[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
B62M 23/02
B62K 11/04

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97110524.3

[43]公开日 1997 年 12 月 24 日

[11] 公开号 CN 1168331A

[22]申请日 97.4.14

[30]优先权

[32]96.4.17 [33]JP[31]095711/96

[71]申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 守岩毅人 五十岚政志 矢萩邦夫

[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

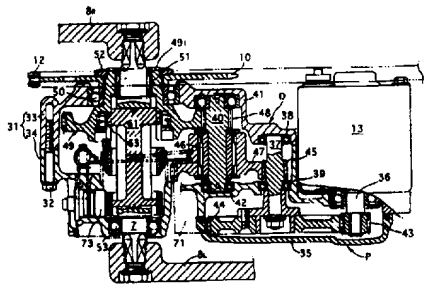
代理人 马江立

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 带助推电动机的自行车

[57]摘要

带助推电动机的自行车，其特征在于合理地安排从助推电动机向链条传递力矩的动力传递机构。沿车身右侧配置的链条把设在曲轴右端的曲轴链轮的旋转传递到后轮。助推电动机的输出轴平行于曲轴配置，该助推电动机通过由始端传动齿轮、第 1～第 4 中间齿轮及末端传动齿轮构成的动力传递机构 D 与曲轴链轮相连。通过把动力传递机构 D 设在链条的旋转面左侧，可避免与链条的干扰并且能紧凑地安排动力传递机构 D。



权 利 要 求 书

1．一种带助推电动机的自行车，靠曲轴脚踏板（9_L、9_R）旋转的曲轴（7）配置在车身左右方向，通过配置在车身左右一侧的链条（12）把上述曲轴（7）的力矩传递到后轮（Wr），并且通过动力传递机构（D）把助推电动机（13）的力矩传递到上述链条（12），其特征在于，上述助推电动机（13）的输出轴（13）配置在车身左右方向，并且，上述动力传递机构（D）配置在靠近车身的、与链条（12）的旋转面不同一侧。

说　　明　　书

带助推电动机的自行车

本发明涉及带助推电动机的自行车，靠曲轴脚踏板产生旋转的曲轴配置在该自行车车身左右方向，通过配置在车身左右一侧的链条把上述曲轴的力矩传递到后轮，并且通过动力传递机构把助推电动机的力矩传递到上述链条。

日本专利公报特开平7－40878号、特开昭58－89483号揭示了带助推电动机的自行车。

但是，上述特开平7－40878号公报揭示的带助推电动机的自行车，由于助推电动机的输出轴垂直于配置在车身左右方向的曲轴，所以，使得包含有助推电动机的动力单元大型化。

上述特开昭58－89483号公报揭示的带助推电动机的自行车，虽然助推电动机的输出轴配置在与曲轴平行的车身左右方向，但是，由于把力矩从助推电动机传递给链条的动力传递机构设在配置在车身左右一侧的链条的旋转面内，所以，难以确保安排该动力传递机构的空间。

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种能紧凑地安排动力传递机构的带助推电动机的自行车，上述动力传递机构用于把力矩从助推电动机传递给链条。

为了实现上述目的，在本发明的带助推电动机的自行车中，靠曲轴脚踏板产生旋转的曲轴配置在车身左右方向，通过配置在车身左右一侧的链条把上述曲轴的力矩传递到后轮，并且通过动力传递机构把助推电动机的力矩传递到上述链条，其特征在于，上述助推电动机的输出轴配置在车身左右方向，并且，上述动力传递机构配置在比链条的旋转面更靠近车身的左右另一侧。

图1是带助推电动机自行车的整体侧面图。

图2是图1的要部放大图。

图3是图2的3方向视图

图4是图2的要部放大图。

图5是图4的5－5线断面图。

图6是图5的要部放大图。

图7是图6的7－7线断面图。

图8是图6的8－8线断面图。

图9是图6的9－9线断面图。

图10是本发明的第2实施例，是相应于图2的图。

图11是图10的10－10线断面图。

图12是与本发明的第3实施例相关的、相应于图2的图。

下面，参照附图说明本发明的实施例。

图1～图9表示本发明的第1实施例，图1是带助推电动机自行车的整体侧面图。图2是图1的要部放大图。图3是图2的3方向视图。图4是图2的要部放大图。图5是图4的5－5线断面图。图6是图5的要部放大图。图7是图6的7－7线断面图。图8是图6的8－8线断面图。图9是图6的9－9线断面图。

如图1所示，自行车B备有从侧面看呈V字形的车架1，头管2设在该车架1的前端，前叉3可转动地枢支在头管2上，在前叉3的上端及下端分别支承着车把4和前轮Wf。左右一对后叉脚6_L、6_R从车架1的下端附近向后方延伸，并由撑杆5、5加强，后轮Wr支承在该左右一对后叉脚6_L、6_R上。可旋转地支承在车架1下端的曲轴7备有左右一对曲臂8_L、8_R，在这些曲臂8_L、8_R的前端分别设有曲轴脚踏板9_L、9_R。靠曲轴7旋转的曲轴链轮10和设在后轮Wr的车轴上的后轮链轮11用链条12相连，当曲轴7被曲轴脚踏板9_L、9_R的踏力旋转时，该旋转通过曲轴链轮10、链条12及后轮链轮11传递给后轮Wr。

助推电动机13设在车架1的下部并与曲轴链轮10相连，该助推电动机13产生助推曲轴脚踏板9_L、9_R踏力的驱动力。电池箱14设在车架1的前部，在该电池箱14内容纳着由驱动助推电动机13的若干个Ni－Cd电池组成的行驶用电池15。在电池箱14的

前端设有主开关16。在车架1的后部，设有控制助推电动机13驱动的电子控制单元及电动机驱动器等的控制装置17。

从图2及图3可见，在呈V字形的车架1的下端，焊接着左右一对角撑板18_L、18_R，在这些角撑板18_L、18_R之间，挟持着包含有助推电动机13的动力单元P的前上部并用2个螺栓19、20固定。

左右后叉脚6_L、6_R的前后端形成扁平部，角撑板18_L、18_R的后上部结合在其前端的扁平部6_1、6_1上，其后端的扁平部6_2、6_2通过车轴支承部件21、21结合在后轮Wr的车轴22和撑杆5、5上。后叉脚6_L、6_R，以其长度方向中间的弯曲部6_3、6_3为界，分为前侧的前半部6_4、6_4和后侧的后半部6_5、6_5，前半部6_4、6_4在侧面看是从角撑板18_L、18_R向车身后下方延伸，在平面看，是从角撑板18_L、18_R向车身外侧延伸。后半部6_5、6_5在侧面看及平面看都是从角撑板18_L、18_R向车身后方延伸。另外，在图2中，把位于跟前侧的左侧后叉脚6_L局部剖切，以便能看见对面的右侧后叉脚6_R。

连接曲轴链轮10与后轮链轮11的链条12配置在车身中心线的右侧，具有铅直的旋转面，该链条12的右侧面被链套23复盖着。在链套23的后部形成沿前后方向的开口部23_1（见图2），右侧后叉脚6_R的后半部6_5从车身内侧通过链条12的旋转面及链套23_1伸到外侧。

