



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114922942 A

(43) 申请公布日 2022.08.19

(21) 申请号 202210538440.7

(22) 申请日 2022.05.18

(71) 申请人 青岛科麟智传汽车科技有限公司  
地址 266100 山东省青岛市崂山区九水东路621号院士智谷E栋

(72) 发明人 张鹏雷 柴叶飞 曾国岭 史文理 刘翔宇

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理有限公司 11369  
专利代理师 王雪娇

(51) Int. Cl.  
F16H 3/44 (2006.01)  
F16H 57/00 (2012.01)  
F16H 63/30 (2006.01)  
F16H 63/40 (2006.01)

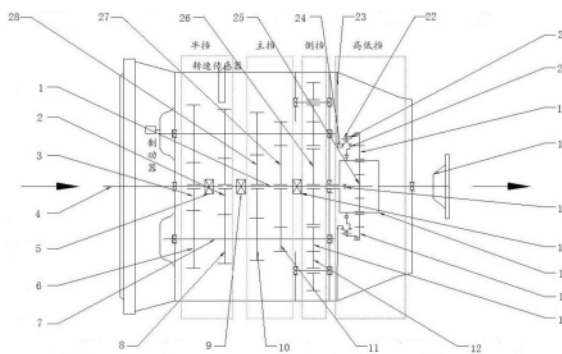
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种纯电动集成式商用车变速箱

(57) 摘要

本发明公开了一种纯电动集成式商用车变速箱,包括:输入轴,其空套有输入轴第一齿轮和输入轴第二齿轮;主轴,其空套有主轴一档齿轮、主轴二档齿轮和主轴倒挡齿轮;两个中间轴机构,其对称设置在主轴的两侧;其中,中间轴第一齿轮与输入轴第一齿轮啮合,中间轴第二齿轮与输入轴第二齿轮啮合;中间轴一档齿轮与主轴一档齿轮啮合,中间轴二档齿轮与主轴二档齿轮啮合,中间轴倒挡齿轮与主轴倒挡齿轮啮合;倒挡惰轮与中间轴倒挡齿轮啮合;行星齿轮机构,其用于实现高低档的切换及动力输出;多个换挡机构;选挡指;选挡电机,其驱动选挡指旋转,使换挡指与不同的换挡机构对应,实现选挡;换挡电机,其驱动与选挡机构对应的换挡机构工作,实现换挡。



1. 一种纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,包括:
  - 输入轴,其空套有输入轴第一齿轮和输入轴第二齿轮,并且选择性的与所述输入轴第一齿轮或所述输入轴第二齿轮接合;
  - 主轴,其空套有主轴一档齿轮、主轴二档齿轮和主轴倒档齿轮,并且选择性的与所述主轴一档齿轮、所述主轴二档齿轮或所述主轴倒档齿轮接合;
  - 两个中间轴机构,其对称设置在所述主轴的两侧;
  - 其中,所述中间轴机构包括:中间轴、倒挡惰轮以及安装在中间轴上的中间轴第一齿轮、中间轴第二齿轮、中间轴一档齿轮、中间轴二档齿轮和中间轴倒档齿轮;
  - 其中,所述中间轴第一齿轮与所述输入轴第一齿轮啮合,所述中间轴第二齿轮与所述输入轴第二齿轮啮合;所述中间轴一档齿轮与所述主轴一档齿轮啮合,所述中间轴二档齿轮与所述主轴二档齿轮啮合,所述中间轴倒档齿轮与所述主轴倒档齿轮啮合;所述倒挡惰轮与所述中间轴倒档齿轮啮合;
  - 行星齿轮机构,其包括:太阳轮、行星轮、行星架和齿圈;
  - 其中,所述太阳轮与所述主轴连接;
  - 高档锥毂,其与所述行星架啮合,并且选择性的连接所述齿圈;
  - 低档锥毂,其与变速箱壳体连接,并且选择性的连接所述齿圈;
  - 输出法兰,其与所述行星架固定连接;
  - 多个换挡机构;
  - 选挡指;
  - 选挡电机,其驱动所述选挡指旋转,使所述换挡指与不同的所述换挡机构对应,实现选挡;
  - 换挡电机,其驱动与所述选挡机构对应的换挡机构工作,实现换挡。
2. 根据权利要求1所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,还包括:
  - 制动器,其安装在其中一个所述中间轴上;
  - 制动电机,用于驱动所述制动器。
3. 根据权利要求2所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,所述输入轴第二齿轮同时套设在所述输入轴和所述主轴上,并且选择性的与所述输入轴、所述主轴接合或分离。
4. 根据权利要求3所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,所述多个换挡机构包括:半挡换挡机构、主轴二/三挡换挡机构、主轴一/倒挡换挡机构和高低挡换挡机构。
5. 根据权利要求4所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,所述半挡换挡机构包括:
  - 半挡同步器,其安装在所述输入轴上;
  - 半挡拨叉轴;
  - 半挡拨叉,其安装在所述半挡拨叉轴上;
  - 其中,所述换挡电机能够驱动所述半挡拨叉轴移动,所述半挡拨叉带动所述半挡同步器移动,使所述半挡同步器与所述输入轴第一齿轮、输入轴第二齿轮接合或分离。
6. 根据权利要求4或5所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,所述主轴二/三挡换挡机构包括:

