a的前方的下导管3的后部3a之间配置曲轴11的主轴11a以及固定在上述后部2a、3a上的变速装置T;从上下方向看,即俯视,在自行车B的宽度方向(与左右方向一致)相对车体中心线 L_1 (参照图2)以及变速装置T是一侧的右侧配置上述驱动力传递机构。

结合参照图3,变速装置T具有金属制的壳20,其由左右一对第一、第二壳部分21、22以及后述的盖25构成,第一、第二壳部分21、22通过螺栓结合在周边部形成的多个螺栓紧固部21a、22a;壳20在周边部形成一对安装部20a由作为固定装置的螺栓B2固定在主车架2和下导管3上。

作为脚蹬式曲轴的曲轴11具有在左右方向贯通壳20的下部而配置的主轴11a和分别结合在该主轴11a的突出在壳20的外侧的左右两端部上的一对曲轴臂11b;而且,脚蹬12(参照图1)能够转动地安装在各曲轴臂11b上。

在曲轴11的主轴11a的上方,变速装置T的输出轴24以及延迟器轴61和枢轴7在左右方向延伸配置在壳20的上部,它们的转动中心线 L_4 以及中心轴线 L_5 、 L_2 互相平行,并且各线 L_4 、 L_5 、 L_2 要平行于曲轴11的转动中心线 L_3 。而且,曲轴11、输出轴24、延迟器轴61以及枢轴7在左右方向占据重叠位置并且与在俯视的车体中心线 L_1 交差。

枢轴7贯穿在各主车架2的后部2a的轴孔座2b形成的贯通孔2c和分别保持在由第一、第二壳部分21、22的筒状部21b、22b形成的贯通孔23内的一对圆筒状的衬套13的内侧延伸并固定在各主车架2的后部2a上。而且位于壳20与主车架2的后部2a的左右方向之间的各摇臂8的前端部8a通过轴衬18和轴承14支持在突出在壳20的外侧的枢轴7上,这样,各摇

臂 8 在壳 20 的左右侧能够摇动地支持在枢轴 7 上。

参照图 1, 输出轴 24 和枢轴 7 要配置在曲轴臂 11b 的转动轨迹内。而且, 如下所述地对车体架 F 配置输出轴 24 和枢轴 7, 即, 要使输出轴 24 的转动中心线 L_4 位于包括两摇臂 8 的摇动中心线 L_2 (与枢轴 7 的中心轴线一致) 和后轮 W_R 的转动中心线 L_6 (与车轴 9 的中心轴线一致) 的假设平面 H 的假设摇动范围内; 也就是假设平面 H 对应于两摇臂 8 的摇动范围以摇动中心线 b_2 为中心在上述假设摇动范围摇动, 而输出轴 24 的转动中心线 L_4 位于该假设摇动范围内。

参照图 2、图 3, 收放在壳 20 内的输出轴 24 具有从第二壳部分 22 向外突出的端部, 即右端部 24a; 在右端部 24a 上结合作为输出用驱动转动体的驱动链轮 15。结合参照图 1, 在驱动链轮 15 和被动链轮 17 之间挂连挠性的作为输出用环形传动带的链 16, 该被动链轮 17 连接在后轮 W_R 上被驱动作为输出用被动转动体。在此, 驱动链轮 15、链 16 以及被动链轮 17 构成上述驱动力传递机构, 其驱动作为驱动轮的后轮 W_R 。而且, 输出轴 24 与后轮 W_R 时常连动在正转方向 AO (是使自行车 B 前进的方向, 以下把曲轴 11 在正转方向 AO 转动时的各种轴以及链轮的正转方向用符号 AO 表示) 以及正转 AO 相逆的逆转方向转动。

以下, 以曲轴 11 和变速装置 T 为中心作进一步说明。

参照图 2、图 3, 变速装置 T 具有壳 20 和全都被收放在壳 20 内的变速机构 M_1 以及变速切换机构 M_2 。而且, 曲轴 11 的一部分收放在壳 20 内被壳 20 保持, 安装在壳 20 内将变速机构 M_1 向理想的变速位置进行切换的变速切换机构 M_2 与变速机构 M_1 连接动作。另外, 变速机构 M_1 具有: 后述的单向离合器 32、滑动机构 S、驱动链轮 30、被动链轮体 40、链 48 和输出轴 24。

作为第一转动轴的曲轴 11 通过左右一对轴承 25 能够转动地支持在壳 20 上。靠近主轴 11a 的两端部设置的两轴承 25 在壳 20 内分别保持在两壳部分 21、22。在主轴 11a 上驱动链轮体 30 作为第一转动体或者驱动转动体与主轴 11a 同轴地配置在两轴承 25 之间。

驱动链轮 31 通过与主轴 11a 同轴地配置的单向离合器 32 和滑动机构 S 驱动连接在主轴 11a 上, 被曲轴 11 驱动转动。而且, 如图 2 所示, 驱动链轮 31 和单向离合器 32 配置在曲轴 11 的转动中心线 L_3 的 A_3 方向上互相不

重叠的位置。

结合参照图 4,单向离合器 32 具有:作为离合器元件的一对棘轮爪 32c;由主轴 11a 的一部分构成的离合器内部 32a;由后述的内筒 34 的一部分构成的离合器外部 32b;保持在离合器内部 32a 上的弹簧圈 32d。把基部 32c1 由在离合器内部 32a 的外周面上形成的凹部构成的支持部 32d1,可以摇动支持的各离合爪 32c 其前端部 32c2 通过弹簧圈 32d 施加的弹力,能够与在离合器外部 32b 的内周面上形成的多个爪部 32b1 挂合。

而且,离合器内部 32a 相对离合器外部 32b 在曲轴 11 的正转方向 AO 转动时,由于各棘轮爪 32c 的前端部 32c2 挂合在爪部 32b1 上,故离合器内部 32a 与离合器外部 32b 成一体地转动;当离合器内部 32a 相对离合器外部 32b 在与曲轴 11 的正转方向 AO 相反的反转方向转动时,各棘轮爪 32c 的前端部 32c2 不挂合在爪部 32b1 上,于是,离合器内部 32a、离合器外部 32b 能够互相独立地转动。因此,单向离合器 32 只能把曲轴 11 在正转方向的转动传递到驱动链轮 31。

参照图 2、图 3,在单向离合器 32 和驱动链轮 31 之间设置滑动机构 S,其能够沿转动中心线方向 A_3 相对主轴 11a 移动驱动链轮 31,同时与单向离合器 32 的离合器外部 32b 成一体地转动。滑动机构 S 具有:内筒 34,其一部分构成离合器外部 32b,同时通过一对轴承 33 能够转动地、与主轴 11a 同轴地支持在主轴 11a 的外周上;外筒 35,其与内筒 34 同轴地配置在内筒 34 的径向外方;滚珠花键机构 3b,其是设置在内筒 34 的外周面与外筒 35 的内周面之间的挂合机构。而且,在外筒 35 上驱动链轮 31 和链导向器 37 用螺栓 B_3 结合成一体,驱动链轮 31 以及链导向器 37 与外筒 35 一体地转动,并沿主轴 11a 在转动中心线方向 A_3 一体地移动。

滚珠花键机构 3b 的功能是使内筒 34 与驱动链轮 31 及外筒 35 一体地转动,也就是使滑动机构 S 与驱动链轮 31 一体地转动,同时能够使驱动链轮 31 及外筒 35 相对内筒 34 以及主轴 11a 在转动中心线方向 A_3 上移动。滚珠花键机构 3b 由以下部分构成:一对收容槽 36a、35b,其具有半圆形的剖面并在内筒 34 的外周面及外筒 35 的内周面上,在周方向的相等的角度位置,以互相在径方向面对地方式分别形成;多个滚珠 36c 形成的滚珠列,其中的多个滚珠 36c 同时镶入一对收容槽 36a、36b 内可以滚动,作为在周方向挂合内筒 34 及外筒 35 上的挂合元件。一对收容槽 36a、36b 如下所述地

