



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206190878 U

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201620661238.3

(22)申请日 2016.06.28

(73)专利权人 泰州市海博汽车科技有限公司
地址 225321 江苏省泰州市高港区科技创
业园曹官营

(72)发明人 唐海滨 雷雨龙 王军 王志福
卢晓辉 邱露琴 陈加红 顾欢乐

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 田玉菲

(51) Int. Cl.
F16H 59/02(2006.01)
F16H 63/32(2006.01)
F16H 61/02(2006.01)

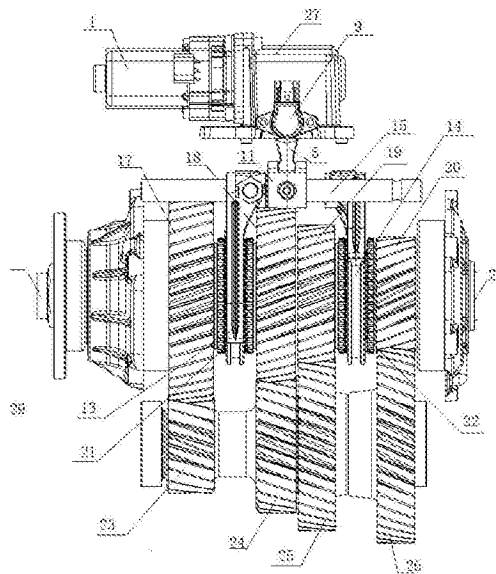
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称
一种多挡变速器

(57)摘要

本实用新型属于电动汽车变速箱领域的一种多挡变速器及其控制方法,所述变速器包括换挡机构和执行机构,所述换挡机构包括第一换挡电机、第一滚柱丝杠、第一拨头、第一换挡轴、第一传感器、第一导块、一二挡拨叉、第一换挡拨叉轴、第二换挡电机、第二滚柱丝杠、第二拨头、第二换挡轴、第二传感器、第二导块、三四挡拨叉和第二换挡拨叉轴。本实用新型采用电动换挡执行机构,通过两套相互独立的电机和滚珠丝杠机构分别负责一二挡和三四挡的换挡执行动作,取消了传统AMT变速器中的选挡操作,具有结构简单、控制精度高、响应速度快及拆装维护便利的优点。本实用新型所述方法的选、换挡为TCU自动变速箱控制单元控制的自动换挡,无须人工操纵。



1. 一种多挡变速器,其特征在于,包括换挡机构和执行机构,所述换挡机构包括第一换挡电机(1)、第一滚柱丝杠(3)、第一拨头(5)、第一换挡轴(7)、一二挡拨叉(13)、第二换挡电机(2)、第二滚柱丝杠(4)、第二拨头(6)、第二换挡轴(8)、三四挡拨叉(14);

所述第一滚柱丝杠(3)安装在第一换挡电机(1)的输出轴上;所述第一拨头(5)上端的第一拨头凹处(30)与第一滚柱丝杠(3)中部的第一凸台(32)凹凸配合连接;第一拨头(5)下端的拨头圆弧处(34)与一二挡拨叉(13)连接;所述第一换挡轴(7)穿过第一拨头(5)、且与第一拨头(5)转动副连接;

所述第二滚柱丝杠(4)安装在第二换挡电机(2)的输出轴上;所述第二拨头(6)上端的第二拨头凹处(31)与第二滚柱丝杠(4)中部的第二凸台(33)凹凸配合连接;第二拨头(6)的下端的拨头圆弧处(34)与三四挡拨叉(14)连接;所述第二换挡轴(8)穿过第二拨头(6)、且与第二拨头(6)转动副连接;

所述一二挡拨叉(13)和三四挡拨叉(14)分别与执行机构连接。

2. 根据权利要求1所述的多挡变速器,其特征在于,所述执行机构包括第一换挡齿轮(17)、第二换挡齿轮(18)、第三换挡齿轮(19)、第四换挡齿轮(20)、一二挡啮合套(21)、三四挡啮合套(22)、一档齿轮中间轴(23)、二挡齿轮中间轴(24)、三挡齿轮中间轴(25)、四挡齿轮中间轴(26)、输入轴(28)和输出轴(29);

