

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16H 3/087

F16H 3/10 F16H 59/00



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02243556.5

[45] 授权公告日 2003 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 2553186Y

[22] 申请日 2002.07.26 [21] 申请号 02243556.5

[73] 专利权人 赵洪义

地址 071051 河北省保定市五四中路铁塔胡同 7 号楼 2 单元 102

[72] 设计人 赵洪义

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

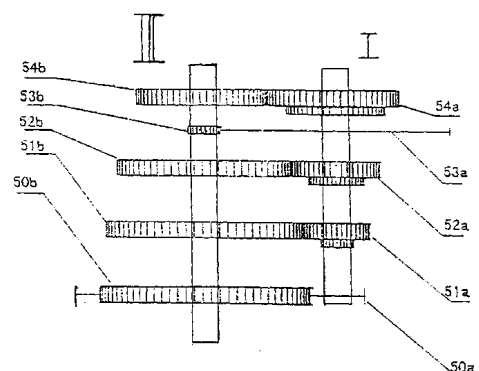
代理人 马娅佳

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称 全机械楔块式超越无极自动变速器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种全机械楔块式超越无级自动变速器，至少包括有两个传动轴，该两个传动轴上至少设置有两对不同传动比且相互啮合的齿轮，使两传动轴保持传动状态，每对齿轮构成变速器的变速挡，其特征在于，所述两传动轴上至少有两个传动齿轮与所述传动轴之间设有楔块式超越离合机构。本实用新型楔块式超越离合机构与变速齿轮的结合，使得变速器在确保自动换挡的过程中无冲击、噪音小、平顺的进行无级变速的情况下，提高变速器的机械效率，使得发动机在一定的经济转速区内运转，并且本实用新型制造成本低，结构简单，便于加工适合于大批量生产。



ISSN 1008-4274

1、一种全机械楔块式超越无级自动变速器，至少包括有两个传动轴，该两个传动轴上至少设置有两对不同传动比且相互啮合的齿轮，使两传动轴保持传动状态，每对齿轮构成变速器的变速挡，其特征在于，
5 所述两传动轴上至少有两个传动齿轮与所述传动轴之间设有楔块式超越离合机构。

2、根据权利要求1所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于，所述的楔块式超越离合机构的内环连接于传动轴，外环上设有齿轮，由该齿轮齿数确定该齿轮对的所传动转数比，在内环与外环之间
10 设有可转动的楔块，楔块与内环和外环的楔和传递扭矩，每一对传动轴间仅一个超越离合机构处于工作状态。

3、根据权利要求2所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于，所述的楔块式超越离合机构的楔块的工作面采用对数螺旋线为最佳。

15 4、根据权利要求3所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于，所述的楔块式超越离合机构的楔块的联动装置可为环状薄平板，该环状薄平板连接于每一楔块，每一楔块均与环状薄平板的同向连接；所述的楔块式超越离合机构的楔块上可设有弹性复位机构。

20 5、根据权利要求1所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于，所述的两传动轴间可设有多个变速挡，该多个变速挡的超越离合机构的转速区域，逐级衔接设计，仅有一个变速挡处于工作状态。

6、根据权利要求1所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于，所述的两传动轴其中之一为输入轴，另一轴可以作为输出轴，或者直接连接于输出轴。

25 7、根据权利要求1或6所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于所述的两传动轴其中之一为输入轴，另一轴可以作为中间

轴，该中间轴通过倒挡轴连接于输出轴，或直接连接于输出轴。

8、根据权利要求7所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于所述的可通过输出轴的移动，转换输出轴与中间轴或倒挡轴连接状态。

5 9、根据权利要求1或6所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于所述的两传动轴其中之一为输出轴，另一轴可以作为中间轴，该中间轴通过倒挡轴连接于输入轴，或直接连接于输入轴。

10 10、根据权利要求9所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于所述的输入轴为移动式，转换输入轴与中间轴或倒挡轴连接状态；所述的倒挡轴和输入轴或者输出轴至少由双联齿轮构成。

11、根据权利要求1所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于，所述输入轴上设有最好设有一直接由输入轴传动的齿轮，与该齿轮呈啮合状态的超越离合器传动另一轴，构成该轴的初始加速度。

