(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208831611 U
(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201821139931.X

(22)申请日 2018.07.18

(73)专利权人 樊朝晖
地址 215000 江苏省苏州市虎丘区新升新苑2幢406室

(72)发明人 樊朝晖 左臣伟 李新民

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 翁德亿

(51)Int.Cl.
F16H 3/10(2006.01)
F16H 61/32(2006.01)

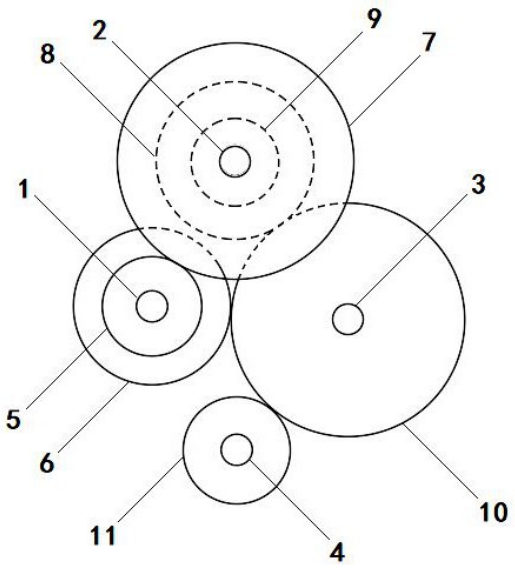
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种双输入拖曳变速机构

(57)摘要

本实用新型公开了一种双输入拖曳变速机构，包括两两平行排列的输入轴、传动轴、输出轴和辅助轴；输入轴上设有高速挡单向齿轮和低速挡单向齿轮，且高速挡单向齿轮和低速挡单向齿轮的有效旋转方向相反；传动轴上设有第一传动齿轮、第二传动齿轮和同轴卡接盘，第二传动齿轮通过与同轴卡接盘的卡接实现与传动轴的固定连接；输出轴上设有从动齿轮，辅助轴上设有辅助齿轮；低速挡单向齿轮与第一传动齿轮啮合，高速挡单向齿轮、第二传动齿轮和辅助齿轮分别与从动齿轮啮合。本实用新型将电动汽车的高低速前进动力，辅助动力，动能回收，倒车动力结合于一个变速机构中，基本覆盖了电动低速三轮车，电动低速四轮车，甚至电动观光车的应用需求。



CN 208831611 U

1.一种双输入拖曳变速机构，其特征在于：包括两两相互平行排列的输入轴(1)、传动轴(2)、输出轴(3)和辅助轴(4)；所述输入轴(1)上套设有低速挡单向齿轮(5)和高速挡单向齿轮(6)，所述低速挡单向齿轮(5)和所述高速挡单向齿轮(6)的内盘均与所述输入轴(1)固定连接，且所述低速挡单向齿轮(5)和所述高速挡单向齿轮(6)的有效旋转方向相反；所述传动轴(2)上套设有第一传动齿轮(7)和第二传动齿轮(8)，所述第一传动齿轮(7)与所述传动轴(2)固定连接，所述第二传动齿轮(8)与所述传动轴(2)活动连接；所述传动轴(2)上还设置有一个卡接可控的同轴卡接盘(9)，所述同轴卡接盘(9)位于所述第二传动齿轮(8)的一侧，所述第二传动齿轮(8)通过与所述同轴卡接盘(9)的卡接实现与所述传动轴(2)的固定连接；所述输出轴(3)上套设有从动齿轮(10)，所述从动齿轮(10)与所述输出轴(3)固定连接；所述辅助轴(4)上套设有辅助齿轮(11)，所述辅助齿轮(11)与所述辅助轴(4)固定连接；所述低速挡单向齿轮(5)与所述第一传动齿轮(7)啮合，所述从动齿轮(10)分别与所述高速挡单向齿轮(6)、所述第二传动齿轮(8)和所述辅助齿轮(11)啮合。

2.根据权利要求1所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述高速挡单向齿轮(6)的直径大于所述低速挡单向齿轮(5)的直径，所述第一传动齿轮(7)的直径大于所述第二传动齿轮(8)的直径，所述第二传动齿轮(8)的直径大于所述低速挡单向齿轮(5)的直径，且所述低速挡单向齿轮(5)与所述第一传动齿轮(7)的半径之和大于所述高速挡单向齿轮(6)与所述第二传动齿轮(8)的半径之和。

3.根据权利要求2所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述从动齿轮(10)的直径大于所述高速挡单向齿轮(5)的直径。

