

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F16H 63/18

F16H 61/32

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94117221.X

[45]授权公告日 2000 年 1 月 12 日

[11]授权公告号 CN 1048317C

[22]申请日 1994.11.17 [24]颁证日 1999.10.16

[21]申请号 94117221.X

[30]优先权

[32]1993.11.18 [33]FR [31]9313768

[73]专利权人 SMH 管理服务有限公司

地址 瑞士比尔

[72]发明人 U·文格 H·R·延尼

A·沃思里希

[56]参考文献

US3954021 1976. 5. 4 B60K20/12

US4409857 1983. 10. 18 F16H5/06

审查员 25 00

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 周备麟

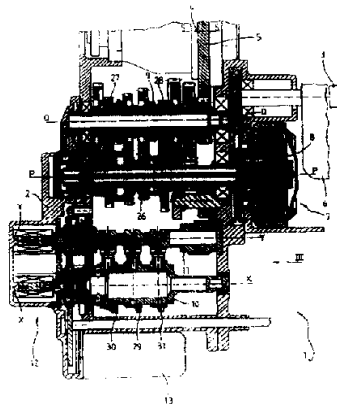
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图页数 16 页

[54]发明名称 齿轮箱

[57]摘要

一种齿轮箱,其结构起源于摩托车齿轮箱。根据本发明,该齿轮箱包括若干能特别适用于机动车辆的构件。由于分离轴(11)使与拨叉形成一体的副凸轮跟设置在选择器轴(10)上的相应凸轮分离,借助拨叉(29,30,31)保证传动比变换的选择器轴(10)可与拨叉分离。

因此,不必经过中间传动比变换就可以选择任何传动比。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 齿轮箱包括:

要与一个动力源(3, 6)耦合的主轴(8);

要与一个动力输出(4, 5)耦合的副轴(9);

安装在所述主轴(8)和副轴(9)上的多套齿轮, 所述多套齿轮可以有选择地啮合, 以便在所述源(3, 6)和所述输出(4, 5)之间形成若干传动比;

所述多套齿轮包括用于所述传动比的多个转接齿轮(26, 27, 28), 这些齿轮安装得能在所述轴(8, 9)上轴向移动, 以便形成所述传动比;

与所述转接齿轮(26, 27, 28)耦合, 以便使它们根据需要的传动比产生合适的轴向运动的选择装置(10到13; 29, 30, 31; 35, 36, 37; 42, 43, 44);

所述选择装置(10, 12, 13)包括一个传动比选择器轴(10), 该轴旋转地安装, 以便能具有至少与可能存在的传动比一样多的选择位置; 所述选择器轴(10)设有凸轮装置(35, 36, 37), 该凸轮装置通过作为媒介的副凸轮装置(42, 43, 44)与所述转接齿轮(26, 27, 28)耦合;

其特征在于, 所述齿轮箱还包括:

分离装置(11, 12, 13; 57, 58), 用于有选择地使在每个凸轮装置(35, 36, 37)和与其对应的各副凸轮装置(42, 43, 44)之间不能耦合, 以便不管先前选择的传动比是什么, 总能使所述选择器轴(10)向任何传动比选择位置自由转动。

2. 根据权利要求 1 所述的齿轮箱, 其特征在于, 该齿轮箱还包括马达装置(12, 13), 以保证自动控制所述选择器轴(10)和所述

分离装置(11, 12, 13; 56, 57, 58)。

3.根据权利要求 1 所述的齿轮箱, 其特征在于, 所述分离装置包括一个与所述选择器轴(10)平行地转动地安装的分离轴(11); 所述分离轴相对于所述选择器轴所具有的每个副凸轮装置装有至少一个凸轮(56, 57, 58); 每个所述分离凸轮(56, 57, 58)以这种方式安装, 以使所述副凸轮装置(42, 43, 44)能跟对应的凸轮装置(35, 36, 37)分离。

4.根据权利要求 3 所述的齿轮箱, 其特征在于, 所述分离轴(11)装有助于控制换入倒档的装置(88, 89), 齿轮箱(1)还包括用在所述主轴(8)和副轴(9)上的倒档齿轮(MA, 94), 以及安装得能够由所述倒档控制装置(88, 89)控制的倒档转接齿轮(93)。

5.根据权利要求 1 所述的齿轮箱, 其特征在于, 所述凸轮装置是环形槽(35, 36, 37), 环形槽的轮廓是设置在所述选择器轴(10)的周面上预先确定的。

6.根据权利要求 5 所述的齿轮箱, 其特征在于, 每个转接齿轮安装得可以分别在主轴(8)上和副轴(9)上沿两个方向做轴向移动; 所述选择器轴(10)的每个凸轮槽(35, 36, 37)包括沿相反的轴线方向延伸的两个偏斜部分(35b, 36b, 37b), 这种偏斜使相应的齿轮能处在其各传动比啮合位置上。

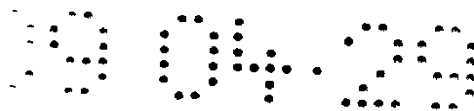
7.根据权利要求 6 所述的齿轮箱, 其特征在于, 它包括六个传动比; 并且所有的偏斜部分相互间隔 60° 角。

8.按权利要求 4 所述的齿轮箱, 其特征在于, 还包括马达装置, 所述马达装置包括一个独立驱动马达(13), 在该马达的输出轴上连有两个电磁控制耦合机构(60, 63, 69; 60a, 63a, 69a), 这两个机构可以选择地将选择器轴(10)和分离轴(11)连接到所述马达(13)的输出轴上, 以使它们能处在预定的角度位置上。

9.根据权利要求 3 所述的齿轮箱, 其特征在于, 所述分离轴(11), 相对于每个所述副凸轮(42, 43, 44), 包括至少一个卵形凸轮(56, 57, 58), 该凸轮指向相同的角度方位, 并通过其顶点限定一个第一位置(0°), 在该位置上, 这些凸轮使所述副凸轮(42, 43, 44)保持在它们与选择器轴(10)接合的位置上, 所述卵形凸轮通过它们的轮廓限定所述分离轴的其它两个角度位置(120° 和 260°), 在其中一个位置上, 所述副凸轮从它们与选择器轴(10)的啮合位置退出, 而在另一位置上则挂上倒档。

10.专门装备机动车辆的动力装置综合地包括一个驱动发动机(3), 一个根据前述的权利要求 1 所述的齿轮箱, 所述齿轮箱(1)与所述驱动发动机(3), 耦合以及装有起动机(13)的起动机构(13, 87 到 102), 该动力装置的特征在于, 所述起动机(13)的连接方式使驱动发动机能有选择性地被起动, 且用作所述选择器轴(10)和所述分离装置(11, 12; 56, 57, 58)的驱动构件。

11.根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于, 变矩器(6)配置在所述齿轮箱(1)和所述驱动发动机(3)之间。



说明书

齿 轮 箱

本发明涉及一种齿轮箱，尤其是打算安装在最大扭矩设定在较高转速(例如在 3,000 转/分)的内燃机输出端的齿轮箱。

当内燃机设计得在较高的转速下以大扭矩运行时，也希望与内燃机耦合的齿轮箱具有较多的传动比。例如齿轮箱一般具有六个传动比的摩托车就是这样。为了使齿轮箱尽可能简单轻便，通常它也不带有同步装置。

此外，摩托车的齿轮箱通常是用脚通过换档踏板来控制的，经踏板只能在其上抬和下压过程中选择齿轮箱的齿轮，而骑手不能在给定的瞬间，直接从装有齿轮箱的传动装置内自由选择给定的齿轮。

摩托车齿轮箱的这些特有的特点使它们几乎不适宜于装备机动车辆，从原则上讲，这是不幸的，因为摩托车齿轮箱结构的简单轻便是其特点，本来希望它们能应用于机动车辆上，特别是具有小尺寸的并打算供城市使用的那些车辆上。

因此，本发明的基本目的在于提供一个按照摩托车齿轮箱原理设计的齿轮箱，但特别适用于机动车辆，尤其是适用于其驱动发动机在较高转速下具有最大扭矩的车辆。

本发明涉及一个齿轮箱，包括：

要与一个动力源耦合的主轴；

要与一个动力输出耦合的副轴；

安装在所述主轴和副轴上的多套齿轮，所述多套齿轮可以有选择地啮合，以便在所述源和所述输出之间形成若干传动比；

所述多套齿轮包括用于所述传动比的多个转接齿轮，这些齿轮安装得能在所述轴上轴向移动，以便形成所述传动比；

与所述转接齿轮耦合，以便使它们根据需要的传动比产生合适的轴向运动的选择装置；

所述选择装置包括一个传动比选择器轴，该轴旋转地安装，以便能具有至少与可能存在的传动比一样多的选择位置；所述选择器轴设有凸轮装置，该凸轮装置通过作为媒介的副凸轮装置与所述转接齿轮耦合；

其中，所述齿轮箱还包括：

分离装置，用于有选择地使在每个凸轮装置和与其对应的各副凸轮装置之间不能耦合，以便不管先前选择的传动比是什么，总能使所述选择器轴向任何传动比选择位置自由转动。

由于这些特点，在不驱动转接齿轮的情况下，就能从一个传动比到任何其它的传动比进行选择而不必一个接一个地选择位于当前的传动比与新选传动比之间的传动比。

因此，不管可能的传动比数较多，本发明的齿轮箱磨损率低，并且换档速度高。这样，它就特别适宜于在较高转速下具有最大扭矩因而需要大传动比齿轮箱的发动机。由于这种发动机结构轻，因此，包括发动机和本发明的齿轮箱在内的发动机组件可以有利地装备特别适于城市使用的有限尺寸的车辆。

根据本发明的另一个特点，该齿轮箱包括用于保证自动控制选择器轴的装置和能使同该选择器轴一起使用的凸轮装置跟副凸轮装置分离的装置。

已经确认，能够切断选择器轴和转接齿轮之间机械连接的事实使本发明的齿轮箱特别适合于自动化。这个有利的特点使这个齿轮箱对装备小的城市用车辆更具有吸引力，而且不会对这种车

辆的成本和机械复杂性有负面影响。

按照一种有利的方式所述分离装置包括一个与所述选择器轴平行地转动地安装的分离轴；所述分离轴相对于所述选择器轴所具有的每个副凸轮装置装有至少一个凸轮装置；每个所述分离凸轮以这种方式安装，以使所述副凸轮装置能跟对应的凸轮装置分离。

这种特有的特点使所有传动比变换能够自动化，包括那些跳过一些中间传动比的变换，而不使齿轮箱的设计过于复杂。

根据本发明的另一个特点，所述分离轴设有用于控制接入倒档的装置，该齿轮箱还包括用在所述主轴和副轴上的倒档齿轮，以及安装得能够由所述倒档控制装置控制的倒档转接齿轮。

本发明还涉及一种特别要装备机动车辆的动力装置，包括一个驱动发动机组件，一个例如与所述发动机耦合的上述发动机齿轮箱，以及装有起动马达的起动机构，该动力装置的特点在于所述起动马达的连接方式使驱动发动机能有选择性地被起动且用作所述选择器轴和所述分离装置的驱动构件。

