



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107366732 A

(43)申请公布日 2017. 11. 21

(21)申请号 201710603131.2

(22)申请日 2017.07.22

(71)申请人 朱幕松

地址 236008 安徽省阜阳市颍泉区颍州中路49号电业一村7号楼203室

(72)发明人 朱幕松

(51)Int. Cl.

F16H 37/08(2006.01)

F16H 57/021(2012.01)

F16H 57/023(2012.01)

H02K 7/116(2006.01)

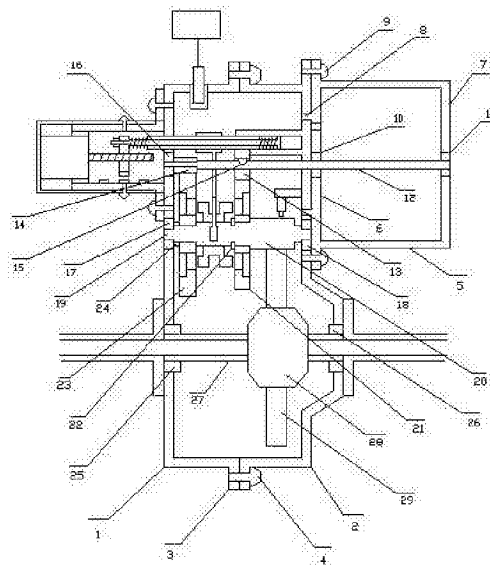
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

自动弹力变挡差速电机

(57)摘要

一种自动弹力变挡差速电机,动力电机的长驱动轴设置大驱动齿轮和小驱动齿轮,变速器中轴上设置高速挡齿轮、低速挡齿轮和中轴齿轮,大、小驱动齿轮分别与高、低速挡齿轮啮合,差速器外圆设置差速器齿轮,差速器齿轮与中轴齿轮啮合,变速器外壳左端设置弹力离合器,弹力离合器由变挡电机、驱动螺杆、驱动板、滑动套管、滑动轴、左、右推力弹簧、拨叉和同步花爪组成,所述高、低速挡齿轮设置同步圆孔,智能控制器根据车速和动力电机的转速以及负荷的变化,自动控制变挡电机驱动同步花爪左、右移动,同步花爪依靠左、右推力弹簧的弹力滑进低速挡齿轮或者高速挡齿轮的同步圆孔内,完成高、低速变挡功能,变挡过程不打齿、无顿挫、无冲击,本发明结构简单、成本低、可靠性高。