4.根据权利要求2所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述从动齿轮(10)的直径大于所述第二传动齿轮(8)的直径。

5.根据权利要求2所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述从动齿轮(10)的直径大于所述辅助齿轮(11)的直径。

6.根据权利要求1所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述同轴卡接盘(9)可轴向移动地设置在所述传动轴(2)上，所述同轴卡接盘(9)通过电磁阀的开闭实现轴向的来回移动，所述同轴卡接盘(9)通过轴向的来回移动实现与所述第二传动齿轮(8)的卡接或松开。

7.根据权利要求1所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述同轴卡接盘(9)设置在所述传动轴(2)上的轴向键槽中。

8.根据权利要求1所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述单向齿轮()包括单向轴承内盘(12)、保持架轴承内盘(13)、齿轮外圈(14)、滚珠(15)和滚柱(16)；所述单向轴承内盘(12)和所述保持架轴承内盘(13)沿轴向并排设置，所述齿轮外圈(14)套设于所述单向轴承内盘(12)和所述保持架轴承内盘(13)之外，所述保持架轴承内盘(13)的外壁上均布有若干个沿圆周方向排列的滚珠槽(17)，每个所述滚珠槽(17)内均设置有一个所述滚珠(15)，所述滚珠(15)的球径略大于所述滚珠槽(17)的深度，所述滚珠(15)露出所述滚珠槽(17)的部分与所述齿轮外圈(14)的圆周内壁接触；所述单向轴承内盘(12)的外壁与所述齿轮外圈(14)的内壁存在间隙，所述单向轴承内盘(12)的外壁上均布有若干个沿圆周方向同向排列的楔形槽(18)，每个所述楔形槽(18)与所述齿轮外圈(14)的圆周内壁之间均形成一个楔形腔，每个所述楔形腔内均设置有一个所述滚柱(16)。

9.根据权利要求8所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：所述楔形槽(18)由位于其大头端的弧形凹面和位于其小头端的直线斜面组成。

10.根据权利要求8所述的双输入拖曳变速机构，其特征在于：当所述滚柱(16)位于所述楔形腔的大头端时，所述滚柱(16)与所述齿轮外圈(14)的内壁为间隙配合，当所述滚柱(16)位于所述楔形腔的小头端时，所述滚柱(16)与所述齿轮外圈(14)的内壁为过盈配合。

一种双输入拖曳变速机构

技术领域

[0001] 本实用新型属于变速机构技术领域，具体涉及一种双输入拖曳变速机构。

背景技术

[0002] 电动汽车即将成为风靡全球的新型交通工具，各种电动汽车的型号举不胜举。但所有的电动汽车都存在一个问题，就是是否需要做变速箱。迄今为止，包括著名的特斯拉电动汽车、丰田电动汽车均采用电动机直驱的方式进行动力驱动。电动机直驱方式的特点在于，用高转速的电机直接带动或者经过减速比带动汽车驱动，其优点是充分发挥了电机高转速的特性，如特斯拉电动汽车的电机转速高达12000转每分钟。

[0003] 然而众所周知，电机虽然有低转速大扭距电特性，但在转速达到它的额定转速之前，效率极低。另一方面，随着电机转速的提高，电机输出扭力需要更大的电流。也就是说，电动机不可能同时照顾在低转速段和高转速段的电能转换效率。以特斯拉电动汽车为例，采用的是大马拉小车的模式，这就带来了以下两个问题：

[0004] 首先，能耗没有达到最优点，以特斯拉为例，虽然可以在三秒左右加速到一百公里，但这一段电机的效率恰恰是极低的，效率大约在30%~40%，也就是说，为了照顾低速性能，大量的能量被浪费。

[0005] 其次，还是以特斯拉为例，该车行驶速度超过120公里后，电流也呈直线上升的趋势，也就是说，其最佳经济行驶速度在30~100公里每小时间。

[0006] 以上可以说明，电动汽车同样是需要变速机构的，而且根据各种经验数据已经证明，只需要两挡变速就能够完美的优化电动汽车，只是迄今为止，全球范围内还没有出现适合电动汽车的变速箱。由于电动汽车停车状态下没有消耗，所以也就没有怠速、空挡之类的需求，同样也就不需要进行离合结构的研究，也恰恰是这个原因，导致电动汽车的变速箱研究成为仅次于动力锂电池的世界性难题。而电动汽车的控制方法与传统油车完全不同，如果采用传统的油车变速箱来为电动汽车，不仅不经济，还会引发控制上的混乱。