设定,即:设置多组、在本实施例设置5组,各收容槽36a、36b在转动中心线方向 A_3 的宽度比上述滚珠列在转动中心线方向 A_3 的宽度大,并且要使驱动链轮31能够在与后述的延迟器60的导向滑轮63的切换移动范围的并进移动范围相等的移动范围在转动中心线方向 A_3 并进。而且,为规定驱动链轮31和外筒35的上述移动范围及防止滚珠36c脱落,在内筒34和外筒35上设置第一限程器34a、35a以及第二限程器34b、35b,用于限制上述滚珠列在上述转动中心方向 A_3 上的移动。

作为第二转动轴的输出轴24通过在壳20内分别保持在两壳部分21、22上的左右一对轴承38能够转动地支持在壳20内。因此,壳20是固定设置在车体架F上的部件,也是支持部件,其能够转动地支持曲轴11和输出轴24,同时通过曲轴11和输出的24支持变速机构 M_1 的其他的构成部件,进而支持变速切换机构 M_2 。

变速用多级式被动转动体作为第二转动体由规定数量的多个第二转动体部件构成,该第二转动体部件数量比驱动链轮体30的转动体部件的驱动链轮31的数量多。在输出轴24上,俯视时变速用多级式被动转动体驱动连接在与车体中心线 L_1 交叉的位置,以在两轴承38之间与输出轴24时常成一体地转动。该实施例,上述多级式被动转动体是多级式被动链轮体40,其由规定数量7个、外径(即齿尖的圆直径)不同的7种变速用第二转动体部件、即变速链轮41~47构成。

而且,7个变速链轮41~47,从外径最小最高速7连用的变速链轮47到外径最大最低速1速用的变速链轮41,从驱动链轮15侧依次速度递减地在被动链轮体40的转动中心线亦即转动中心线 L_4 的方向 A_4 上并列配置,与输出轴24同轴地在其外周面上花键结合,与该输出轴24驱动连接。

在驱动链轮体30和被动链轮体40上挂连作为挠性变速用环形传动带的变速用链48,通过该链48在曲轴11和输出轴24之间传递转动。具体来说,变速切换机构 M_2 通过在一组变速链轮41~47之间切换挂连链48而在驱动链轮31和动作链轮(图2中是变速链轮47)之间挂连链48。上述动作链轮作为工作转动体是通过变速切换机构 M_2 从变速链轮41~47之中选择的,并卷挂链48的一个变速链轮。因此,输出轴24按照由驱动链轮31与通过链48驱动连接的上述动作链轮决定的变速比被曲轴11驱动转动。而且,输出轴24的动力通过驱动链轮15、链16以及被动链轮17(参照图1)传递到

后轮 W_R 。

参照图 3、图 5、图 6，由变速操作机构 50 操纵的变速切换机构 M_2 具有：延迟器 60，其具有导向滑轮 63；张紧器 70，其有张紧滑轮 72。而且，链 48 卷挂在驱动链轮 31 和上述动作链轮，还卷挂在配置在链 48 的松弛侧的导向滑轮 63、张紧滑轮 72 上。

结合参照图 1，变速操作机构 50 具有：变速操作部件 51，其由骑行者操作的变速杆等构成；金属绳 52，其连接变速操作部件 51 和延迟器 60 并使其动作，将变速操作部件 51 的动作传递到延迟器 60；套住金属绳 52 的外套管 52。而且，延长出外套管 53 之外的金属绳 52 的靠近壳 20 的部分用蛇形管 57 套住，用于防水、防尘。

参照图 2、图 3、图 5～图 7，延迟器 60 具有：延迟器轴 61，其能够转动地支持在壳 20 上；延迟器臂 62，其基端部 62a1、62b1 可滑动地嵌合支持在延迟器轴 61 上，能够转动移动以及在中心轴线并进移动；导向滑轮 63，其作为导向转动体能够转动地支持在延迟器臂 62 的前端部 62a2、62b2 上；销 65，其是按照变速操作机构 50 的变速操作使延迟器臂 62 相对延迟器轴 61 移动的操作元件；平衡弹簧 66，其使平衡转矩 T_b 作用在延迟器轴 61 上，用于平衡从延迟器臂 62 作用在延迟器轴 61 的转矩 T_a ；回位弹簧 64，其使延迟器臂 62 返回到后述的第一位置。

延迟器轴 61 支持在壳 20 上，使其中心轴线 L_5 平行于导向滑轮 63 的转动中心线 L_7 及从动链轮体 40 的转动中心线 L_4 。具体地说，延迟器轴 61 的一端部 61a 通过嵌合进盖 25 的筒部 25a 的保持孔 25c 内，而盖 25 用螺栓 B4 结合在第一壳部分 21 上，这样，一端部 61a 通过盖 25 支持在第一壳部分 21 上；其另一端部 61b 嵌合进第二壳部分 22 的保持孔 22c 内而支持在第二壳部分 22 上。

而且，延迟器轴 61 在以下两种容许转动的状态分别受到限制，即：延迟器轴 61 向中心轴线方向 A_5 的一方(图 2、5 的左方)的移动，通过嵌合在延迟器轴 61 的外周面上形成的台阶部的垫圈 67 触接盖 25 中形成保持孔 25c 的筒部 25a 的端部而被限制；另外，向中心线方向 A_5 的另一方(图 2、5 右方)的移动，通过在一端部 61a 从盖 25 突出的部分的外周面上形成的环状槽内镶嵌的挡圈 69 触接在上述外周面上嵌合的垫圈 68 而受到限制。

由扭转螺旋弹簧形成的平衡弹簧 66 的一端部 66a 挂在盖 25 上，另一

端部 66b 挂在一端部 61a 上, 该端部 61a 固定连接着引导金属绳 52 的导管 56, 同时形成插入金属绳 52 的插入孔 61c。而且基于通过延迟器轴 61 伴随着延迟器臂 62 转动在平衡弹簧 66 产生弹力产生的平衡转矩 T_b 作用在延迟器轴 61 上, 延迟器轴 61 在转动方向的位置被确定; 按照变速操作机构 M_2 的变速操作, 在能够转动地支持在壳 20 上的延迟器轴 61 上延迟器臂 62 以及导向滑轮 63 转动, 以使在不同外径的变速链轮 41~47 之间切换挂连链 48。

在延迟器轴 61 上形成收容孔 61d, 其收容圆柱状的通过紧固固定金属绳 52 的螺钉与金属绳 52 结合的动作元件 54 并且使其能够在中心轴线 L_5 的方向 A_5 上移动; 导向孔 61e, 其作为通过与动作元件 54 挂合由动作元件 54 驱动的引导销 65 的引导部, 收容孔 61d 是以延迟器轴 61 的中心轴线 L_5 为中心的圆柱状的孔。导向孔 61e 由对着收容孔 61d 开放并且位于延迟器轴 61 的直径方向相对向的一对长孔构成。上述各长孔形成在中心轴线方向 A_5 延伸并在周方向变位的螺旋状。

销 65 插入导向孔 61e 内与延迟器轴 61 挂合(参照图 2、图 6), 通过按照变速操作机构 M_2 的变速操作在导向孔 61e 内被引导着移动, 在后述的切换移动范围内使延迟器臂 62 以及导向滑轮 63 相对延迟器轴 61 转动同时向延迟器轴 61 的中心轴线方向 A_5 并进。

