

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97191270. X

[45]授权公告日 2002 年 2 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1079753C

[22]申请日 1997.10.17 [24]颁证日 2002.2.27

[21]申请号 97191270. X

[30]优先权

[32]1996.10.24 [33]JP [31]282434/96

[86]国际申请 PCT/JP97/03765 1997.10.17

[87]国际公布 WO98/17520 日 1998.4.30

[85]进入国家阶段日期 1998.5.18

[73]专利权人 株式会社都市文化研究所

地址 日本东京都

[72]发明人 吉野政雄

审查员 袁 泉

[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

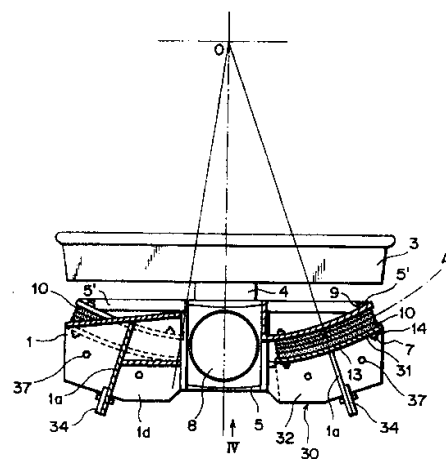
代理人 王彦斌

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 转向架的轴箱悬挂系统

[57]摘要

在铁路车辆的转向架中,设置了一种轴箱悬挂系统,在这种系统中,当转向架通过铁路的弯道时,相应的车轮组能向着铁路弯道的中心进行旋转运动。在转向架框架(1)和轴箱(5)之间设置了一个叠层橡胶弹簧体(10)作为连接物体,该叠层橡胶弹簧体(10)具有垂直圆柱体(A)的部分弯曲表面作为导向表面,并以每一车轮组(4)的重心作为其中心(O)。



权 利 要 求 书

1. 用于转向架中的一种轴箱悬挂系统, 该系统包括一种装置, 其允许每一车轮组, 在一个转向角范围内以及在垂直方向, 只在围绕所述车轮组重心进行的在水平平面内偏转的方向上自由振动, 其特征在于, 所述装置包括: 一个叠层橡胶弹簧体, 它设置在转向架框架与轴箱之间, 用于提供转向功能, 作为导向器, 所述叠层橡胶弹簧体具有垂直圆柱的一部分, 并以所述车轮组的重心作为其中心; 以及另一叠层橡胶弹簧体, 它被制作成在所述车轮组在水平平面内的偏转方向能进行变形, 并与轴弹簧串接设置, 从而强化所述轴弹簧的旋转位移跟踪性能。

2. 根据权利要求 1 的轴箱悬挂系统, 其特征在于, 除允许每一车轮组在围绕所述车轮组重心进行的在水平平面内偏转的方向上自由振动的所述装置外, 所述系统还包括一个对其作用的阻尼力作用部件。

3. 根据权利要求 1 或 2 的轴箱悬挂系统, 其特征在于, 除允许每一车轮组在围绕所述车轮组重心进行的在水平平面内偏转的方向上自由振动的所述装置外, 所述系统还包括一个机构, 该机构用于对所述装置的操作进行制动。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项的轴箱悬挂系统, 其特征在于, 除允许每一车轮组在围绕所述车轮组重心进行的在水平平面内偏转的方向上自动振动的所述装置外, 所述系统还包括一个转向机构, 该机构具有为每一轴设定旋转角度的功能。

说明书

转向架的轴箱悬挂系统

本发明涉及用于铁路车辆的转向架轴箱悬挂系统,特别涉及装配在需有转向功能的转向架上的轴箱悬挂系统。

在常规铁路车辆的设计中,每对左、右车轮都固定在同一条相应的轴上,以便以相等旋转速度进行旋转。此外,在常规铁路车辆中,在车轮与轨道的接触部分设置了称作“车轮花纹”的斜坡,因而当车轮行驶在轨道的弯道部分时,相应的车轮组由于离心力等的作用移向弯道的外侧,从而引起内、外车轮转动半径产生差异,将内、外车轮在轨道上的滑移抑制在一个恰当的范围内。再者,当铁路急剧拐弯时,称为“轨幅”的铁路轨道间的距离增大,从而内、外车轮转动半径间的差异更是大为增加。这样,如上所述,车轮本身就具有自转向性能。但是,常规转向架的特征在于,设置在转向架框架与轴箱之间的轴箱悬挂系统具有纵向刚性,以便在直线部分上高速行驶时,防止发生纵向破裂。还有,从机构上看,轴的相对两端是弹性地紧固在转向架框架上的。结果,当轴通过铁路弯道时,相应的轴被指向弯道的中心,从而要求传输的力超过悬挂的弹性力。因此,要采用一种机构,用以通过接头来连接轴和转向架,如在 JP-A-5-77730 中说明的那样。

但是,那些系统的结构变得如此复杂,以至与普通转向架相比,重量、生产成本以及维护成本都增加。因此,那些系统只用于诸如 JR Hokkaido 283 铁路发动机车等的,要求高速运行的特快列车的有限目的。

因而本发明的目的是提出一种轴箱悬挂系统,在这种悬挂系统中,当轴向着铁路弯道中心偏转时,通过对轴在水平平面中围绕轴的相应重心进行旋转移动的特性加以关注,使轴能进行前述运动,同时使轴中心间距离相对转向架框架保持不变。

为达到上述目的,根据本发明的第一方面,提出一种轴箱悬挂系

统,在这种悬挂系统中,每根轴都包含在一个垂直圆柱表面内,并以相应轴组的重心作为其相对转向架框架的中心,从而防止轴以整体进行纵向运动,使轴得以在一个水平平面内按偏转方向进行移动(以下将称作“在水平平面内的偏转”)。

根据本发明的第二方面,在转向架框架和轴箱之间设置了一个叠层橡胶弹簧体作为导向器,该弹簧体是垂直圆柱的一部分,且以车轮组重心作为其中心,从而使其可能进行牵引力的传输。

根据本发明的第三方面,附加地设置了诸如油阻尼器等的阻尼力作用部件以阻止共振发生,该共振是由于轴得以能在水平平面内进行偏转运动引起的。但由此获得了安全行驶性能的效果。

根据本发明的第五方面,轴箱悬挂系统具有这样的一种特性,即车轮组可相对转向架框架进行在水平平面内的偏转移动。因此,当轴箱悬挂系统应用于强迫转向架、且当根据计算机组的输出,对具有减速器的旋转马达驱动每一轴必须的偏转位移量时,轴能向着铁路弯道的中心进行偏转。