在阅读仅作为实例给出的并参照附图所作的说明时，本发明的其它特点和优点将显得更加清楚。所述附图如下：

图 1 是本发明的齿轮箱的最佳实施例的示意图，示出所述齿轮箱的基本构件的一般结构；

图 2 是本发明的齿轮箱的横剖视图，更详细地示出其基本构件，该视图是沿图 3 中的剖切线 II-II 得到的；

图 3 是齿轮箱的部分侧视图；

图 4 是按比图 1 至图 3 更大的比例所用的本发明齿轮箱的传动比变换装置的横剖视图；

图 5 是按与图 4 相同的比例尺所作的齿轮箱传动比变换控制

装置的横剖视图；

图 5A 是该齿轮箱结构细节的横剖视图；

图 5B 是用于传动比变换装置的副凸轮的大比例尺正视图；

图 6 是按比图 4 和图 5 还大的比例所作的可与本发明的齿轮箱耦合的内燃机起动机构的横剖视图；

图 7 是按与图 6 相同的比例所作的齿轮箱传动比变换控制装置的一部分的横剖视图；

图 8 是传动比选择器轴的外部视图；

图 9 是示出图 8 所示的传动比选择器轴的凸轮槽轮廓的平面展开图；

图 10 是能够自由选择前进档和倒档的分离轴的外部视图；

图 11 是示出图 10 所示的分离轴的凸轮槽轮廓的平面展开图，这个槽要保证齿轮箱的倒档选择；

图 12 是示出图 10 中所示的配置在分离轴上的三对凸轮轮廓线的平面展开图；

图 13 是按图 7 相同的比例尺所作的与图 8 所示的传动比选择器轴一起使用的驱动构件的横剖视图；

图 14 是图 13 的驱动构件的端视图，还示出一个和该构件共同工作的副凸轮；

图 15 是按和图 13 相同的比例所作的同图 10 所示的分离轴和倒档控制器一起使用的驱动构件的横剖视图；

图 16 是图 15 所示的驱动构件端视图，该图还示出和该驱动构件共同工作的副凸轮；

图 17 至 25 通过径向剖视图示出在本发明的齿轮箱一些基本运行阶段，传动比选择器轴、分离轴和倒档控制器的相互位置；以及

图 26、27 和 28 示出当选择倒档时，齿轮箱的运行。

首先参见图 1，该图示意性地示出本发明齿轮箱的基本构件。

本发明的自动齿轮箱总的由标号 1 表示。它装在箱体 2 内，并要以不同的传动比保证从由方盒 3 所标志的驱动发动机所产生的旋转运动向由输出齿轮 5 的轴线 S-S 所标志的输出轴 4 传递。驱动发动机 3 例如可以是一个内燃机。

插驱动发动机 3 和输出轴 4 之间的动力链可依次包括：一个变矩器 6、一个离合器 7、轴线为 P-P 的主轴 8，和轴线为 Q-Q 的副轴 9。

齿轮箱 1 还包括一个轴线为 X-X 的轴 10 或选择器轴，用于控制传动比选择；一个以 Y-Y 为轴线的轴 11 或分离轴，用于控制反向运动和传动比的自由选择；轴 10 和 11 的控制装置 12 以及一个控制马达 13。

图 2 和图 3 表明各种齿轮箱构件轴线的空间布局，图 1 和图 2 示出沿图 3 的剖分线 II-II 所作的剖面。

附图中所示的本发明齿轮箱实例的结构是从摩托车常用的齿轮箱引伸过来的。这种已公知的结构已被用在与现行变速装置有关的本发明的齿轮箱上，该变速装置具有包括主轴 8 和副轴 9，以及同这些轴一起使用的齿轮、小齿轮和转接齿轮。对选择器轴 10 来说，情况也是一样。在摩托车上这一个选择器轴传统上是由驾驶者通过凸轮机构用脚来驱动的。

另一方面，本发明的齿轮箱结构与常规的齿轮箱设计在下述方面有明显不同，其中本发明的齿轮箱包括能被自动控制的装置；其传动比可按任何顺序选择；因而其传动比变换自动控制装置具有新颖的结构。

因此，现在更详细地参照图 4，将简略地说明保证现行传动

比变换的齿轮箱的常规部分，然后将借助于其它附图，详细说明包括本发明的齿轮箱的特有新颖特点。

但是，应该指出，图 4 示出摩托车齿轮箱在传统上并不包括的变矩器 6 和自动控制液力离合器 7 等构件。

变矩器 6 与一对齿轮 14 和 15 耦合，齿轮 15 同离合器 7 的钟形件 16 形成一个旋转件。

在图示情况下，该离合器带有多个摩擦环，摩擦环可以由板 19 和压板 20 通过弹簧 18 被互相压靠。

摩擦环 17 由于跟板 19 形成一体的离合器盘 21 而可被松开。该离合器盘与推杆 22 接触，该推杆被压入主轴 8，并完全穿过其中。在其另一端，推杆 22 顶靠在一个限位器 23 上，该限位器形成一个轴向支承，并安装在液压控制活塞 24 内。该活塞可以滑入装在齿轮箱 1 的箱体 2 的腔 25 内。

这样，可以看到，通过使腔 25 置于压力之下主轴 8 可以跟变矩器 6 脱开；另一方面，通过在所述腔中卸除压力也可以实现主轴 8 同变矩器的耦合，此时，弹簧 18 确保这种耦合。

在上述实例中，齿轮箱 1 具有六个速比，这些速比通过选择性地驱动装在主轴 8 上的转接齿轮 26 以及装在副轴 9 上的两个转接齿轮 27 和 28 得到。这些转接齿轮可以以常规方式在它们相应的保持轴上滑动，而由于有合适的花键，它们与保持轴转动地连接。它们与离合器直小齿轮（未示）相配合，小齿轮通过合适的啮合，保证得到在图 4 中副轴 9 的上方由小圆圈内的数字 1 到 6 所表示的速比。还设置一 MA 套用所示的反向运动齿轮，这里说明的实施例的实例特别适用于机动车辆。当然，与已知的摩托车齿轮箱相比，增加的反向运动本身也是本发明的一个特征。

能够从图 2、图 3 和图 5 中更详细看到，转接齿轮 26、27 和

28 同拨叉 29、30 和 31 相配合，这些拨叉旋转地安在传动比选择器轴 10 上。拨叉 29、30 和 31 还安装得以便在位于空档位置的任何一端的两个变速啮合位置之间的所述轴 10 上平移。如图 4 所示所述拨叉 29、30、31 通过分别在所述转接齿轮内所切的环形槽 26a、27a 和 28a 与相应的转接齿轮啮合。

图 8 和图 9 更详细地示出传动选择器轴 10。

如图 5 所示，该控制轴呈一空心圆柱体的形式，通过轴承 32 和 33 旋转地悬挂在箱体 2 上。在所述轴上具有更大直径的圆柱体部 34 上，切有三个凸轮槽 35、36 和 37，这些槽的轮廓在图 9 上显得很清楚。图 9 还示出，轴 10 有 12 个位置，分别用点划线表示，并且以 30° 角错开。这些位置交替地对应于一个不选择传动比的空档位置 N 和六个传动比 1 至 6 之一的位置。

位于槽 36 和 37 之间的槽 35 要使转接齿轮 26 在一个或另一个方向上产生轴向位移，以便能挂上第五或第六档。同样槽 36 能使转接齿轮 27 位移，以挂上第 2 和第四档。而槽 37 则要挂第一和第三档。

每个槽 35、36 和 37 在圆周方向上的轮廓包括分别 35a、36a 和 37a 的一个或更多的空档段以及分别为 35b、36b 和 37b 的两个控制段。

每个控制部分是由一个倾斜部 39、一个“高”支承部 40 和另一个倾斜部 41 所形成。高支承部 40 对应于借助于相应转接齿轮的齿轮啮合；空档部 35a 在其不起作用的位置上保持相应的支承。

轴 10 的每个凸轮槽 35、36 和 37 与相应的副凸轮 42、43 和 44 相配合，这些副凸轮径向地嵌合在相应的拨叉 29、30 和 31 的眼 45 中。如图 5A 所示，形成每个拨叉的眼的环包括一个侧向突

起 46，该突起上钻有一个和副凸轮 42、43 或 44 的直径相匹配的小孔 47，这些副凸轮要与小孔嵌合。每个突起 46 的底部采取环形槽的形式，以对分离弹簧 48 提供支承。该弹簧将相应的副凸轮相对于形成拨叉眼的环 45 径向向外拉出。

实际上，根据本发明的基本特点，副凸轮 42、43 和 44，被安装得使它们沿轴 10 的轴线 Z-Z 径向移动，从而可以瞬息中止每个副凸轮和其凸轮槽之间的配合。

如图 5B 所示，每个副凸轮 42、43 和 44 包括沿 Z-Z 轴线的轴向导向部 49、插入轴 10 的槽内的该部的自由端、弹簧 48 的装配部 50，径向台肩 51 和前凸部 52，后者的功能将在后面说明。

在图 10 中可以看到，如图 5 所示悬挂在轴承 53 和 54 上的轴 11 具有下面将要说明的偏心部 54 和倒档控制部 55。

偏心部 54 包括 56、57、58 三对凸轮，它们同副凸轮 42、43 和 44 相配合。每个副凸轮的径向台肩 51 通过有关的弹簧 48 弹性地贴靠在每个凸轮的周面 59 上。结果，通过使轴 11 转过某一角度，可以使副凸轮 42、43 和 44 同时离开为它们设置的槽。

虽然本发明的齿轮箱可以接受诸如制动机构和曲柄那样的在摩托车中常见的方式的手动控制构件以便控制轴 10 和 11，本发明提出通过向这两个轴提供电磁控制器而使其完全自动控制。精通这种技术的人将合理解这种装置，为了正确无误地操作诸如齿轮箱以及将接受与车辆运动有关的控制参数的装置，这种装置必须向这些电磁控制器提供适当的信号。

如图 7、13 和 14 所示，轴 10 通过两个销钉 61 与驱动构件 60 连接。该驱动构件 60 具有以轴线 X-X 为中心的普通圆柱形结构。驱动构件 60 有一个与该轴同心的通路 62，位于与轴 10 相反一端的通路部分构成耦合推杆 63 的导槽。径向孔 64 与通路 62 相连，

并用于引导销 65，该销可以径向地移动，其长度略大于孔 64 的长度。销具有半球端。可以将销引导到超过孔 64 的外侧开口的位置。

耦合推杆呈一杆形，包括一个加大的头 66，该头位于具有相反锥顶的两截头圆锥部 67a 和 67b 之间。加大头部 66 的直径与通路 62 的相应孔径相适应。耦合推杆 63 的另一端拧入磁体 69 的芯区 68，其衔铁 70 由线圈 71 包住，被固定在箱体 2 的内部。在铁芯 68 内部，顶靠着衔铁 70 设置一个弹簧 72；该弹簧通过推动耦合推杆 63 而将铁心 68 拉出衔铁 70。磁体 69 的线圈的励磁使铁芯 68 退入衔铁 70 内并使推杆 63 产生件生的位移。在这些条件下，由于头 66 的截头部 67b，推杆 63 使可动的销 65 径向位移，从径向孔 64 刚刚伸出。