延迟器臂 62 具有: 圆筒状毂 62c, 其能够滑动地嵌合在延迟器轴 61 的外周上, 能够在中心轴线方向 A_5 上并进及转动; 一对第一、第二臂部分 62a、62b, 其基端部 62a1、62b1 压入固定在毂 62c 的外周; 铆钉 62e, 其设置在两臂部分 62a、62b 的前端部, 插入规定两臂部分 62a、62b 之间间隔的套管 62d 的内侧, 隔着该套管 62d, 成为结合两臂部分 62a、62b 的结合件; 支持轴 62f, 其能够转动地支持在嵌合在铆钉 62e 的外周的套管 62d 的外周上, 同时在第一、第二臂部分 62a、62b 之间能够转动地支持导向滑轮 63。

而且, 卷挂链 48 的导向滑轮 63 以平行于从动链轮体 40 和输出轴 24 的转动中心线 L_4 的中心线作为转动中心线 L_7 在支持轴 62f 的外周转动。

结合参照图 8, 插入导向孔 61e 的销 65 固定在延迟器臂 62 上, 以使延迟器臂 62 按照变速操作部件 51(参照图 1)的变速操作移动的销 65 驱动, 在延迟器轴 61 上沿中心轴线方向 A_5 并进以及在延迟器轴 61 的周方向转动; 为此, 贯通导向孔 61e 和毂 62c 的一对贯通孔 62c1 并延伸出的销 65 的两端

部压入在第二臂部分 62b 的基端部 62b1 上形成的一对贯通孔 62b1 并且固定。另外，在第二臂部分 62b 的前端部形成弹簧收容部 62b2，其收容后述的张紧器 70 的张紧弹簧 73，在该收容部 62b2 内围住铆钉 62e 配置张紧弹簧 73。

参照图 5，由压缩螺旋弹簧形成的回位弹簧 64 配置在壳 20 内，其一端部触接盖 25 的弹簧接收部，另一端触接第一臂部分 62a 的基端部 62a1。而且，在延迟器臂 62 处于链 48 卷挂在变速链轮 47 上的最高速的变速位置即第一位置时回位弹簧 64 对延迟器臂 62 施加弹力，使第二臂部分 62b 的基端部 62b1 触接在第二壳 22 形成并且形成了保持孔 22c 的限程器 22d。此时，销 65 位于导向孔 61e 的一端部并且与其一方的边缘部 61f 之间形成微小的间隙。

参照图 3、图 4，张紧器 70 具有：保持器 71，其在第一、第二臂部分 62a、62b 之间能够转动地支持在延迟器臂 62 的套管 62d 上；张紧滑轮 72，其作为张紧转动体能够转动地支持在保持器 71 上；张紧弹簧 73。保持器 71 具有：1 对第一、第二臂 71a、71b，其基端部压入固定在支持轴 62f 的外周；套管 71c，其设置在两臂 71a、71b 的前端部，确定两臂 71a、71b 之间的间隔，同时作为张紧滑轮 72 的支持轴；铆钉 71d，其作为结合两臂 71a、71b 的结合部件插入套管 71c 的内侧、隔着套管 71c；轴承 71e，其嵌合在套管 71c 的外周。

张紧轮 72 在第一、第二臂 71a、71b 之间通过轴承 71e 能够转动地支持在套管 71c 上。而且，以第一、第二臂 71a、71b 为链导向器，链 48 卷挂在导向滑轮 63 和张紧滑轮 72 上。

如图 3 所示，由扭转螺旋弹簧形成的张紧弹簧 73 其一端部 73a 挂合在第二臂部分 62b 上，其另一端部 73b 挂合在张紧器 70 的第二臂 71b 上。通过弹力靠压保持器 71 进而靠压张紧轮 72 而付与链 48 适度大小的张力从而防止链 48 的松弛。

在此，参照图 2、图 3、图 5 说明为了由导向滑轮 63 引导的链 48 能够进行向各变速链轮 41~47 切换挂连的导向滑轮 63 的切换移动范围和在该切换移动范围内的导向滑轮 63 的移动路径。

由变速操作机构 50 的变速操作而移动的导向滑轮 63 的上述移动范围通过第一位置和第二位置确定；第一位置是通过回位弹簧 64 的弹力使延迟

器臂 62 触接限程器 22d 的位置; 第二位置是销 65 向一方(图 2、图 5 中的左方)移动, 延迟器臂 62 触接作为限程器的垫圈 67 的位置, 该垫圈 67 由盖 25 的筒部 25a 在中心线方向 A_5 设定位置。

上述切换移动范围中, 设定作为在中心轴线方向 A_5 的移动范围的并进移动范围, 以使导向滑轮 63 能够处于与位于从动链轮体 40 的中心轴线方向 A_4 的两端部的作为变速链轮的最小外径的变速链轮 47 以及最大外径的变速链轮 41 相同的中心轴线方向 A_5 位置上。在此, 取决于在上述第一位置的限程器 22d 和在第二位置的垫圈 67 的在中心轴线方向 A_5 的位置。

上述切换移动范围中, 设定作为在转动方向的移动范围的转动移动范围, 以使导向滑轮 63 对应最小外径的变速链轮 47 和最大外径的变速链轮 41 处于从这些变速链轮 47、41 在径方向向外方间隔规定距离的位置。

在此, 为了延迟器轴 61 相对壳 20 能够转动并且以在中心轴线方向 A_5 的移动实际上被阻止的状态支持着, 上述的转动移动范围与以下因素相关: 导向孔 61e 的形状; 由作用在延迟器臂 62 上的张紧弹簧 73 弹力产生的通过销 65 作用在延迟器轴 61 上的转矩 T_a ; 由平衡弹簧 66 的弹力产生的与转矩 T_a 取得平衡地作用在延迟器轴 61 上的平衡转矩 T_b 。并取决于在上述第一位置和第二位置, 作为在转矩 T_a 和平衡转矩 T_b 平衡时的转动方向的延迟器轴 61 的位置的平衡位置。

张紧弹簧 73 的弹性常数、平衡弹簧 66 的弹性常数、各弹簧 73、66 的弹力作用位置、及延迟器轴 61、延迟器臂 62 和导向孔 61e 的各自形状等主要因素影响这些转矩 T_a 、 T_b 的方向和大小。在此, 以下作为一例, 说明根据张紧弹簧 73 和平衡弹簧 66 的弹力设定上述转动移动范围和上述移动路径的情况。

如图 2、图 3 中实线所示, 当延迟器臂 62、随之导向滑轮 63 处于上述第一位置时, 作用在延迟器轴 61 上的两转矩 T_a 、 T_b , 也就是由一端部 73a 挂住在第二臂部分 62b 上的张紧弹簧 73 的弹力产生的转矩 T_a 与平衡转矩 T_b 平衡。为了使导向滑轮 63 处于设定的上述第一位置的所述平衡位置调整, 通过调整在上述第一位置的平衡弹簧 66 的弹力亦即初期荷重进行。具体地讲, 如图 7 所示, 在盖 25 上形成一对通孔 25b, 其内分别插入一对螺栓 B_4 , 是由弧形长孔形成; 通过沿着这些通孔 25b 调整盖 25 在周方向的位置而调整平衡弹簧 66 的初期荷重。

另外,如图2、图3中双点划线所示,当延迟器臂62,随之导向滑轮63处于上述第二位置时,作用在延迟器轴61上的转矩 T_a 与平衡转矩 T_b 也成为平衡状态。而且,为了使导向滑轮63处于设定的上述第二位置要设定平衡弹簧66的弹性常数。具体地讲,如图3所示,由于通过变速操作机构50作用在销65上的操作力,当延迟器臂62处于相对上述第一位置向顺时针方向转动的上述第二位置时,通过延迟器臂62与张紧器70的保持器71的夹角增大,故张紧弹簧73的弹力增大,作用在延迟器轴61上的转矩 T_a 也增大。因为如此地随着延迟器臂62的转动增大的转矩 T_a ,延迟器轴61从在上述第一位置的转动方向的位置向反时针方向转动规定的角度,所以平衡弹簧66产生与上述规定角度成比例增大的弹力。而且,以使基于该弹力增大的平衡转矩 T_b 与增大的转矩 T_a 在导向滑轮63处于设定的上述第二位置这样的上述平衡位置达到平衡的方式,设定平衡弹簧66的弹性常数。