第一主挡滑套,其安装在所述主轴上;

主轴二/三挡拨叉轴;

主轴二/三挡拨叉,其安装在所述主轴二/三挡拨叉轴上;

其中,所述换挡电机能够驱动所述主轴二/三挡拨叉轴移动,所述主轴二/三挡拨叉带动所述第一主挡滑套移动,使所述第一主挡滑套与所述主轴二挡齿轮、所述输入轴第二齿轮接合或分离。

7. 根据权利要求6所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,所述主轴一/倒挡换挡机构包括:

第二主挡滑套,其安装在所述主轴上;

主轴一/倒挡拨叉轴;

主轴一/倒挡拨叉,其安装在所述主轴一/倒挡拨叉轴上;

其中,所述换挡电机能够驱动所述主轴一/倒挡拨叉轴移动,所述主轴一/倒挡拨叉带动所述第二主挡滑套移动,使所述第二主挡滑套与所述主轴一档齿轮、所述主轴倒挡齿轮接合或分离。

8. 根据权利要求7所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,所述高低挡换挡机构包括:

高低挡滑套,其安装在所述主轴上;

高低挡拨叉轴;

高低挡拨叉,其安装在所述高低挡拨叉轴上;

其中,所述换挡电机能够驱动所述高低挡拨叉轴移动,所述高低挡拨叉带动所述高低挡滑套移动,使所述高低挡滑套与所述高低锥毂、所述高低锥毂接合或分离。

9. 根据权利要求8所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,还包括:

转角传感器,其用于检测所述选挡指的转角;

转速传感器,其用于检测所述拨叉轴的转速;

位置传感器,其用于检测所述拨叉轴的位置;

电子控制单元,其接收所述转角传感器、所述转速传感器及所述位置传感器的信号,并控制所述选挡电机、所述换挡电机及所述制动电机。

10. 根据权利要求9所述的纯电动集成式商用车变速箱,其特征在于,还包括:

齿圈固定板,其固定连接在变速箱壳体内;

其中,所述低挡锥毂通过花键与所述齿圈固定板连接。

## 一种纯电动集成式商用车变速箱

### 技术领域

[0001] 本发明属于商用车变速箱技术领域,特别涉及一种纯电动集成式商用车变速箱。

### 背景技术

[0002] 重型商用车变速箱往往有十几个挡位,多个挡位的变速箱有着更大的长度,体积和重量大,在此基础上外置上各种驱动机构,再次加大了变速箱的尺寸重量,如何调整变速箱的传动结构,使多挡变速箱具有更小的尺寸和重量,是亟需解决的问题。

[0003] 机械式自动变速器AMT因其具有结构简单、制造成本低、机械传动效率高、燃油经济性好、动力损耗小、维护方便等优点,在商用车中使用越来越广泛,然而在各种执行机构中,有的用电机,有的用液压驱动,有的用气动,一个变速箱上采用多种驱动方式,使得变速箱执行机构的整体控制难度加大,不利于电控的集成化。

[0004] 目前市场上的AMT类变速箱和它的换挡机构多为分离状态,即外挂式AMT变速箱。并且其箱体大多为一个整体,这种设计结构在装配的时候较为不便,同时零部件较多,制造成本较高,变速箱体积大、重量大。换挡过程由ECU控制,换挡机构与各个传感器均与ECU连接,结构复杂,不易控制,效率低,可靠性低。另外,两个总成在连接的时候在壳体接缝处往往还会存在漏气和漏油的风险。

[0005] 集成式AMT变速箱将换挡机构等装置集成在变速箱中,使变速箱体积更小,轻量化程度更高,集成度高。但选换挡执行机构多为气动控制,需要在变速箱内布置气路进行控制。气动选换挡机构需要设置单独的气路以及清洁的气源,但是气路设置复杂,需要保证很高的气密性,并且由于气体的可压缩性,使得选换挡动作粗暴,控制精度低并且噪音较大。

[0006] 现有ATM变速箱的中间轴制动器一般分为气动式和普通电磁式,气动式制动器需要变速箱中的管路有较高的气密性,且制动过程粗暴;普通电磁式制动器,效率低,制动力常常不足。并且两种制动器一般都需要放置在中间轴的复位弹簧进行复位,而中间轴的转动容易造成复位弹簧转动,使复位弹簧发生偏载,从而造成活塞发卡滞和无法复位的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种纯电动集成式商用车变速箱,其采用双中间轴结构,稳定性好;并且选换挡机构均由电机驱动,实现了纯电动化,换挡效率高。