在轴 10 的另一端，如图 13 所示，传动构件 60 有一个径向法兰 73，如图 7 所示它侧向支承轮周齿 74，该轮周齿被轴向在传动构件 60 上。轮周齿 74 自由地安在驱动构件 60 上同时通过磁体 69 的励磁可以与驱动构件 60 转动地连接，该轮周齿在其内周部至少有一个凹口 75（在图 7 中清晰可见），通过推杆 63 的轴向位移，销 65 可以选择性地插入其中。轮周齿 74 的轴向夹持靠卡环 76 保证。

驱动构件 60 还装有圆形轮廓的齿轮传动装置 77，该装置要保证驱动构件的角定位，从而也保证轴的角定位。如前面相对图 9 所示，轴 10 有 12 个位置，因此齿轮传动装置 77 有 12 个齿。定位辊 78 自由地安装在杆 79 的端部，杆 79 铰接在箱体 2 上，并由一个弹簧加以偏压，定位辊 78 永久地压靠在齿轮传动装置 77 上。

如图 5 所示轮周齿 74 与由两个齿轮 80 和 81 形成的减速齿轮啮合，其中一个齿轮 80 固定安装在传动杆 82 上，另一个齿轮 81

固定在电驱动控制马达 13 的输出轴上。这样，当向马达提供电时，旋转运动由齿轮 80 和 81 传递到环形齿轮 74 上，该齿轮在磁体 69 励磁的情况下（假设同图纸情况相同）可以依次带动驱动构件 60 和轴 10。

如图 7 所示，驱动构件 60 还开有盲孔 83，沿轴向通向磁体 69 的一触销 84 插盲入孔，安置于触销与盲孔 83 底部之间的弹簧 85 将该触销向外偏置。这样，触销 84 就与电触头 86（数量为 12）的环带形成永久性电接触，这些电触头 86 装在箱体 2 上的独立绝缘板 87 上。电触头 86 以已知方式插入一个控制电动马达 13 的供电的电路，以使轴 10 能处在被选为所需传动比选择的函权的任何可能的位置上。这个位置可以是一个空档位置，或是与这种传动比相应的位置（见图 9）。

轴 11 带有一个同轴 10 的驱动装置非常相似的驱动装置。因此下面仅指出两种驱动装置之间的区别。在所有附图中（特别是在图 7 中）用相同的标号标明相同的构件，只是轴 10 上的构件没有下标，而轴 11 上的构件设有下标“a”。

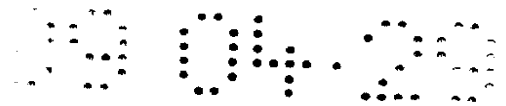
区别如下：通道 62a 是盲的（即一头堵死），不贯穿驱动构件 60a。

使驱动构件 60a 能稳定定位的齿轮传动装置 77a 只包括三个齿，这是因为轴 11 只占据相对于“0”位的间隔某一角度的三个位置，在所述三个位置上能使轴 10 控制速比变换。这三个位置标明在图 11 和图 12 中。

齿轮 74a 只能通过与其永远啮合的齿轮 74 得到其转动动力。

因为轴 11 只有三个稳定位置所以绝缘板 87a 包括三个绝缘触头 86a。

现在将详细参照图 4、5 和 10 说明轴 11 的零件 55。零件 55



为普通圆柱形，并且有一个凸轮槽 88，如图 11 所示，其轮廓在下面加以说明，如图 5 及图 27、28 所示凸轮槽 88 与钮扣形副凸轮 98 相配合，该副凸轮插入倒档运动拨叉 92 的环 91 的径向孔 90 中。

倒档运动拨叉臂与倒档运动转接齿轮 93 相嵌合，该转接齿轮可以与主轴 8 的齿轮 94 以及与固定在副轴 9 上的倒档运动轮啮合。转接齿轮 93 可以在固定箱体 2 上的销上轴向滑动。

图 11 示出凸轮槽 88 的轮廓。图 11 挨着图 12，从而可以通过与图 12 所示的凸轮 56、57 和 58 的轮廓进行比较来研究所述轮廓的角度展开。

为了便于描述最常用的角度位置是由图 11 和 12 中以 0° 标记的角度。图 12 中的凸轮 56、57 和 58 的高部 h 对着副轮 42、43 和 44，以便迫使副凸轮进入主轴 10 的相应槽 35、36 和 37。槽 88 在轴 11 的径向平面 P 中从角度位置 0° 开始。

该槽在这处平面内沿 88a 段延续到 120° 位置，从 120° 位置开始，该槽向径向平面 q 的方向偏移，该径向平面 q 与径向平面 p 的距离为 d，而距离 d 与转接齿轮 93 和拨叉 91 的横向行程相对应。

该 120° 位置对应于轴 11 的一个特定位置，即在此位置上轴 10 由于副凸轮 42、43 和 44 的退出解除约束。如图 12 所示，在这个位置上凸轮 56、57 和 58 的低部 b 对着所述的副凸轮。

超过了 120° 的位置，直线段 88a 就变为倾斜过渡段 88b，直至达到平面 q 为止，那里，槽在 260° 位置上终止。 260° 的位置相应于轴 11 的第三位置，在该位置上保证倒档齿轮的啮合。在这个位置上，凸轮 56、57 和 58 的轮廓低部仍然面对副凸轮 42、43 和 44，而这些副凸轮也仍处于使主轴 10 解除约束状态。

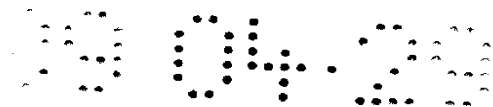


图 10 和图 17 到图 25 示出，凸轮对 56、57 和 58 为卵形，而它们的顶点具有凹口 96。图 17 中，此槽的宽度 1 对应于图 5B 所示的每个副凸轮 42、43 和 44 的前凸部 52 的直径 d_1 。此外，如图 10 所示，在轴 11 的同对凸轮之间的轴向距离 d_2 也同该直径相等。

结果，当轴 11 具有一个在此位置上凸轮 56、57 和 58 的顶点分别对着副凸轮 42、43 和 44 的角度位置时，该副凸轮可以横向移动到它们被主轴 10 的槽 35、36 和 37 的轮廓的高部 41 所约来的范围。这种横向位移使选择性地啮合所需速比的相应拨叉 29、30 和 31 以及相应转接齿轮 26、27 或 28 产生位移。

在轴 11 旋转期间，每个副凸轮的经向台肩 51 一直压靠在两个相应凸轮的表面上，而前凸部 52 则在间距为 d_2 的所述凸轮之间的空间里循环。这样，不管两个轴怎么运动，该副凸轮总是被适当地驱动。

参见图 5 和图 6 现在说明在图 1 和图 2 中由小方盒 3 所标志的驱动发动机的起动机构。按常规方式，变矩器 6 有一个轮周齿 97，该轮周齿能与起动机小齿轮 98 啮合，该小齿轮安装在箱体 2 上绕枢转旋转的销 99 上。销 99 带有一个齿轮 100，该齿轮 100 与固装在传动轴 82 上的小齿轮 101 啮合。

销 99 被安装成能在其轴承中滑动，并能占据如图 6 所示的一个非作用位置和一个可以通过使磁体 102 励磁得到的有效启动位置。在此位置上，小齿轮 98 与齿轮周齿 97 啮合。

因此可以看到，根据本发明的一个有利的特点，马达 13 不仅保证，轴 10 和 11 的控制，而且也被用作将同本发明的齿轮箱耦合的内燃发动机的起动马达。

现在参照图 7 到图 25，通过在每种情况下详细观察轴 10 和 11 的相对位置来描述本发明齿轮箱的运行步骤的几个实例。

1. 换入第五中间档

假定齿轮箱刚刚脱开第四档，并且应换入第五档。在退出第四档时，如图 17 和 18 所示齿轮箱已经达到第四和第五之间的空档位置（空档 4/5）。

应该指出，每一次换档都需要操作离合器 7，以便使齿轮箱跟发动机 3 动力源脱离，这一过程是众所周知的，因此不需要进行特别说明。

如图 4 所示，当转接齿轮 26 发生位移，以与轮 103 啮合时，就挂上了第五档位移朝向图 4 所示的转接齿轮 26 的左右。所述轮 103 自由安装在主轴 8 上，并同固定在副轴 9 上的转接齿轮 27 啮合。为了能发生位移，拨叉 29 必须沿顺槽 35 轮廓移动的副凸轮 42 的相同方向位移，通过该位移所完成的动作仍然方向相同。图 9 示出在第四和第五之间的空档位置中的副凸轮 42、43 和 44。因此，就可以顺利地使它们换入相应于轴转动 30° 角的第五位置。

在图 9 中可以看到，在转动过程中，副凸轮 43 和 44 的轴向位置不变。而副凸轮 42 则被迫顺槽 35 的偏斜而运动。

换句话说，为了换入第五档，马达 13 必须在电磁体 69 励磁的一瞬间进行倒转，使得该轴可以产生所需的 30° 转动。在图 19 和图 20 中示出这些连续运行的结果，应当指出，在这个挂档过程中，轴 11 应保持不动，副凸轮 42 的前凸部 52 一直能插入如图 10 所示的凸轮对 57 的左凸轮的槽 96 中。这在图 20 中看得很清楚。

当轴 11 保持不动时，换档只能是渐进的，这就是说，为了换高档或换低档，都必须经过所有的中间档。

轴 11 自图 17 和图 19 所示位置上转动使在轴和拨叉之间的机械耦合能够断开。换句话说，这样，轴 10 可以自由转动并置于任意角度位置，这意味看，不管先前啮合的速比是多少可以根据需

要自由地选择任何速比。

2. 从第五档换入第 2 档

当回到图 17 到图 25 所示的动作实例时，假定在第五档已工作一段时间后，希望下换至第二档。

很清楚，如果没有轴 11 和同轴 11 一起使用的构件，就会经过从第五到第 2 档所有的档来换档，就是说，变换拨叉、转接齿轮等才能使它们完成那些动作，而那些动作对于所要进行的换档来说却毫无用处。

由于本发明，可以通过使轴 10 返回到空档位置，（最好是图 17 所示的空档位置 N4/5），而直接从第五档换到第二档（或完成任何其它换档），然后通过转动轴 11 而分离轴 10。

第一个动作使副凸轮 42 返回到两个凸轮 56 之间的槽的前面，由于前凸部 52 此时能插在所述凸轮之间，这就能使轴 11 转动。

第二个动作使轴 11 转 120° 。当三个副凸轮 42、43 和 44 顺着与它们相关的对应凸轮 56、57 和 58 的轮廓移动时，相应的弹簧 48 使它们产生径向向外的位移。与此同时，它们分别离开轴 10 上相应的槽，这些槽能使轴 10 自由转动。

因此很清楚，两个轴 10 和 11 的每次转动都是由下列装置保证的，即，马达 13、马达的传动装置、触头 86 以及在为使两个轴适当地转动所需要的时间被有选择地励磁的磁体 69 和 69a。