因此,在上述第二位置的上述平衡位置,导向滑轮63从上述第一位置转动的角度是小角度(例如 10°),该小角度是由假定延迟器轴61不转动时导向孔61e的形状决定的转动角度(例如 40°)而确定的上述规定角度。

而且,通过这样地设定张紧弹簧73以及平衡弹簧66的弹力,在除去上述第一位置和第二位置的上述切换移动范围,导向滑轮63就会在延迟器轴61处于上述平衡位置时,在各个变速位置在上述移动径路上移动,相对各变速链轮42~46处于与中心轴线方向 A_5 的相同位置,并且处于在径方向的外方间隔规定距离的位置。

因此,当为了向低速侧切换而操作变速操作部件51时,以使金属线52连接的操作元件54在收容孔61d内向着一端部61a的方式向中心轴线方向 A_5 的一方(图2、图5中左方)移动时,延迟器臂62通过移动的动作元件54而产生的操作力的作用,与被导向孔61e引导的销65一起在上述切换移动范围内在抵抗平衡弹簧66的弹力而转动的延迟器轴61上抵抗复位弹簧64的弹力,在中心轴线方向 A_5 并行,同时以延迟器轴61为中心转动。

而且,链轮48被导向滑轮63引导,导向滑轮63与处于由变速操作部件51的操作量决定的变速位置的延迟器臂62一起移动,链48卷挂在从一组变速链轮41~47中选择一个上述工作链轮上,驱动链轮31与上述工作链轮由链轮48驱动连接。

以下说明前面所述构成的实施例的作用和效果。

如图 2、图 3 所示,在通过具有处于上述第一位置的延迟器臂 62 的延迟器 60 从一组变速链轮 41~47 中选择作为上述工作链轮的变速链轮 47 的状态、也就是在选择 7 速位置作为变速位置的状态中,由驱车者蹬脚蹬 12 向正转方向 AO 转动的曲轴 11 通过单向离合器 32 和滑动机构 S 驱动驱动链轮 31 转动。因此,单向离合器 32 和滑动机构 S 设置在从曲轴 11 到驱动链轮 31 的动力传递路径中。

驱动链轮 31 通过链 48 以由两链轮 31、47 决定的变速比驱动变速链轮 47、输出轴 24 以及驱动链轮 15 转动。驱动链轮 15 通过链 16 驱动被动链轮 17(参照图 1)和后轮 W_R 转动。这样,由骑车者驱动转动的曲轴 11 的动力通过驱动链轮 31、链 48 和变速链轮 47 传递到输出轴 24,输出轴 24 的动力通过上述驱动力传递机构传递到后轮 W_R ,自行车 B 以 7 速行进。

为了从处于上述第一位置的状态通过延迟器 60 切换变速位置,作为上述工作链轮操作变速操作部件 51 以选择较低速侧的链轮 41~46,例如,选择变速链轮 41 时,通过金属绳 52 在图 2 中的中心轴线方向 A_5 向左方移动的动作元件 54 按压销 45,使被导向孔 61e 引导的销 65 向导向孔 61e 的另一方的边缘部 61g 移动。此时,与销 65 一体地移动的延迟器臂 62 和导向滑轮 63 在延迟器轴 61 上在中心轴线方向 A_5 在图 2 中向左方并进,同时以延迟器轴 61 为中心在图 3 中的顺时针方向转动,当延迟器臂 62 触接垫圈 67 时,处在图 2、图 3 中用双点划线表示的变速位置为 1 速位置(该 1 速位置也是上述的第二位置)。此时的销 61p 的状态在图 5 中用双点划线表示。

而且,与导向滑轮 63 一起向图 2 中左方移动的链 48 从变速链轮 47 切换挂连在变速链轮 41 上,通过链 48 与驱动链轮 31 驱动连接。此时,通过滑动机构 S 能够在转动中心线方向 A_3 上移动的驱动链轮 31,通过链 48 的张力在转动中心线方向 A_3 的分力在主轴 11a 上沿转动中心线方向 A_3 移动,处在图 2 中用两点划线表示的位置。另外,张紧滑轮 72 处于通过张紧弹簧 73 对链 48 施加适度大小的张力的位置。

另外,当从高于变速链轮 41 的较高速侧的变速链轮 42~47 中选择上述工作链轮,操作变速操作部件 51 放松金属绳 52 时,回位弹簧 64 向上述第一位置移动延迟器臂 62,导向滑轮 63 选择较高速侧的变速链轮 42~47 作为上述工作链轮,链 48 切换挂连在该工作链轮上。此时,链 48 在延迟器 62 移动的同时在转动中心线方向 A_3 上移动驱动链轮 31 到达对应新的变

速位置的位置。然后，自行车 B 以新的变速位置的变速比行进。

同样，当切换变速位置时，延迟器臂 62、导向滑轮 63 和张紧滑轮 72 按照变速操作部件 51 的操作向所希望的变速位置移动，同时，驱动链轮 31 通过链 48 的张力在转动中心线方向 A_3 的分力使主轴 11a 上沿转动中心线方向 A_3 移动。而且，通过延迟器 60，从一组链轮 41~47 中选择对应所希望的变速位置的一个上述工作链轮，通过链 48 驱动连接驱动链轮 31 和该工作链轮。

因为驱动链轮 31 如此地追随切换变速位置的延迟器臂 62 的移动，在上述切换移动范围中沿着与延迟器臂 62 的并行方向相同的方向移动，所以链 48 沿着与曲轴 11 的转动中心线 L_3 垂直的平面(该垂直平面在图 2 中平行于车体中心线 L_1)，也就是，与该垂直平面平行地挂连在驱动链轮 31 与被动链轮体 40 的上述工作链轮上。

因此，在通过变速切换机构 M_2 切换挂连链 48 的变速装置 T 中，链 48 挂连在驱动连接在曲轴 11 上的驱动链轮体 30 和由规定数量的变速链轮 41~47 构成的被动链轮体上，该上述变速链轮 41~47 驱动连接在平行于曲轴 11 配置的输出轴 24 上同时沿转动中心线方向 A_4 配列，数量多于驱动链轮 31，在该变速装置 T 中，驱动链轮体 30 的驱动链轮 31 支持在曲轴 11 上能够沿转动中心线方向 A_3 移动，以使链 48 能够沿着与转动中心线 L_3 垂直的上述垂直平面挂连在驱动链轮 30 的驱动链轮 31 和被动链轮体 40 的各变速链轮 41~47、亦即上述工作链轮上。于是，当链 48 卷挂在变速链轮 41~47 中的任意一个上时，驱动链轮体 30，为使链 48 能沿着上述与转动中心线 L_3 垂直的平面挂连在驱动链轮体 30 和被动链轮体 40 上，在转动中心线方向 A_3 移动，因而能防止链 48 相对上述垂直平面倾斜，与曲轴 11 和输出轴 24 的轴间距离(该轴间距离对应转动中心线 L_3 和转动中心线 L_4 之间的距离。)无关。因而，即使该轴间距离小时，也能防止链 48 从驱动链轮 31 或者变速链轮 41~47 上脱落。进而，当链 48 转动着的惯性行进时，即使在自行车 B 的行进中骑车者停止蹬脚蹬而停止曲轴 11 转动或者在反方向转动的状态行进时，也都能防止链 48 从驱动链轮 31 或者变速链轮 41~47 上脱落。