[0008] 本发明提供的技术方案为:

[0009] 一种纯电动集成式商用车变速箱,包括:

[0010] 输入轴,其空套有输入轴第一齿轮和输入轴第二齿轮,并且选择性的与所述输入轴第一齿轮或所述输入轴第二齿轮接合;

[0011] 主轴,其空套有主轴一档齿轮、主轴二档齿轮和主轴倒挡齿轮,并且选择性的与所述主轴一档齿轮、所述主轴二档齿轮或所述主轴倒挡齿轮接合;

[0012] 两个中间轴机构,其对称设置在所述主轴的两侧;

[0013] 其中,所述中间轴机构包括:中间轴、倒挡惰轮以及安装在中间轴上的中间轴第一

齿轮、中间轴第二齿轮、中间轴一档齿轮、中间轴二档齿轮和中间轴倒挡齿轮；

[0014] 其中,所述中间轴第一齿轮与所述输入轴第一齿轮啮合,所述中间轴第二齿轮与所述输入轴第二齿轮啮合;所述中间轴一档齿轮与所述主轴一档齿轮啮合,所述中间轴二档齿轮与所述主轴二档齿轮啮合,所述中间轴倒挡齿轮与所述主轴倒挡齿轮啮合;所述倒挡惰轮与所述中间轴倒挡齿轮啮合;

[0015] 行星齿轮机构,其包括:太阳轮、行星轮、行星架和齿圈;

[0016] 其中,所述太阳轮与所述主轴连接;

[0017] 高挡锥毂,其与所述行星架啮合,并且选择性的连接所述齿圈;

[0018] 低挡锥毂,其与变速箱壳体连接,并且选择性的连接所述齿圈;

[0019] 输出法兰,其与所述行星架固定连接;

[0020] 多个换挡机构;

[0021] 选挡指;

[0022] 选挡电机,其驱动所述选挡指旋转,使所述换挡指与不同的所述换挡机构对应,实现选挡;

[0023] 换挡电机,其驱动与所述选挡机构对应的换挡机构工作,使输入轴与所述第一齿轮、所述输入轴第二齿轮接合或分离,使所述主轴与所述主轴一档齿轮、主轴二档齿轮和主轴倒挡齿轮接合或分离,以及使所述齿圈与所述高挡锥毂、低挡锥毂连接或分离,实现换挡。

[0024] 优选的是,所述的纯电动集成式商用车变速箱,还包括:

[0025] 制动器,其安装在其中一个所述中间轴上;

[0026] 制动电机,用于驱动所述制动器。

[0027] 优选的是,所述输入轴第二齿轮同时套设在所述输入轴和所述主轴上,并且选择性的与所述输入轴、所述主轴接合或分离。

[0028] 优选的是,所述多个换挡机构包括:半挡换挡机构、主轴二/三挡换挡机构、主轴一/倒挡换挡机构和高低挡换挡机构。

[0029] 优选的是,所述半挡换挡机构包括:

[0030] 半挡同步器,其安装在所述输入轴上;

[0031] 半挡拨叉轴;

[0032] 半挡拨叉,其安装在所述半挡拨叉轴上;

[0033] 其中,所述换挡电机能够驱动所述半挡拨叉轴移动,所述半挡拨叉带动所述半挡同步器移动,使所述半挡同步器与所述输入轴第一齿轮、输入轴第一齿轮接合或分离;从而实现所述输入轴与所述输入轴第一齿轮、输入轴第一齿轮的接合或分离。

[0034] 优选的是,所述主轴二/三挡换挡机构包括:

[0035] 第一主挡滑套,其安装在所述主轴上;

[0036] 主轴二/三挡拨叉轴;

[0037] 主轴二/三挡拨叉,其安装在所述主轴二/三挡拨叉轴上;

[0038] 其中,所述换挡电机能够驱动所述主轴二/三挡拨叉轴移动,所述主轴二/三挡拨叉带动所述第一主挡滑套移动,使所述第一主挡滑套与所述主轴二档齿轮、所述输入轴第二齿轮接合或分离;从而实现所述主轴与所述主轴二档齿轮、所述输入轴第二齿轮的接合

或分离。

[0039] 优选的是,所述主轴一/倒挡换挡机构包括:

[0040] 第二主挡滑套,其安装在所述主轴上;

[0041] 主轴一/倒挡拨叉轴;

[0042] 主轴一/倒挡拨叉,其安装在所述主轴一/倒挡拨叉轴上;

[0043] 其中,所述换挡电机能够驱动所述主轴一/倒挡拨叉轴移动,所述主轴一/倒挡拨叉带动所述第二主挡滑套移动,使所述第二主挡滑套与所述主轴一档齿轮、所述主轴倒挡齿轮接合或分离;从而实现所述主轴与所述主轴一档齿轮、所述主轴倒挡齿轮的接合或分离。