然后，通过使轴 10 沿图 9 和图 21 所示的箭头 f3 的方向转动而使轴 10 进入空档位置 2/3，如图 23 所示。

图 23 示出在副凸轮 43 的轴线 Z-Z 平面内的一个剖视图，这样可以看到轴 10 的槽 36、拨叉 30、副凸轮 43 和轴 11 的凸轮 57。

然后，通过使轴 11 沿图 11 和图 23 所示的箭头 f4 方向旋转到图 24 所示的一个位置，使轴 11 退回到 0° 位置，在该位置上凹

口 96 重新对准副凸轮 42、43 和 44 的前凸部 52。

然后，轴 10 沿箭头 F3 的方向再转 30° 角，以便将左副凸轮 43 推出，这就使拨叉 30 和转接齿轮 27 沿相同方向位移。这样就挂上第 2 档。两个轴处在图 25 所示的相对位置上。

3. 换入倒档

图 26、27 和 28 示出倒档的挂档。挂倒档时，根据同刚刚说明的步骤相同的步骤，齿轮箱 1 首先置于空档位置 1/6。然后，沿图 11 所示的箭头 f4 的方向使轴 11 转动 260° 角。

这些动作由图 26 所示的轴 10 和 11 的相对位置说明。应该指出，该图是沿副凸轮 44 的轴线 Z-Z 所作的剖视图。

图 27 示出在挂这个档之前与挂倒档有关的构件位置，图 28 示出处于倒档位置的这些构件的位置，该图与图 26 中所示情况相对应。

当没挂上倒档时，就是说，只要副凸轮 89 在轴 11 的槽 88 的 88a 段内循环，或在该段的端部静止，倒档拨叉 92 和小齿轮 93 就会保持图 2 和图 5 中所示的轴向位置。当然，这适用于齿轮箱的空档位置 1/6，在这种情况下，轴 11 处于图 27 所示的位置，在该位置上，凸轮 56、57 和 58 的顶是对准副凸轮 42、43 和 44。

因此可以看到，为了换入倒档，可以采取这种方法控制轴 11，即使其转过 260° ，以便使副凸轮 89 到达槽 88 的端部。应该指出，在这些条件下，副凸轮 42、43 和 44 跟轴 10 脱离，以致不可能选择前进档。

副凸轮 89 仅限于移动到与图 11 所示的平面 q 相应的位置上，就是说，移向附图中所见的左边，拨叉 92 带着倒档小齿轮沿相同方向运动，这样，倒档齿轮就介入轴 9 的传动装置 95 和轴 8 的倒档小齿轮之间。为了返回前进档，反过来执行动作，以便使齿

04-22

轮箱回到空档 1/6 位置。

图 1

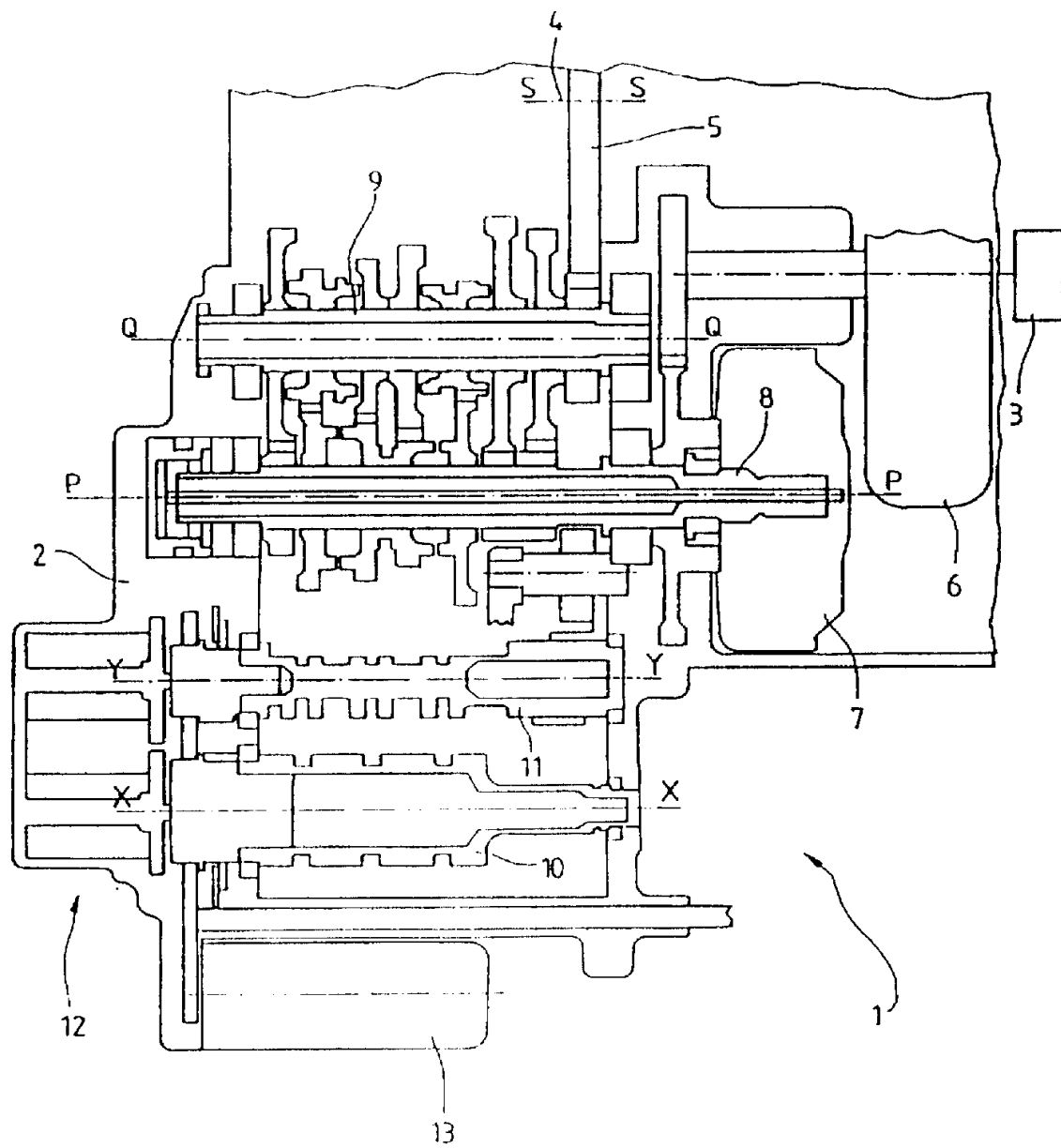


图 2

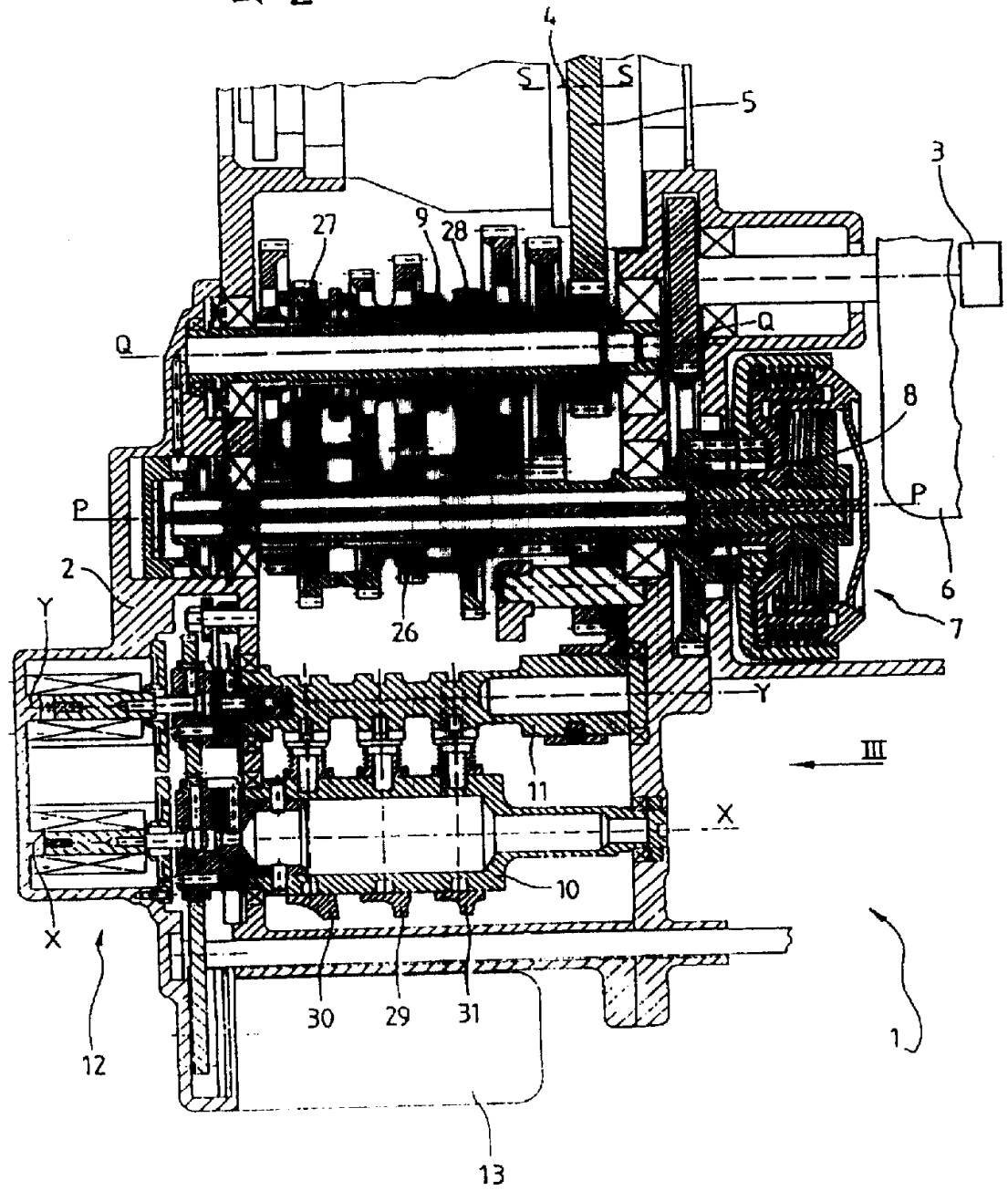
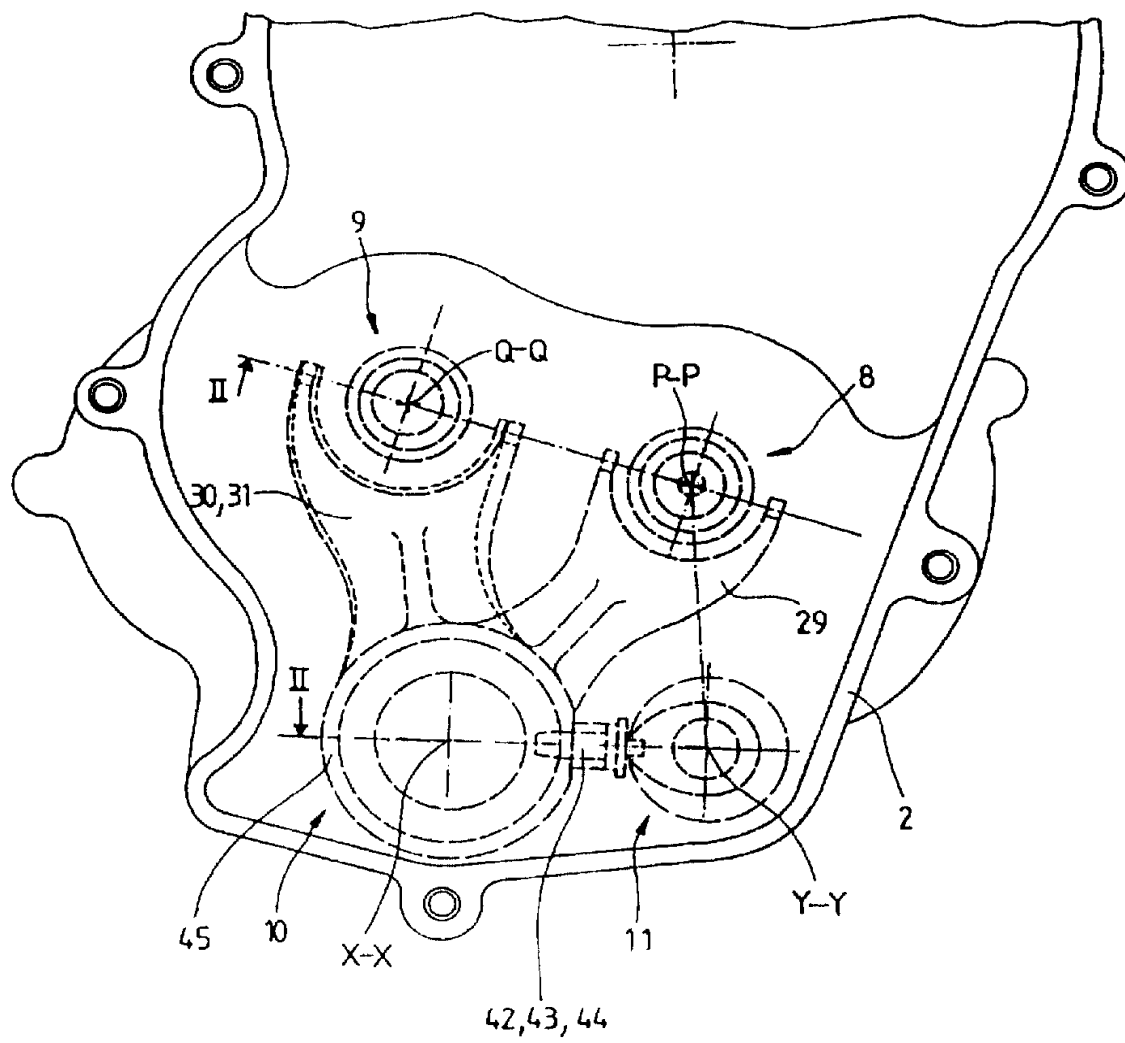