实用新型内容

[0007] 针对现有电动汽车变速箱技术存在的问题，本实用新型旨在提供一种双输入拖曳变速机构，利用输入电机正反向转动等效原理，结合辅助电机以及两个有效旋转方向相反的单向齿轮的传动，将高低速前进动力，辅助动力，动能回收，倒车动力结合于一体。

[0008] 为达到上述技术目的及效果，本实用新型通过以下技术方案实现：

[0009] 一种双输入拖曳变速机构，包括两两相互平行排列的输入轴、传动轴、输出轴和辅助轴；所述输入轴和所述辅助轴分别与主电机和辅助电机连接，且分别可以随主电机和辅助电机进行正反向旋转；所述输入轴上套设有低速挡单向齿轮和高速挡单向齿轮，所述低速挡单向齿轮和所述高速挡单向齿轮的内盘均与所述输入轴固定连接，且所述低速挡单向齿轮和所述高速挡单向齿轮的有效旋转方向相反；所述传动轴上套设有第一传动齿轮和第二传动齿轮，所述第一传动齿轮与所述传动轴固定连接，所述第二传动齿轮与所述传动轴

活动连接;所述传动轴上还设置有一个卡接可控的同轴卡接盘,所述同轴卡接盘位于所述第二传动齿轮的一侧,所述第二传动齿轮通过与所述同轴卡接盘的卡接实现与所述传动轴的固定连接;所述输出轴上套设有从动齿轮,所述从动齿轮与所述输出轴固定连接;所述辅助轴上套设有辅助齿轮,所述辅助齿轮与所述辅助轴固定连接;所述低速挡单向齿轮与所述第一传动齿轮啮合,所述高速挡单向齿轮、所述第二传动齿轮和所述辅助齿轮分别与所述从动齿轮啮合。

[0010] 进一步的,所述高速挡单向齿轮的直径大于所述低速挡单向齿轮的直径,所述第一传动齿轮的直径大于所述第二传动齿轮的直径,所述第二传动齿轮的直径大于所述低速挡单向齿轮的直径,且所述低速挡单向齿轮与所述第一传动齿轮的半径之和大于所述高速挡单向齿轮与所述第二传动齿轮的半径之和。

[0011] 进一步的,所述从动齿轮的直径大于所述高速挡单向齿轮的直径;所述从动齿轮的直径大于所述第二传动齿轮的直径;所述从动齿轮的直径大于所述辅助齿轮的直径。

[0012] 进一步的,所述同轴卡接盘不仅可以随所述传动轴一同转动,而且所述同轴卡接盘可在所述传动轴上轴向移动;所述同轴卡接盘通过电磁阀的开闭实现轴向的来回移动,所述同轴卡接盘通过轴向的来回移动实现与所述第二传动齿轮的卡接或松开。

[0013] 进一步的,所述同轴卡接盘设置在所述传动轴上的轴向键槽中,所述同轴卡接盘通过在轴向键槽内来回移动,以实现与与所述第二传动齿轮的卡接或松开。

[0014] 进一步的,所述单向齿轮包括单向轴承内盘、保持架轴承内盘、齿轮外圈、滚珠和滚柱;所述单向轴承内盘和所述保持架轴承内盘沿轴向并排设置,所述齿轮外圈套设于所述单向轴承内盘和所述保持架轴承内盘之外,所述保持架轴承内盘的外壁上均布有若干个沿圆周方向排列的滚珠槽,每个所述滚珠槽内均设置有一个所述滚珠,所述滚珠的球径略大于所述滚珠槽的深度,所述滚珠露出所述滚珠槽的部分与所述齿轮外圈的圆周内壁接触;所述单向轴承内盘的外壁与所述齿轮外圈的内壁存在间隙,所述单向轴承内盘的外壁上均布有若干个沿圆周方向同向排列的楔形槽,每个所述楔形槽与所述齿轮外圈的圆周内壁之间均形成一个楔形腔,每个所述楔形腔内均设置有一个所述滚柱。

[0015] 进一步的,所述楔形槽由位于其大头端的弧形凹面和位于其小头端的直线斜面组成。

[0016] 进一步的,当所述滚柱位于所述楔形腔的大头端时,所述滚柱与所述齿轮外圈的内壁为间隙配合,当所述滚柱位于所述楔形腔的小头端时,所述滚柱与所述齿轮外圈的内壁为过盈配合。