[0044] 优选的是,所述高低挡换挡机构包括:

[0045] 高低挡滑套,其安装在所述主轴上;

[0046] 高低挡拨叉轴;

[0047] 高低挡拨叉,其安装在所述高低挡拨叉轴上;

[0048] 其中,所述换挡电机能够驱动所述高低挡拨叉轴移动,所述高低挡拨叉带动所述高低挡滑套移动,使所述高低挡滑套与所述高低锥毂、所述高低锥毂接合或分离。

[0049] 优选的是,所述的纯电动集成式商用车变速箱,还包括:

[0050] 转角传感器,其用于检测所述选挡指的转角;

[0051] 转速传感器,其用于检测所述拨叉轴的转速;

[0052] 位置传感器,其用于检测所述拨叉轴的位置;

[0053] 电子控制单元,其接收所述转角传感器、所述转速传感器及所述位置传感器的信号,并控制所述选挡电机、所述换挡电机及所述制动电机。

[0054] 优选的是,所述的纯电动集成式商用车变速箱,还包括:

[0055] 齿圈固定板,其固定连接在变速箱壳体内;

[0056] 其中,所述低挡锥毂通过花键与所述齿圈固定板连接。

[0057] 本发明的有益效果是:

[0058] (1) 本发明提供的纯电动集成式商用车变速箱,选换挡机构以及中间轴制动装置均由电机控制,实现了纯电动化,效率高;使用电机选换挡,使换挡更加迅速,对换挡力的控制更加精准;整个变速箱没有气动部件,避免了由于气动控制所需的复杂管路和诸多阀体,开发成本低,使用寿命大大提高。

[0059] (2) 本发明提供的纯电动集成式商用车变速箱,传感器模块与TCU全部集成在主箱上,选换挡电机与制动器电机安装在变速箱内部,传感器收集信息发送给TCU,TCU直接控制变速器内部选换挡电机与制动器电机工作,效率高,模块化设计,集成度高,工作稳定可靠。

[0060] (3) 本发明提供的纯电动集成式商用车变速箱,实现了模块化设计,电动执行模块、传感器模块、控制器(TCU)模块;其中,电动执行模块集成了前副箱、主箱、后副箱和中间轴制动的执行部件。

## 附图说明

[0061] 图1为本发明所述的纯电动集成式商用车变速箱的机械结构简图。

[0062] 图2为本发明所述的选换挡控制、执行机构的示意图。

- [0063] 图3为本发明所述的选、换挡机构简图。
- [0064] 图4为本发明所述的纯电动集成式商用车变速箱六挡传动路线图。
- [0065] 图5为本发明所述的纯电动集成式商用车变速箱七挡传动路线图。

### 具体实施方式

[0066] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0067] 如图1~2所示,本发明提供了一种纯电动集成式商用车变速箱,其机械结构包括:主轴12、输入轴第二齿轮(输入轴K2齿轮)2、输入轴第一齿轮(输入轴K1齿轮)3、输入轴4、半挡同步器5、中间轴第一齿轮(中间轴K1齿轮)6、中间轴7、中间轴第二齿轮(中间轴K2齿轮)8、第一主挡滑套9、中间轴二挡齿轮10、中间轴一档齿轮11、倒挡惰轮12、中间轴倒挡齿轮13、齿圈14、行星架15、第二主挡滑套16、联轴器17、输出法兰18、行星轮19、高挡锥毂20、齿圈托架21、高低挡滑套22、齿圈固定板23、低挡锥毂24、太阳轮25、主轴倒挡齿轮26、主轴一档齿轮27、主轴二挡齿轮28、制动电机29、半挡拨叉30、换挡电机31、主轴二/三挡拨叉32、选挡电机33、TCU34、传感器模块35、拨叉轴36、主轴一/倒挡拨叉37、高低挡拨叉38及换挡指39。

[0068] 输入轴4上装有半挡同步器5,空套有输入轴第二齿轮(输入轴K2齿轮)2、输入轴第一齿轮(输入轴K1齿轮)3,半挡同步器5用于使输入轴4与中间轴7转速同步。其中,输入轴第二齿轮(输入轴K2齿轮)2同时空套在主轴1上。

[0069] 中间轴7上装有中间轴第一齿轮(中间轴K1齿轮)6、中间轴第二齿轮(中间轴K2齿轮)8、中间轴二挡齿轮10、中间轴一档齿轮11、中间轴倒挡齿轮13。

[0070] 主轴1上装有第一主挡滑套9、第二主挡滑套16,空套有主轴倒挡齿轮26、主轴一档齿轮27、主轴二挡齿轮28,第一主挡滑套9和第二主挡滑套16用于将中间轴7与主轴1转速同步。