1. 一种自动弹力变挡变速电机,由变速器、差速器、动力电机、变挡电机、弹力离合器、霍尔开关、转速传感器和智能控器组成,所述变速器设置左半壳(1)和右半壳(2),位于变速器中部外围的左、右半壳上均设置若干对称的连接耳(3),连接耳由若干连接螺丝钉(4)将左、右半壳紧固成整体,所述右半壳右上端设置安装孔,安装孔内设置动力电机(5),动力电机设置左端盖(6)和右端盖(7),左端盖左端制有止口台(8),止口台与安装孔吻合,左端盖圆周设置4个连接孔,连接孔内设置螺丝钉(9)将动力电机紧固在右半壳右上端,左端盖中心设置左电机轴承(10),右端盖中心设置右电机轴承(11),其特征在于:所述左、右电机轴承内设置长驱动轴(12),长驱动轴左侧设置大驱动齿轮(13)和小驱动齿轮(14),大驱动齿轮内圆与长驱动轴外圆之间设置半月键(15),长驱动轴左端细轴与小驱动齿轮紧配合安装,长驱动轴左端细轴设置驱动轴承(16),驱动轴承安装在左半壳左上端轴承架内,左半壳和右半壳中部设置左轴承架和右轴承架,左、右轴承架内安装左中轴承(17)和右中轴承(18),左、右中轴承内安装中轴(19),所述中轴是一个左小右大的台阶轴,中轴右端是中轴与齿轮整体制造的中轴齿轮(20),中轴齿轮左端安装高速挡齿轮(21),高速挡齿轮内圆与中轴中部滑动配合安装,高速挡齿轮与大驱动齿轮啮合,中轴中部设置外卡簧(22),高速挡齿轮左端靠近外卡簧、右端靠近中轴齿轮,中轴的细轴上安装低速挡齿轮(23),低速挡齿轮内圆与中轴的细轴滑动配合安装,低速挡齿轮与小驱动齿轮啮合,低速挡齿轮左端与左中轴承之间设置垫圈(24),低速挡齿轮左端靠近垫圈、右端靠近中轴台阶;所述左半壳下端设置左大轴承架,右半壳下端设置右大轴承架,左、右大轴承架内安装左大轴承(25)和右大轴承(26),左、右大轴承内安装左空心轴(27)和右空心轴,左、右空心轴之间安装差速器(28),差速器外圆设置差速器齿轮(29),差速器齿轮与中轴齿轮啮合,所述左大轴承架和右大轴承架上设置左后桥和右后桥,左、右后桥安装左后轮和右后轮,左、右后轮中心安装左半轴和右半轴;所述弹力离合器设置连接圈(30),连接圈外圆焊接上L形支架(31)和下L形支架(32),上、下L形支架设置在左半壳外左上端,由上螺丝钉(33)和下螺丝钉(34)固定,连接圈内圆紧配合安装变挡电机(35),变挡电机设置驱动轴,驱动轴左端制有驱动螺丝杆(36),变挡电机和上、下L形支架的外围设置防护罩(37),防护罩上、下端设有紧固螺丝钉(38、39),所述左半壳左端制有左滑动孔,右半壳内右端制有轴架(40),轴架内制有右滑动孔,左、右滑动孔内设置滑动套管(41),滑动套管内圆设置滑动轴(42),滑动轴左端制有连接螺丝钉(43),连接螺丝钉上安装驱动板(44),驱动板左端是紧固螺丝帽(45),驱动板与滑动套管之间安装左推力弹簧(46),滑动轴右端制有活塞头(47),活塞头的直径与滑动套管的直径相同,活塞头与滑动套管之间安装右推力弹簧(48),驱动板中部制有螺丝孔,螺丝孔的内丝扣与驱动螺丝杆的外丝扣吻合,滑动套管中部紧配合安装连接套(49),连接套下端焊接拨叉杆(50),拨叉杆下端焊接n形拨叉(51),n形拨叉下端制有前滑块(52)和后滑块,所述弹力离合器设置同步花爪,所述同步花爪设置内齿套(53),所述中轴中部外圆制有花键槽,内齿套与花键槽吻合,内齿套外圆制有左圆盘(54),左圆盘左端圆周制有6个等分的短圆柱爪(55),内齿套外圆制有右圆盘(56),右圆盘右端制有6个等分的长圆柱爪(57),左、右圆盘之间制有环形拨槽(58),所述前、后滑块定位于环形拨槽直径线上,前、后滑块在环形拨槽内滑动配合安装,所述低速挡齿轮圆周制有左环形槽(59),所述高速挡齿轮圆周制有右环形槽(60),所述左、右环形槽内均制有6个等分的左、右对称的同步圆孔(61),所有同步圆孔的直径均略大于所对应的长、短圆柱爪的直径,所述同步花爪向左、右滑动时,左、右6个圆柱

爪对准左、右6个同步圆孔均无摩擦进入孔内;所述驱动板下端粘接圆柱永磁体(62),所述下L形支架上端粘接左霍尔开关(63)、中霍尔开关(64)和右霍尔开关(65),所述右半壳内设置传感支架(66),传感支架左端设置转速传感器(67),转速传感器下端的探头接近中轴齿轮的齿尖;所述自动弹力变挡差速电机的外部设置智能控制器(68),所述智能控制器根据霍尔开关信号和转速传感器信号以及动力电机的转速信号,同时控制动力电机和变挡电机的工作状态。