图 1A 表示当本发明提出的轴箱悬挂系统装备在转向架上时,在其通过铁路弯道时的转向架理想状态;

图 1B 表示常规转向架在十分低的速度下通过铁路弯道时的典型情况;

图 2 表示了一种结构,其中本发明提出的、装备在轴箱相对两侧的每一轴箱悬挂系统具有垂直圆柱表面 A 的部分弯曲表面作为导向器,且以车轮组的重心作为其中心,图 2 的左半部分表示转向架框架的截面,而图 2 的右半部分表示的只是叠层橡胶弹簧体安装部分的截面;

图 3 表示了一种结构,其中具有部分圆柱作为导向器的叠层橡胶弹簧体安装在轴箱体上;

图 4 是从图 2 的箭头 IV 方向察看的前视图;

图 5 是从图 4 中箭头 V 的方向察看的侧视图;

图 6 是表示与轴弹簧串接放置的另一叠层橡胶弹簧体形状的立体图;

图 7 表示在转向架框架和轴箱之间放置阻尼力作用部件的一种结构,这一结构用于防止由车轮组在水平平面内偏转运动引起的共振现象的发生;

图 8 是一种锁紧机构的局部截面前视图,该锁紧机构用于当车辆在铁路直线部分高速行驶,或当有刹车力突然作用时,撤销车轮组在水平平面内偏转的自由度;

图 9A 是联锁凸斜齿的平面图,它用于啮合具有图 8 中凹斜齿的锁紧部分;

图 9B 是由圆筒形橡胶构成的圆柱形导向部分的正视图(左半部分),其中包含一个截面图(右半部分);

图 10 是一种转向机构的立体图,该机构用于借助旋转马达对轴箱围绕以车轮组重心作为其中心的旋转进行直接驱动控制,旋转马达设置有减速机构,并被固定至转向架框架上,图中表示的是本发明提出的轴箱悬挂系统应用至强迫转向架的情况;

图 11 是一种结构的平面图,在此结构中,轴箱的一个端部在图

10 中说明的轴箱旋转驱动控制机构的壳体中旋转;而

图 12 是沿图 11 中线Ⅺ-Ⅺ的部分截面图。

下文将结合附图对本发明的一个实施例进行详细说明。

图 1A 表示, 当一个转向架装配有根据本发明第一方面提出的轴箱悬挂系统, 该转向架在其通过铁路弯道时的理想状态, 而图 1B 则表示常规转向架以十分低的速度通过铁路弯道时的典型状态。当转向架在高速下进入弯道部分时, 由于车轮凸缘和外侧轨道接触, 车轮被反作用力向着铁路弯道的内侧偏转。这一事实表明, 作用于轴端部分的轴箱悬挂系统的约束力起的作用是, 力图如图 1B 所示地、将这两根轴保持在相互平行的状态。

本发明提出的转向架与常规转向架的不同如下。在常规转向架中, 作用在两根轴 2 上的力用以在转向架通过铁路弯道时, 如图 1B 所示那样, 将这两根轴 2 保持于相互平行状态, 因为轴 2 的相应的相对端部与转向架框架 1 弹性地连接。相反, 在根据本发明第一方面提出的转向架中, 无须对常规系统再额外设置任何特殊机构, 通过轴箱悬挂系统, 就能获得如图 1A 所示的、车轮沿弯曲轨道布置的理想状态, 因为轴箱悬挂系统具有这样的功能, 即使能使每一车轮组围绕车轮组重心进行水平偏转。

以下将参考图 2 对本发明提出的得以使车轮组 4 进行水平偏转的机构进行说明。相应地在轴箱 5 侧和在转向架框架 1 侧形成作为导向器的表面, 这些表面围绕每一车轮组 4 的重心 O 弯曲, 并形成垂直画面的部分圆柱表面 A。通过这一措施, 车轮组 4 保证在预定范围内能围绕车轮组 4 的重心 O 水平地进行偏转。

从理论上讲, 存在一个系统, 在此系统中在轴箱 5 侧和在转向架框架 1 侧相应地形成了垂直圆柱形表面 A 的局部弯曲部分, 且这两个局部弯曲部分制作成处于滑移接触中。根据本发明的第二方面, 在图 2 中, 在车轮组的两侧, 于轴箱 5 侧和转向架框架 1 侧的两个弯曲表面之间的空隙中填充了叠层橡胶弹簧体 10, 此弹簧体 10 由弯曲金属片 11 和弯曲橡胶层 12 如图 3 所示那样交错叠层而成。因此, 轴箱体 5' 和转向架框架 1 通过叠层橡胶弹簧体 10 而相互连接。

例如,四个螺纹柱杆7固定在叠层橡胶弹簧体10的每一外曲弯金属片13上,螺纹柱杆7的螺纹部分从弯曲表面向外突出。柱杆7的螺纹部分插入至轴箱体5'的,成为前述垂直圆柱表面A的一部分的弯曲表面5a的4个孔中,并用螺母9紧固,这样,如图3所示,本发明提出的叠层橡胶弹簧体10就固定至轴箱体5'上。由图2可清楚地看到,轴箱体5'的平板5b固定至轴箱5的侧表面上。柱杆7端部突出至轴箱体5'相对侧的螺纹部分则用螺母14固定至转向架上,下文将对此加以说明。

众所周知,叠层橡胶弹簧体本身可有各种不同形状,用于吸收在转向架中传播的振动。但是,本发明提出的叠层橡胶弹簧体10在应用目的、其形状及其布置与现有技术是大相径庭的。

一般说来,叠层橡胶弹簧体具有这样的特性,即叠层橡胶弹簧体在橡胶受压方向弯形较小,而在橡胶剪切方向则有较大的变形。因此,本发明提出的叠层橡胶弹簧体10不仅具有吸收轨道接头、道岔等垂直运动的特性,从而在转向架通过铁路弯道时,使车轮组4得以相对转向架框架1进行水平面中的偏转移动,而且还具有预定的恢复力的特性。此外,由于叠层橡胶弹簧体10成为圆柱表面A的一部分,因此,作用在叠层橡胶弹簧体10上的应力在运动方向的加压分量起着相对车辆的加速/减速的牵引力传输作用。

以下将对具有本发明提出的轴箱悬挂系统的转向架的运行加以说明。如在现有技术中已初步阐明的那样,当具有一对车轮3的车轮组4进入铁路的弯道部分时,车轮组4被离心力移向铁路弯道的外侧,从而相对车轮花纹产生了内、外车轮半径间的差异。因此,外车轮向前移动较多,这样,车轮组4能平稳地行驶在弯道部分,不会产生车轮3在轨道上的过度滑移。而本发明提出的轴箱悬挂系统的运行则能促进这一运动。图1A表示了这一状态。由图1A显然可见,车轮组4必须相对转向架框架进行水平的旋转,而在常规转向架中,则借助轴箱悬挂系统在轴2的相对端部分产生约束轴2朝向在水平平面内偏转方向的力。如上所述,本发明提出的轴箱悬挂系统具有促进车轮组4在水平平面内偏转方向运动的作用,从而在转向