[0071] 太阳轮25、行星轮19、行星架15、齿圈14构成行星齿轮机构。

[0072] 联轴器17用来连接主轴1和太阳轮25;齿圈托架21的外齿与齿圈14常啮合;高挡锥毂20的内齿与行星架15常啮合;齿圈固定板23外侧固定连接于变速箱壳体,内侧通过花键与低挡锥毂24连接。

[0073] 高低挡滑套22外齿与齿圈托架21内齿啮合,内齿与高挡锥毂20或低挡锥毂24啮合,与高挡锥毂20啮合时,齿圈14与行星架15接合,行星齿轮机构传动比为1,与低挡锥毂24啮合时,齿圈14固定,传动比为低挡传动比。

[0074] 输出法兰18与行星架15固定连接。倒挡惰轮12与中间轴倒挡齿轮13、主轴倒挡齿轮26常啮合。

[0075] 制动电机29安装于其中一个中间轴7前端的制动器上,用来驱动制动器。

[0076] 如图3所示,拨叉轴36通过轴承安装于变速箱壳体上,包括:半挡拨叉轴3601、主轴二/三挡拨叉3602、主轴一/倒挡拨叉轴3603、高低挡拨叉轴3604,可做轴向移动。

[0077] 半挡拨叉30安装于半挡拨叉轴3601上,控制半挡同步器5的动作。

[0078] 主轴二/三挡拨叉32安装于主轴二/三挡拨叉3602上,控制第一主挡滑套9的动作。

[0079] 主轴一/倒挡拨叉37安装于主轴一/倒挡拨叉轴3603上,控制第二主挡滑套16的动

作。

[0080] 高低挡拨叉38安装于高低挡拨叉轴3604上,控制高低挡滑套22的动作。

[0081] 选挡电机33固定安装于变速箱壳体内部,能够驱动换挡指39旋转。半挡拨叉轴3601、主轴二/三挡拨叉3602、主轴一/倒挡拨叉轴3603、高低挡拨叉轴3604围绕换挡指39设置。当换挡指39旋转至对应半挡拨叉轴3601、主轴二/三挡拨叉3602、主轴一/倒挡拨叉轴3603或高低挡拨叉轴3604的位置时,完成选档。

[0082] 换挡电机31固定安装于变速箱壳体内部,换挡电机31通过驱动换挡指39的移动实现对拨叉轴36(半挡拨叉轴3601、主轴二/三挡拨叉3602、主轴一/倒挡拨叉轴3603、高低挡拨叉轴3604)的驱动。当换挡指39旋转到对应半挡拨叉轴3601、主轴二/三挡拨叉3602、主轴一/倒挡拨叉轴3603、高低挡拨叉轴3604的位置时(选档完成时),换挡电机31启动,驱动换挡指39移动,从而带动换挡指39对应的拨叉轴36(半挡拨叉轴3601、主轴二/三挡拨叉3602、主轴一/倒挡拨叉轴3603、高低挡拨叉轴3604)轴向移动实现换挡。

[0083] TCU34为电子控制单元,对传感器模块35收集的信号进行处理分析,从而产生控制执行器动作的信号。

[0084] 传感器模块35包括:转角传感器、位置传感器、转速传感器,转角传感器用来检测选挡轴转角,确保选挡到位,位置传感器用来检测拨叉轴位置,确保换挡到位,转速传感器用来检测各轴的转速,传感器模块35通过数据线将信号传递到TCU34。

[0085] 本发明提供的纯电动集成式商用车变速箱分为半挡、主挡、高低挡三部分实现2x3x2共十二个前进挡,半挡包含有高低两个半挡,主挡有1、2、3挡与倒挡,高低挡为行星齿轮组,有高低两挡,半挡拨叉轴7控制半挡拨叉,从而对半挡进行控制;主挡拨叉轴8控制主挡与倒挡中两个拨叉,从而对主轴一/倒挡与主轴二/三挡进行控制,高低挡拨叉轴5控制高低挡行星齿轮组。

[0086] 其中,高半挡与主轴二挡共用一组齿轮。

[0087] TCU34判断驾驶员意图,以六挡升七挡为例,六挡传动路线如图4所示,动力进入输入轴4,经过输入轴K2齿轮2和中间轴K2齿轮8传递到中间轴7,之后经过中间轴2挡齿轮10和主轴2挡齿轮28传递到主轴1,通过联轴器17将动力传递到太阳轮25,动力最后经行星轮19和行星架15传递到输出法兰18。七挡传动路线如图5所示,动力进入输入轴4,经过输入轴K1齿轮3和中间轴K1齿轮6传递到中间轴7,之后经过中间轴1挡齿轮11和主轴1挡齿轮27传递到主轴1,通过联轴器17将动力传递到太阳轮25,动力最后经行星轮19和行星架15传递到输出法兰18。。

[0088] 六挡升七挡的过程为:

[0089] TCU34发送指令使选挡电机33启动,使换挡指39旋转选择半挡拨叉轴3601,TCU34通过传感器模块35中的转角传感器返回的信号确定选挡成功后,换挡电机31启动,带动半挡拨叉轴3601向左轴向移动,使半挡拨叉30控制半挡同步器5,同步输入轴4与输入轴K1齿轮3转速,传感器模块35中的位置传感器检测半挡拨叉轴3601位置,发送至TCU34,确认换挡成功,传动力矩传递至中间轴7。

[0090] TCU34发送指令使制动电机29启动,制动中间轴7转速,同时使选挡电机33控制换挡指39旋转到达主轴一/倒挡拨叉轴3603位置,转速传感器检测中间轴一挡齿轮11转速,向TCU34发送转速信息,判定与主轴一挡齿轮27转速同步后,制动电机29制动结束,换挡电机

31启动,带动主轴一/倒挡拨叉37控制第一主挡滑套9移动,传感器模块35中的位置传感器检测检测主轴一/倒挡拨叉轴3603位置,发送至TCU34,确认换挡成功,传动力矩继续传递至主轴1。

[0091] TCU34发送指令使换挡电机33控制换挡指39旋转选择高低挡拨叉轴3604,传感器模块35中的转角传感器检测换挡轴转角信息发送至TCU34,TCU34确定换挡成功后,换挡电机31启动,带动高低挡拨叉轴3604轴向移动,使高低挡拨叉38带动高低挡滑套22向高档锥毂20方向移动并连接,换挡轴位置传感器检测高低挡拨叉轴3604位置,发送至TCU34,确认换挡成功,齿圈14与行星架15固定,传递动力经联轴器17传递至太阳轮25后可以继续传递至行星轮19,行星架输出动力。