再有，驱动链轮体 30 由 1 个驱动链轮 31 构成，驱动链轮体 30 通过设置在曲轴 11 和驱动链轮体 30 之间的滑动机构 S 能够在转动中心线方向 A_3

移动,同时被曲轴 11 连接驱动,由此,驱动链轮体 30 的在转动中心线方向 A_3 的宽度最小化,因而,驱动链轮体 30 的在转动中心方向 A_3 的移动范围最小,变速装置 T 在转动中心线方向 A_3 实现小型化。

关于在上述动力传递路径中设置的单向离合器 32 和滑动机构 S,由于滑动机构 S 配置在单向离合器 32 和驱动链轮体 30 之间,这与在滑动机构 S 和驱动链轮体 30 之间插入中间部件,例如将单向离合器设置于中间的场合相比,驱动链轮体 30 在转动中心线方向 A_3 移动时的惯性小,因而变速时驱动链轮体 30 的移动迅速,进一步提高了防止链 48 脱落的效果。

在通过变速切换机构 M_2 在多个变速链轮 41~47 之间切换挂连链 48 的变速装置 T,链 48 挂连在驱动链轮体 30 和由多个变速链轮 41~47 构成的多级式被动链轮体 40 上,在与后轮 W_R 时常连动转动的输出轴 24 上驱动连接的被动链轮体 40 设置成与输出轴 24 时常成一体地转动,将曲轴 11 在正方向 AO 的转动向驱动链轮体 30 传递的单向离合器 32 设置在从曲轴 11 到驱动链轮体 30 的上述动力传递路径中,由此,在自行车 B 惯性行进时,与时常连动在后轮 W_R 转动的输出轴 24 成一体地转动的被动链轮体 40 和通过卷挂在被动链轮体 40 上处于运行状态的链 48 驱动连接的驱动链轮体 30 处于转动状态,链 48 也处于转动状态,所以,能够通过变速切换机构 M_2 进行变速,因而,在自行车 B 行进状态,在希望时无论何时也都能够变速,提高自行车 B 的运行性。

由于驱动链轮体 30 和单向离合器 32 与曲轴 11 同轴且配置在曲轴 11 的转动中心线方向 A_3 不重叠的位置上,因此,在曲轴 11 上同轴配置的驱动链轮体 30 和单向离合器 32 其径向的大小不受曲轴 11 和驱动链轮体 30 制约,所以,容易保证离合器容量等离合性能,能够不导致性能下降地配置单向离合器 32,另外,也没有必要因为设置单向离合器 32 而缩小曲轴 11 的轴部 11a 的轴径,所以,容易保证曲轴 11 所必要的刚性。

切换挂连构成被动链轮体 40 的多个链轮 41~47 之间的链 48 被卷挂在导向滑轮 63 上,延迟器臂 62 能够转动地支持导向滑轮 63,延迟器轴 61 支持延迟器臂 62,使延迟器臂 62 能够转动以及能够向中心轴线方向 A_5 并行。由于延迟器轴 61 以使其中心线 L_5 平行于导向滑轮 63 的转动中心线 L_7 和被动链轮体 40 的转动中心线 L_4 的方式支持在壳 20 上,由此,延迟器臂 62 与被动链轮体 40 和导向滑轮 63 的转动中心 L_7 平行的中心轴线 L_4 为中心转

动, 因而, 除支持延迟器臂 62 的延迟器轴 61 之外, 不需要特别的部件来保持导向滑轮 63 的转动中心线 L_7 和被动链轮体 40 的转动中心线 L_4 的平行关系。结果, 不仅实现延迟器 60 的结构简单化而且减少零件数量, 进而降低成本。

再有, 延迟器轴 61 能够转动地支持在壳 20 上, 在延迟器 60 中设置平衡弹簧 66, 其产生作用在延迟器轴 61 上的平衡转矩 T_b , 与从延迟器臂 62 通过销 65 作用在延迟器轴 61 上的转矩 T_a 平衡。按照变速操作机构 50 的变速操作被导向孔 61e 引导着移动的销 65 带动延迟器臂 62 转动, 伴随着延迟器臂 62 的转动延迟器轴 61 转动, 由此, 弹簧 66 产生弹力, 基于该弹力产生上述平衡转矩 T_b 。这样, 当链 48 在多个链轮 41 ~ 47 之间切换挂连时, 通过销 65, 延迟器臂 62 相对延迟器轴 61 转动和并行, 同时, 延迟器轴 61 由于从延迟器臂 62 通过销 65 作用于延迟器轴 61 上的转矩 T_a 而转动, 对应此转动, 平衡弹簧 66 产生弹力, 因而产生平衡转矩 T_b , 平衡转矩 T_b 与上述转矩 T_a 平衡, 因此, 导向滑轮 63 处于规定的切换挂连位置。此时, 延迟器轴 61 不固定在壳 20 上, 而只是被平衡弹簧 66 限制转动, 因而, 由于超过通常作用在延迟器臂 62 上的外力的过大的外力, (例如, 在下坡状态使自行车 B 减速进行变速操作时, 链 48 被咬住处于锁定状态, 在该状态, 与被动链轮体 40 一起转动时发生的过大的张力。) 在延迟器臂 62 上产生过大的转矩, 当该过大的转矩作用在销 61e 和延迟器轴 61 上时, 延迟器轴 61 转动使平衡弹簧 66 变形, 因此, 缓和了过大的转矩, 因而, 作用在延迟器臂 62、销 65 和延迟器轴 61 上的过大转矩变小, 防止因过大转矩造成上述部件的变形, 提高了延迟器 60 进而变速装置 T 的耐久性。

为了驱动连接上述工作链轮(其驱动连接在链 16 驱动连接的输出轴 24 上), 和驱动链轮 31 使用了链 48, 因而, 为了对应改变车体架 F 或枢轴 7 等位置而容易改变变速装置 T 的输出轴 24 的配置, 而且, 该配置的自由度也增大。

以下说明变更了前述的实施例的一部分的结构的实施例中已变更的结构。

变速装置 T 的壳 20 也可以是合成树脂制。再有, 变速装置 T 也可以不配备壳 20, 此时, 曲轴 11、输出轴 24 和延迟器 60 或者安装在车体架 F 上或者通过与车体架 F 一体地形成的托架等支持部件支持在车体架 F 上。

变速用环形传动带也可以使用皮带，驱动转动体和被动转动体也可以使用滑轮。另外，也可以使用环形皮带作为传动后轮 W_R 用的环形传动带，也可以使用滑轮作为输出用驱动转动体和输出用被动转动体。

在上述的实施例中，驱动链轮体 30 由一个转动体部件，即驱动链轮 31 构成，但是，也可以由排列在转动中心线方向 A_3 并且齿尖圆直径各不相同的多个驱动链轮构成。

设置在滑动机构 S 内的上述挂合机构也可以是由形成于内筒 34 的外周面和外筒 35 的内周面的多条凸条和这些凸条分别嵌合的多条槽构成的花键。

驱动链轮体与曲轴 11 是分体结构，在通过传动机构配置与由曲轴 11 驱动转动的中间转动轴同轴时，单向离合器 32 也可以设置在从曲轴 11 到上述驱动链轮体的动力传递路径中，例如，设置在上述中间轴和驱动链轮体之间。