架通过铁路弯道时,保证车轮组 4 相对转向架框架 1 的必要旋转,赋予转向架以自转向性能。

图 2 至 6 表示将根据本发明第二方面提出的轴箱悬挂系统应用于所谓轴弹簧型转向架的情况。

在图 2 至 4 中,在转向架框架 1 的相对侧设置了加强板 1a(见图 2),该板沿通过车轮组 4 重心 0 的方向成斜角地伸展,这样,轴箱 5 就放置在转向架框架 1 的相对侧之间。加强板 1a 被焊接至转向架框架 1 的上板 1b、背板 1c 和下板 1d 上。在加强板 1a 的突出侧下端部分的预定位置上成形着横向拉长的孔 16。另一方面,装配至轴箱体 5' 和转向架框架 1 上的叠层橡胶弹簧体 10(见图 3)可用任何适当的方法加以相互连接。在所示的实施例中,应用了转向架侧叠层橡胶弹簧体安装构件 30,它作为另一部件而设置在叠层橡胶弹簧体 10 和转向架框架 1 之间。该构件 30 由一个垂直弯曲板 31,它对应弯曲金属面 13(见图 2)的曲率,构成垂直圆柱表面的一部分,位于固定至轴箱体 5' 的叠层橡胶弹簧体 10 侧的相对侧;一个水平板 32,它从垂直弯曲板 31 水平地伸出,并装备至转向架框架 1 的下板 1d 上;以及一个支撑 33 构成,该支撑 33 固定在垂直弯曲板 31 与水平板 32 之间,成斜角地向着车轮组的重心伸展,且紧邻转向架框架 1 的加强板 1a。一个悬挂吊耳 34 从支撑 33 的上端外边缘通过水平板 32 的切口以及转向架框架的下板 1d 的切口向上伸出。在此悬挂吊耳 34 中,在对应转向架框架 1 的加强板 1a 的横向拉长孔 16 的位置上成形有一个松动的孔,因而作为另一部件的,转向架侧的叠层橡胶弹簧体安装构件 30 可由螺钉 35 加以悬挂。顺便说及,在垂直弯曲板 31 上成形着 4 个通孔 36,这样,从叠层橡胶弹簧体 10 的金属表面 13 伸出的柱杆 7 的端螺纹部分得以通过孔 36。在这样一种结构中,为了将转向架框架 1 通过悬挂在转向架框架 1 上的转向架侧叠层橡胶弹簧体安装构件 30,与已经固定在轴箱体 5' 的叠层橡胶弹簧体 10 接触及固定,需将转向架侧叠层橡胶弹簧体安装构件 30 围绕螺钉 35 向着叠层橡胶弹簧体 10 而转动。这时,为使从叠层橡胶弹簧体 10 伸出的柱杆 7 的螺纹端部通过转向架侧叠层橡胶弹簧体安装构件

30 的垂直弯曲板 31 的通孔 36, 将悬挂吊耳 34 的螺钉 35 沿转向架框架 1 的加强板 1a 的横向拉长孔 16 推向前侧, 然后再将垂直弯曲板引压在柱杆 7 侧上。此后, 将螺母 14 紧紧地拧在从紧靠在叠层橡胶弹簧体 10 的弯曲表面 13 的垂直弯曲板 31 伸出的柱杆 7 的螺纹端部上, 与此同时, 用螺栓和螺母 37 将转向架框架 1 的下板 1d 和紧靠在下板 1d 上的转向架侧叠层橡胶弹簧体安装构件 30 的水平板 32 相互紧固和固定。这样, 就能达到安全、方便地组装、拆卸转向架的目的。当本发明的轴箱悬挂系统应用于轴弹簧型转向架时, 为了通过轴弹簧 8 的扭转变形使轴箱中的轴弹簧 8 进行车轮组 4 的在水平平面内的偏转移动, 可将轴弹簧 8 与另一叠层橡胶弹簧体 20 串接放置, 从而达到使车轮组 4 的水平移动平稳进行的效果, 如将由图 4 可较为清楚地看到, 该弹簧体 20 具有这样的特性, 即它只能在车轮组 4 的在水平平面内的偏转方向方便地进行变形。图 6 是叠层橡胶弹簧体 20 的立体图。该叠层橡胶弹簧体 20 由一块波纹形的金属板 21, 其波纹平行于轴围绕车轮组 4 的重心 0 进行在水平平面内偏转的方向; 两层波纹形橡胶薄层 22, 它们通过波纹板 21 而相互重叠地放置; 以及上、下金属板 23 和 24 构成, 它们的波纹形内表面与波纹形橡胶薄层 22 相对应。顺便提及, 在最上层的金属板 23 中成形了一个环形凹槽或突出物 25, 这样, 轴弹簧 8 的下端就可安装在环形凹槽或突出物 25 中。如上所述, 叠层橡胶弹簧体 20 容易在水平平面内的偏转方向变形, 这是因为波纹形的导轨与车轮组围绕其重心进行的在水平平面内偏转的方向平行。

图 7 表示本发明的第三方面。由于根据本发明这一方面提出的轴箱悬挂系统设计成, 能使车轮组 4 得以进行在水平平面内的偏转运动, 因此要求防止共振现象的发生, 而且由于车轮组的每一端部都在圆弧上进行往复运动, 因此根据线性近似在转向架框架 1 和轴箱 5 之间设置了一个油阻尼器作为阻尼力作用部件 40。油阻尼器 40 的油缸 41 借助销钉 42 枢轴转动地安装在转向架框架 1 上, 而油阻尼器 40 的推杆侧则借助销钉 43 枢轴转动地安装在轴箱 5 的突出物 44 上。顺便提及, 标号 8 表示轴弹簧, 而 20 表示另一波纹形叠层橡