15 12、根据权利要求1所述的全机械楔块式超越无级自动变速器，其特征在于，所述的输入轴上可设有一惯性轮，与该惯性轮啮合的齿轮可设有双向超越离合机构。

全机械楔块式超越无级自动变速器

技术领域

- 5 本实用新型涉及一种机械式变速传动，具体地讲是一种全机械楔块式超越无级自动变速器，主要应用于装备在与发动机相连的轴上。

发明背景

- 10 目前使用的无级变速器大部分以液力变矩器和电子控制系统为主要组件作为控制机构。普遍存在机械效率比较低、结构复杂、成本高等缺点，而且不便于维修。

- 中国发明专利CN90107520.5公开了一种机械式无级变速器。该变速器的主要结构是，在输入轴和输出轴上分别设置有数对不同的传动比、且相互啮合的齿轮，在该数对齿轮逐级相互套合，即每一级齿轮带有套筒，由该套筒套合于另一齿轮的套筒上，构成逐级套合的结构。为了实
15 现不同的啮合状态，在每两级套筒间设有扭力弹簧，该扭力弹簧的一端连接于内层的套筒，而另一端连接于外层套筒。这种全机械式变速器的工作原理是，当输入轴的转动时，由其所传动的扭力矩带动内层的扭力弹簧旋紧后，带动外层的套筒转动，以至带动与该套筒连接的齿轮传动
20 扭力矩给与其相互啮合的外层齿轮。由于在这种传动结构中，传动比是由内向外逐级增大的，因此，其输出转数随着输入转数的增加而增加，从而达到无级变速的目的。

- 客观地讲，这种无级变速器可以实现无级变速，且变速平滑的效果，但是存在有一个不可克服的缺陷是结构过于复杂。另外，该变速器动力
25 传动的转换是完全依赖于各套筒间的扭力弹簧，因此，其转换速度慢，机械效率低。该变速器另一种缺陷是，在正常的工作状态下，所有的齿

轮均处于全啮合状态，所以在该变速器中需要极好的润滑条件，以保证其正常的工作状态和机械寿命。

中国ZL89215866.2号实用新型专利，发明名称为“机械式自动变速箱”。该专利公开了一种采用机械式自动变速器，在该实用新型专利中，
5 主动轴Z1上的齿轮通过与自行车飞轮的超越式离合器与轴连接，而从动轴Z2上的齿轮则是通过离心式离合器与轴连接，同时，在该专利的说明书中，还公开了一种离心式离合器的技术方案。该公开的技术方案中，传动轴上采用的是一种离心式超越离合器，其工作原理是根据离心力的大小，来设计离心块的重量，当离心块的重量较大时，其所需的离心力
10 较大才能使其进入传递扭矩的状态，所以其变速反应过慢，但是如果离心块重量过小，虽能使其变速反应加快，但承载能力过小，从而构成一对难以解决的矛盾。

发明内容

15 本实用新型的目的在于提供一种全机械楔块式超越无级自动变速器，采用楔块式超越离合机构与变速齿轮的结合，使得变速器在确保自动换挡的过程中无冲击、噪音小、平顺的进行无级变速的情况下，提高变速器的机械效率，使得发动机在一定的经济传速区内运转。

本实用新型的另一目的在于提供一种全机械楔块式超越无级自动变
20 速器，使之制造成本低，结构简单，便于加工适合于大批量生产。

本实用新型的目的在于这样实现的，一种全机械楔块式超越无级自动变速器，至少包括有两个传动轴，该两个传动轴上至少设置有两对不同传动比且相互啮合的齿轮，使两传动轴保持传动状态，每对齿轮构成变速器的变速挡，其特征在于，所述两传动轴上至少有两个传动齿轮与所
25 述传动轴之间设有楔块式超越离合机构。

所述的楔块式超越离合机构的内环连接于传动轴，外环上设有齿轮，由该齿轮齿数确定该齿轮对的所传动转数比，在内环与外环之间设

有可转动的楔块，楔块与内环和外环的楔和传递扭矩，每一对传动轴间仅一个超越离合器机构处于工作状态。

所述的楔块式超越离合器机构的楔块的工作面采用对数螺旋线为最佳。

- 5 所述的楔块式超越离合器机构的楔块的联动装置可为环状薄平板，该环状薄平板连接于每一楔块，每一楔块均与环状薄平板的同向连接；所述的楔块式超越离合器机构的楔块上可设有弹性复位机构。