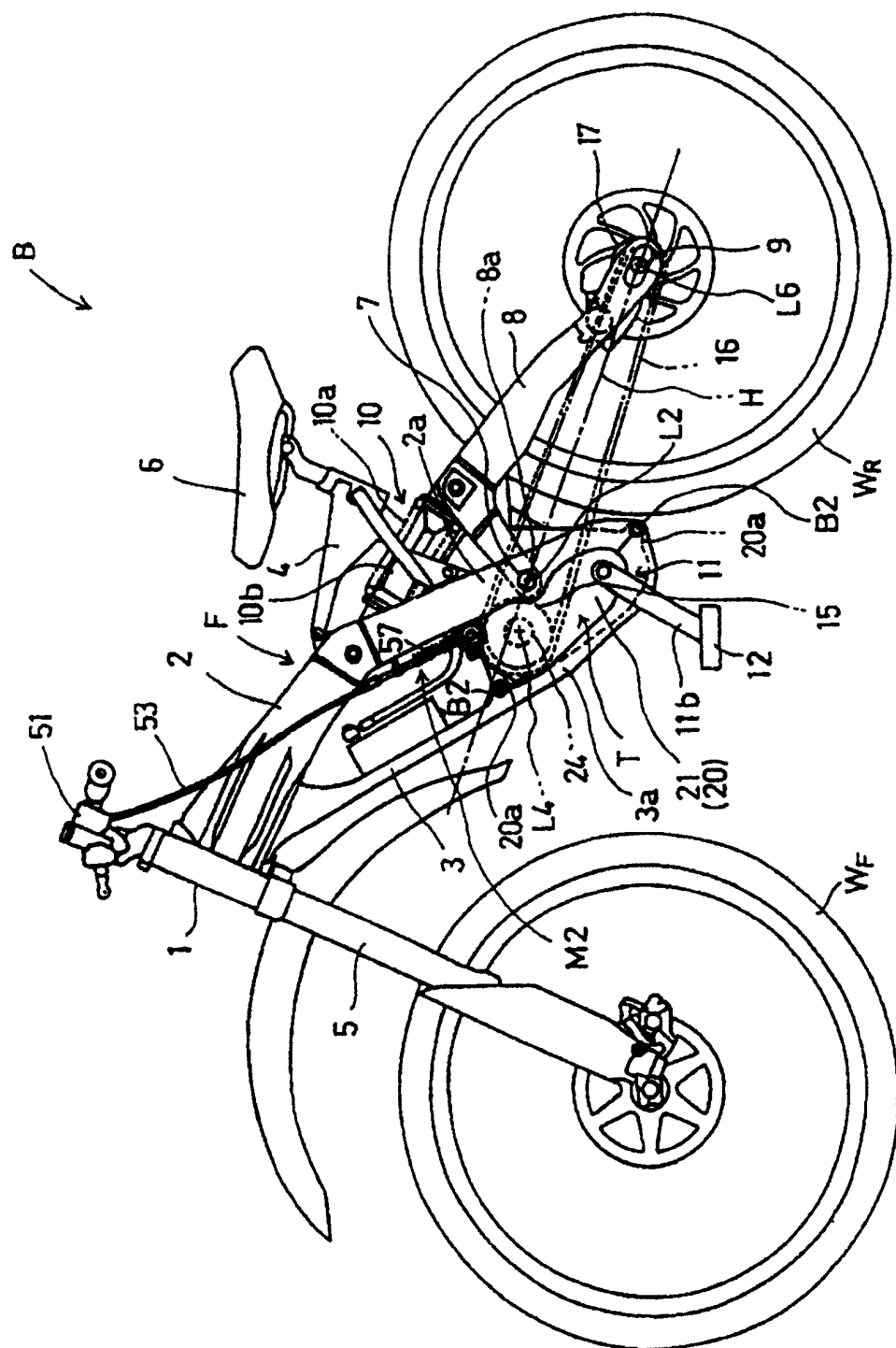


图 1

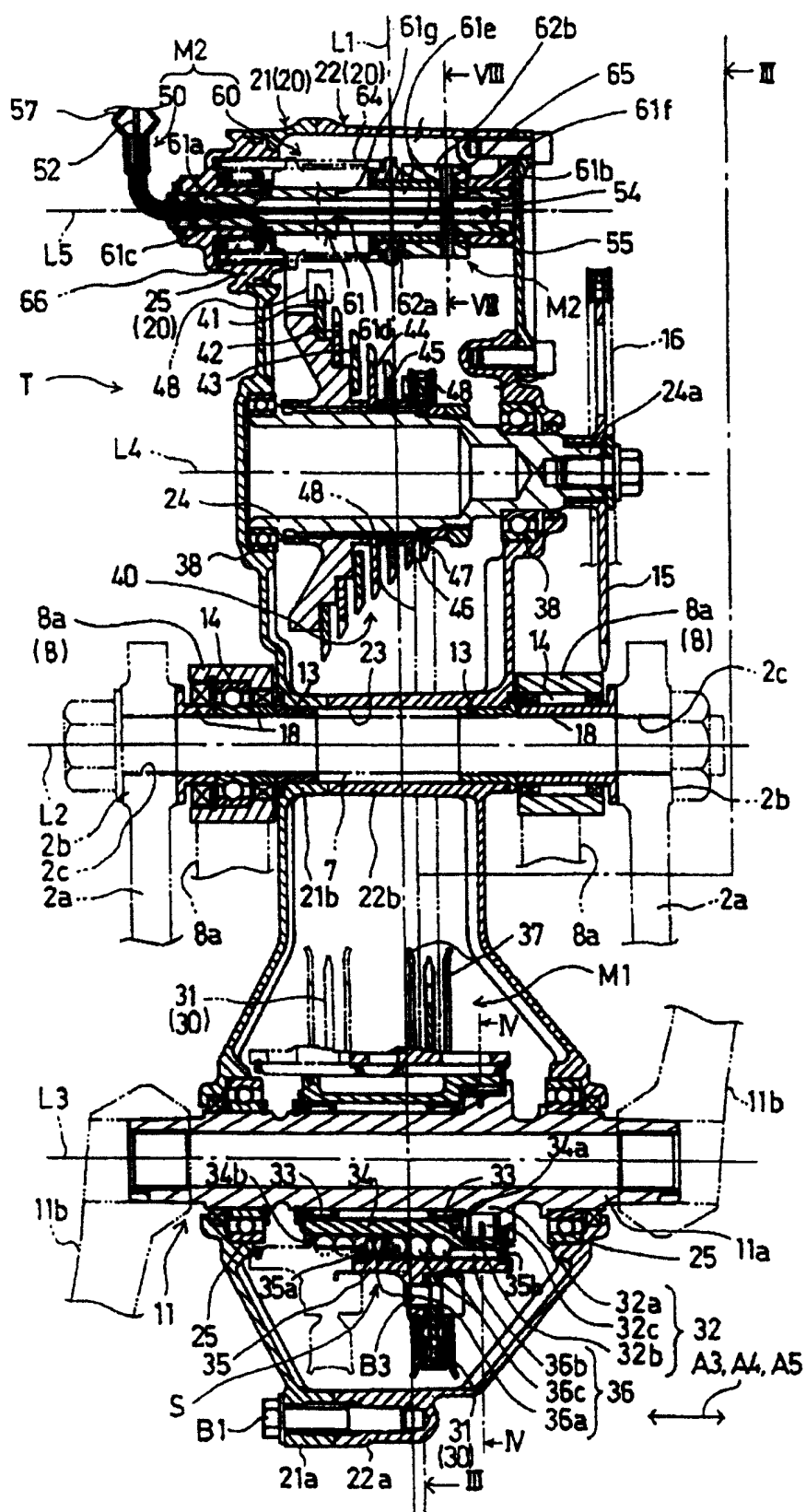


图 2

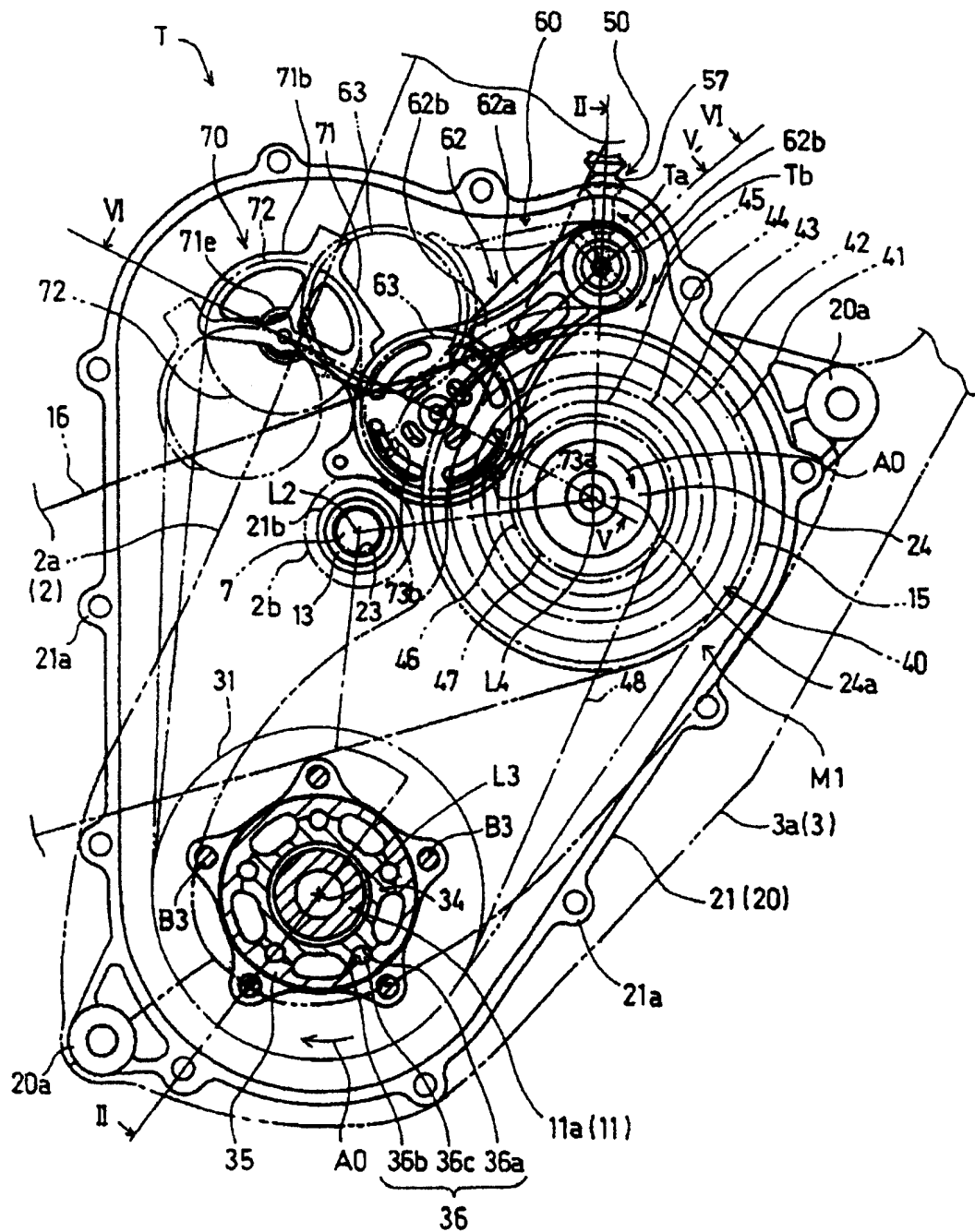