所述第四换挡齿轮(20)与输入轴(28)固定连接,所述第一换挡齿轮(17)、第二换挡齿轮(18)、第三换挡齿轮(19)和第四换挡齿轮(20)通过轴承配合套在所述输出轴(29)上;所述第一换挡齿轮(17)的下方与一档齿轮中间轴(23)啮合,所述一档齿轮中间轴(23)、二挡齿轮中间轴(24)、三挡齿轮中间轴(25)和四挡齿轮中间轴(26)同轴固定连接,所述第二换挡齿轮(18)与二挡齿轮中间轴(24)啮合,所述第三换挡齿轮(19)与三挡齿轮中间轴(25)啮合,所述第四换挡齿轮(20)与四挡齿轮中间轴(26)啮合;

所述一二挡啮合套(21)安装在所述第一换挡齿轮(17)和第二换挡齿轮(18)之间,一二挡啮合套(21)通过花键与输出轴(29)移动副连接,所述一二挡啮合套(21)与一二挡拨叉(13)交叉配合连接;

所述三四挡啮合套(22)安装在所述第三换挡齿轮(19)和第四换挡齿轮(20)之间,三四挡啮合套(22)通过花键与输出轴(29)移动副连接,所述三四挡啮合套(22)与三四挡拨叉(14)交叉配合连接。

3. 根据权利要求1所述的多挡变速器,其特征在于,所述换挡机构还包括第一传感器(9)和第二传感器(10);所述第一传感器(9)安装在第一换挡轴(7)的外端;所述第二传感器(10)安装在第二换挡轴(8)的外端。

4. 根据权利要求3所述的多挡变速器,其特征在于,所述第一传感器(9)和第二传感器(10)为角度传感器,所述第一传感器(9)用于监控第一换挡轴(7)的转动角度;所述第二传感器(10)用于监控第二换挡轴(8)的转动角度;所述第一传感器(9)和第二传感器(10)分别与汽车控制单元连接,将检测的角度信号传送到TCU自动变速箱控制单元,TCU自动变速箱控制单元根据角度信号判断当前挡位位置、且生成换挡指令,自动控制第一换挡电机(1)和第二换挡电机(2)的工作。

5. 根据权利要求1所述的多挡变速器,其特征在于,还包括第一导块(11)、第一换挡拨叉轴(15)、第二导块(12)和第二换挡拨叉轴(16);

所述第一导块(11)固定安装在第一换挡拨叉轴(15)上,所述第一导块(11)的顶端导块凹处(35)与第一拨头(5)的拨头圆弧处(34)凹凸配合连接,所述第一换挡拨叉轴(15)与一二挡拨叉(13)固定连接;

所述第二导块(12)固定安装在第二换挡拨叉轴(16)上,所述第二导块(12)的顶端导块凹处(35)与第二拨头(6)的拨头圆弧处(34)凹凸配合连接;所述第二换挡拨叉轴(16)与三四挡拨叉(14)固定连接。

6.根据权利要求1所述的多挡变速器,其特征在于,所述第一换挡电机(1)和第二换挡电机(2)为24V直流电机。

7.根据权利要求1所述的多挡变速器,其特征在于,还包括壳体(27);所述壳体(27)罩在第一滚柱丝杠(3)和第二滚柱丝杠(4)上、且与第一换挡电机(1)和第二换挡电机(2)通过螺栓连接。

一种多挡变速器

技术领域

[0001] 本实用新型属于电动汽车变速器研究领域,具体涉及一种多挡变速器。

背景技术

[0002] 变速器是用来改变来自发动机的转速和转矩的机构,它能固定或分挡改变输出轴和输入轴传动比,又称变速箱。变速器由变速传动机构和操纵机构组成,有些汽车还有动力输出机构。传动机构大多用普通齿轮传动,也有的用行星齿轮传动。普通齿轮传动变速机构一般用滑移齿轮和同步器等。

[0003] 传统自动变速箱的原有的换挡机构为:伺服阀控制气缸或者油缸工作,气缸或者油缸带动拨头,拨头带动换挡叉,从而实现挡位变换,由于气源压力或者液压力、换挡位置不确定因素的影响,如输入信号,经过TCU处理过的输出信号也不是很准确,从而造成换挡力不平稳,换挡不准确。