[0017] 本实用新型利用输入电机正反向转动等效原理,结合辅助电机以及两个有效旋转方向相反的单向齿轮的传动,将高低速前进动力,辅助动力,动能回收,倒车动力结合于一体。假设低速挡单向齿轮的有效旋转方向为逆时针方向,高速挡单向齿轮的有效旋转方向为顺时针方向,且输出轴逆时针旋转为车辆前进,输出轴顺时针旋转为车辆后退,下面介绍一下本实用新型的工作原理:

[0018] 1、当电动车需要低速前行时,控制器首先控制电磁阀关闭,使得同轴卡接盘恢复与第二传动齿轮的卡接关系,控制器然后控制电机逆时针旋转,电机驱动输入轴逆时针旋转,此时输入轴带动低速挡单向齿轮一同逆时针旋转,而输入轴则相当于在高速挡单向齿轮中空转,低速挡单向齿轮通过第一传动齿轮、传动轴带动第二传动齿轮顺时针旋转,第二

传动齿轮则最终带动从动齿轮逆时针旋转，进行低转速输出，实现电动车的低速前进。此时虽然从动齿轮会同时带动高速挡单向齿轮的外圈进行低速顺时针旋转，但由于高速挡单向齿轮的内盘在随输入轴一同进行高速逆时针旋转，因此高速挡单向齿轮始终处于非锁紧状态，即非有效工作状态。

[0019] 2、当电动车需要从低速换挡至高速前行时，控制器控制电机从逆时针旋转切换为顺时针旋转，输入轴则一同带动高速挡单向齿轮进行顺时针旋转，而输入轴则相当于在低速挡单向齿轮中空转，高度挡单向齿轮直接带动从动齿轮进行逆时针旋转，进行高转速输出，实现电动车的高速前进。此时虽然从动齿轮会同时通过第二传动齿轮、传动轴、第一传动齿轮带动低速挡单向齿轮的外圈进行逆时针旋转，但由于低速挡单向齿轮的内盘在随输入轴一同进行高速顺时针旋转，因此低速挡单向齿轮始终处于非锁紧状态，即非有效工作状态。

[0020] 3、当电动车处于平路行驶或下坡溜车状态时，从动齿轮将一同带动辅助齿轮进行顺时针旋转，辅助齿轮则通过辅助轴拖曳辅助电机发电，为电动车动力电池反馈电力。

[0021] 4、当电动车处于爬坡路段时，控制器控制辅助电机顺时针转动，辅助电机驱动辅助轴顺时针旋转，辅助轴带动辅助齿轮逆时针旋转，为从动齿轮提供辅助动力。

[0022] 5、当电动车需要倒车时，控制器首先控制电磁阀打开，使得同轴卡接盘与第二传动齿轮形成脱离关系，控制器然后控制辅助电机进行逆时针旋转，辅助电机驱动辅助轴逆时针旋转，辅助轴带动辅助齿轮进行逆时针旋转，辅助齿轮则最终带动从动齿轮顺时针旋转，进行低速输出，实现电动汽车的倒车。此时虽然从动齿轮同时带动第二传动齿轮进行逆时针旋转，但由于第二传动齿轮在传动轴上处于自由状态，因此不对传动轴产生扭力。

[0023] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果如下：

[0024] 本实用新型利用输入电机正向转动和反向转动等效原理，并通过两个单向齿轮相反方向的传动以及多个传动齿轮的自由联动，实现了高低挡位的切换，不仅性能稳定，变速平稳，而且可以有效节省用电，延长电动车的行驶里程。更重要的是，本实用新型还增设了辅助电机和辅助齿轮，不仅可以在电动车爬坡时提供辅助动力，还可以在电动车平路行驶或下坡溜车状态时通过拖曳辅助电机发为电动车动力电池反馈电力。

[0025] 本实用新型将电动汽车的高低速前进动力，辅助动力，动能回收，倒车动力结合于一个变速机构中，同时本实用新型还具有可靠性高，适用广泛，标准统一，便于大规模生产等优点，基本覆盖了电动低速三轮车，电动低速四轮车，甚至电动观光车的应用需求。

[0026] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述，为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本实用新型的较佳实施例并配合附图详细说明如后。本实用新型的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

附图说明

[0027] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解，构成本申请的一部分，本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中：

[0028] 图1为本实用新型的正面结构示意图；

[0029] 图2为本实用新型的左侧截面示意图；

[0030] 图3为本实用新型单向齿轮的保持架轴承内盘一侧的示意图；

[0031] 图4为本实用新型单向齿轮的单向轴承内盘一侧的示意图；

[0032] 图5为本实用新型单向齿轮的周向截面示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将参考附图并结合实施例，来详细说明本实用新型。