胶弹簧体。

图 8 表示本发明的第四方面,并展示了一个锁紧机构 50 的实例,该锁紧机构用于在情况需要时,例如当车辆在直线部分高速行驶、或当左、右不平衡的刹车力突然作用时,取消车轮组 4 在水平平面内偏转的自由度。这一锁紧机构 50 采用一个锁紧系统,其中压缩空气充入至空气汽缸 51 中,应用回复弹簧以进行锁紧。但是可以考虑在反向采用回复弹簧 52 的想法,从而在打开侧应用空气压力。顺便提及,假如锁紧机构的联锁部分形成如图 9A 平面所示的斜齿轮,则能进行平稳的锁紧。作为一个实施例,图 9A 表示了一个锁紧系统,其中斜齿轮制动器 55 装配在外圆柱形导向器 54 的上部,该外圆柱形导向器可垂直移动地安装在内圆柱形导向器 53 的外周边上,而内圆柱形导向器 53 则装配在轴箱 5 上,这样,斜齿轮锁紧器 55 与锁紧部分 56 相互锁紧,锁紧部分 56 具有相应斜齿轮形状的内凹部分,并被设置有回复弹簧的空气汽缸 51 向下移动,该锁紧部分 56 固定在转向架框架 1 上,恰好位于斜齿轮制动器 55 之上。此外,此圆柱形导向器可由图 9B 所示的圆柱形橡胶系统、或由用于轴弹簧的油阻尼器构成。

以下将说明图 9B 所示的圆柱形橡胶系统。一些橡胶圆筒体 57 和一些金属圆筒体 58 在径向交错地叠层。如此形成的圆柱形橡胶叠层体 59,当其位置由外径向趋近中心时,其轴向长度向下增加,而下圆柱形橡胶叠层体 59' 则按相反方向成形,因而当其位置由中心径向趋近外侧时,其轴向长度向上增加。最外层圆筒形橡胶固定在外圆柱形导向器 54 上,而最内层圆筒形橡胶则固定在内圆柱形导向器 53 上。由于圆筒形橡胶的弹性,因而内圆柱形导向器 53 可在轴向相对外圆柱形导向器垂直移动。

图 10 展示本发明的第五方面,并表示了本发明提出的轴箱悬挂系统应用于强迫转向架的一个实例。由于轴箱 5 的一个端部具有围绕车轮组重心进行圆周运动的特性,因而轴箱 5 的旋转可由旋转马达 61 直接控制,该旋转马达 61 设置有内装减速齿轮机构,并固定至转向架框架 1 上。

详细情况如图 11 和 12 所示,小齿轮 63 安装在固定至转向架框架 1 的马达 61 的输出轴 62 上,另一方面,围绕车轮组重心进行在水平平面内偏转运动的、并具有圆弧形曲线 P 作为节圆的圆弧形内齿轮 64 与小齿轮 63 进行齿轮连接。为了引导圆弧形内齿轮 64 进行圆周运动,一方面在固定于转向架框架 1 的壳体 65 的上、下内壁中各自设置了相互相对的圆弧形凹槽 66 和 66',而在圆弧形内齿轮 64 上则设置了圆弧形突出线 67 和 67',从而可滑动地安装至圆弧形凹槽 66 和 66' 上,其中圆弧形凹槽 66 和 66' 是与节圆同心的。L 形的突出物 68 成形在位于圆弧形内齿轮 64 的齿的相对侧的中心上。L 形突出物 68 的向下伸展部分固定至外圆柱形导向构件 69 上。外圆柱形导向构件 69 可垂直滑动地安装在内圆柱形导向构件 70 上。内圆柱形导向构件 70 的下端固定在突出物 71 上,该突出物 71 由轴箱 5 向外伸出。顺便提及,该圆柱形导向器可由图 9B 所示的这样一个圆柱形橡胶系统、或由用于轴弹簧的油阻尼器构成。

采用前述结构,各个轴的移动量可相对轴通过的弯道加以计算,这样,车轮组的旋转位移可进行在线控制。因此,可获得在铁路弯道上高速行驶性能大大改善的效果。

工业应用

由于本发明提出的轴箱悬挂系统具有上述结构,因此该轴箱悬挂系统特别适用于需要有转向功能的转向架。具体讲,根据本发明第一、二方面提出的轴箱悬挂系统的结构是这样的,即车轮组相对转向架框架的在水平平面内的偏转位移能在铁路弯道上平稳地进行。因此,在以下方面可大为改善,如当转向架通过铁路弯道时横向压力的降低、车轮凸缘与轨道的磨损的防止、车轮嘎嘎辗轧声的防止等。因此,自转向性能可大大加强。