图 3

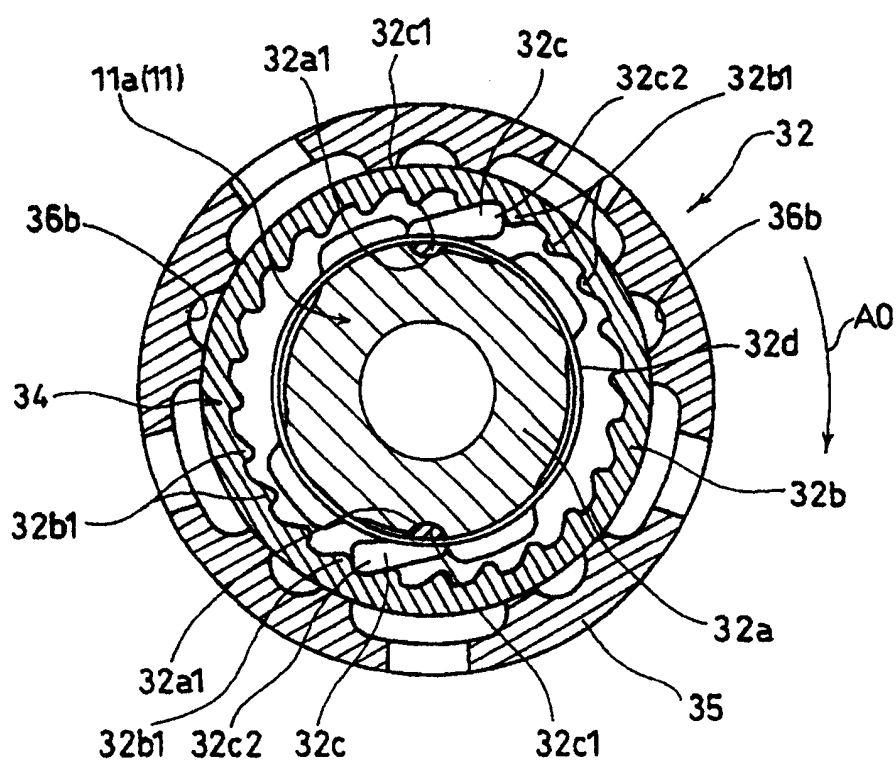


图 4

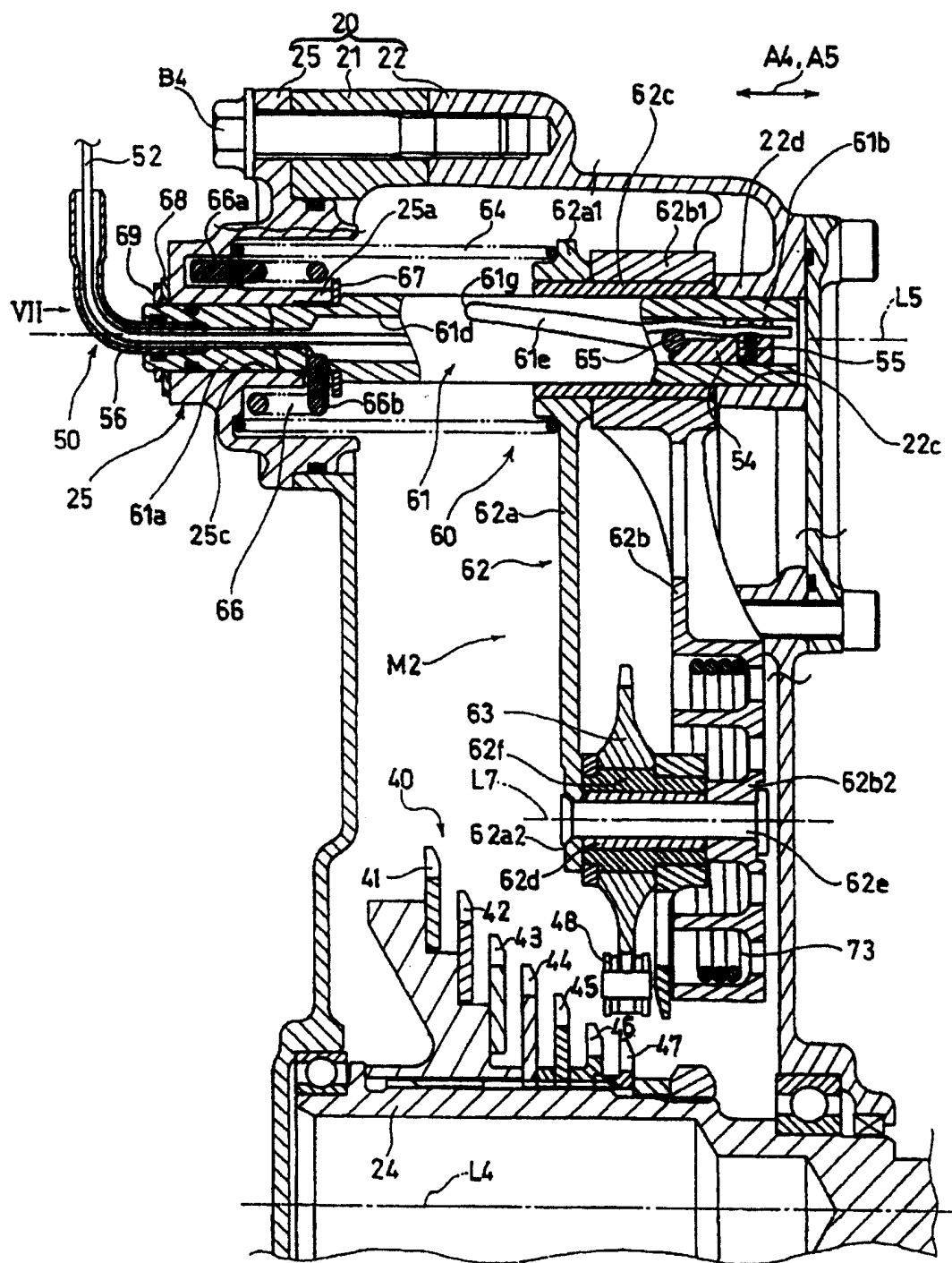


图 5