图 3



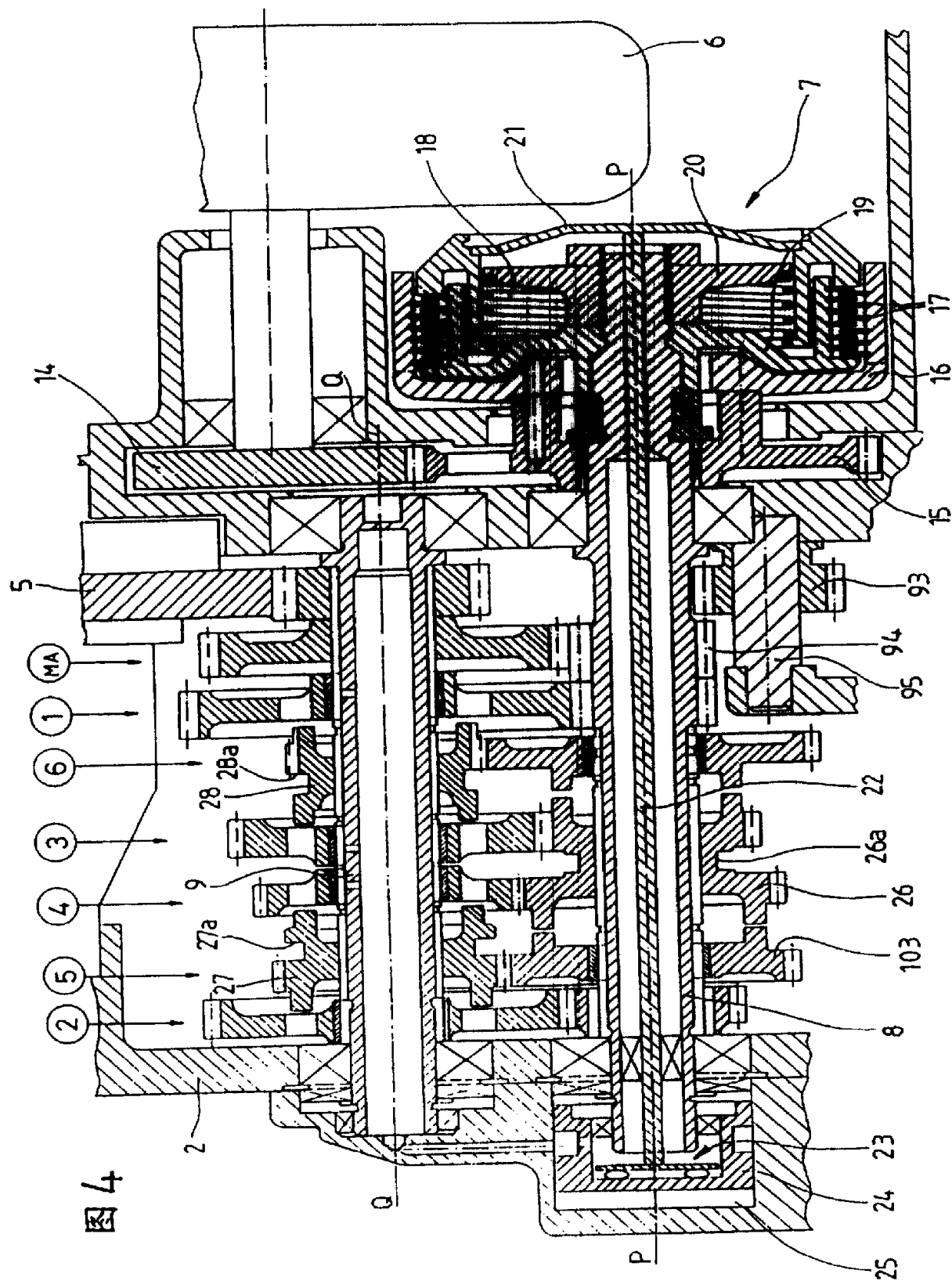


图4

图 5

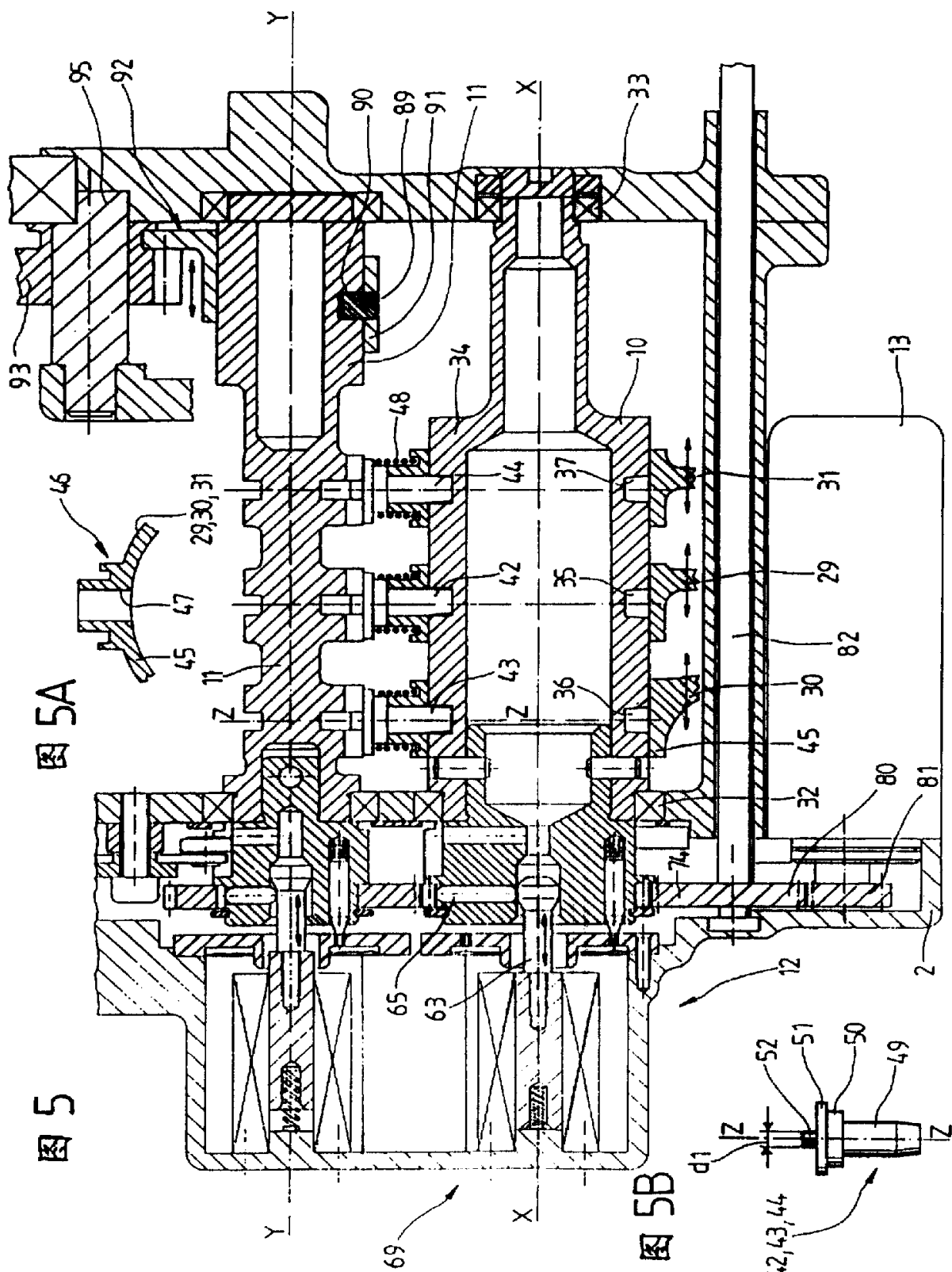


图 5A

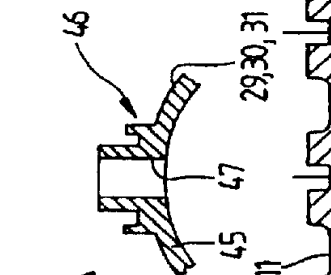