[0004] 再者,目前中小型电动汽车多采用固定速比的一挡减速器,这种传动方式结构简单,制造成本低。但是采用固定速比的一挡减速器,对电机提出了较高的要求,牵引电机既要在恒扭矩区提供较高的转矩,又要在恒功率区提供较高的车速的要求。同时,采用固定速比的一挡减速器存在电机利用效率较低的问题,为了保证汽车的最高车速,减速比往往选取的比较小,这就使得电机长期处于高转矩、大电流的工作状态下,电机的效率较低,从而不能使动力电池提供最大的续航里程。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对上述问题提供一种多挡变速器,变速器采用电机驱动的选择换挡机构,选、换挡为计算机控制的自动换挡,无须人工操纵,一方面可以直接使用车载电源为动力源,不需要附加装置,省去液压操纵所需要的复杂油源装置;另一方面以直流电机取代液压系统中的油缸及电磁阀,不仅大大降低系统成本,而且简化了机构,提高了可靠性。同时使用本实用新型所述多挡变速器的电动汽车具有电机的最高车速大、加速性能好、电机在各个速度范围内的效率高以及最高车速时电机的噪声低等优点。

[0006] 本实用新型的技术方案是:一种多挡变速器,包括换挡机构和执行机构,所述换挡机构包括第一换挡电机、第一滚柱丝杠、第一拨头、第一换挡轴、一二挡拨叉、第一换挡拨叉轴、第二换挡电机、第二滚柱丝杠、第二拨头、第二换挡轴、三四挡拨叉、第二换挡拨叉轴;

[0007] 所述第一滚柱丝杠安装在第一换挡电机的输出轴上;所述第一拨头上端的第一拨头凹处与第一滚柱丝杠中部的第一凸台凹凸配合连接;第一拨头的下端拨头圆弧处与一二挡拨叉连接;所述第一换挡轴穿过第一拨头、且与第一拨头转动副连接;

[0008] 所述第二滚柱丝杠安装在第二换挡电机的输出轴上;所述第二拨头上端的第二拨头凹处与第二滚柱丝杠中部的第二凸台凹凸配合连接;第二拨头下端的拨头圆弧处与三四挡拨叉连接;所述第二换挡轴穿过第二拨头、且与第二拨头转动副连接。

[0009] 所述一二挡拨叉和三四挡拨叉分别与执行机构连接。

[0010] 上述方案中,所述执行机构包括第一换挡齿轮、第二换挡齿轮、第三换挡齿轮、第四换挡齿轮、一二挡啮合套、三四挡啮合套、一档齿轮中间轴、二挡齿轮中间轴、三挡齿轮中间轴、四挡齿轮中间轴、输入轴和输出轴;

[0011] 所述第四换挡齿轮与输入轴固定连接,所述第一换挡齿轮、第二换挡齿轮、第三换挡齿轮通过轴承配合套在所述输出轴上第四换挡齿轮通过轴承配合在输出轴顶端;所述第一换挡齿轮的下方与一档齿轮中间轴啮合,所述一档齿轮中间轴、二挡齿轮中间轴、三挡齿轮中间轴和四挡齿轮中间轴同轴固定连接,所述第二换挡齿轮与二挡齿轮中间轴啮合,所述第三换挡齿轮与三挡齿轮中间轴啮合,所述第四换挡齿轮与四挡齿轮中间轴啮合;

[0012] 所述一二挡啮合套安装在所述第一换挡齿轮和第二换挡齿轮之间,一二挡啮合套通过花键与输出轴移动副连接,所述一二挡啮合套与一二挡拨叉交叉配合连接;

[0013] 所述三四挡啮合套安装在所述第三换挡齿轮和第四换挡齿轮之间,三四挡啮合套通过花键与输出轴移动副连接,所述三四挡啮合套与三四挡拨叉交叉配合连接。

[0014] 上述方案中,所述换挡机构还包括第一传感器和第二传感器;所述第一传感器安装在第一换挡轴的外端;所述第二传感器安装在第二换挡轴的外端。

[0015] 进一步的,所述第一传感器和第二传感器为角度传感器,所述第一传感器用于监控第一换挡轴的转动角度;所述第二传感器用于监控第二换挡轴的转动角度;所述第一传感器和第二传感器分别与汽车控制单元连接,将检测的角度信号传送到TCU自动变速箱控制单元,TCU自动变速箱控制单元根据角度信号判断当前挡位位置、且生成换挡指令,自动控制第一换挡电机和第二换挡电机的工作。

[0016] 上述方案中,还包括第一导块、第一换挡拨叉轴、第二导块和第二换挡拨叉轴;

[0017] 所述第一导块固定安装在第一换挡拨叉轴上,所述第一导块的顶端导块凹处与第一拨头的拨头圆弧处凹凸配合连接;所述第一换挡拨叉轴与一二挡拨叉固定连接;