所述的两传动轴间可设有多级变速挡，该多级变速挡的超越离合器机构的转速区域，逐级衔接设计，仅有一个变速挡处于工作状态。

- 10 所述的两传动轴其中之一为输入轴，另一轴可以作为输出轴，或者直接连接于输出轴。

所述的两传动轴其中之一为输入轴，另一轴可以作为中间轴，该中间轴通过倒挡轴连接于输出轴，或直接连接于输出轴。

- 15 所述的可通过输出轴的移动，转换输出轴与中间轴或倒挡轴连接状态。

所述的两传动轴其中之一为输出轴，另一轴可以作为中间轴，该中间轴通过倒挡轴连接于输入轴，或直接连接于输入轴。

所述的输入轴为移动式，转换输入轴与中间轴或倒挡轴连接状态；所述的倒挡轴和输入轴或者输出轴至少由双联齿轮构成。

- 20 所述输入轴上设有最好设有一直接由输入轴传动的齿轮，与该齿轮呈啮合状态的超越离合器传动另一轴，构成该轴的初始加速度。

所述的输入轴上可设有一惯性轮，与该惯性轮啮合的齿轮可设有双向超越离合器机构。

本实用新型与现有技术相比效果是显著的：

- 25 1、机械效率高，由于采用齿轮传动，因此机械效率与传统的手工变速器的机械效率相同，克服了以往无级变速机械缺点。

2、低油耗，本实用新型发动机的转速来换挡，能使发动机在一定的

经济转速区域内运转，降低了油耗，减少了环境污染。

3、结构简单，成本低。本实用新型采用超越离合器为主要组件，大大地简化了系统结构，减小了使用成本。

4、本实用新型采用楔块式超越离合，由于其接触点的曲率半径大，
5 承载能力高，自锁可靠，反向脱开容易，换挡过程中不需要中断动力，因此换挡迅速平顺，无冲击。因此本实用新型可以适用于各种车辆的使用。

5、经久耐用，结构紧凑合理，外形尺寸小，制造容易。

10 附图说明

图1为本实用新型的结构示意图；

图2为本实用新型楔块式超越离合机构的结构示意图；

图3为本实用新型楔块式超越离合机构的结构示意图；

图4为本实用新型楔块式超越离合机构的局部结构示意图；

15 图5为本实用新型另一实施例的结构示意图。

具体实施方式

实施例1:

本实施例的结构请参见图1所示。本实用新型一种全机械楔块式超
20 越无级自动变速器，至少包括有两个传动轴 I 和传动轴 II，该两个传动轴上至少设置有两对不同传动比且相互啮合的齿轮，使两传动轴保持传动状态，每对齿轮构成变速器的变速挡。所述两传动轴上至少有两个传动齿轮与所述传动轴之间设有楔块式超越离合机构。本实用新型是将楔块式超越离合机构与变速齿轮结合起来，构成一种结构最为简单的机械
25 式无级变速器，即可以确保实现机械式变速器的无级变速，同时利用发动机的转速实现自动换挡，从而使发动机在一定的经济转速区域内运转，有利于降低了油耗，减少了环境污染。

具体在本实施例中，传动轴 I 和传动轴 III 上设有四对传动齿轮，分别为 50a、50b，51a、51b，52a、52b，54a、54b，构成四个变速挡，其中本发明的一挡位由 50a、50b 构成，其中 50a 为一普通齿轮，与齿轮 50a 啮合的齿轮 50b 则通过超越离合器连接于传动轴 III。发动机的扭矩首先通过普通齿轮 50a 及超越离合齿轮 50b 传递于传动轴 III，此时齿轮 50b 的超越离合器的内环的转数与外环的转速相同，在一挡位速度区段内，并随着发动机转速的改变而改变，从而实现在一挡位的无级变速。

随着发动机转速的提高，当其加速度达到二挡位的超越离合齿轮 51a 的工作区段时，50a 虽然与 50b 啮合，但是由于楔块超越离合 51a 的工作，传动轴 I 的角速度增加，51b 的外环角速度小于内环角速度，51b 处于超越状态，不予传递扭矩，此时发动机的扭矩只通过 51a 及 51b 传出。当发动机的角速度继续增加至超越离合 52b 的转速区域时，超越离合 52b 开始工作，此时，51b 及 50b 二者的外环角速度均小于内环角速度，超越离合器 51b 及 50b 均处于超越状态，不再传递扭矩。发动机的扭矩通过 52a 及 52b 传出。此时，发动离合机构设有一内环 4，该内环 4 通过键连接结构连接于传动轴。而本发明的特点是，在外环 1 上设有齿轮结构，以构成超越离合齿轮。通过超越离合器内环和外环的离合状态确定每对啮合齿轮的传动状态。每对齿轮齿数确定该相互啮合的齿轮对的传动比。在内环 4 与外环 1 之间设有可转动的楔块 2。