[0034] 参见图1和图2所述，一种双输入拖曳变速机构，包括两两相互平行排列的输入轴1、传动轴2、输出轴3和辅助轴4。所述输入轴1和所述辅助轴4分别与主电机和辅助电机连接，且分别可以随主电机和辅助电机进行正反向旋转。

[0035] 所述输入轴1上套设有低速挡单向齿轮5和高速挡单向齿轮6，所述低速挡单向齿轮5和所述高速挡单向齿轮6的内盘均与所述输入轴1固定连接，且所述低速挡单向齿轮5和所述高速挡单向齿轮6的有效旋转方向相反。所述传动轴2上套设有第一传动齿轮7和第二传动齿轮8，所述第一传动齿轮7与所述传动轴2固定连接，所述第二传动齿轮8与所述传动轴2活动连接。所述传动轴2上还设置有一个卡接可控的同轴卡接盘9，所述同轴卡接盘9位于所述第二传动齿轮8的一侧，所述第二传动齿轮8通过与所述同轴卡接盘9的卡接实现与所述传动轴2的固定连接。所述输出轴3上套设有从动齿轮10，所述从动齿轮10与所述输出轴3固定连接。所述辅助轴4上套设有辅助齿轮11，所述辅助齿轮11与所述辅助轴4固定连接。

[0036] 所述低速挡单向齿轮5与所述第一传动齿轮7啮合，所述高速挡单向齿轮6、所述第二传动齿轮8和所述辅助齿轮11分别与所述从动齿轮10啮合。其中，所述高速挡单向齿轮6的直径大于所述低速挡单向齿轮5的直径，所述第一传动齿轮7的直径大于所述第二传动齿轮8的直径，所述第二传动齿轮8的直径大于所述低速挡单向齿轮5的直径，且所述低速挡单向齿轮5与所述第一传动齿轮7的半径之和大于所述高速挡单向齿轮6与所述第二传动齿轮8的半径之和；所述从动齿轮10的直径大于所述高速挡单向齿轮6的直径；所述从动齿轮10的直径大于所述第二传动齿轮8的直径；所述从动齿轮10的直径大于所述辅助齿轮11的直径。

[0037] 进一步的，所述同轴卡接盘9设置在所述传动轴2上的轴向键槽中，所述同轴卡接盘9不仅可以随所述传动轴2一同转动，而且在轴向键槽内来回移动。所述同轴卡接盘9通过电磁阀的开闭实现在轴向键槽内来回移动，所述同轴卡接盘9通过轴向的来回移动实现与所述第二传动齿轮8的卡接或松开。

[0038] 进一步的，参见图3-5所示，所述单向齿轮包括单向轴承内盘12、保持架轴承内盘13、齿轮外圈14、滚珠15和滚柱16；所述单向轴承内盘12和所述保持架轴承内盘13沿轴向并排设置，所述齿轮外圈14套设于所述单向轴承内盘12和所述保持架轴承内盘13之外，所述保持架轴承内盘13的外壁上均布有若干个沿圆周方向排列的滚珠槽17，每个所述滚珠槽17内均设置有一个所述滚珠15，所述滚珠15的球径略大于所述滚珠槽17的深度，所述滚珠15露出所述滚珠槽17的部分与所述齿轮外圈14的圆周内壁接触；所述单向轴承内盘12的外壁与所述齿轮外圈14的内壁存在间隙，所述单向轴承内盘12的外壁上均布有若干个沿圆周方向同向排列的楔形槽18，所述楔形槽18由位于其大头端的弧形凹面和位于其小头端的直线斜面组成，每个所述楔形槽18与所述齿轮外圈14的圆周内壁之间均形成一个楔形腔，每个

所述楔形腔内均设置有一个所述滚柱16。当所述滚柱16位于所述楔形腔的大头端时，所述滚柱16与所述齿轮外圈14的内壁为间隙配合，当所述滚柱16位于所述楔形腔的小头端时，所述滚柱16与所述齿轮外圈14的内壁为过盈配合。