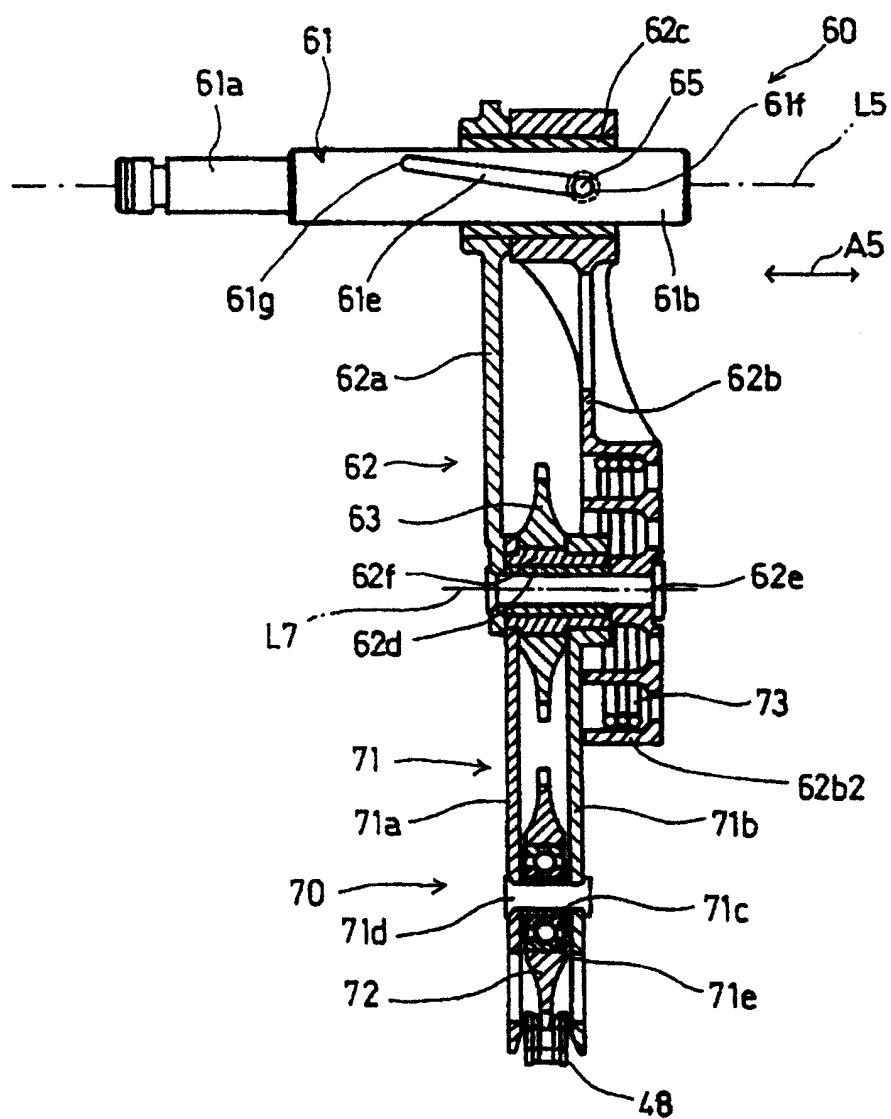


图 6

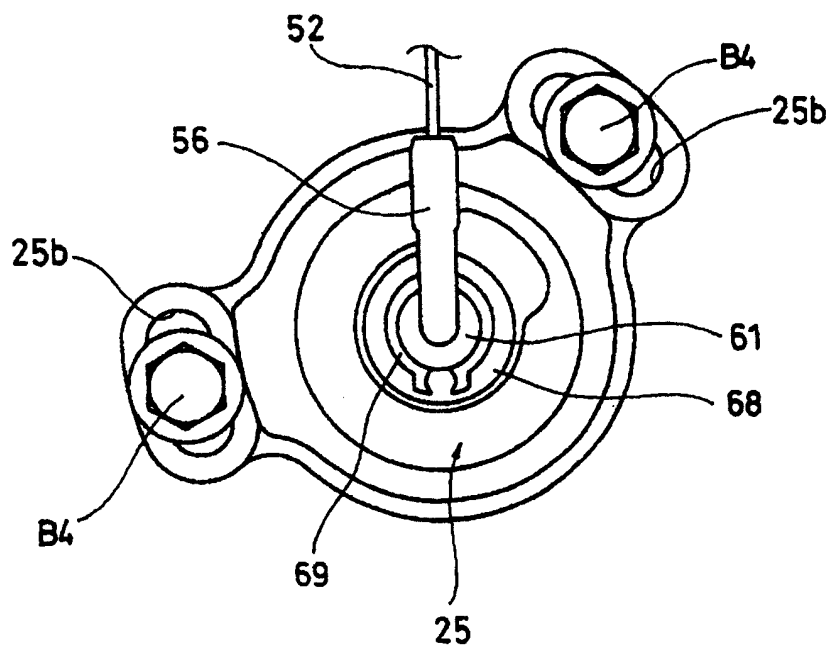


图 7

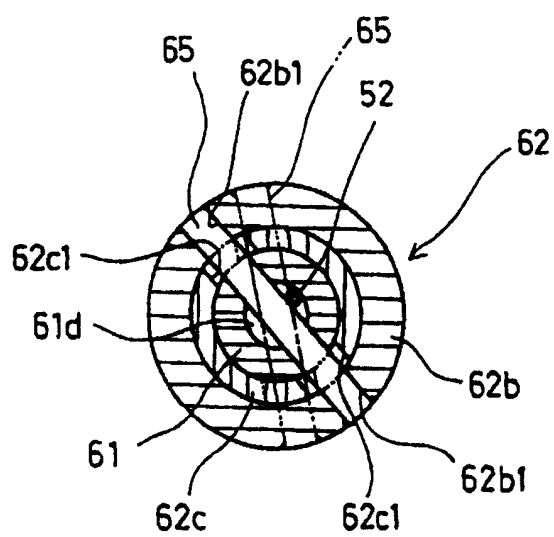


图 8