图 5B

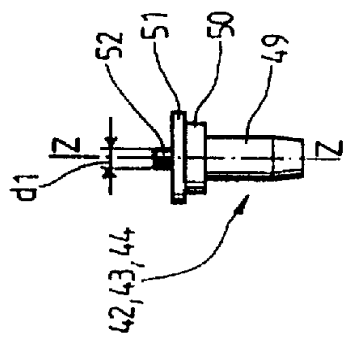


图 6

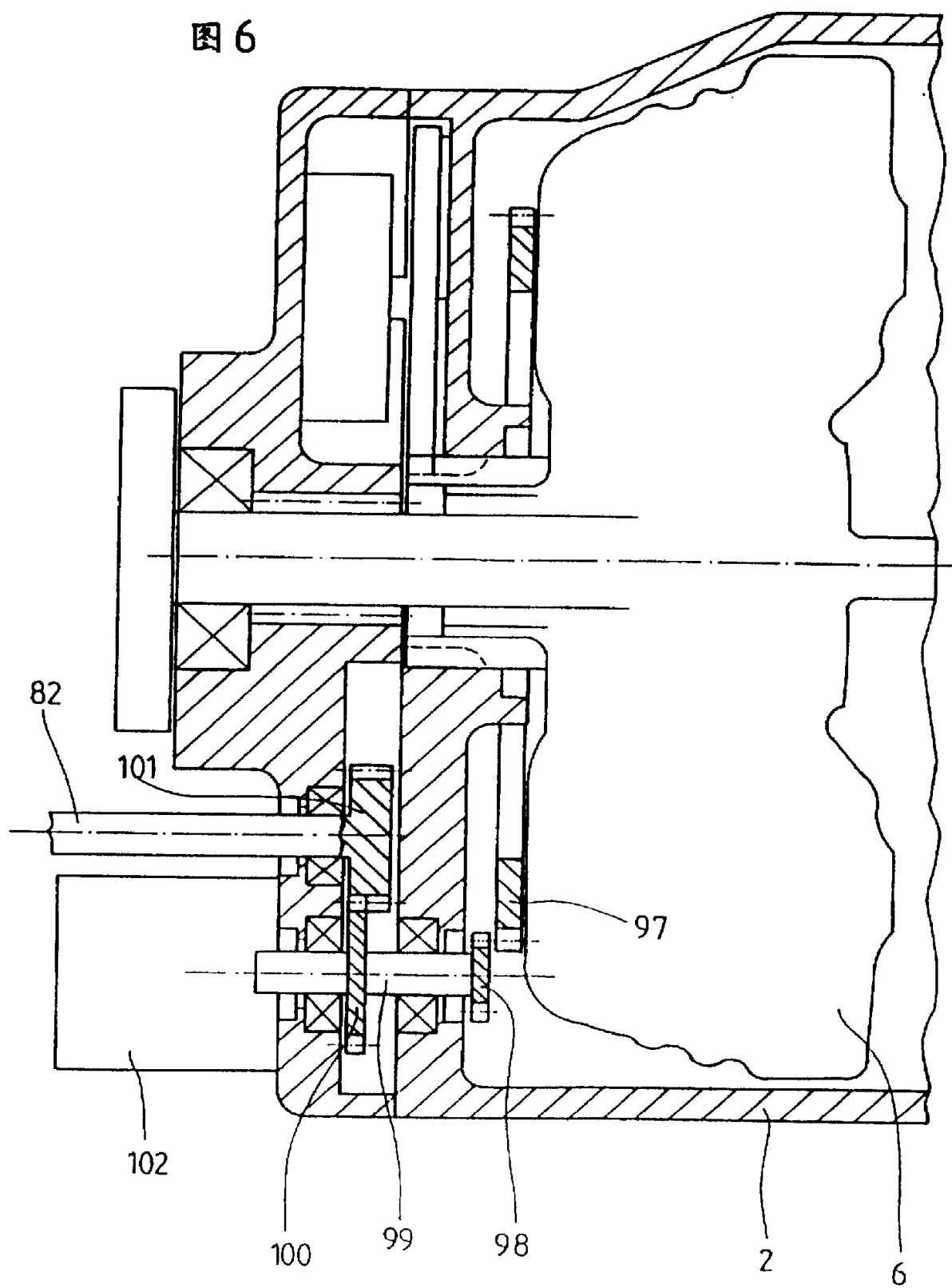
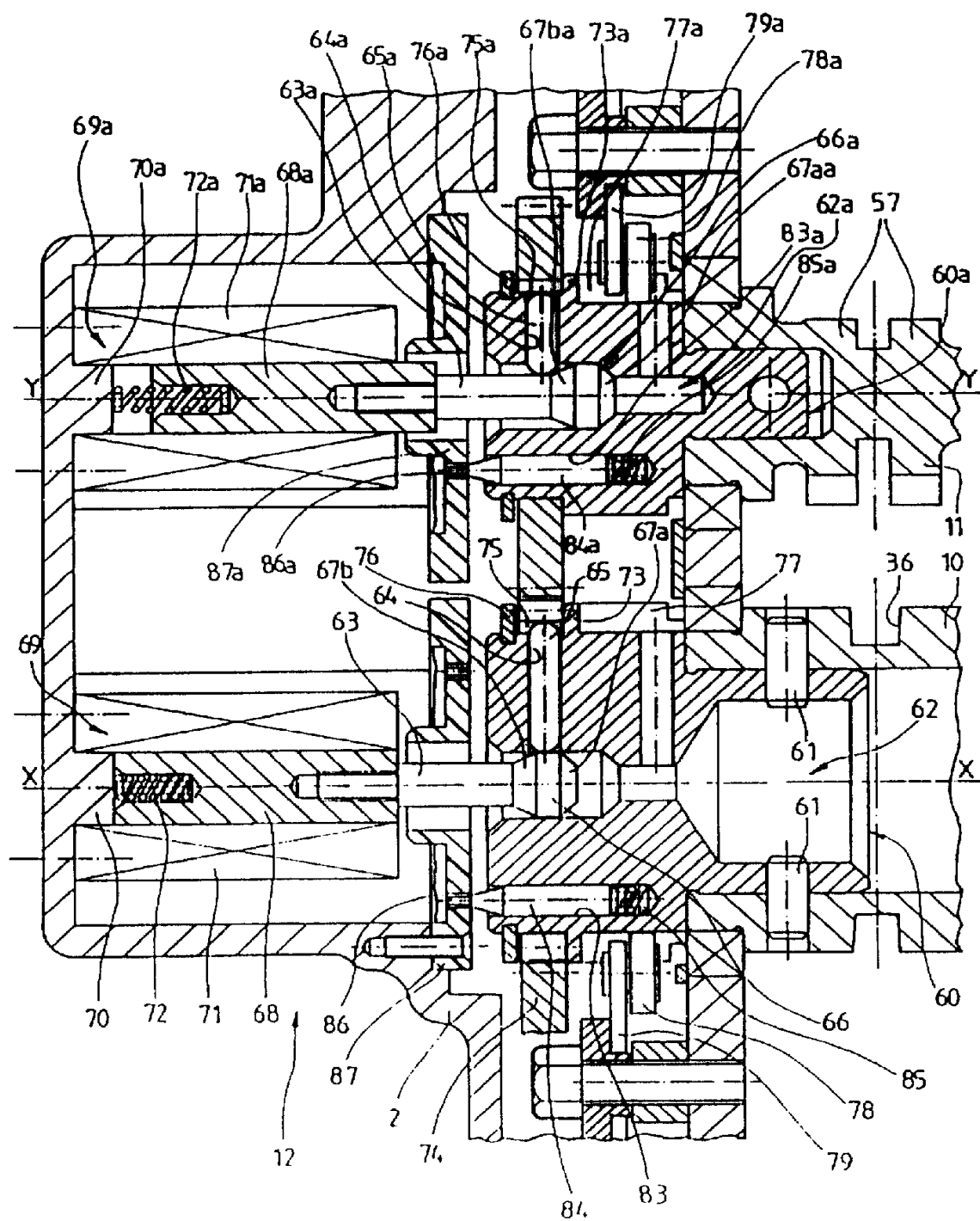