[0039] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

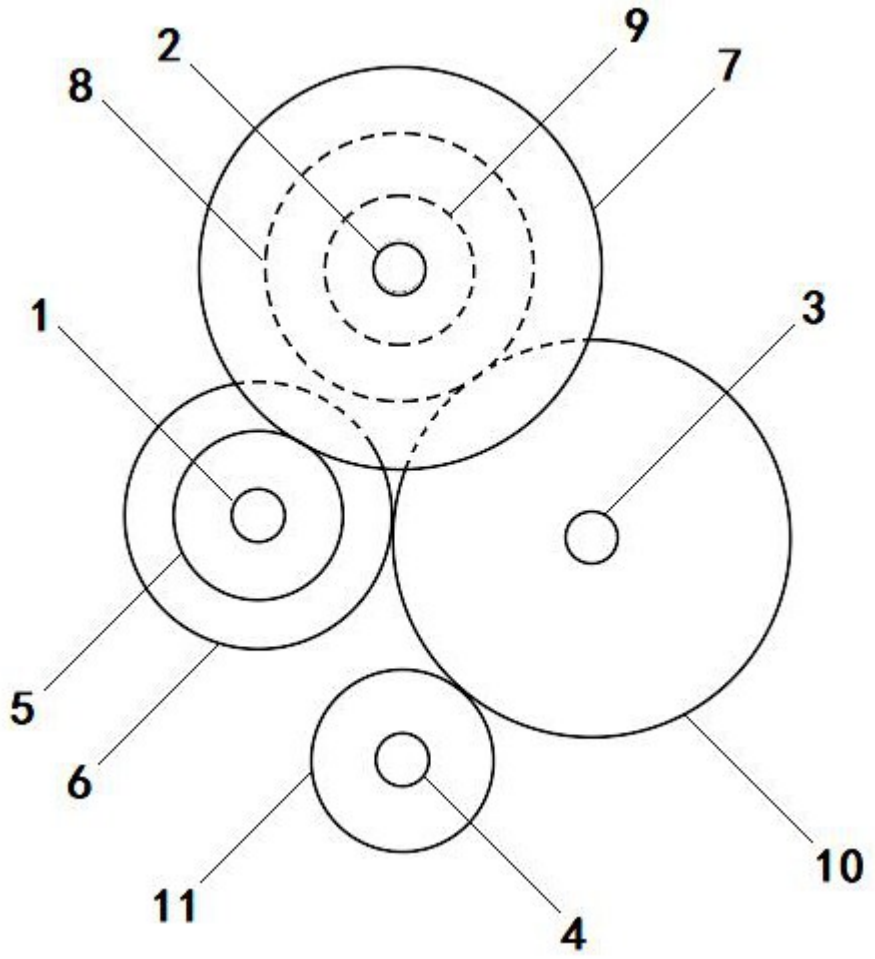