此外,无需任何复杂机构或任何大量的另件就能获得转向架通过铁路弯道的性能改善。因此,可降低车辆和转向架两者的维护费用。

在根据本发明第三、四方面提出的轴箱悬挂系统中,通过抑制共振的阻尼力作用部件或锁紧机构可获得平稳的行驶,此共振现象是

说明书附图

图 1A

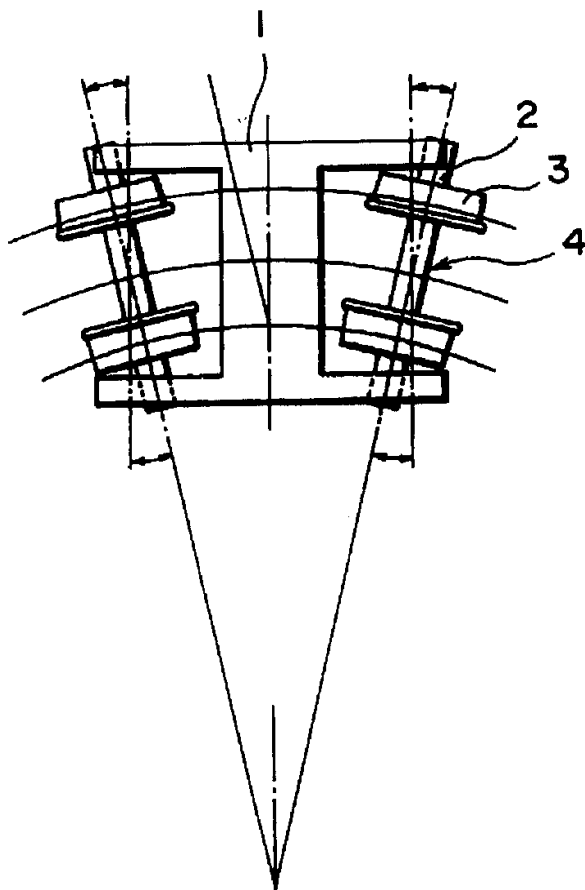


图 1B