下面参照图4至图9详细说明动力单元P的构造。

动力单元P的外壳31备有靠若干个螺栓32…相互结合的右外壳33及左外壳34和可脱卸地复盖左外壳34开口部的盖35。助推电动机13的输出轴36朝着车身左侧地设置在左外壳34的后部右侧面。因该设置状态，它位于配置在车身右侧的链条12的旋转面的左侧。第1中间轴37配置在助推电动机13的输出轴36的前下方，其两端部分别通过球轴承38、39支承在右外壳33和左外壳

34上。第2中间轴40配置在第1中间轴37的前方且曲轴7后下方，其两端部分别通过球轴承41、42支承在右外壳33和左外壳34上。

固接在助推电动机13的输出轴36上的始端传动齿轮43与固接在第1中间轴37上的第1中间齿轮44啮合，一体地形成在第1中间轴37上的第2中间齿轮45与通过第1单向离合器46（见图5）支承在第2中间轴40上的第3中间齿轮47啮合，一体地形成在第2中间轴40上的第4中间齿轮48与可相对旋转地支承在曲轴7右端的末端传动齿轮49啮合。始端传动齿轮43及第1中间齿轮44的左侧面面临着可脱卸地设在左外壳34上的左盖35。

上述始端传动齿轮43、第1中间齿轮44、第2中间齿轮45、第3中间齿轮47、第4中间齿轮48及末端传动齿轮49构成动力传递机构D。从图5可见，动力传递机构D配置在链条12的旋转面的左侧，该链条12配置在车身右侧。

末端传动齿轮49通过球轴承50支承在右外壳33上，曲轴7的右端通过滚柱轴承51支承在该末端传动齿轮49的中心。末端传动齿轮49的筒轴部49_1从右外壳33向车身右侧伸出，曲轴链轮10靠螺母52结合在该筒轴部49_1上。曲轴7的左端通过球轴承53支承在左外壳34上。

因此，当助推电动机13旋转时，其输出轴36的力矩通过始端传动齿轮43、第1中间齿轮44、第1中间轴37、第2中间齿轮45、第3中间齿轮47、第1单向离合器46、第2中间轴40、第4中间齿轮48及末端传动齿轮49传递到曲轴链轮10。另外，当助推电动机13因行驶用电池15没电而停止驱动时，第1单向离合器46空转，不妨碍由曲轴脚踏板9_L、9_R的踏力使曲轴链轮10旋转。

从图6至图8可见，沿曲轴7的轴线形成的槽7_1内安装着扭杆61，该扭杆61备有可旋转地嵌合在槽7_1左右内壁面7_2、7_2之间的圆柱形轴部61_1和从轴部61_1左右两端向半径方向伸出的一

对腕部61$_2$、61$_3$。扭杆61的左侧腕部61$_2$紧密地与槽71的左右内壁面72、72嵌合，与曲轴7结合成一体，在该腕部61$_2$及曲轴7外周，压接着检测旋转数用的齿轮62（见图7）。这样，扭杆61的左端及检测旋转数用的齿轮62一体地结合在曲轴7的左端。另外，扭杆61的右侧腕部61$_3$游嵌在槽71的左右内壁面72、72之间，该腕部61$_3$与内壁面72、72之间具有间隙α、α，因此，扭杆61的右端可在该间隙α、α的范围内相对于左端扭转变形（见图8）。另外，支承在左外壳34上的曲轴旋转数传感器73（见图5）与检测旋转数用的齿轮62外周相对。

从图6及图8可知，在曲轴7的右端外周配置着第2单向离合器63。第2单向离合器63备有若干个离合器爪65…，该若干个爪65…在与末端传动齿轮49形成为一体的外环492与可相对旋转地嵌合在曲轴7外周的内环64之间。形成在内环64内周的凹部641内，嵌接着扭杆61的右端腕部61$_3$。

当踩动曲轴踏板9$_L$、9$_R$使曲轴7正转时，曲轴7的力矩通过扭杆61、第2单向离合器63及末端传动齿轮49伟递到曲轴链轮10。当踩动曲轴踏板9$_L$、9$_R$使曲轴7反转时，第2单向离合器63打滑，容许曲轴7的逆转。

当图8所示箭头a方向的力矩从脚踏板9$_L$、9$_R$传到曲轴7时，后轮Wr的负荷通过末端传动齿轮49的筒轴部491及离合器爪65…传递到内环64，该内环64抵抗箭头a方向的力矩，所以扭杆61的右端腕部61$_3$相对于曲轴7向箭头b方向扭转地相对旋转。其结果，在曲轴7与内环64之间，产生与输入到曲轴7的力矩相应的相对旋转。

从图6可见，滑动套66不能相对旋转但能在轴方向滑动地支承在曲轴7的外周，外滑套68通过若干个球67可相对旋转地支承在该滑动套66的外周。检测杆70的一端通过支点销69枢支在左外壳34上，其长度方向中间的输入部701与外滑套68相接，另一

端与设在左外壳34上的行程离合器71的检测头71_1相接。检测杆70被缩设在与左外壳34之间的弹簧72推压，使输入部70_1弹性地与外滑套68相接。

从图6及图9可见，在第2单向离合器63内环64的端面，形成凹状的凸轮面64_2，在滑动套66的端面，形成与凸轮面64_2配合的凸状凸轮面66_1。

下面，说明具有上述构造的本发明实施例的动作。

当骑车者踩动曲轴脚踏板9_L、9_R使自行车行驶时，通过曲臂8_L、8_R曲轴7旋转，该曲轴7的力矩从扭杆61通过第2单向离合器63、末端传动齿轮49、曲轴链轮10、链条12及后轮链轮11传递到后轮Wr。这时，曲轴脚踏板9_L、9_R的踏力大小由行程传感器71检测。

即，当相应于曲轴脚踏板9_L、9_R踏力的力矩作用到扭杆61上时，扭杆61的相应于扭转角的相对旋转在第2单向离合器63的内环64与滑动套66之间产生。当扭杆61的腕部61_3相对于曲轴7扭转时，如图9所示，不能相对旋转但在轴方向可滑动地支承在曲轴7上的滑动套66相对于第2单向离合器63的内环64沿箭头c方向相对旋转。该第2单向离合器63结合在扭杆61的腕部61_3上。

其结果，滑动套66的凸轮面66_1被内环64的凸轮面64_2推压，滑动套66抵抗弹簧72的弹力，沿箭头d方向在曲轴7上滑动，输入部70_1被与滑动套66一体地滑动的外滑套68推压，检测杆70绕支点销69摆动，推压行程传感器71的检测头71_1。这时，行程传感器71的检测头71_1的行程与扭杆61的扭转量、即曲轴脚踏板9_L、9_R的踏力成正比，所以，根据行程传感器71的输出可检测踏力。

控制装置17根据检测曲轴脚踏板9_L、9_R踏力的行程传感器71的输出和检测曲轴7转数的曲轴转数传感器73的输出，占空控

制（デュ－ティ 制御）助推电动机１３的驱动。上述占空控制的占空比这样设定，即，相应于助推电动机１３旋转数（即曲轴旋转数传感器７３的输出）的增加而直线增加，并且，相应于曲轴脚踏板９$_{L}$、９$_{R}$踏力（即行程传感器７１的输出）的增加而直线地增加。