楔块式超越离合器的工作原理是，如图 2 和图 3 所示，当外环 1 为主动轮逆时针转动时，楔块 2 的工作面与外环 1 产生磨擦而转动一个角度时，楔块的上下两个工作面分别与内环 4 和外环 1 楔和，此时内环 4 与外环 1 的转速相同，从而传递扭矩。

超越离合的另一工作状态是，当内环 4 为主动轮并顺时针转动时，如果外环的速度小于内环的速度，楔块在磨擦力的作用下逆时针转动一个角度，分别与内环 4 和外环 1 楔和。此时外环的转速 N_1 等于内环的转速 N_1 ，即 $N_1=N_4$ ，超越离合器处于楔和状态而传递扭矩。

在本实用新型中，在传递动力时，设于传动轴 I 上的超越离合齿轮的内环 4 为主动轮，其转速随传动轴 I 而变化。当传动轴 I 的转速达到某一速度段时，设于传动轴 I 上的、该速度段的超越离合器的内环 4 与外环 1 间的楔块 2 转动一个角度，楔块 2 的上下两个工作面同时与内环 4 和外环 1 楔和，使得外环 1 与内环具有与之相同的转速，而将力矩传递至与之相互啮合的设在传动轴 III 上的超越离合齿轮。

而设于传动轴 III 上的超越离合齿轮的外环为主动轮，由于外环齿轮与传动轴 I 上的齿轮相互啮合，当外环 1 的角速度达到某一速度段时，该速度段的超越离合器的外环 1 与内环 4 间的楔块 2 转动一个角度，楔块 2 的上下两个工作面同时与内环 4 和外环 1 楔和，内环 4 才会与外环具有与之相同的转速，从而将力矩给传动轴 III，使得传动轴 III 在该速度段位传动力矩。

由上述工作原理可以得知，本实用新型的变速器的输出转速的变化是随着发动机的转速来自动实现的，因此在换挡的过程中不需要中断动力，而且，各挡位的转换迅速平稳，无任何冲击力。在本实用新型中，所述的楔块式超越离合机构的楔块的工作面采用对数螺旋线为最佳，因为对数螺旋线接触点的曲率半径大，承载能力高，使得超越离合的结构紧凑，外形尺寸小，而且自锁可靠。为使楔块式超越离合机构的楔块能均匀分布于内环和外环之间，在本实用新型中由联动装置均匀绞接于各楔块。如图 14 所示，所述的楔块的联动装置可为环状薄平板 7，该环状薄平板 7 绞接于每一楔块 2，每一楔块 2 均与环状薄平板 7 的同向连接，使各楔块 2 能同向转动。楔块 2 间设有复位弹簧 3，该弹簧 3 可以增加楔块 2 楔和的阻力。

根据楔块式超越离合的工作原理，内环 4 和外环 1 间的楔块 2 的楔和状态由内环和外环的角速度确定。本实用新型中的楔块式超越离合机构还可采用市售的楔块式超越离合器的结构。

实施例 2

本实施例的结构如图 5 所示。在本实施例中，传动轴 III 作为中间轴，在本实施例中，还设有输出轴 II 和倒挡轴 IV。倒挡轴 IV 上设有双联齿轮 57 和 58。输出轴 II 上设有双联齿轮 55 和 56，该输出轴 II 为可滑动结构，可
5 当其于传动轴 III 啮合时，变速器正转输出，当其于倒挡轴 IV 啮合时，变速器反转输出。本实施例的变速器适合于机动车的无级变速器。

在本实施例中，作为输入轴的传动轴 I 上设有一惯性齿轮 53a，利用该惯性齿轮 53 a 较大的直径，使其在换挡或者在倒挡时，产生一推力加快换挡或者倒挡的速度。该惯性齿轮 53a 与传动轴 III 上的齿轮 53b 相啮
10 合，齿轮 53b 的与传动轴 III 之间采用双向超越离合机构。可以保证该对相互啮合的惯性轮机构的运转不会影响到其它变速挡的正常工作状态。