[0018] 所述第二导块固定安装在第二换挡拨叉轴上,所述第二导块的顶端导块凹处与第二拨头的拨头圆弧处凹凸配合连接;第二换挡拨叉轴固定连接,所述二换挡拨叉轴与三四挡拨叉固定连接。

[0019] 上述方案中,所述第一换挡电机和第二换挡电机为24V直流电机。

[0020] 上述方案中,还包括壳体;所述壳体罩在第一滚柱丝杠和第二滚柱丝杠上、且与第一换挡电机和第二换挡电机通过螺栓连接。

[0021] 本实用新型的有益效果是:与现有技术相比,本实用新型所述变速器采用电动换挡执行机构,用电机替换气缸或者油缸,使得换挡力平稳输出,使得换挡更准确,并且是通过两套相互独立的电机和滚珠丝杠机构分别负责一二挡和三四挡的换挡执行动作,取消了传统AMT变速器中的选挡操作,具有结构简单、控制精度高、响应速度快及拆装维护便利的优点。本实用新型所述方法通过角位移传感器监测换挡轴的旋转角度信号,并将角度信号传送到TCU自动变速箱控制单元,TCU自动变速箱控制单元根据角度信号判断当前挡位位置、且生成换挡指令,自动控制执行机构的工作,选、换挡为,TCU自动变速箱控制单元控制的自动换挡,无须人工操纵。本实用新型能更好满足电动汽车的动力性能要求,同时降低对牵引电机和电池的要求,使电机的效率提高。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型一实施方式所述多挡变速器的结构示意图；

[0023] 图2为本实用新型一实施方式换挡机构结构示意图；

[0024] 图3为本实用新型一实施方式换挡机构侧视图。

[0025] 图中：1、第一换挡电机；2、第二换挡电机；3、第一滚柱丝杠；4、第二滚柱丝杠；5、第一拨头；6、第二拨头；7、第一换挡轴；8、第二换挡轴；9、第一传感器；10、第二传感器；11、第一导块；12、第二导块；13、一二挡拨叉；14、三四挡拨叉；15、第一换挡拨叉轴；16、第二换挡拨叉轴；17、第一换挡齿轮；18、第二换挡齿轮；19、第三换挡齿轮；20、第四换挡齿轮；21、一二挡啮合套；22、三四挡啮合套；23、一档齿轮中间轴；24、二挡齿轮中间轴；25、三挡齿轮中间轴；26、四挡齿轮中间轴；27、壳体；28、输入轴；29、输出轴；30、第一拨头凹处；31、第二拨头凹处；32、第一凸台；33、第二凸台；34、拨头圆弧处；35、导块凹处。

具体实施方式

[0026] 为了对实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本实用新型的具体实施方式，在各图中相同的标号表示相同或相似的部分。附图仅用于说明本实用新型，不代表本实用新型的实际结构和真实比例。

[0027] 图1所示为本实用新型所述多挡变速器的一种实施方式，所述多挡变速器，包括换挡机构和执行机构。

[0028] 如图2和图3所示，所述换挡机构包括第一换挡电机1、第一滚柱丝杠3、第一拨头5、第一换挡轴7、第一传感器9、第一导块11、一二挡拨叉13、第一换挡拨叉轴15、第二换挡电机2、第二滚柱丝杠4、第二拨头6、第二换挡轴8、第二传感器10、第二导块12、三四挡拨叉14和第二换挡拨叉轴16。

[0029] 所述第一滚柱丝杠3安装在第一换挡电机1的输出轴上；所述第一拨头5上端的第一拨头凹处30与第一滚柱丝杠3中部的第一凸台32凹凸配合连接；第一拨头5下端的拨头圆弧处34与第一导块11顶端的导块凹处35凹凸配合连接，第一导块11固定安装在第一换挡拨叉轴15上，第一换挡拨叉轴15与一二挡拨叉13固定连接；所述第一换挡轴7穿过第一拨头5、且与第一拨头5转动副连接；第一拨头5通过第一导块11和第一换挡拨叉轴15结构与一二挡拨叉13固定连接，由于换挡叉上的受力较大，使用拨叉轴和导块的设计，使得换挡叉不直接与滚柱丝杠连接，以免损坏滚柱丝杠；所述第一传感器9安装在第一换挡轴7的外端。所述第二滚柱丝杠4安装在第二换挡电机2的输出轴上；所述第二拨头6上端的第二拨头凹处31与第二滚柱丝杠4中部的第二凸台33凹凸配合连接；第二拨头6下端拨头圆弧处34与第二导块12顶端的导块凹处35凹凸配合连接；第二导块12固定安装在第二换挡拨叉轴16上，第二换挡拨叉轴16与三四挡拨叉14固定连接；所述第二换挡轴8穿过第二拨头6、且与第二拨头6转动副连接。；第二拨头6通过第二导块12与第二换挡拨叉轴16结构与三四挡拨叉14固定连接，由于换挡叉上的受力较大，使用拨叉轴和导块的设计，使得换挡叉不直接与滚柱丝杠连接，以免损坏滚柱丝杠；所述第二传感器10安装在第二换挡轴8的外端。所述第一传感器9和第二传感器10为角度传感器，所述第一传感器9用于监控第一换挡轴7的转动角度；所述第二传感器10用于监控第二换挡轴8的转动角度；所述第一传感器9和第二传感器10分别与汽车控制单元连接，将检测的角度信号传送到TCU自动变速箱控制单元，TCU自动变速箱控制单元根据角度信号判断当前挡位位置、且生成换挡指令，自动控制第一换挡电机1和第二换