从图４及图５可见，由于助推电动机１３的输出轴３６配置在与曲轴７平行的车身左右方向，所以，从输出轴３６到曲轴链轮１０的动力传递机构Ｄ可全部用正齿轮或斜齿轮构成，可提高动力传递效率，降低成本。另外，由于把动力传递机构Ｄ配置在与车身右侧的链条１２的旋转面不同侧的车身左侧，所以，可与链条１２不干扰地合理安排动力传递机构Ｄ，不仅可提高空间利用率，而且对动力传递机构Ｄ的构造不作大的变更，可将助推电动机１３的位置移动到曲轴７周围的任意位置，所以，大幅度增加了设计自由度。

另外，右侧后叉脚６$_{R}$的前半部６$_{4}$在动力单元Ｐ的上方结合在车架１的下端变曲部附近，从那里向车身后下方延伸，通过动力单元Ｐ达到后方；由于与前半部６$_{4}$的后部相连的后半部６$_{5}$向车身后方延伸，从车身内侧通过链条１２的旋转面到达外侧，所以，使前半部６$_{4}$和后半部６$_{5}$在中间的弯曲部６$_{3}$弯曲的简单形状的后叉脚６$_{R}$，也可合理地避免与动力单元Ｐ及链条１２的干扰。这样，不仅可得到强度高且制造成本低的后叉脚６$_{R}$，而且也增加了动力单元的设置自由度。

图１０和图１１表示本发明的第２实施例，图１０是对应于图２的图，图１１是图１０中的１０－１０线放大断面图。

第２实施例中，从助推电动机１３到曲轴链轮１０的动力传递机构Ｄ的构造有一部分与实施例不同，其余构造及动作均与实施例１相同。

第２实施例中，从侧面看助推电动机１３的位置在链条１２的上方，所以其输出轴３６与第１中间轴３７的距离比第１实施例增加。因此，从助推电动机１３的输出轴３６向第１中间轴３７的动力传递，是通过把环形链条７４卷绕在设在输出轴３６上的始端链轮４３

′和设在第1中间轴37上的第1中间链轮44′上进行的。在环形链条74的中间部，设有调节其张力的张紧链轮75（见图10）。

在第2实施例中，作为动力单元P的一部分的助推电动机13，虽然从侧面看从后叉脚6_L、6_R向上方突出，但动力单元P的本体部（动力单元P的除了助推电动机13的部分）位于后叉脚6_L、6_R的下方，所以该本体部与后叉脚6_L、6_R不干扰。

下面，参照图12说明本发明的第3实施例。

第3实施例是第2实施例的变形例，其动力传递机构D的布置方式不同。即，助推电动机13配置在曲轴7的前方位置，第1中间轴37配置在助推电动机13的后下方，第2中间轴38配置在第1中间轴37后方且曲轴7的下方。

该第3实施例也具有与上述第1、第2实施例同样的效果。

以上详细说明了本发明的实施例，但在不背离本发明要旨的范围内可作各种设计变更。

如上所述，本发明中，由于助推电动机的输出轴配置在车身左右方向，从助推电动机到链条之间的动力传递机构全部都可由正齿轮或斜齿轮等构成，可提高动力传递效率，减低成本。另外，由于把动力传递机构配置在靠近车身的、与链条的旋转面不同侧，所以，与链条不干扰，合理地安排动力传递机构，提高空间利用率，并且对动力传递机构的构造不作大的变更，可将助推电动机的位置移动到曲轴周围的任意位置，增加了设计自由度。