图 7



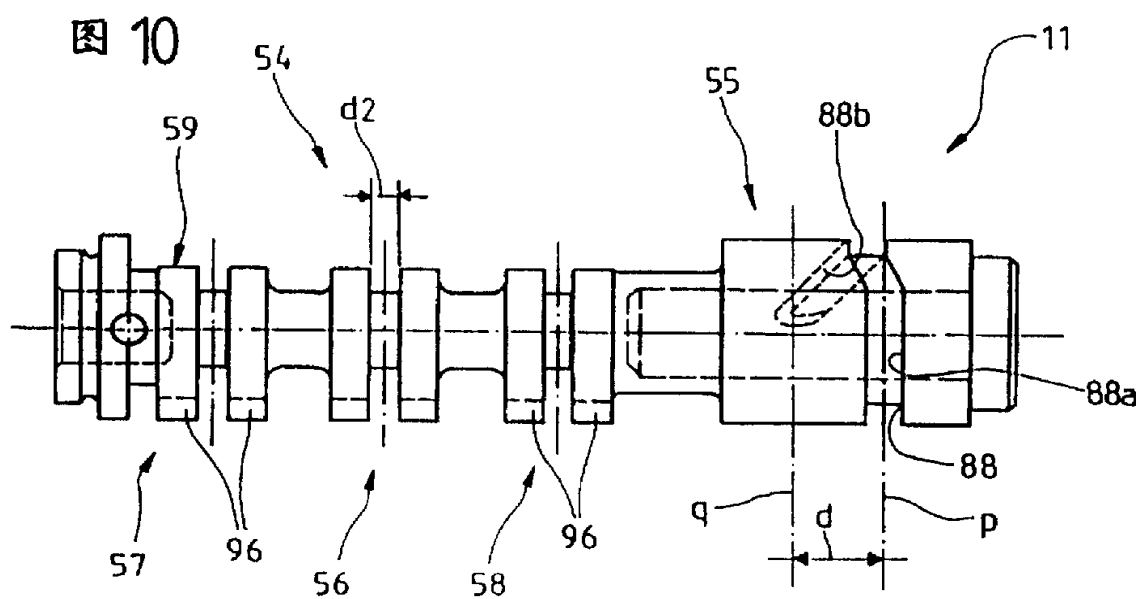


图 12

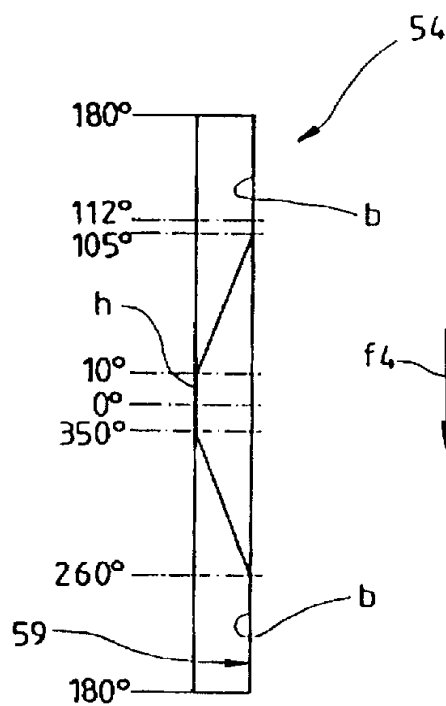


图 11

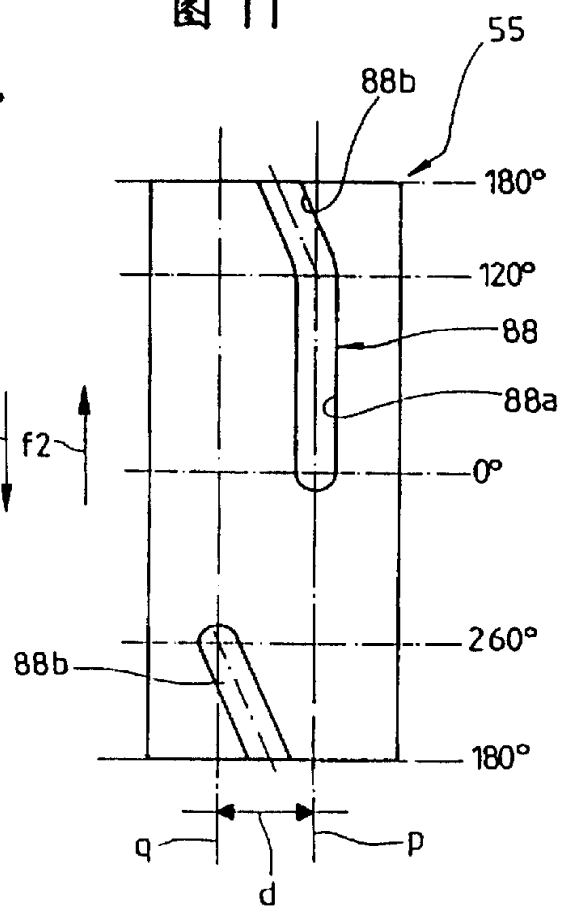


图 13

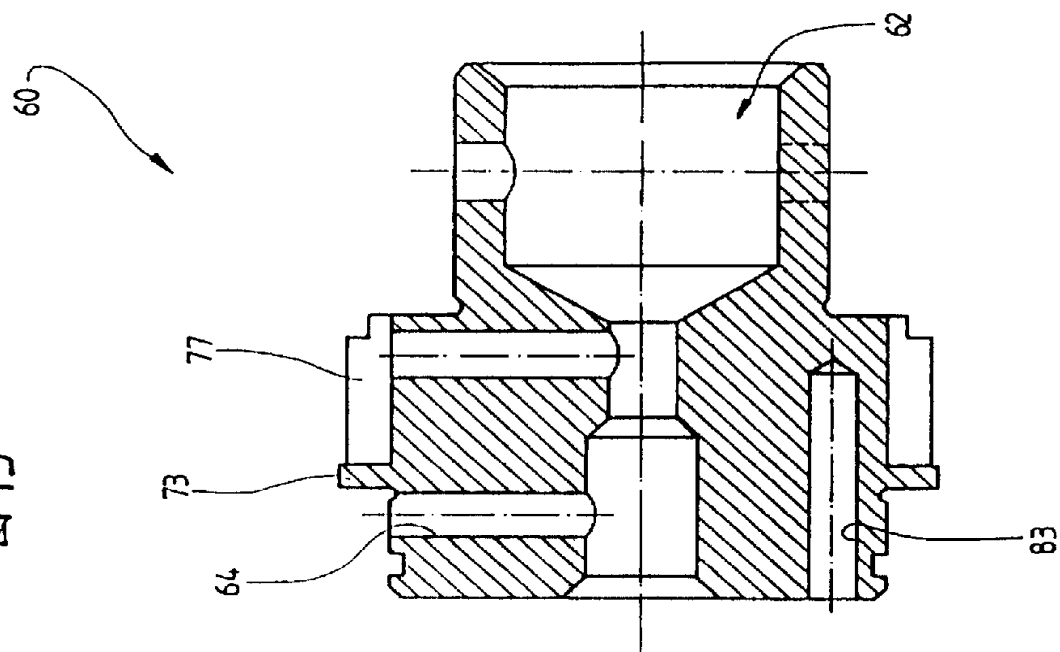


图 14

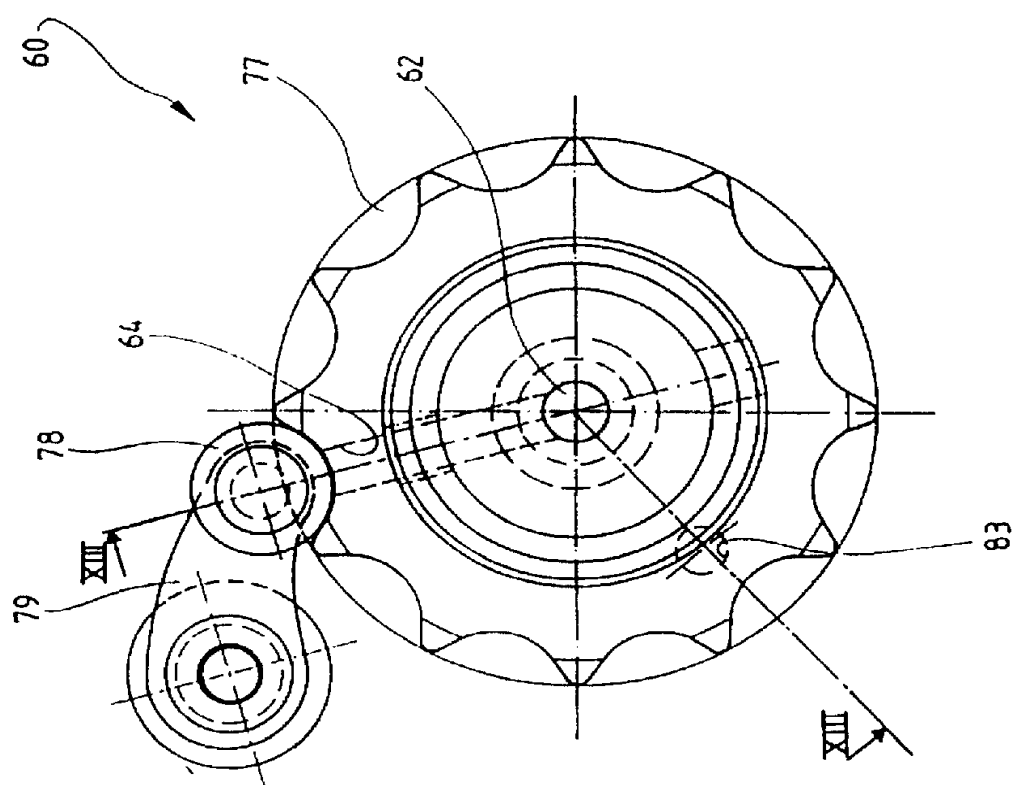


图 16