挡电机2的工作。

[0030] 所述换挡机构还包括壳体27;所述壳体27罩在第一滚柱丝杠3和第二滚柱丝杠4上、且与第一换挡电机1和第二换挡电机2通过螺栓连接。

[0031] 所述一二挡拨叉13和三四挡拨叉14分别与执行机构连接。

[0032] 所述执行机构包括第一换挡齿轮17、第二换挡齿轮18、第三换挡齿轮19、第四换挡齿轮20、一二挡啮合套21、三四挡啮合套22、一档齿轮中间轴23、二挡齿轮中间轴24、三挡齿轮中间轴25、四挡齿轮中间轴26、输入轴28和输出轴29。

[0033] 所述第四换挡齿轮20与输入轴28固定连接,所述第一换挡齿轮17、第二换挡齿轮18、第三换挡齿轮19和第四换挡齿轮20通过轴承配合套在所述输出轴29上;所述第一换挡齿轮17的下方与一档齿轮中间轴23啮合,所述一档齿轮中间轴23、二挡齿轮中间轴24、三挡齿轮中间轴25和四挡齿轮中间轴26同轴固定连接,所述第二换挡齿轮18与二挡齿轮中间轴24啮合,所述第三换挡齿轮19与三挡齿轮中间轴25啮合,所述第四换挡齿轮20与四挡齿轮中间轴26啮合。

[0034] 所述一二挡啮合套21安装在所述第一换挡齿轮17和第二换挡齿轮18之间,一二挡啮合套21通过花键与输出轴29移动副连接,所述一二挡啮合套21与一二挡拨叉13交叉配合连接;所述三四挡啮合套22安装在所述第三换挡齿轮19和第四换挡齿轮20之间,三四挡啮合套22通过花键与输出轴29移动副连接,所述三四挡啮合套22与三四挡拨叉14交叉配合连接。

[0035] 所述第一换挡电机1和第二换挡电机2为24V直流电机;以直流电机取代液压系统中的油缸及电磁阀,不仅大大降低系统成本,而且简化了机构,提高了可靠性。

[0036] 根据所述多挡变速器的控制方法,包括以下步骤:

[0037] 所述第一传感器9与第一换挡轴7连接,所述第二传感器10与第二换挡轴8连接;汽车行驶过程中,需要换挡时,第一拨头5和第二拨头6在左右移动时会分别带第一换挡轴7和第二换挡轴8做半旋转运动,在半旋转中产生的角度信号分别所述第一传感器9和所述第二传感器10监测记录,并将产生的角度信号发送到TCU自动变速箱控制单元,TCU自动变速箱控制单元根据角度信号判断当前挡位位置、当前路况油门踩合度以及换挡控制策略,自动控制执行机构的工作。本方法选、换挡为,TCU自动变速箱控制单元控制的自动换挡,无须人工操纵。

[0038] 所述执行机构的工作方法具体为:

[0039] 当第一换挡电机1正转时,第一拨头5向左移动,第一拨头5带动第一导块11在第一换挡叉轴15上向左滑动,第一导块11带动一二挡拨叉13左移,一二挡拨叉13带动一二挡啮合套21向左移动,使得一二挡啮合套21与第一换挡齿轮17啮合,第一换挡齿轮17与输出轴29固定连接,输入轴28将动力传输到第四换挡齿轮20,第四换挡齿轮20将动力通过四挡齿轮中间轴连接的一档齿轮中间轴23传递给第一换挡齿轮17,完成一档动力输出轴的传输;