说　明　书　附　图

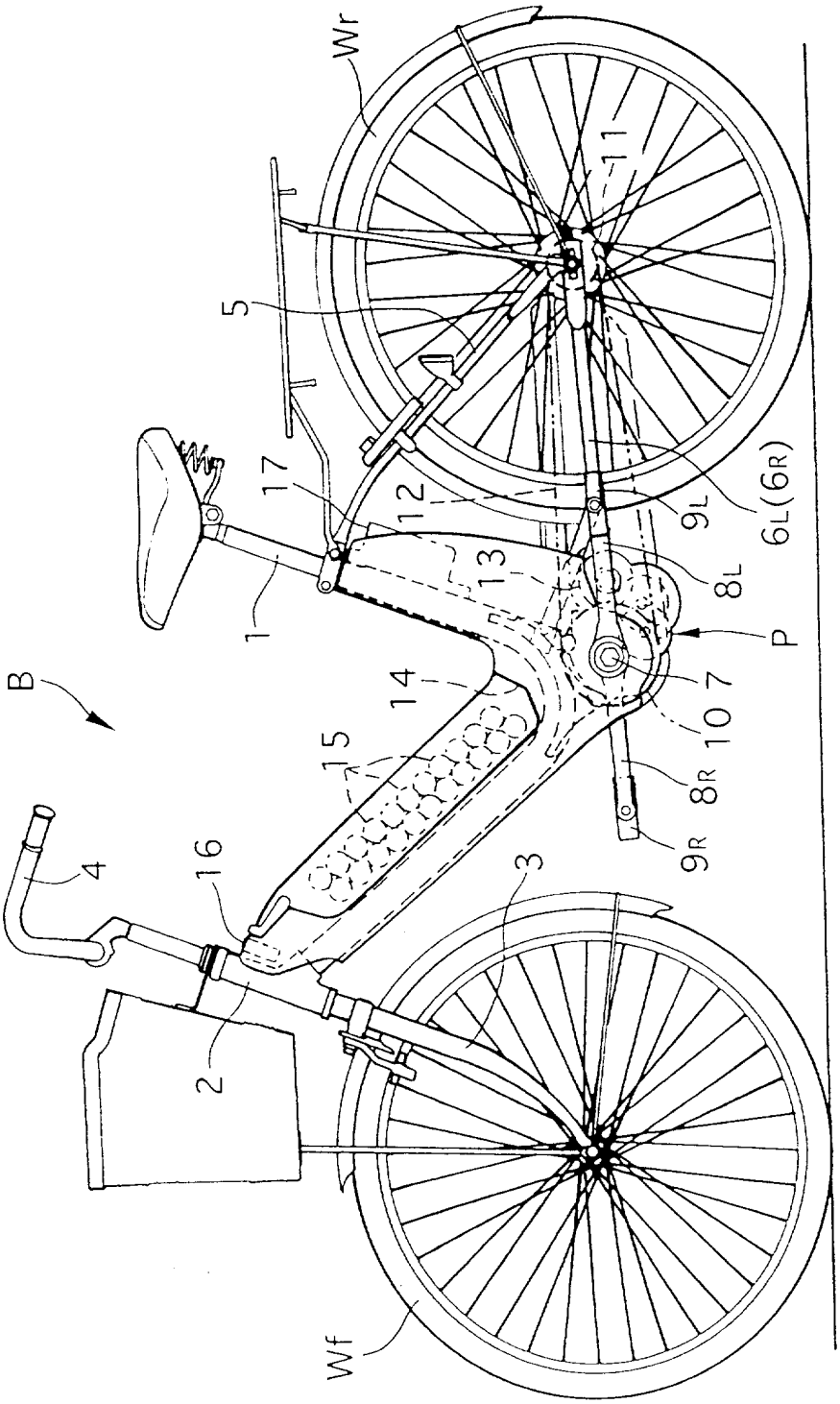


图 1

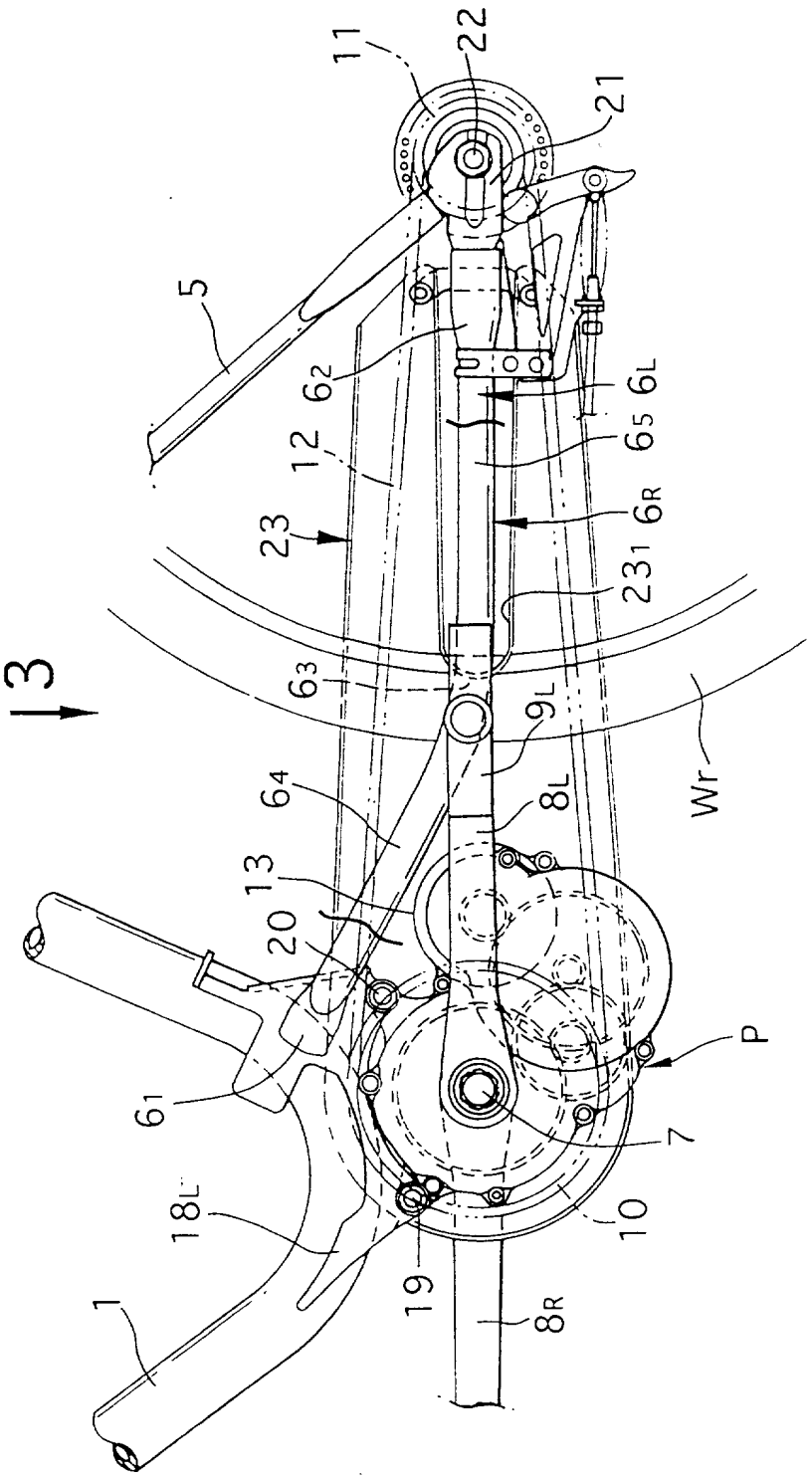

11
22
21
5
62
12
65
6L
23
6R
231
63
9L
Wr
64
8L
13
20
P
61
7
18L
10
19
8R
1
3

图 2

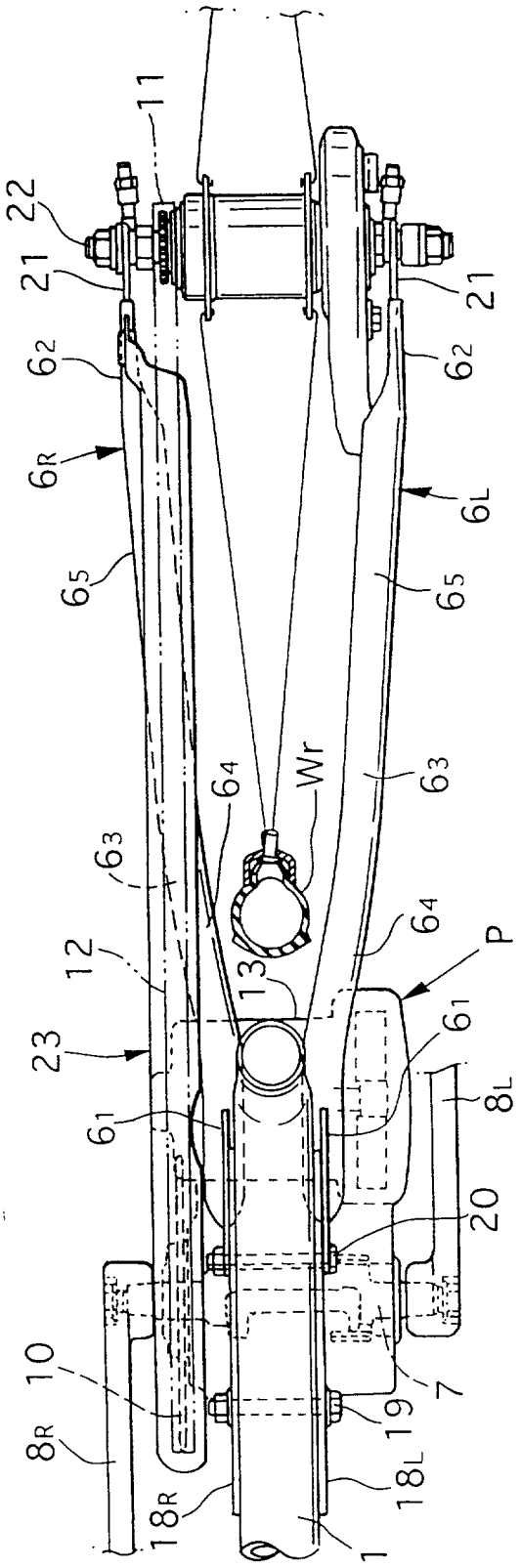

11
22
21
21
62
62
6R
6L
65
65