[0092] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

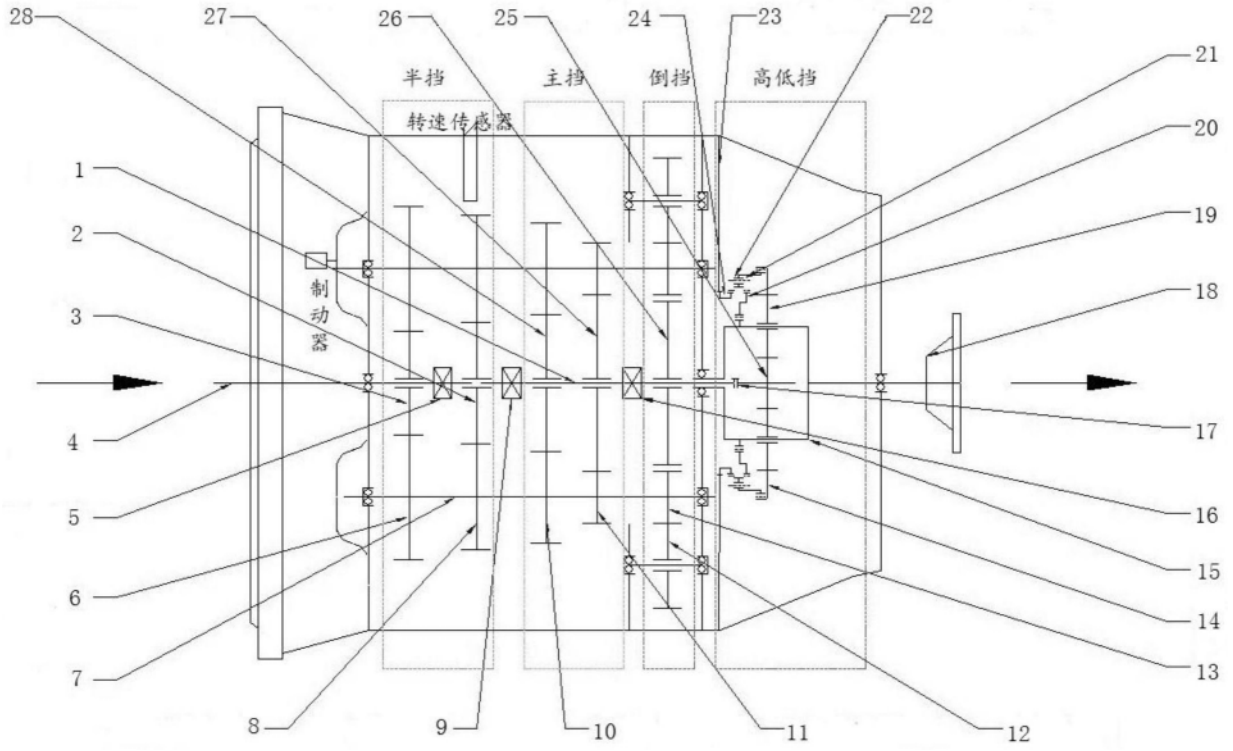


图1

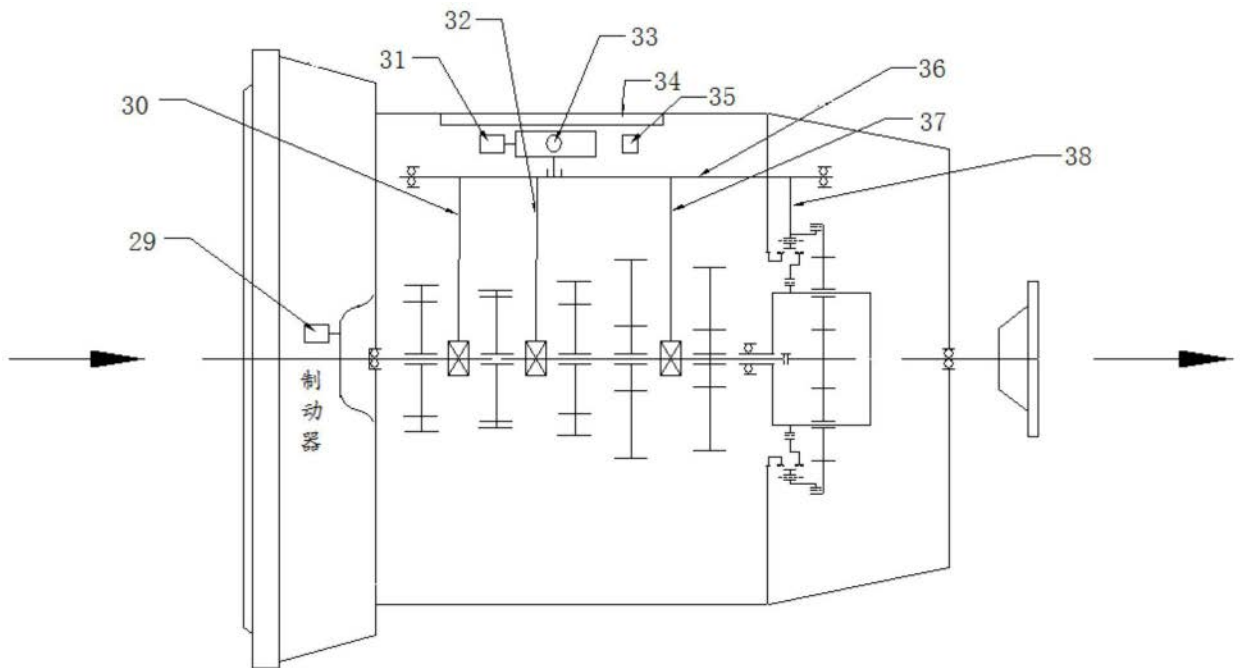