图1

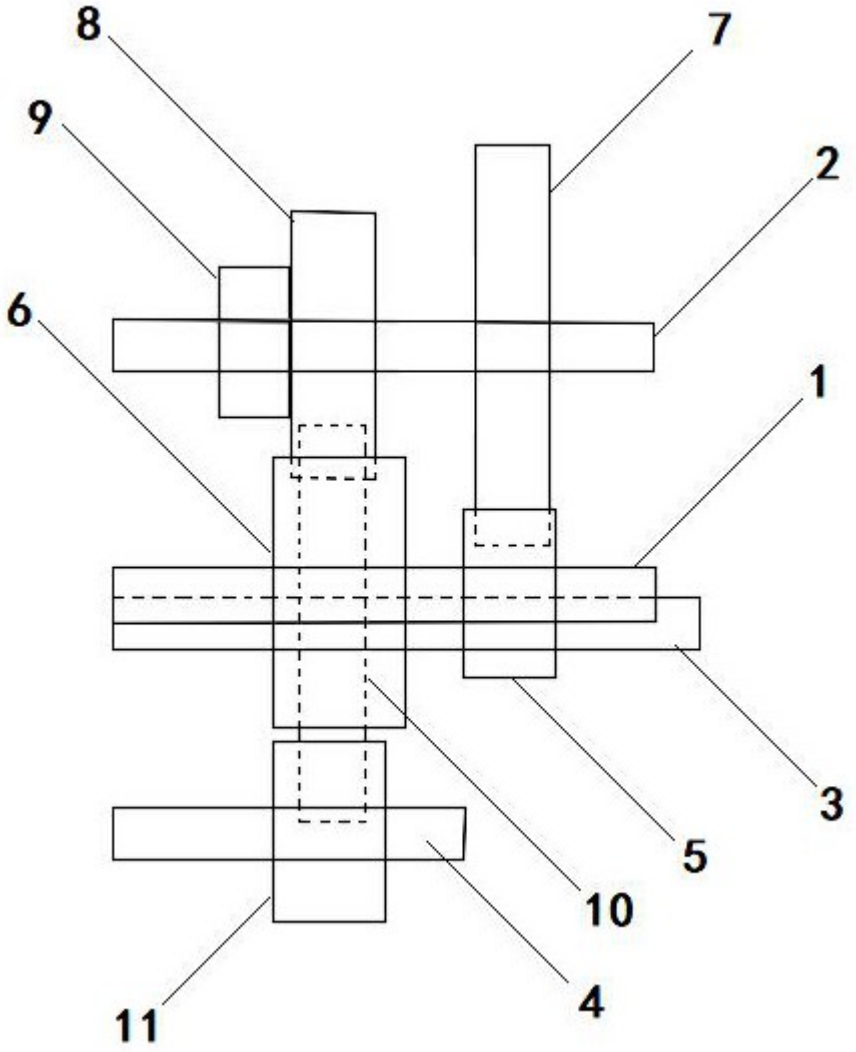


图2

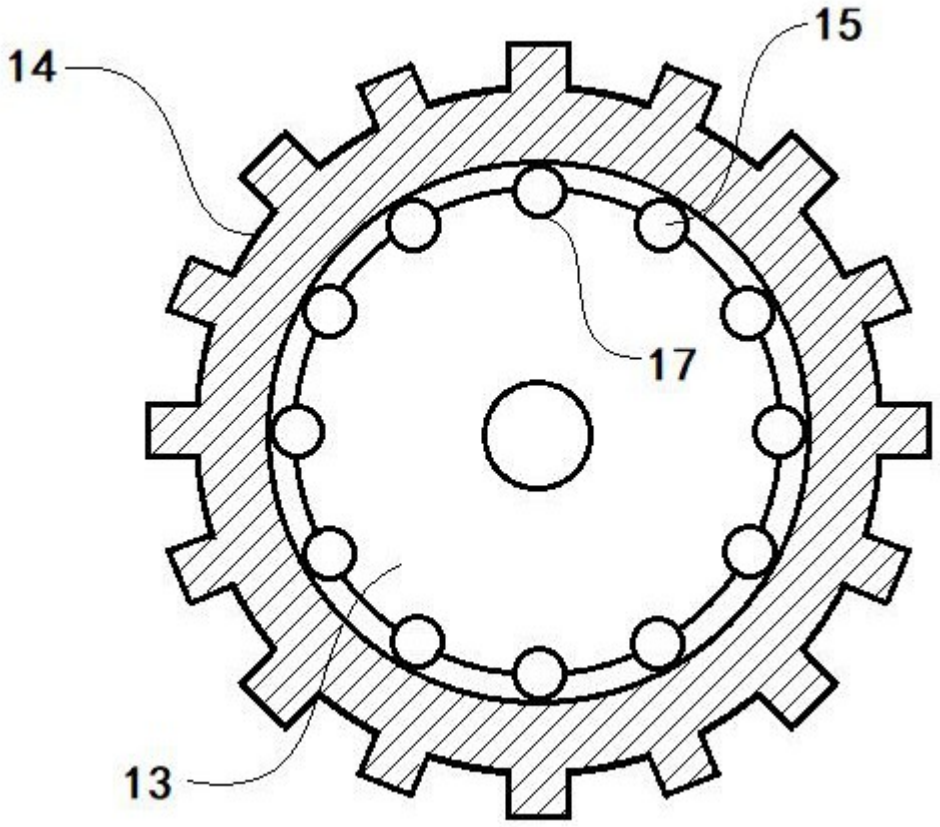