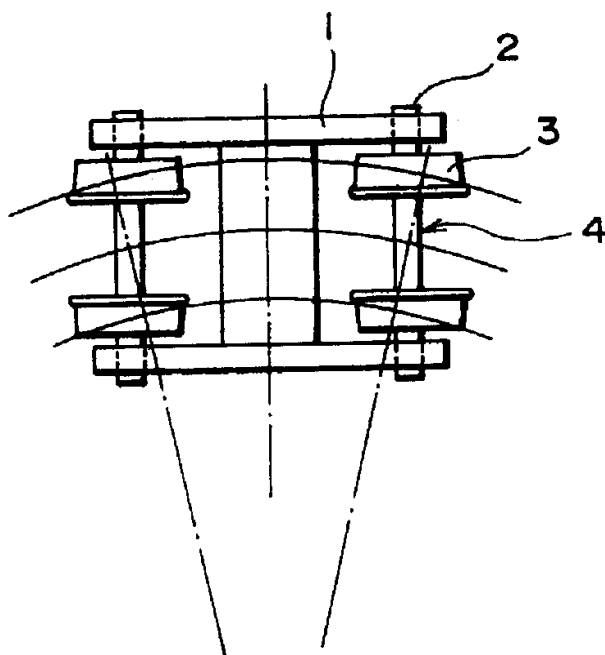


图 2

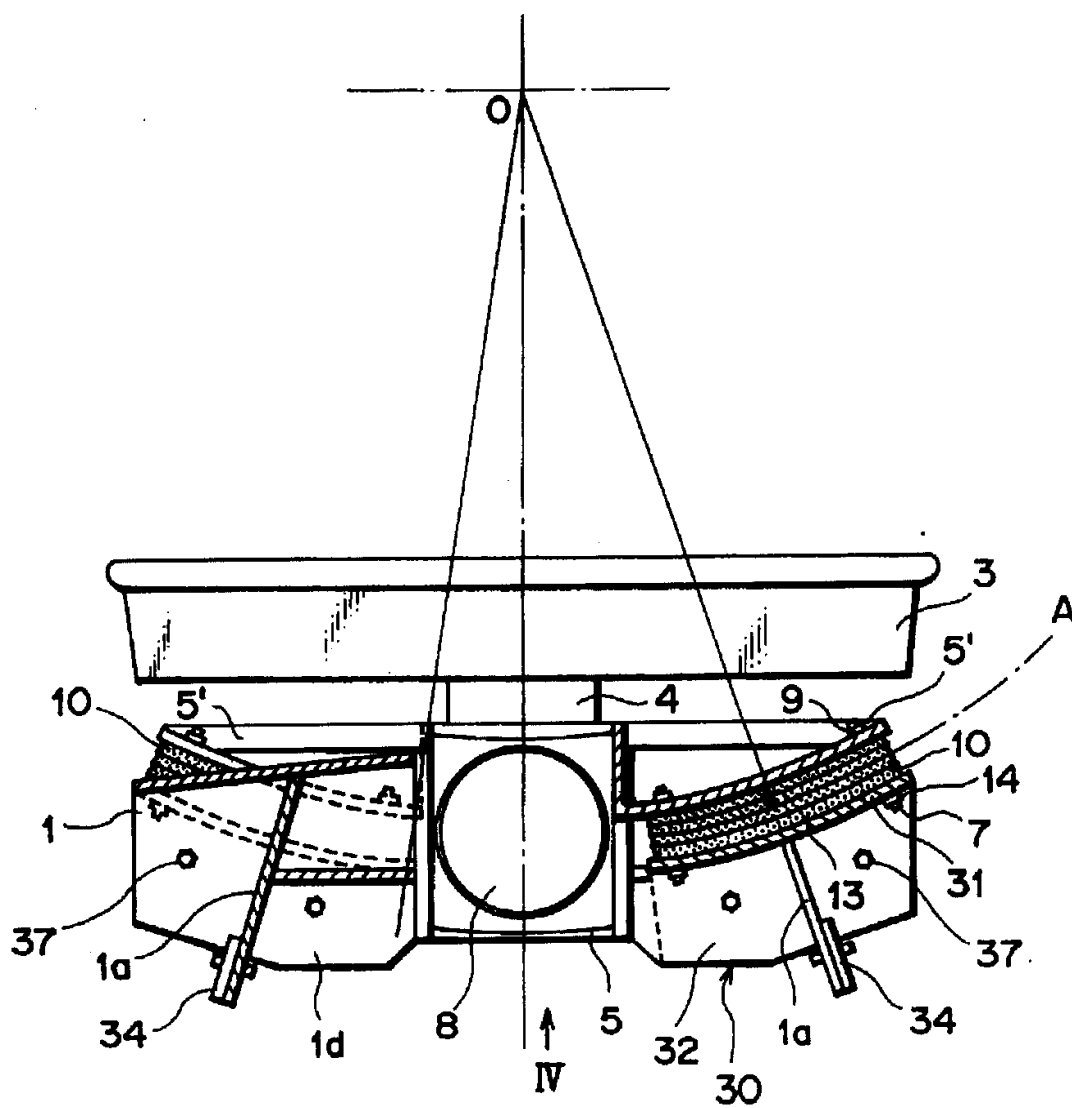


图 3

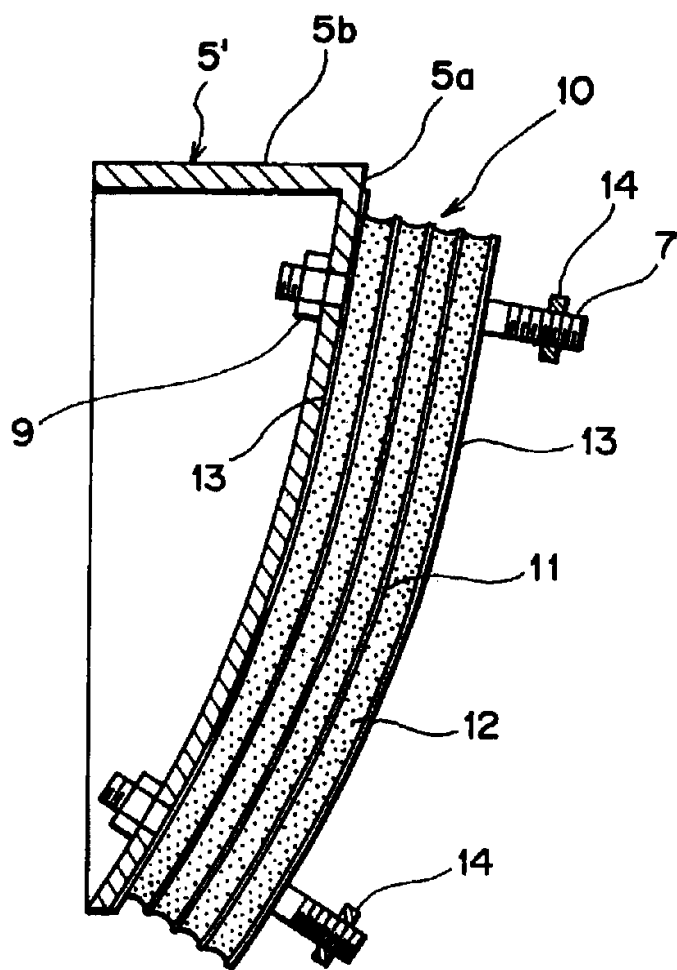
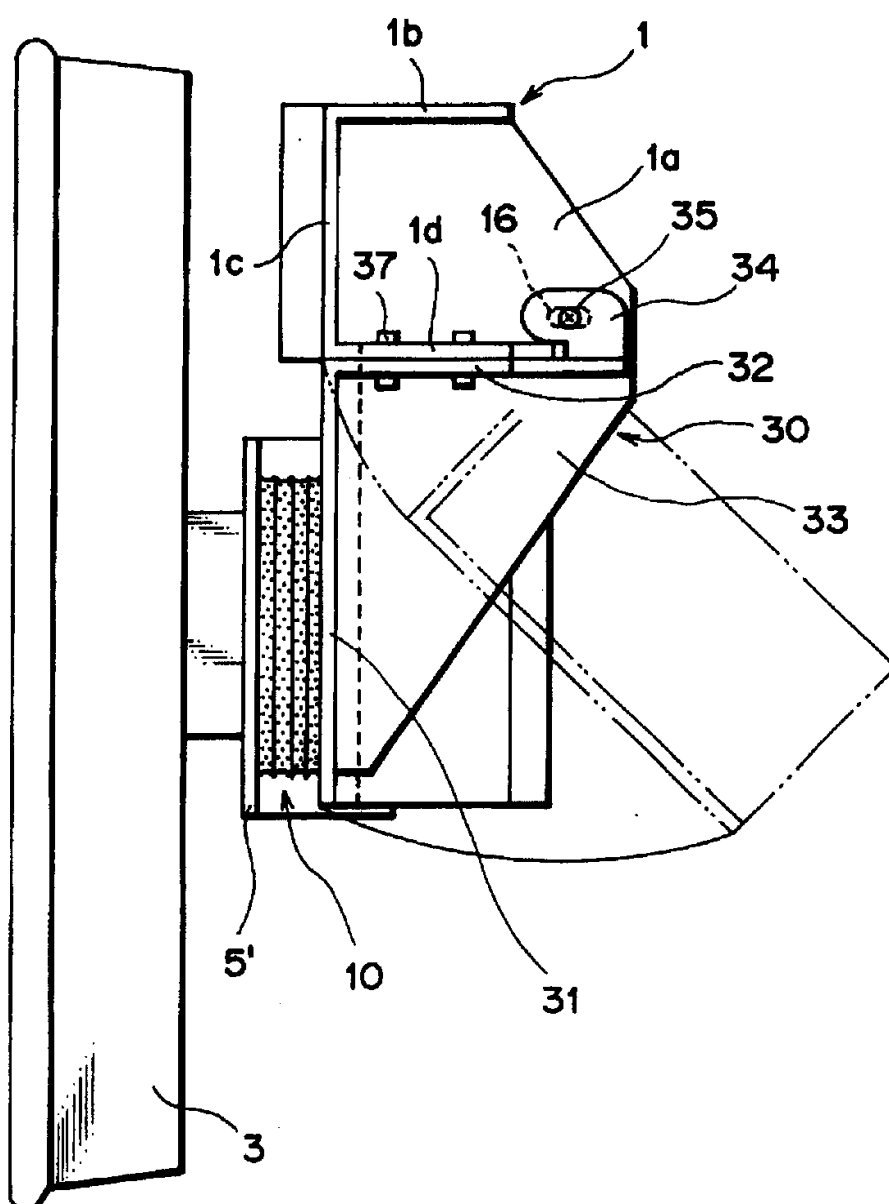
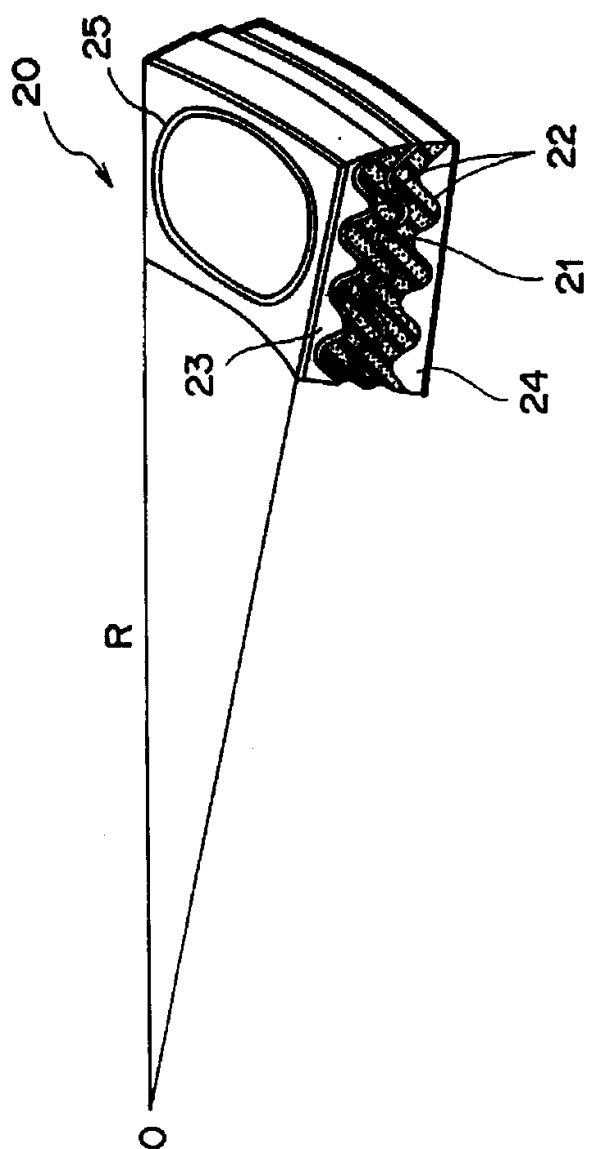