64
Wr
63
63
64
12
13
P
23
61
61
8L
20
10
8R
7
19
18L
18R
1

图 3

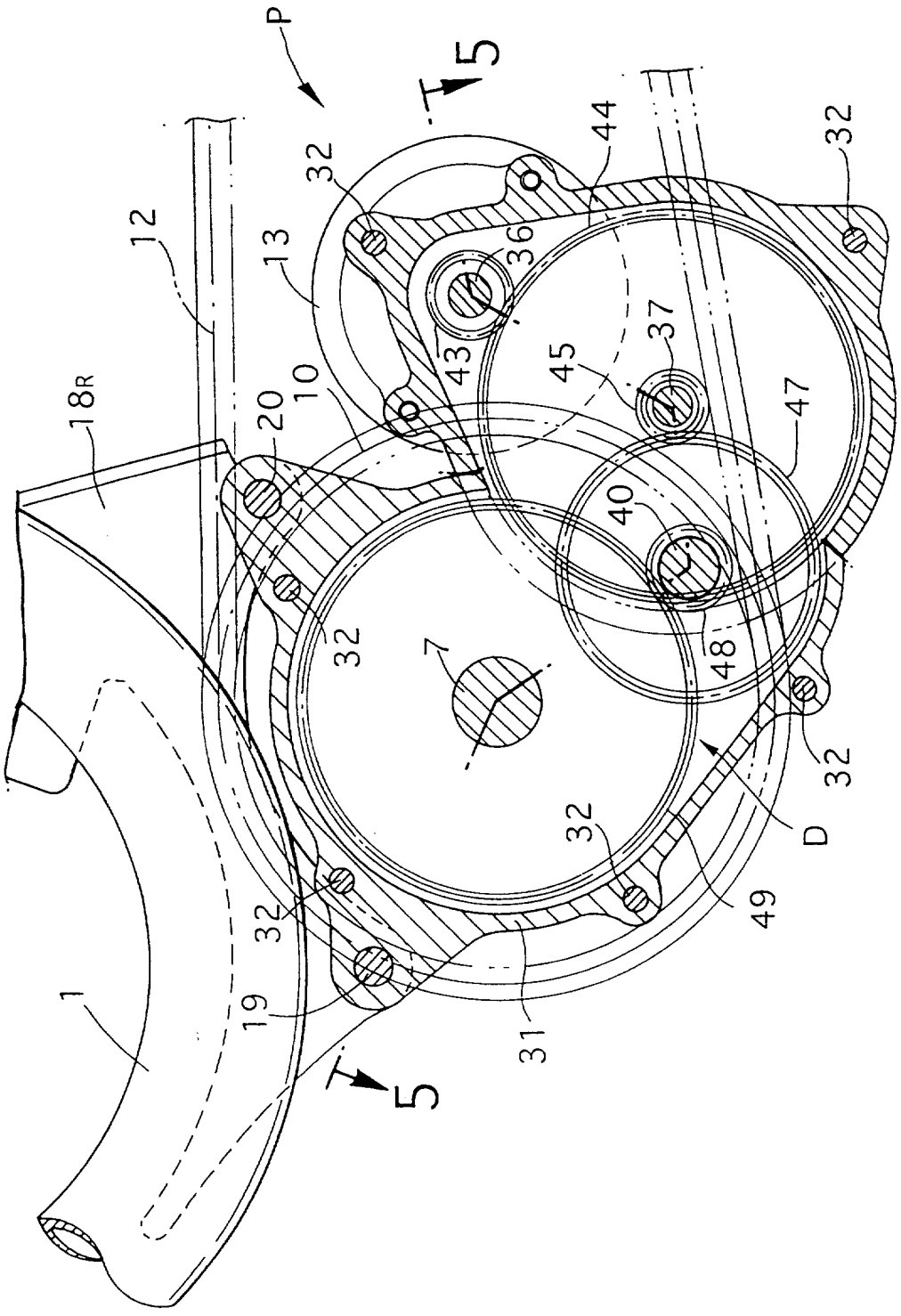

P
5
5
12
13
32
44
32
36
37
43
45
47
10
20
18R
40
48
7
32
32
D
32
49
32
32
19
31
1

图 4

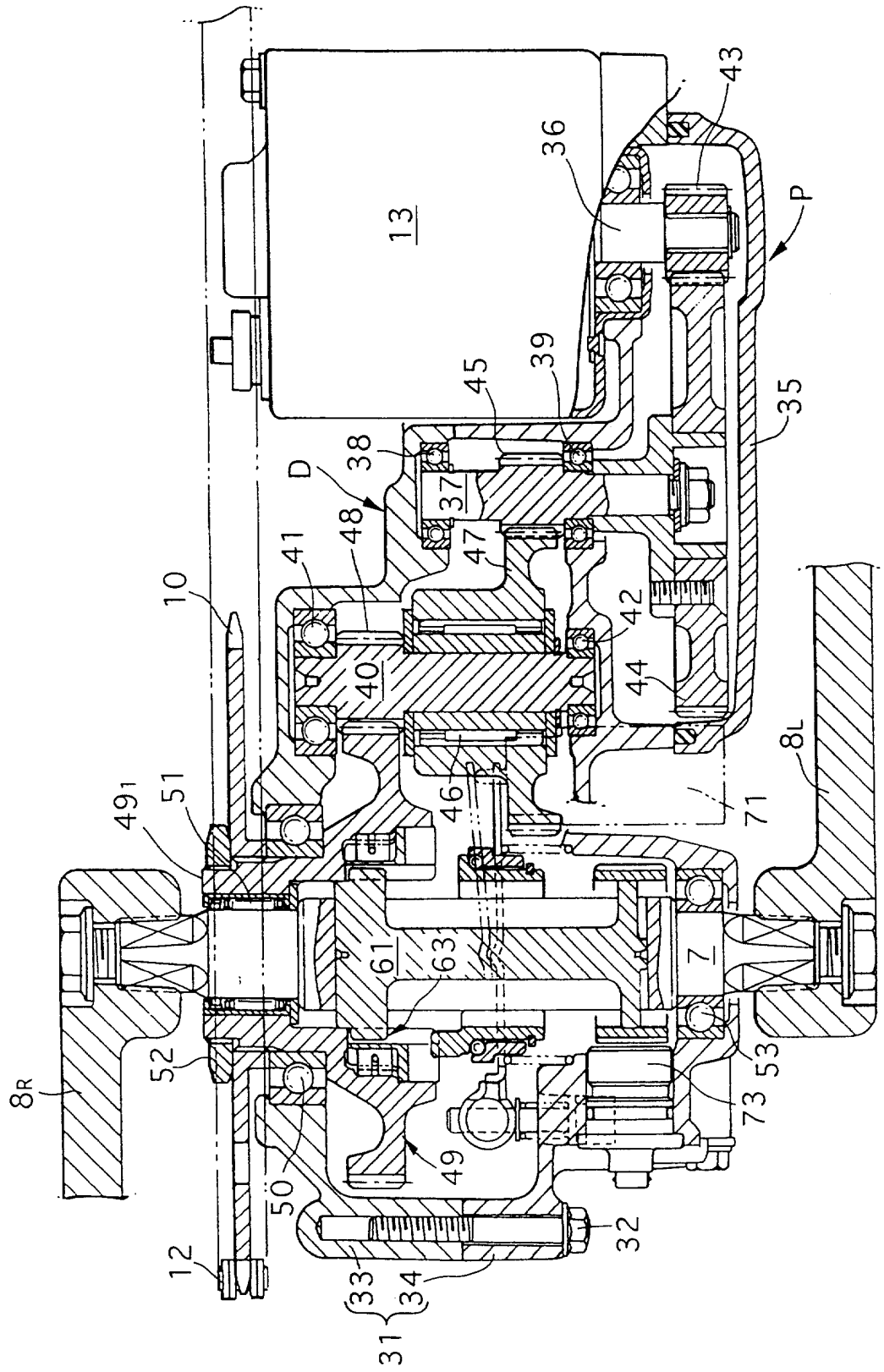

13
36
43
P
35
45
39
38