图2

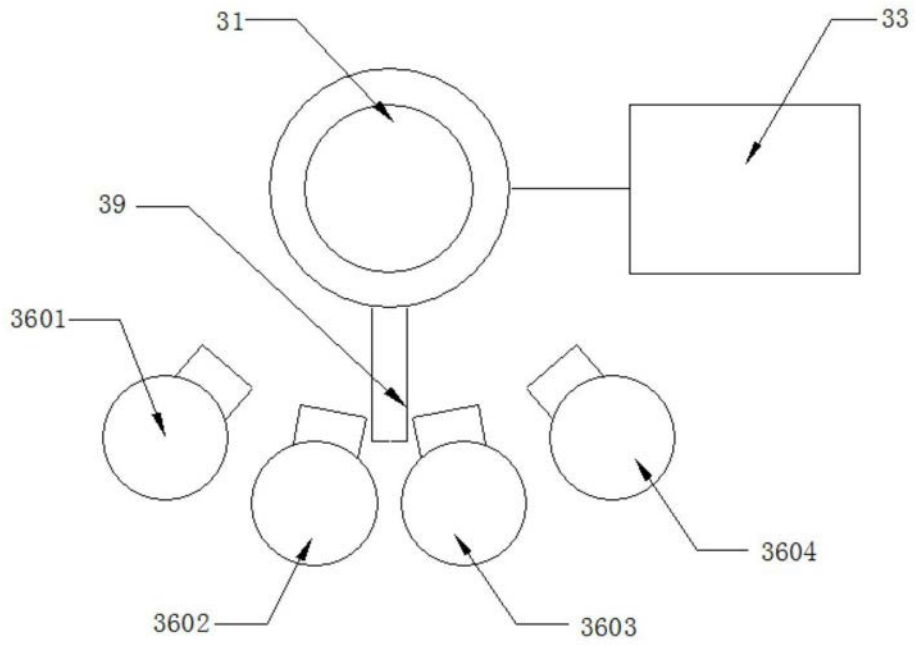


图3

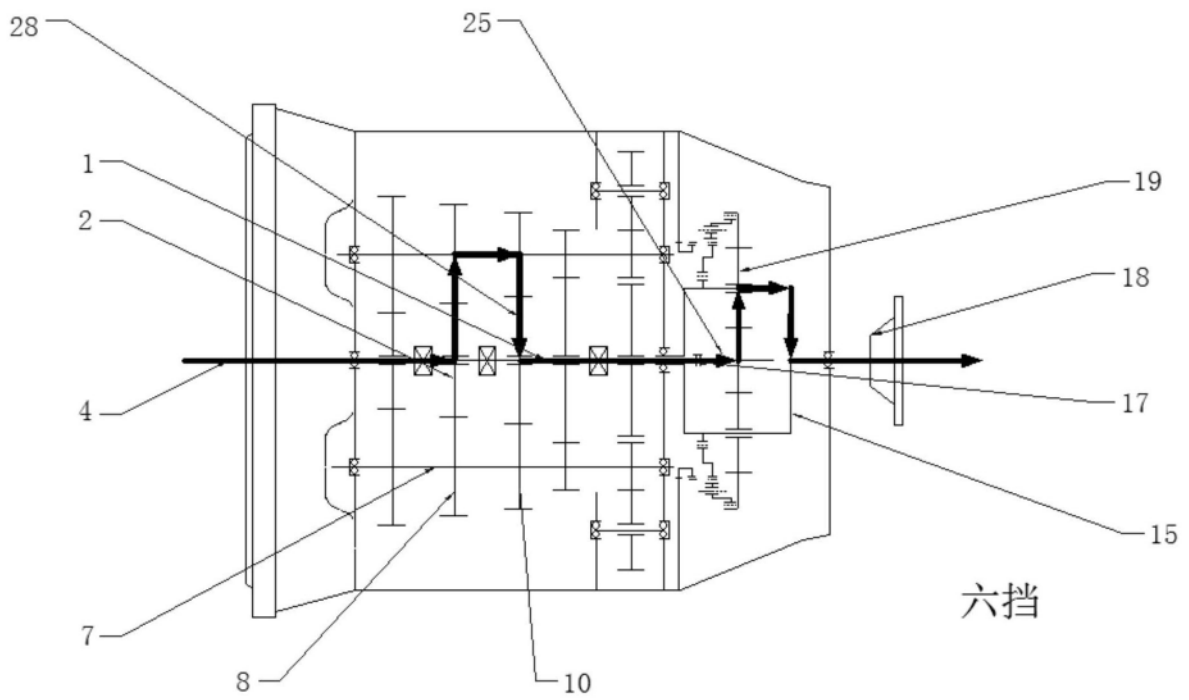


图4

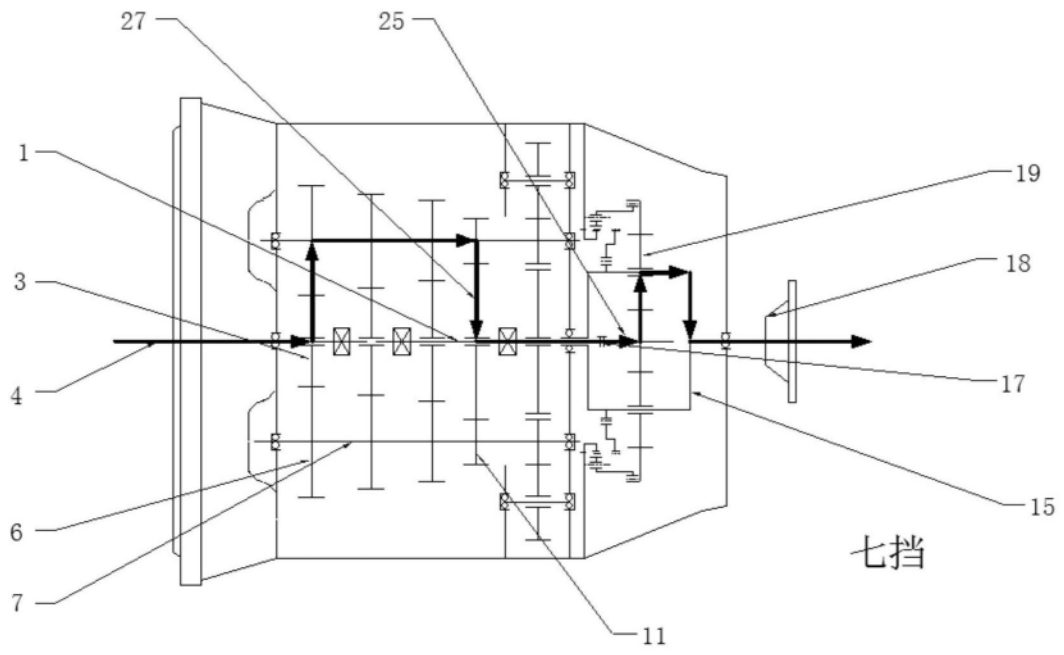


图5