本实施例的变速结构及其变速原理与实施例 1 相同，在此不再重复。

本实施例中两传动轴任意之一均可作为输出轴，另一轴可以作为中间轴，该中间轴通过倒挡轴连接于输入轴，或直接连接于输入轴。

15 例如将输入轴设计为移动式，转换输入轴与中间轴或倒挡轴连接状态；所述的倒挡轴和输入轴或者输出轴至少由双联齿轮构成。

本实施例的结构，具有变速平稳、变速速度快的优点。仅以本实施例所示的四挡变速器为例的试验证明，从发动机的最低转速变换至最高转速所需时间仅为 8 - 10 秒或低于 10 秒。而且，本实用新型可使得发动
20 机在经济转速区域内运转，而且成本低，结构简单，便于加工，更适于大批量生产。

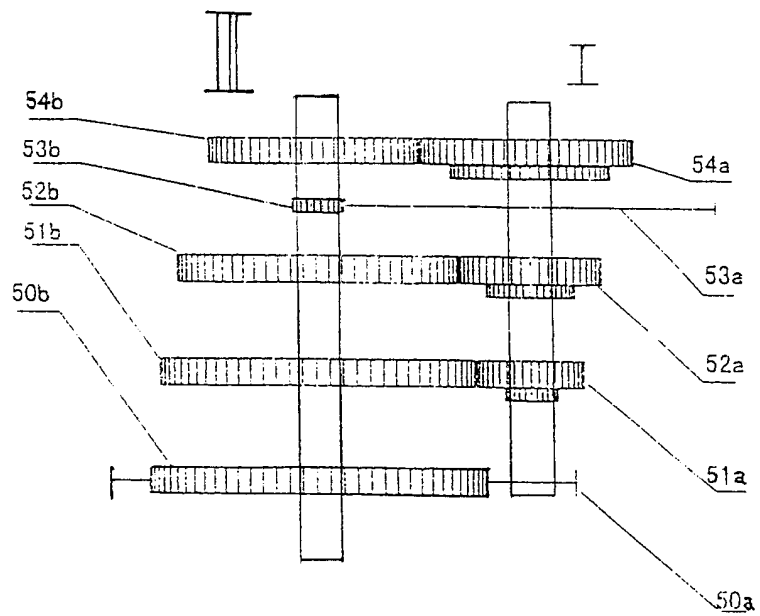


图 1