D
37
48
47
41
10
42
40
44
8L
49₁
51
46
71
61
63
7
52
53
73
8R
50
49
32
12
33
34
31

图 5

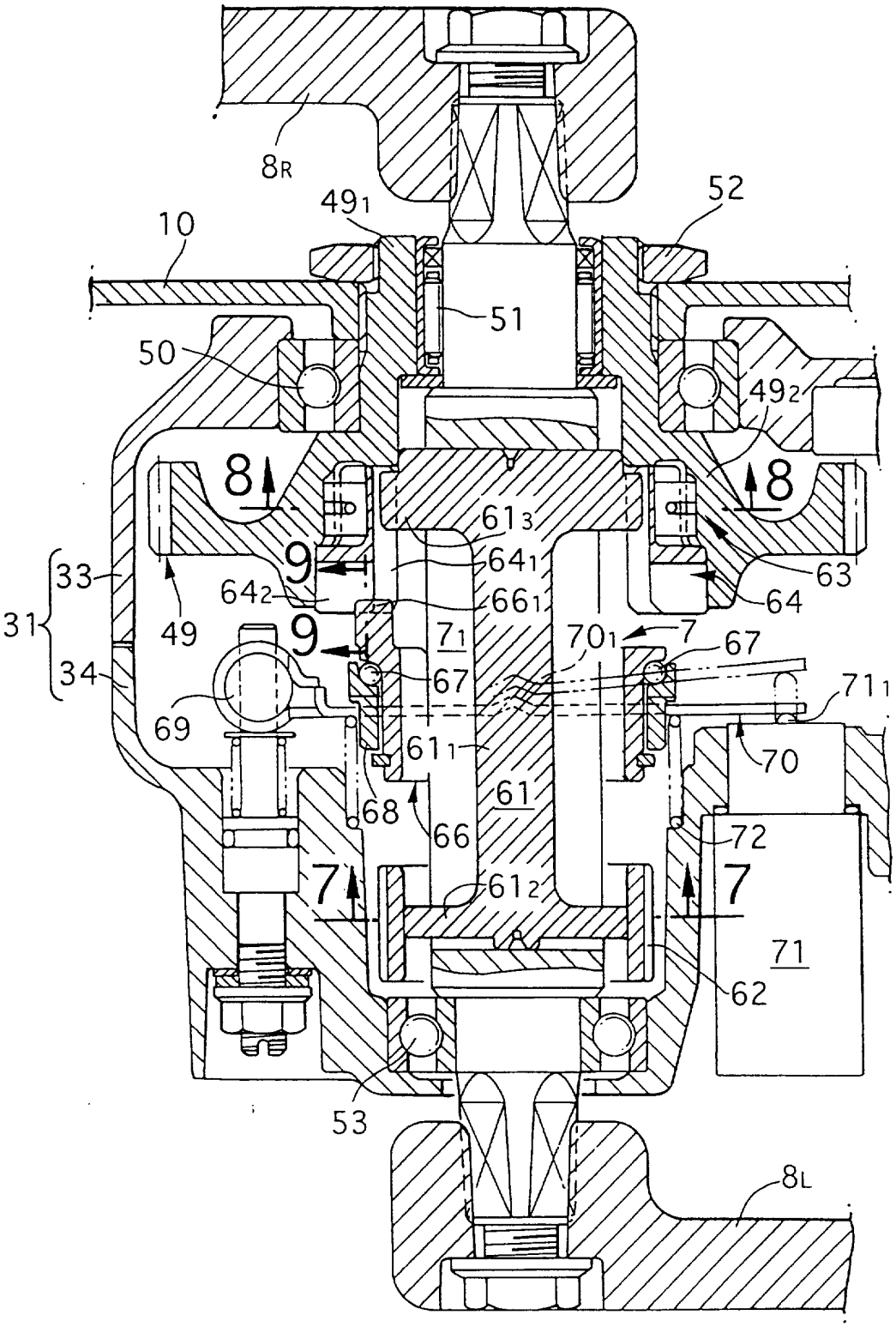

8R
491
52
10
51
50
492
8
8
613
9
641
63
33
642
661
64
31
49
9
71
701
7
67
67
711
34
69
611
70
68
66
61
72
7
7
612
71
62
53
8L