[0040] 当第一换挡电机1反转时,第一拨头5向右移动,第一拨头5带动第一导块11在第一换挡叉轴15上向右滑动,第一导块11带动一二挡拨叉13右移,一二挡拨叉13带动一二挡啮合套21向右移动,使得一二挡啮合套21与第二换挡齿轮18啮合,输入轴28将动力传输到第四换挡齿轮20,第四换挡齿轮20将动力通过四挡齿轮中间轴连接的二挡齿轮中间轴24传递给第二换挡齿轮18,完成二挡动力输出轴的传输;

[0041] 当第二换挡电机2正转时,第二拨头6向左移动,第二拨头6带动第二导块12在第二换挡叉轴16上向左滑动,第二导块12带动三四挡拨叉14左移,三四挡拨叉14带动三四挡啮合套22向左移动,使得三四挡啮合套22与第三换挡齿轮19啮合,输入轴28将动力传输到第四换挡齿轮20,第四换挡齿轮20将动力通过四挡齿轮中间轴连接的三挡齿轮中间轴25传递给第三换挡齿轮19,完成三挡动力输出轴的传输;

[0042] 当第二换挡电机2反转时,第二拨头6向右移动,第二拨头6带动第二导块12在第二换挡叉轴16上向右滑动,第二导块12带动三四挡拨叉14右移,三四挡拨叉14带动三四挡啮合套22向右移动,使得三四挡啮合套22与第四换挡齿轮20啮合,输入轴28将动力传输到第四换挡齿轮20,第四换挡齿轮20将动力通过输入轴28直接进行动力传输,完成四挡动力输出轴的传输。

[0043] 本实用新型变速器采用电机驱动的选换挡机构,选、换挡为计算机控制的自动换挡,无须人工操纵,系统选位换挡执行机构采用24V直流电机。一方面可以直接使用车载电源为动力源,不需要附加装置,省去液压操纵所需要的复杂油源装置;另一方面以直流电机取代液压系统中的油缸及电磁阀,不仅大大降低系统成本,而且简化了机构,提高了可靠性。

[0044] 应当理解,虽然本说明书是按照各个实施例描述的,但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0045] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本实用新型的可行性实施例的具体说明,它们并非用以限制本实用新型的保护范围,凡未脱离本实用新型技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本实用新型的保护范围之内。