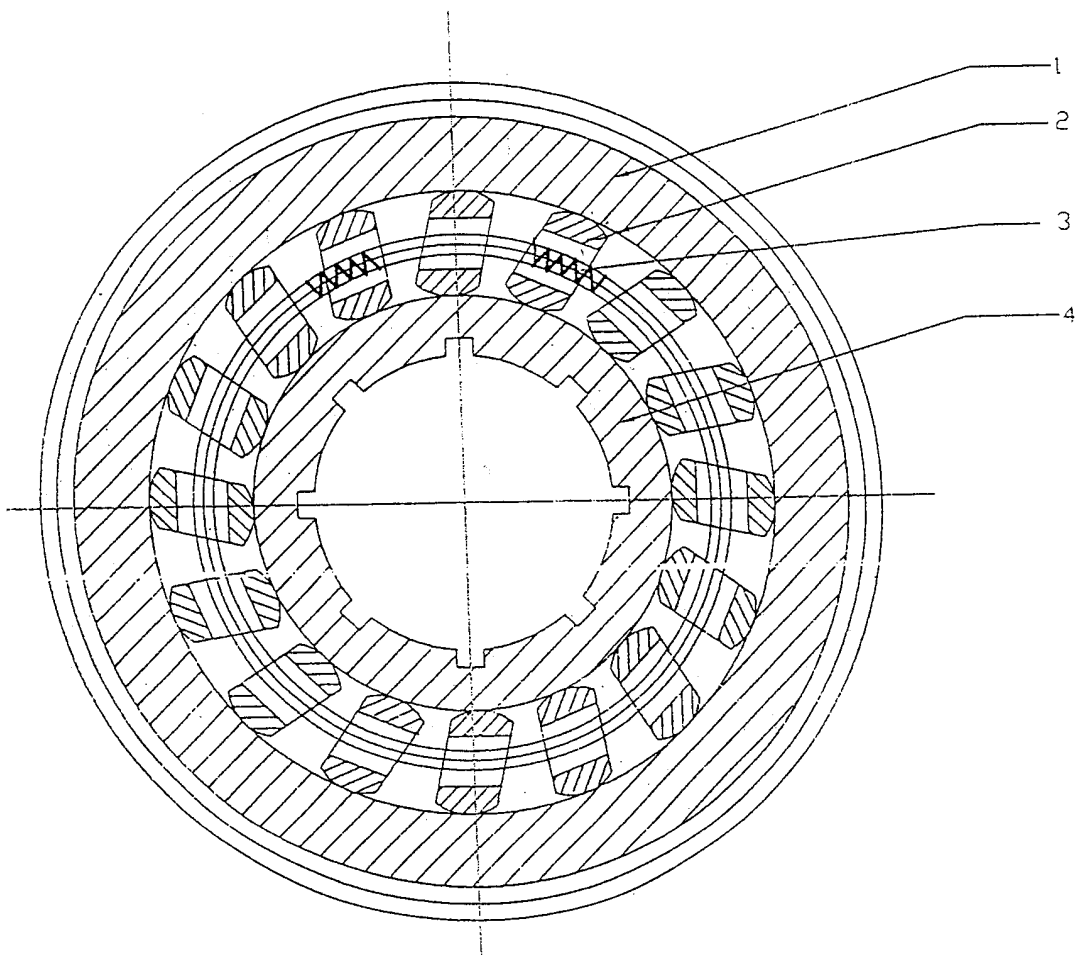


图 2

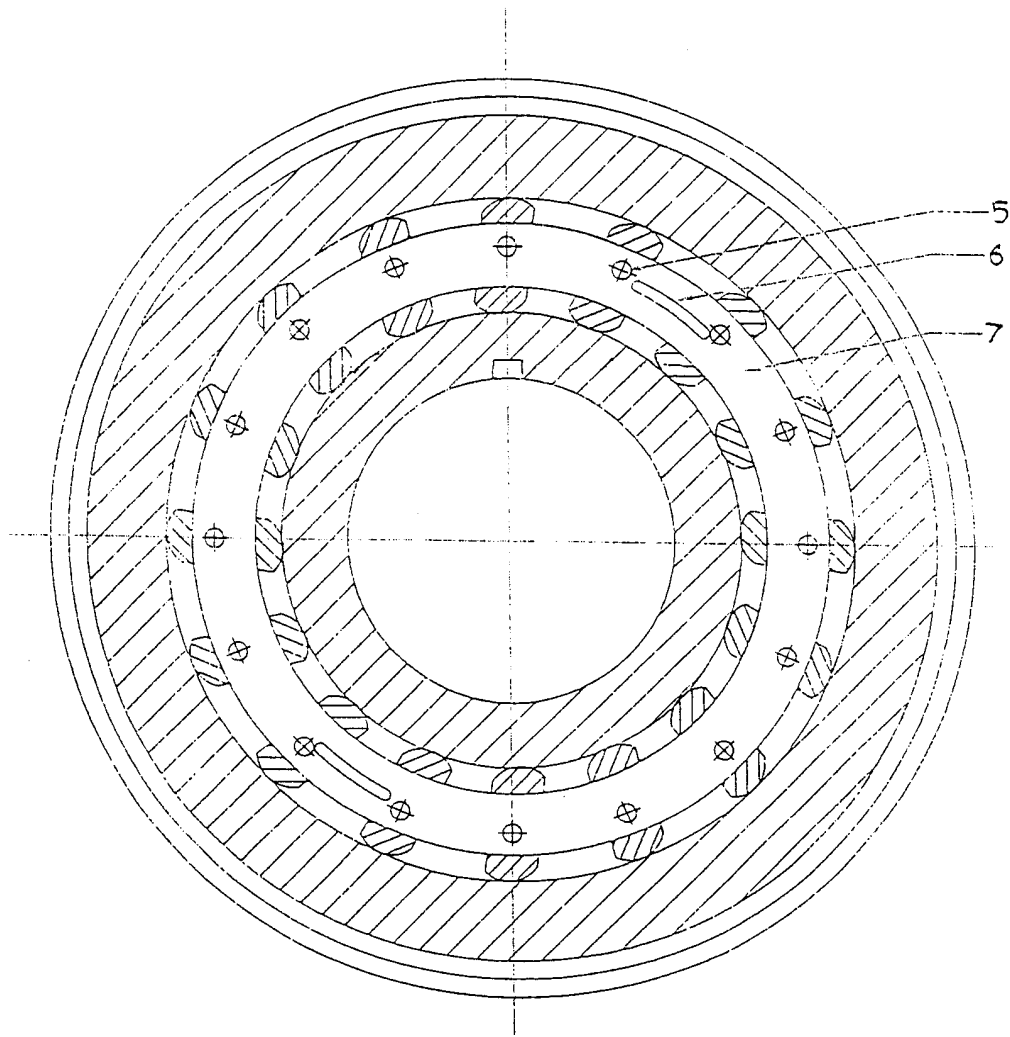


图 3

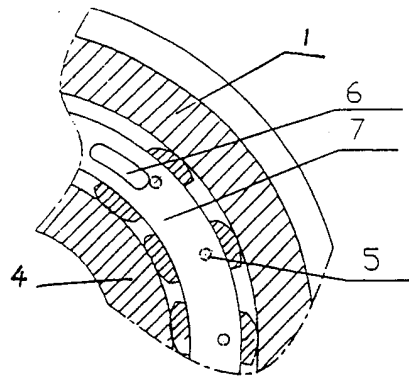


图 4

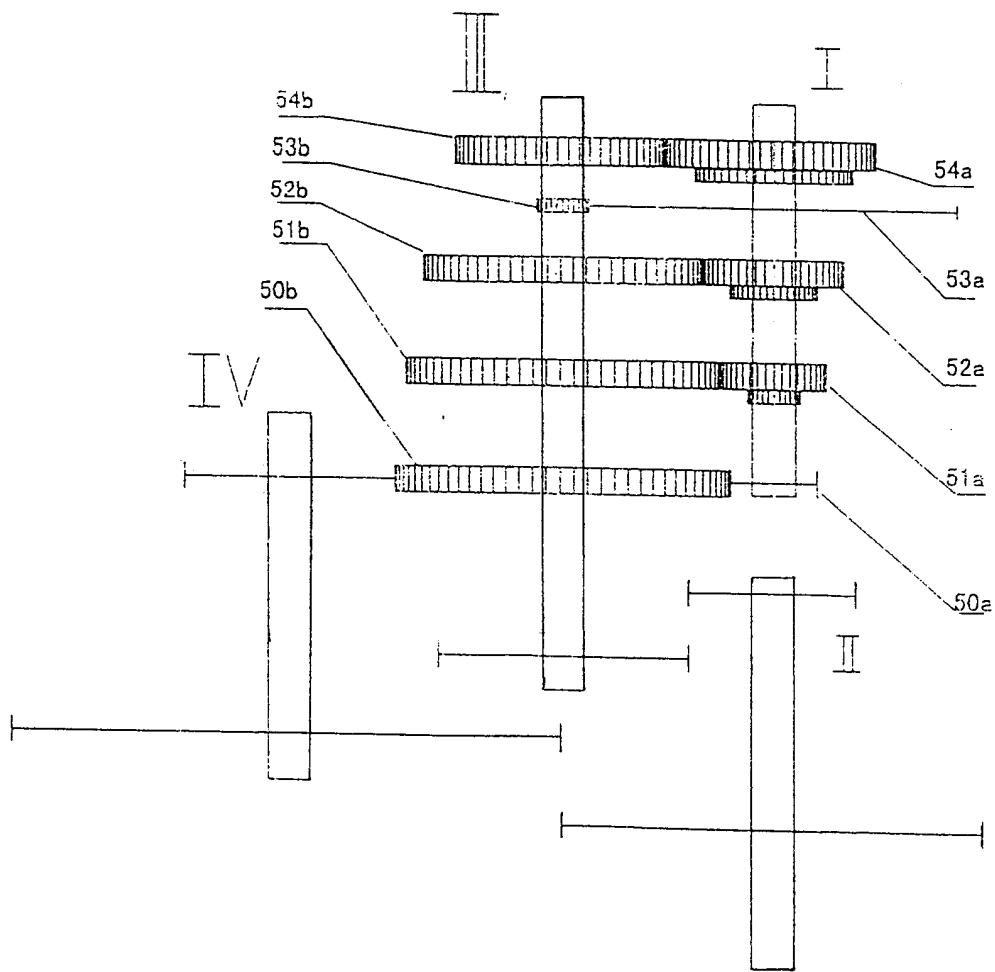


图 5