图 6

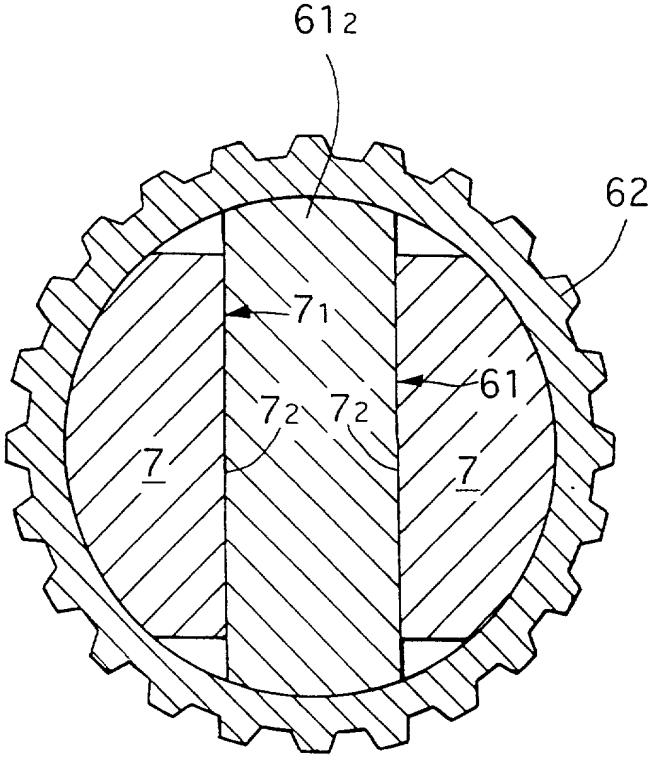


图 7

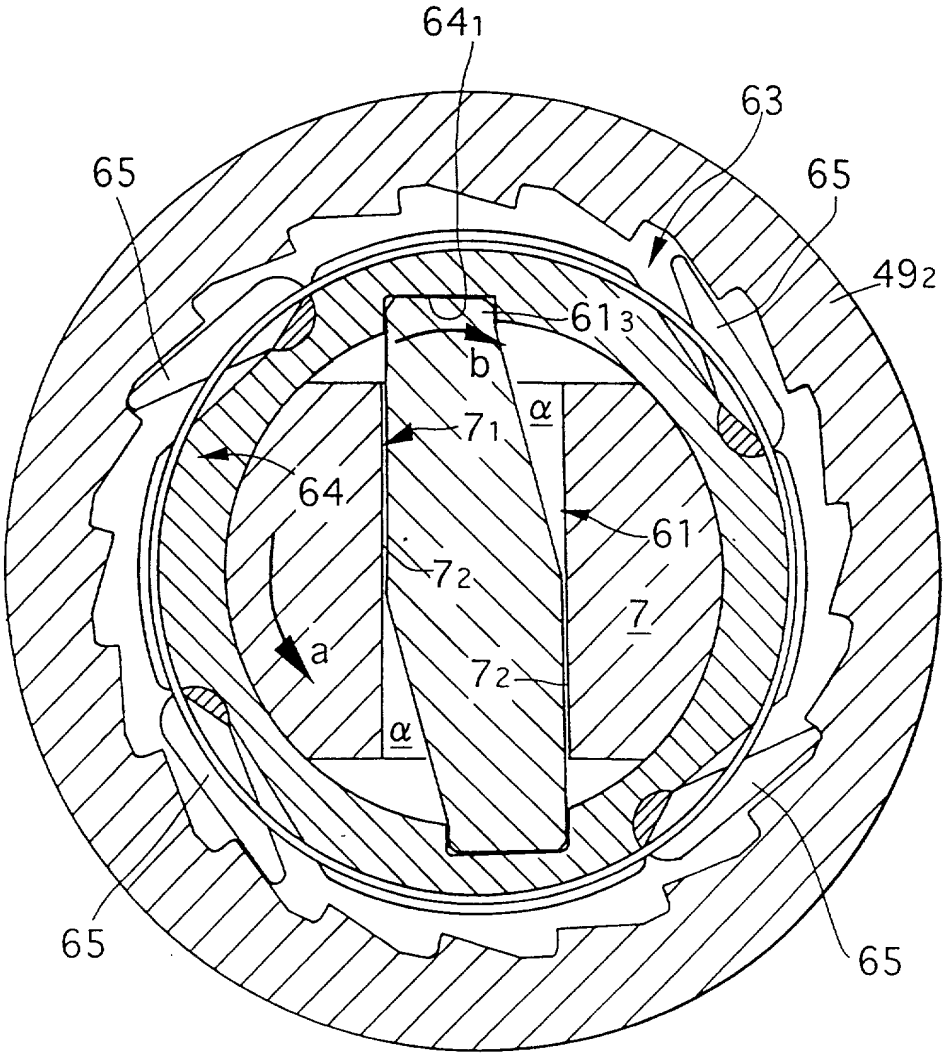


图 8

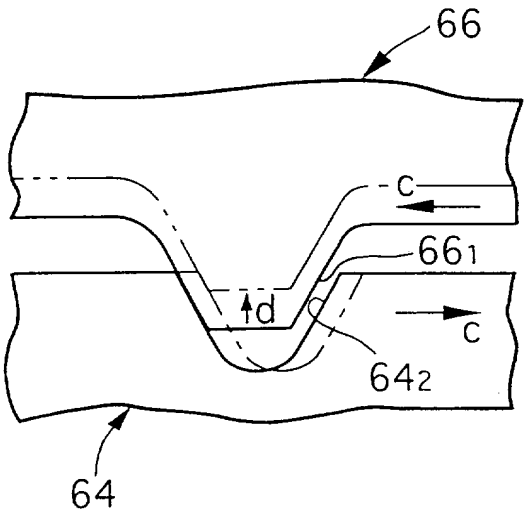


图 9

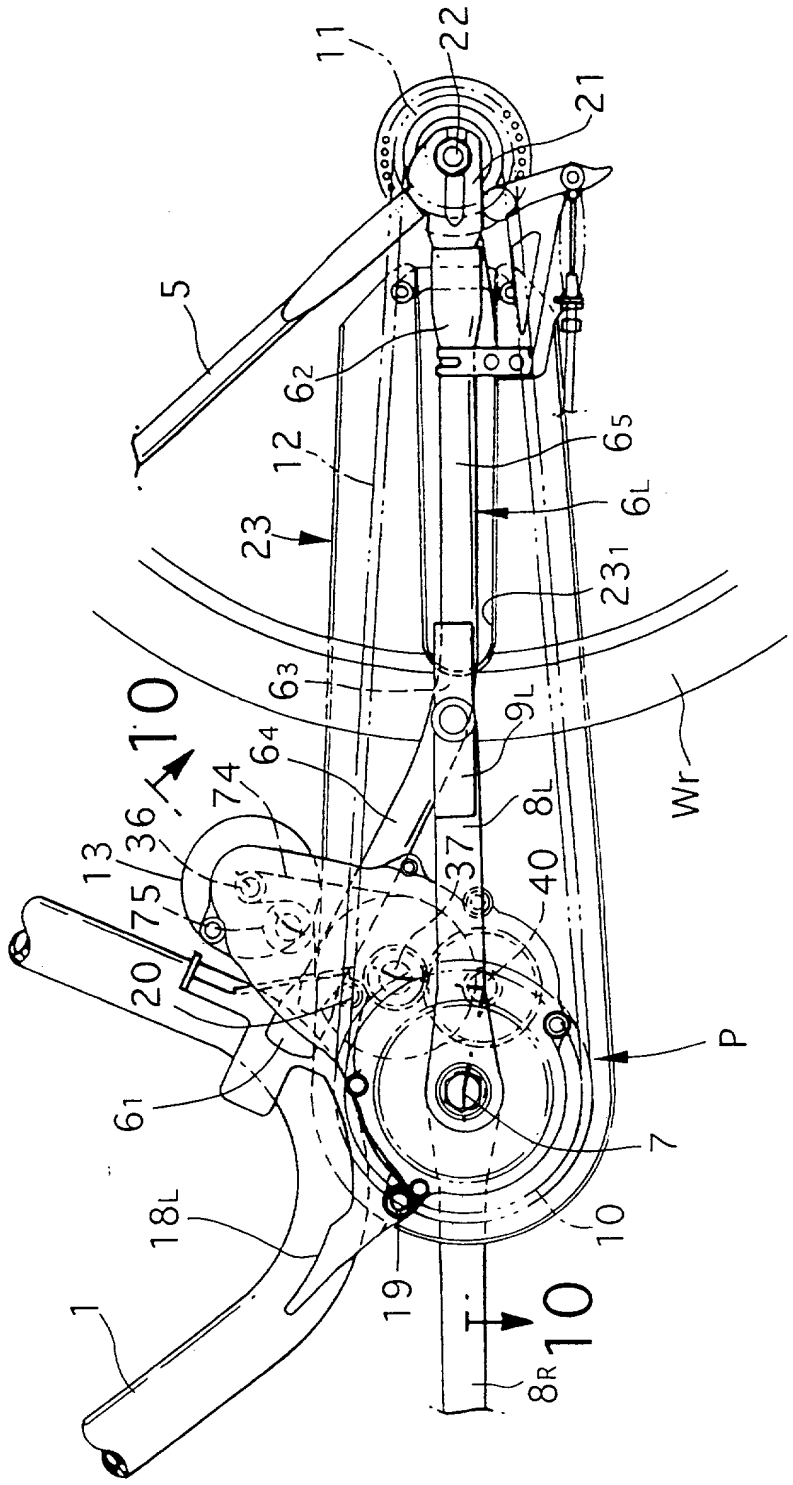

11
22
21
5
62
12
65
6L
23
231
63
9L
64
74
36
13
75
20
61
18L
1
19
8R
10
37
40
8L
Wr
P
7

图 10