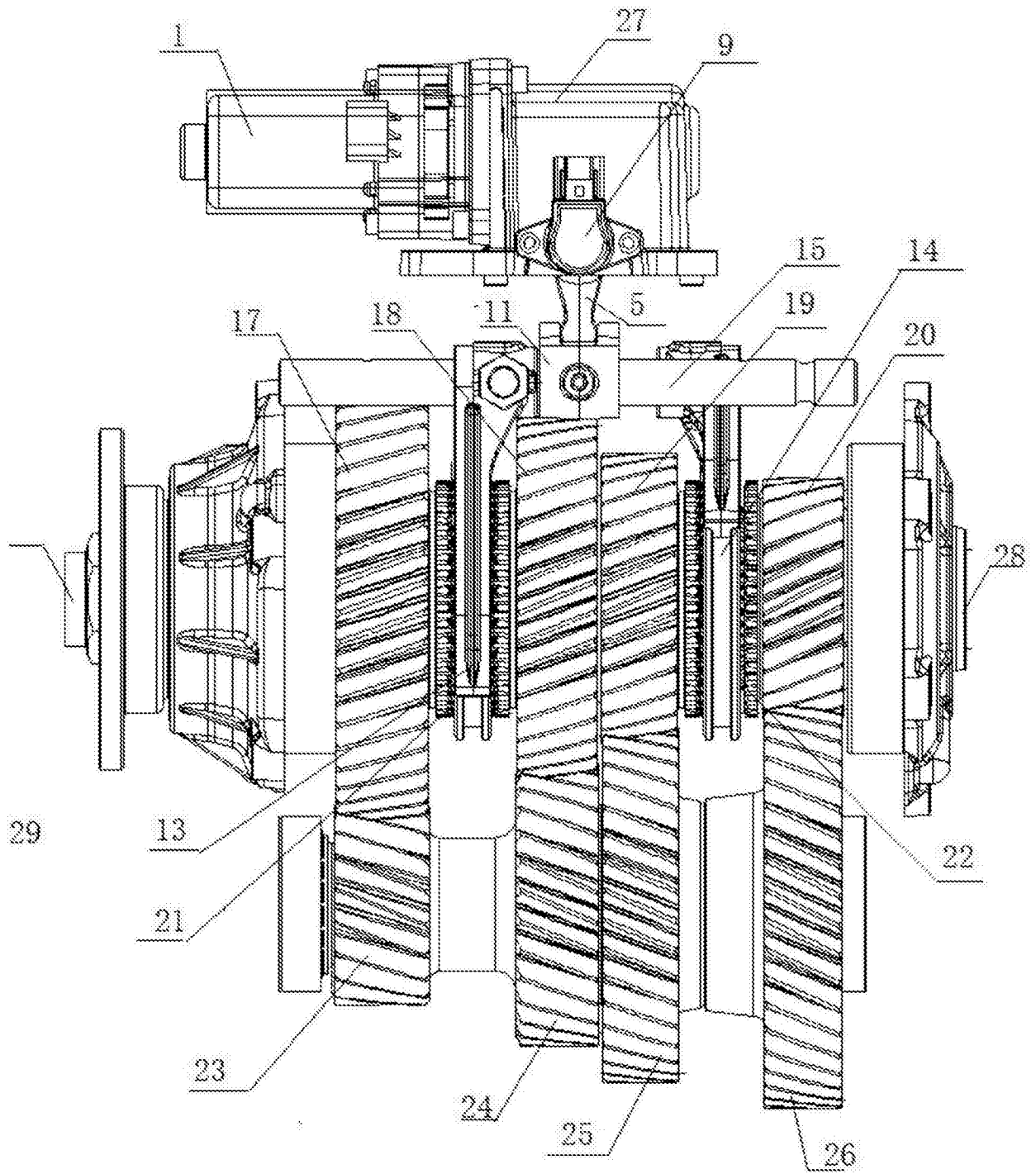


图1

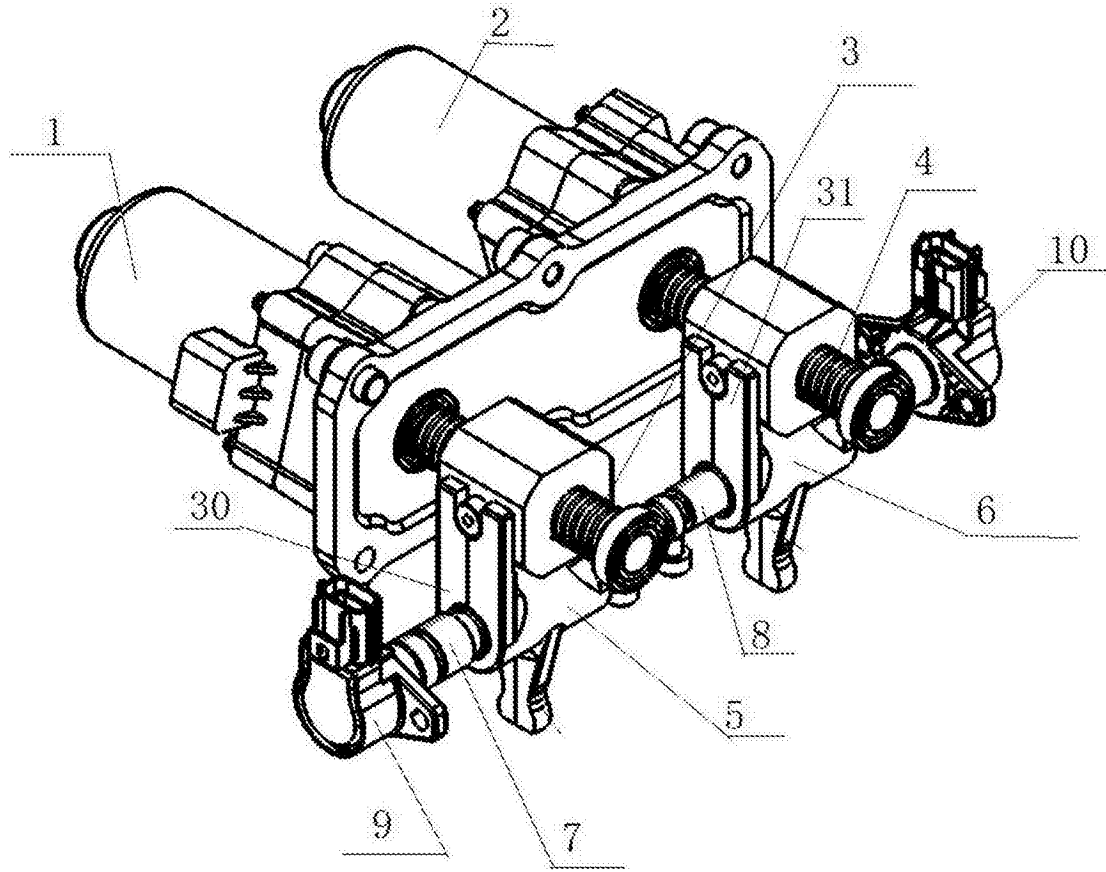