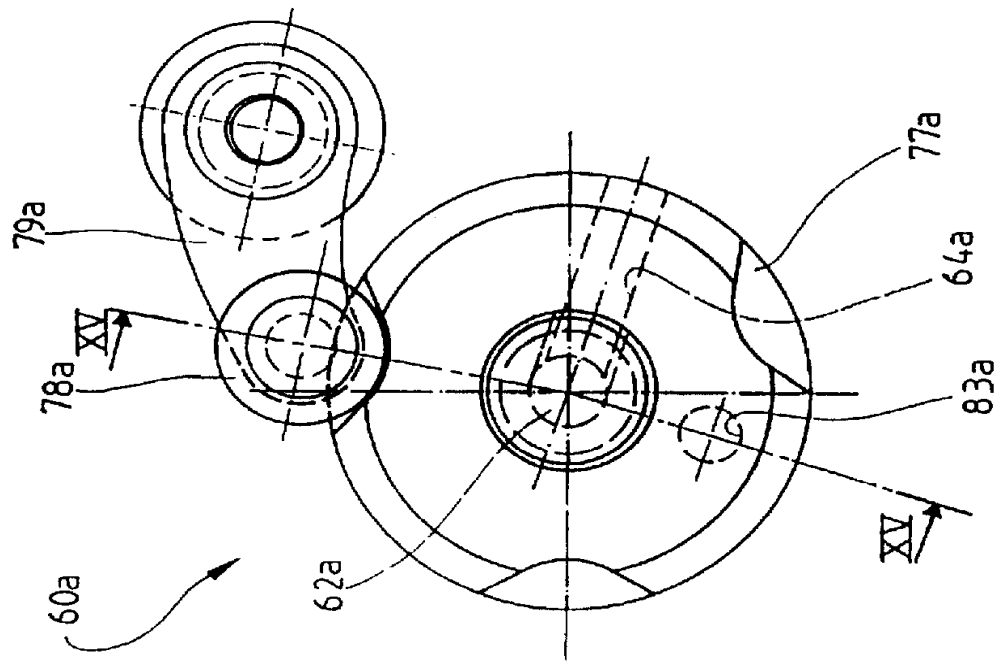


图 15

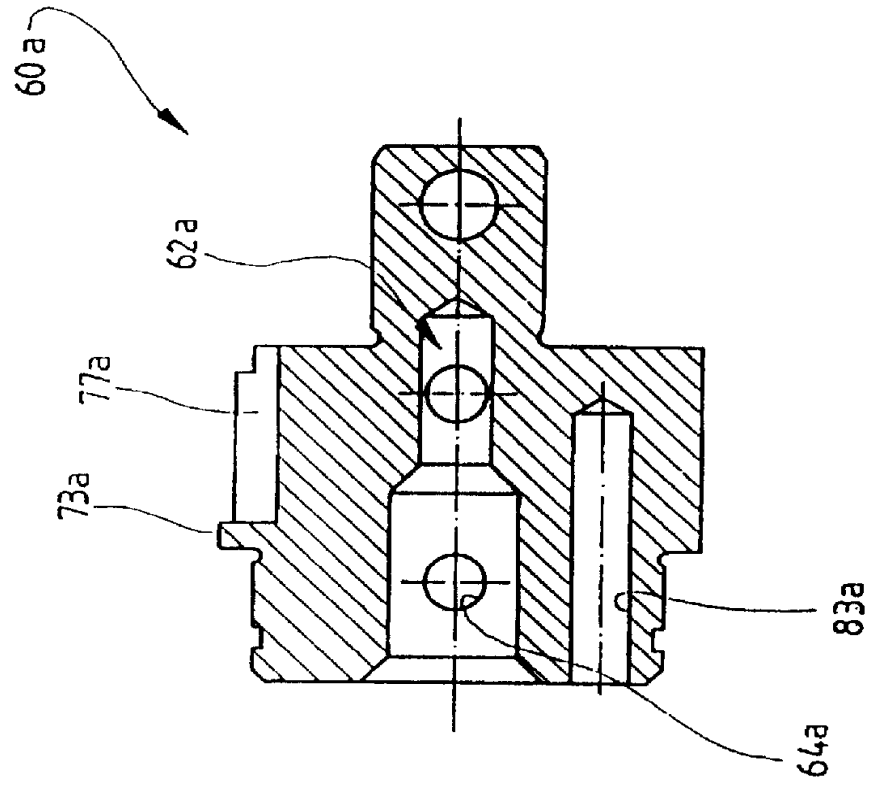


图 24

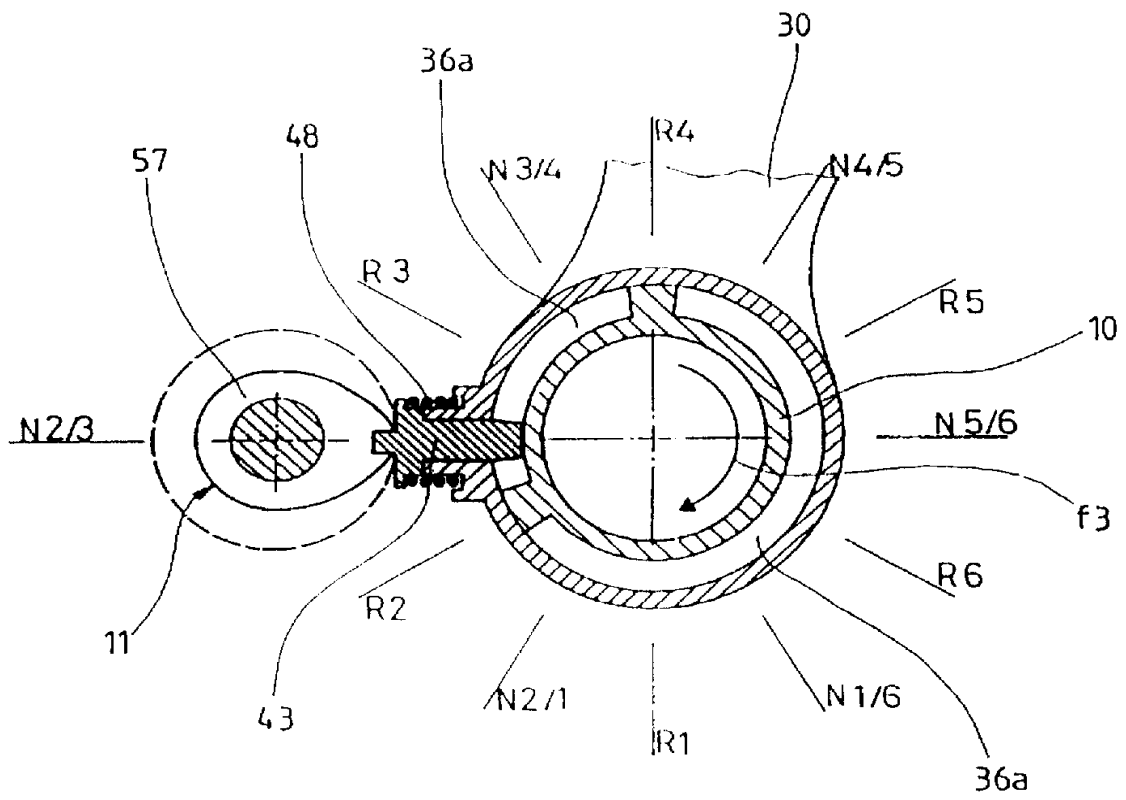


图 25

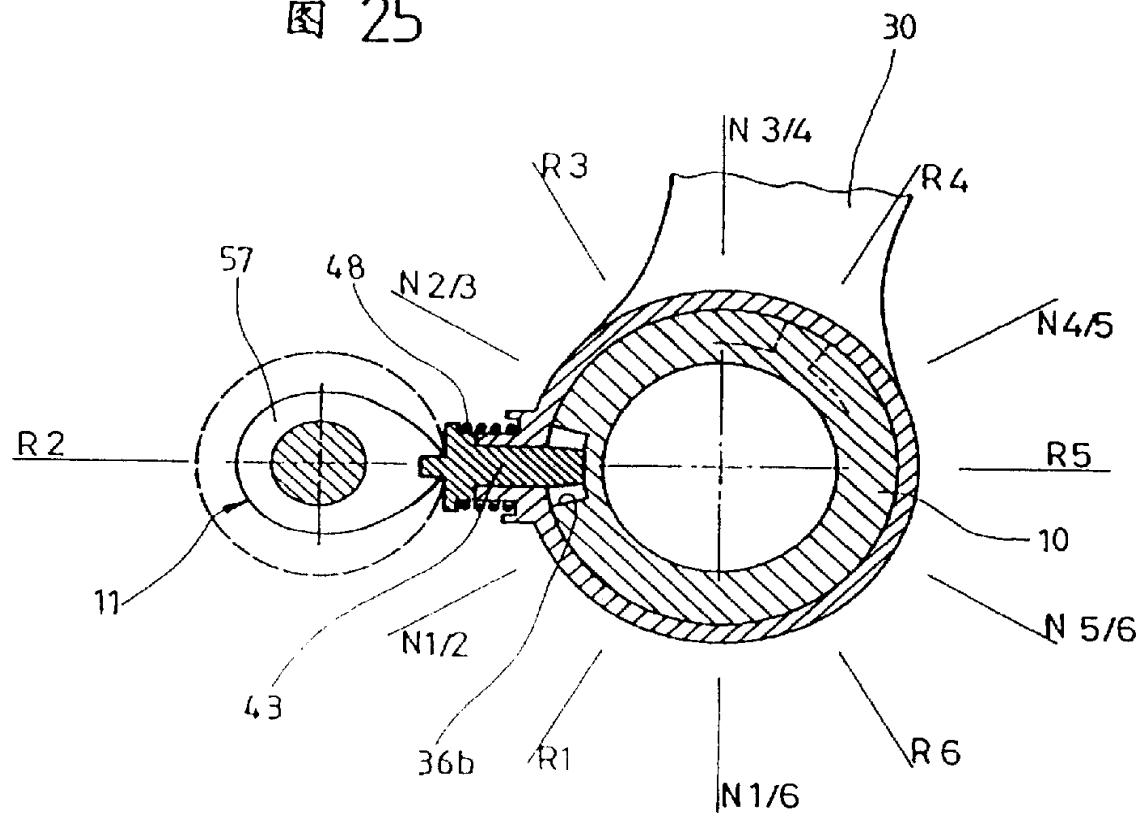


图 26

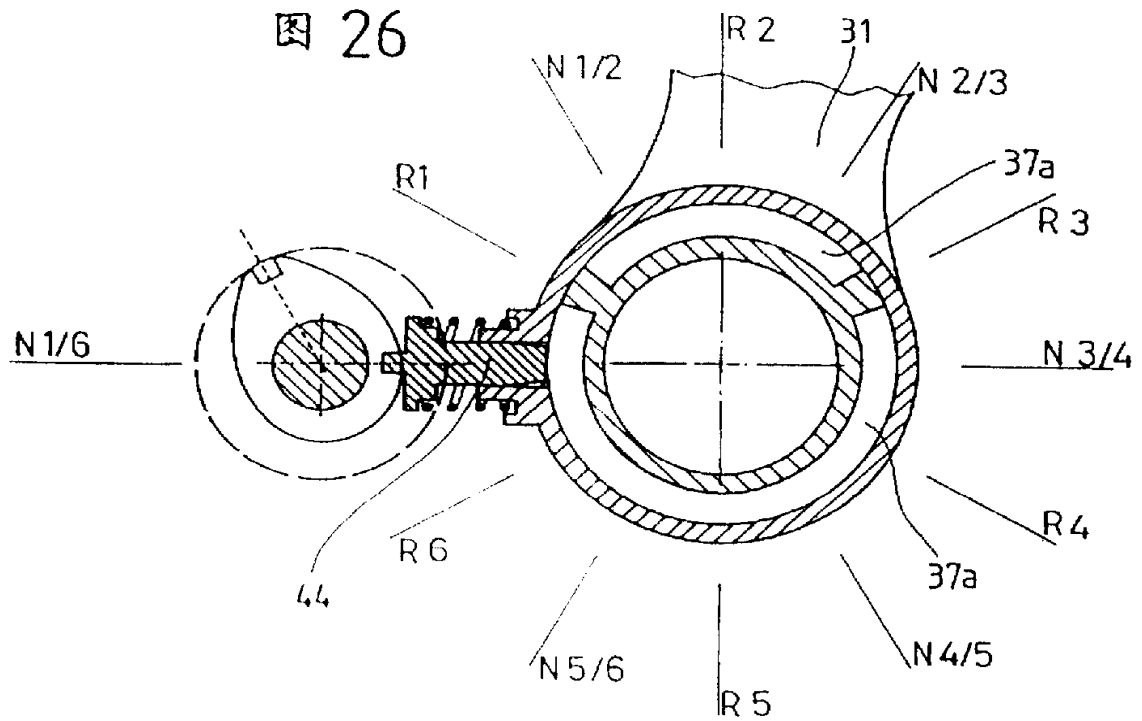


图 27

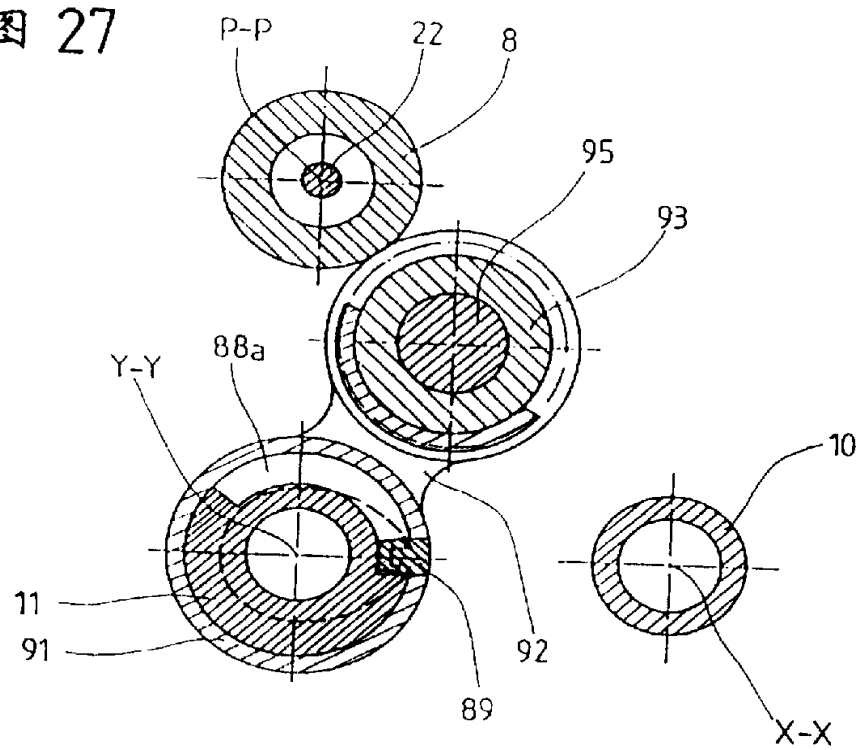


图 28