图 5





64

图 7

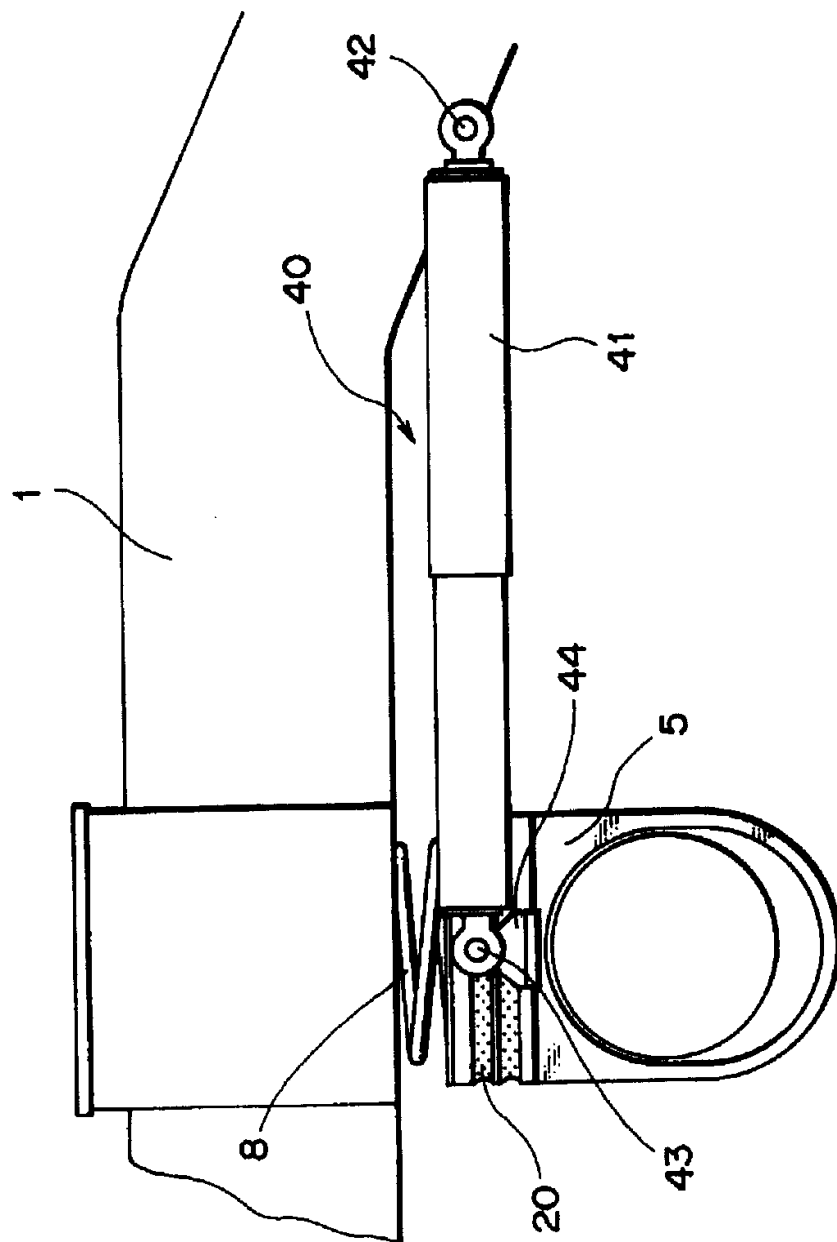


图 8

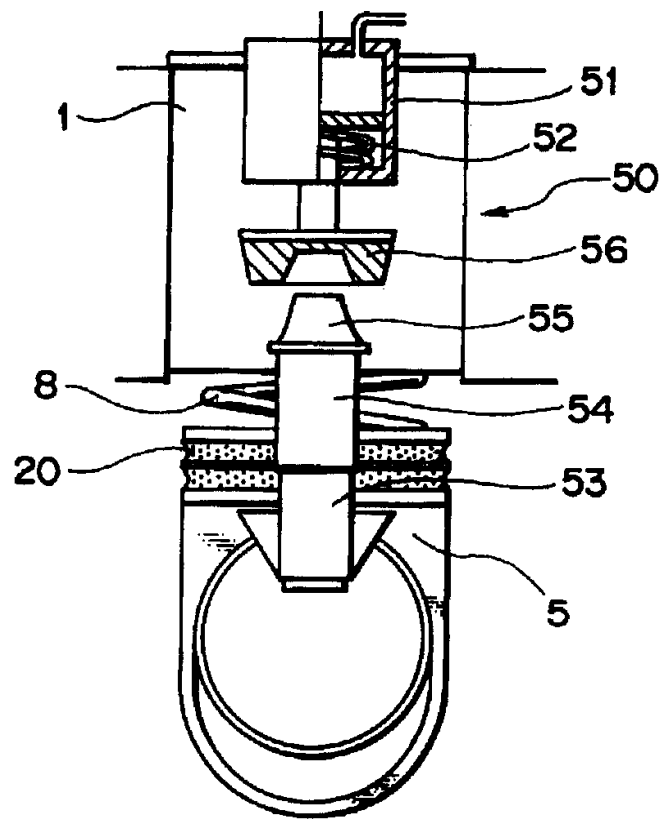


图 9A

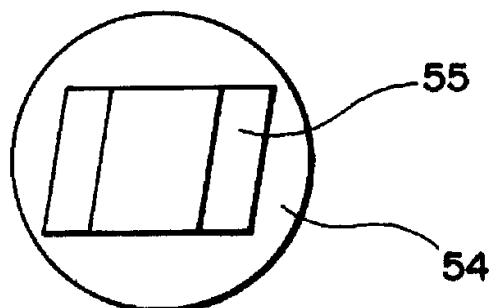