图2

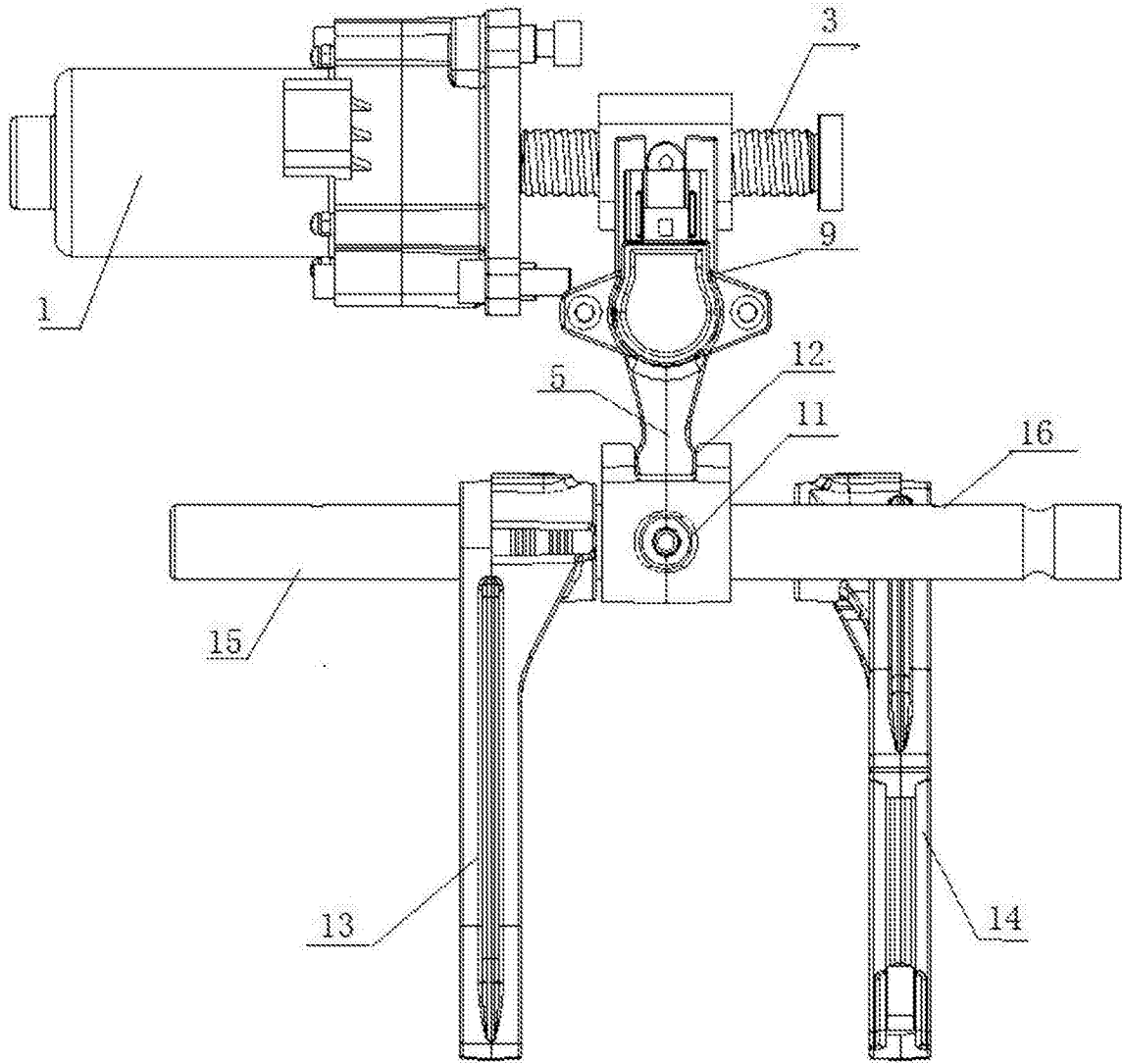


图3