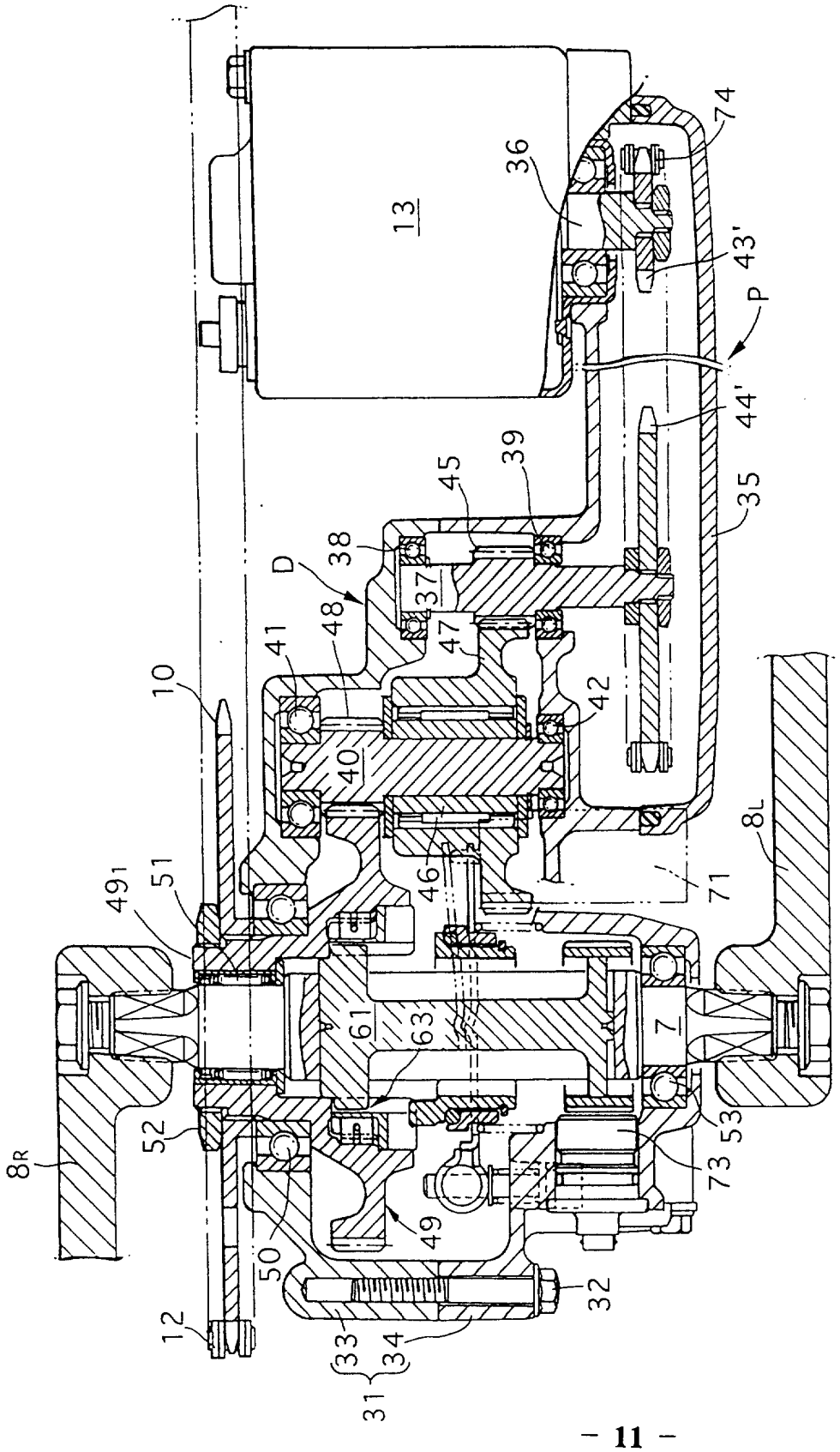

13
74
36
43'
P
44'
39
45
35
38
D
37
48
47
41
42
10
40
8L
71
49₁
51
46
61
63
7
52
53
73
8R
49
50
32
12
33
34
31

图 11

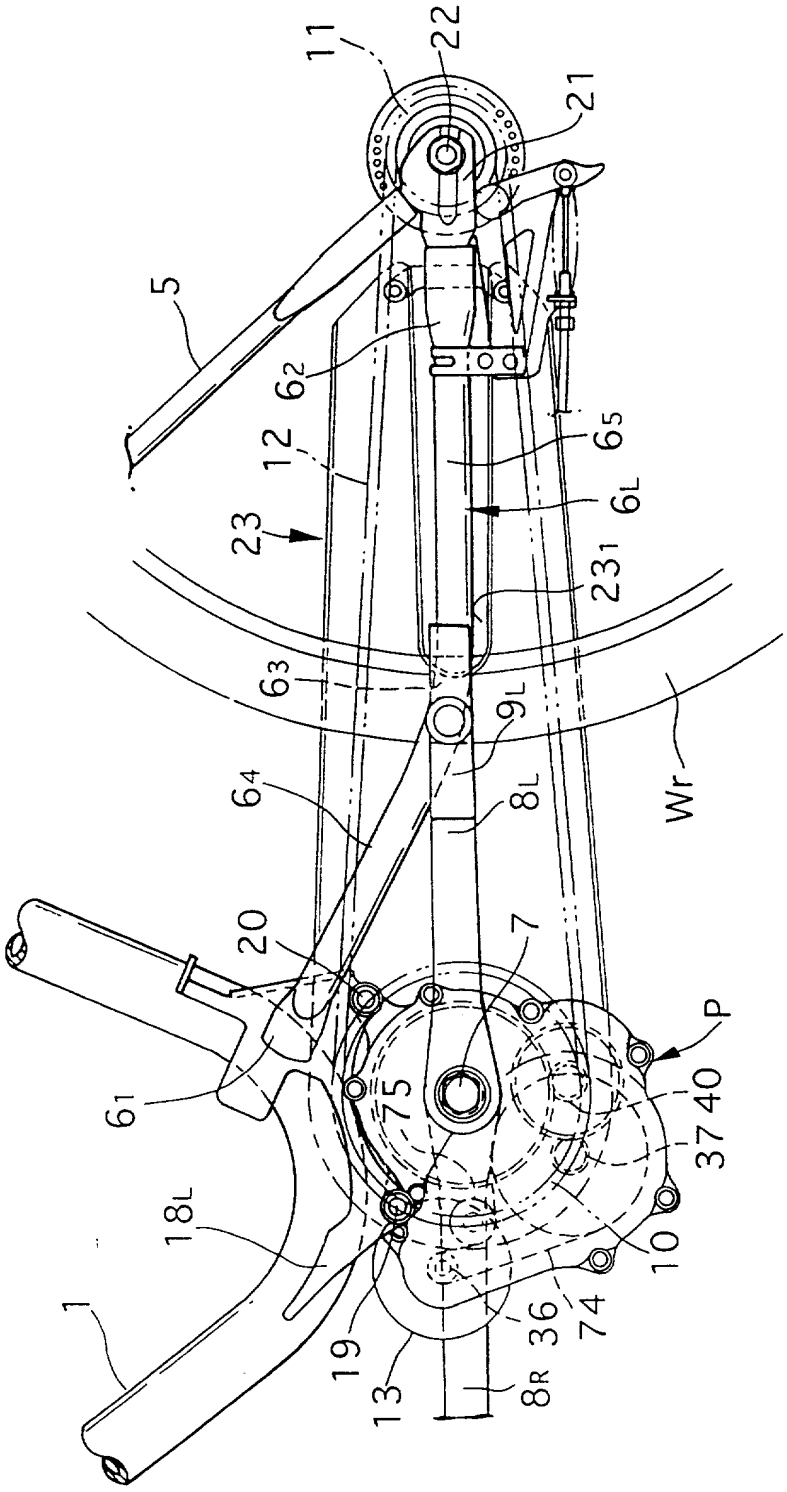

11
22
21
5
62
12
65
6L
23
231
63
9L
64
8L
Wr
20
7
P
61
75
40
37
18L
10
1
74
36
19
13
8R

图 12