图 9B

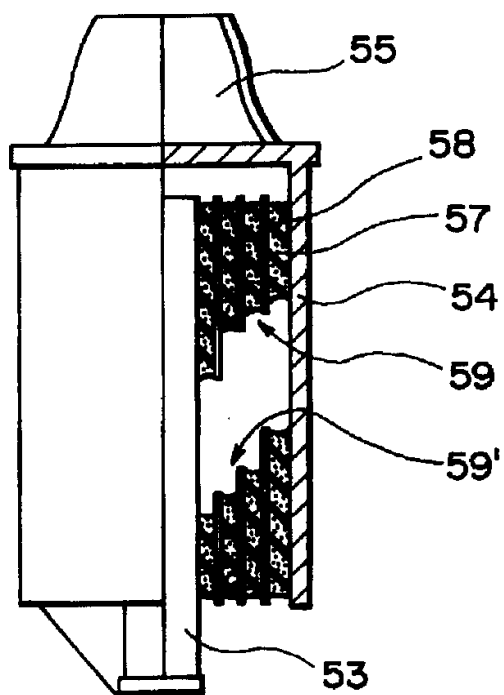


图 10

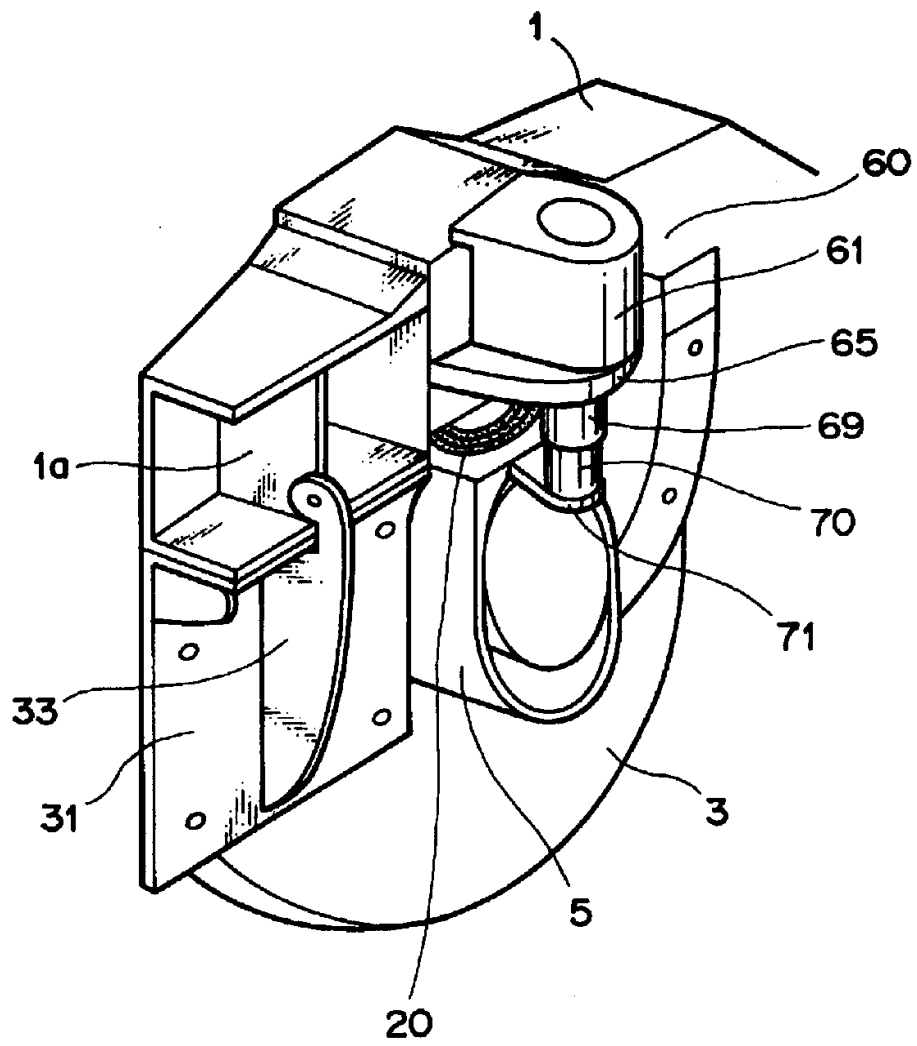


图 11

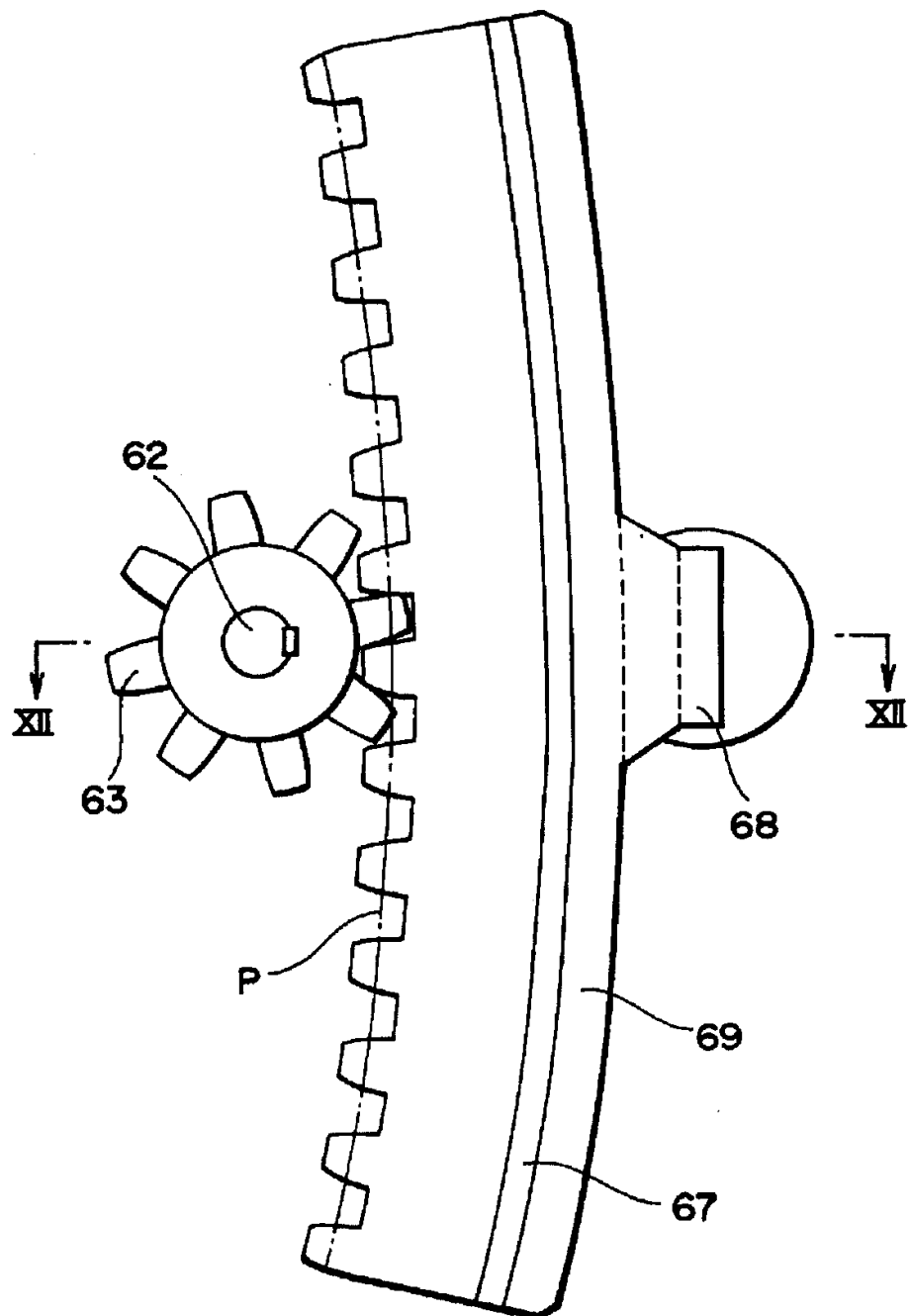


图 12