图3

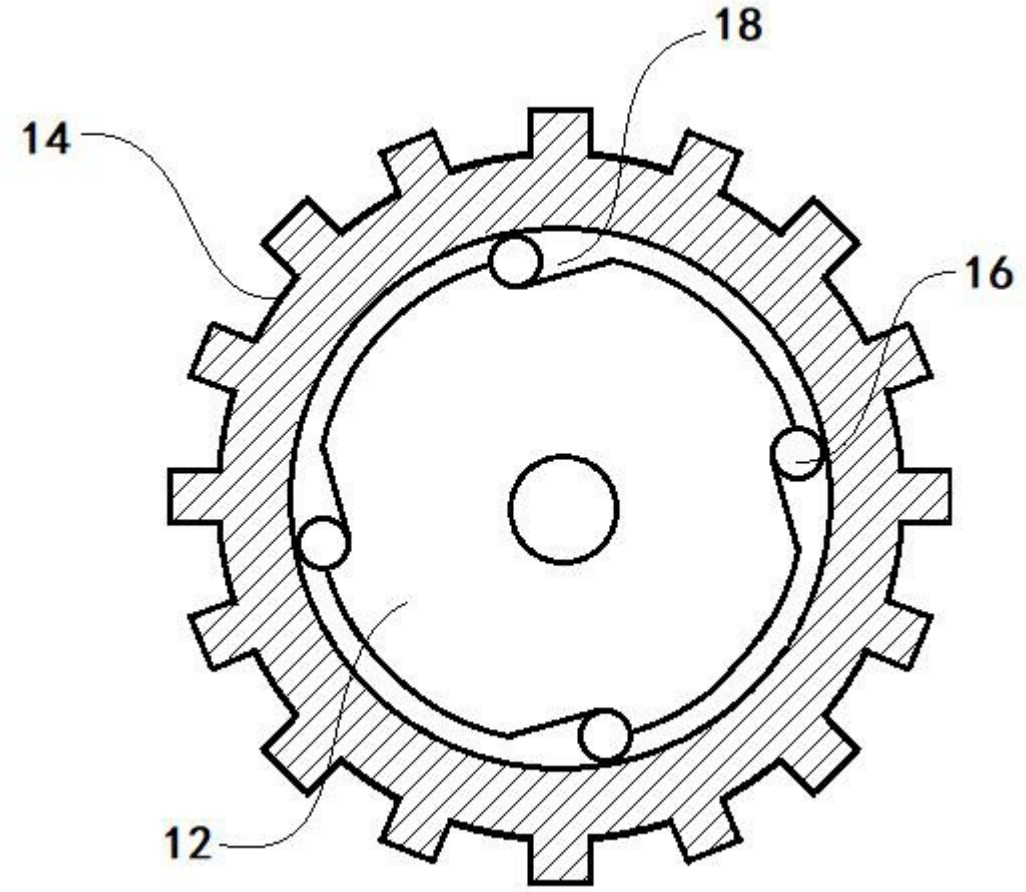


图4

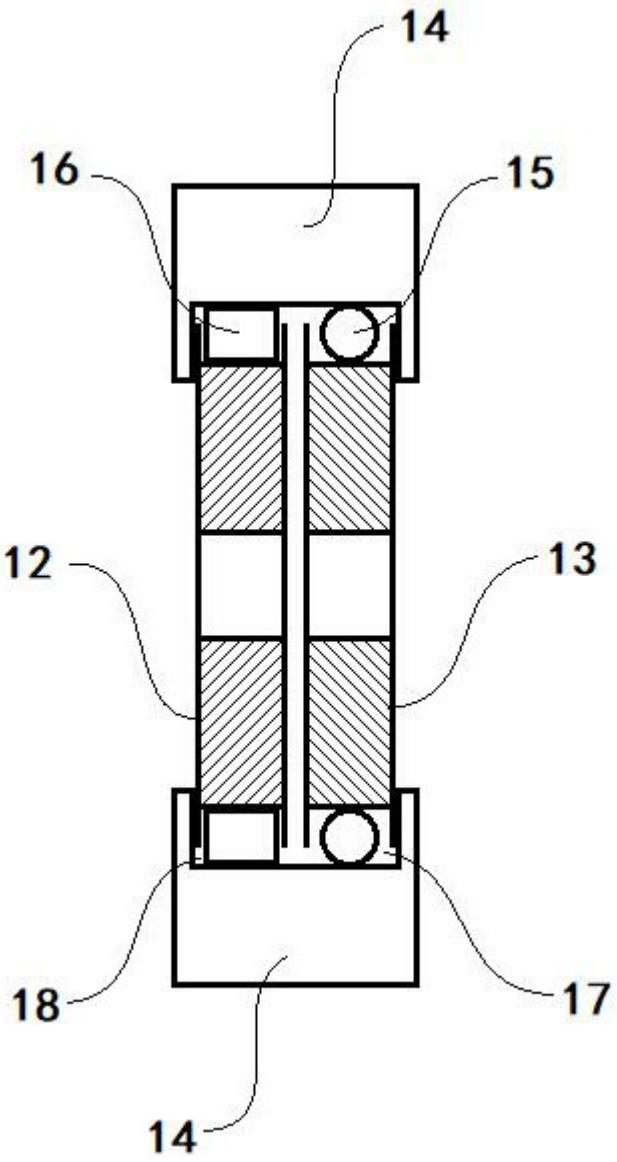


图5