2. 根据权利要求1所述的自动弹力变挡差速电机,其特征在于:所述同步花爪位于低速挡齿轮与高速挡齿轮中间时,弹力离合器在空挡状态,所述圆柱永磁体接近中霍尔开关,变挡电机暂停,智能控制器根据中轴和动力电机的转速比较,按照设定程序控制动力电机转速,使中轴齿轮与大、小变挡齿轮转速接近同步,当变挡电机的驱动轴正转时,所述驱动螺丝杆拉动驱动板和滑动轴向左移动,所述活塞头推动右推力弹簧,右推力弹簧推动滑动套管,滑动套管带动拨叉杆、拨叉、前、后滑块和环形拨槽向左推动,所述同步花爪左端平面接触大变挡齿轮右端平面还未能进入同步圆孔时,活塞头推动右推力弹簧继续向左推动,直到驱动板下端的圆柱永磁体接近左霍尔开关时,霍尔开关触发智能控制器切断变挡电机的电源,驱动螺丝杆和驱动板停止,驱动螺丝杆和驱动板停止时具有自锁功能,同步花爪与大变挡齿轮相对转动时是平面摩擦,两者转速接近同步时,右推力弹簧的弹力推动同步花爪进入大变挡齿轮的同步圆孔,实现低速挡啮合;反之,当变挡电机的驱动轴反转时,驱动板向右移动,所述圆柱永磁体接近右霍尔开关,变挡电机停止,左推力弹簧的弹力推动同步花爪进入小变挡齿轮的同步圆孔,实现高速挡啮合,弹力离合器在低速挡、空挡和高速挡之间反复转换的过程中,正反离合件的啮合在弹性驱动状态下进行,在接近同步状态下啮合,变挡时间短,齿轮变换平顺,所述的智能控制器,根据动力电机的负荷大小、转速快慢的变化,自动控制变挡电机进行高、低速变挡,起步时变低速挡,正常时速变高速挡,上坡时自动变低速挡,变挡过程不打齿、无顿挫、无冲击,可靠性高。

3. 根据权利要求1所述的自动弹力变挡差速电机,其特征在于:所述动力电机是8极内转子的无刷永磁电机,其转速信号来自换相电路,电机负荷信号来自动力电机的动态电流,所述变挡电机是有刷永磁电机,所述转速传感器是磁电式转速传感器,所述智能控制器是动力电机和变挡电机的双控制器,智能控制器按照设定程序,根据工况自动调整挡位,自动调整动力电机的转速,使中轴齿轮与变挡齿轮接近同步,动力电机左端盖设置出线孔(69),所述防护盒内右边的左半壳设置连线孔,左半壳左上端设置电缆插座(70),电缆插座内设置电缆插头(71),电缆插座与插头的连接是多线连接,动力电机的输出线经过出线孔,沿变速器壳体内壁连接电缆插座接线端,变挡电机输出线穿越连线孔,沿变速器壳体内壁连接电缆插座接线端,经过电缆插头连接所述智能控制器输出端,霍尔开关和转速传感器的输出线穿越连线孔连接电缆插座接线端,经过电缆插头连接智能控制器输入端,电缆插头接线端连接输出总线(72),输出总线连接智能控制器,给智能控制器提供开关信号、中轴齿轮转速信号、动力电机转速信号和电机负荷信号,智能控制器控制变挡电机正、反转和停止,同时控制动力电机的转速。

自动弹力变挡差速电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动三轮车差速电机,确切地说,是一种自动弹力变挡差速电机。

背景技术

[0002] 目前,随着市场需求的变化,电动三轮车的差速电机经历了从开始的不变挡到手动变挡,又从手动变挡到自动变挡的不断进步和发展的过程,有一种申请号是“2015104435079”名称是“自动变挡电机”的发明专利,它能够根据车速快慢及电机负荷大小,自动高低速变挡,解决手动变挡操作不当带来的机构损坏,是一种理想的变挡方式,但是它存在结构复杂、成本高的缺点。

发明内容

[0003] 为了克服现有自动变挡电机的不足,本发明推出一种自动弹力变挡差速电机,该差速电机不仅能够自动高、低速变挡,解决手动变挡操作不当带来的机构损坏,而且结构简单、成本低、可靠性高。

[0004] 所述自动弹力变挡差速电机所采取的技术方案是由变速器、差速器、动力电机、变挡电机、弹力离合器、霍尔开关、转速传感器和智能控制器组成,所述变速器设置左半壳和右半壳,位于变速器中部外围的左、右半壳上均设置若干对称的连接耳,连接耳由若干连接螺丝钉将左、右半壳紧固成整体,所述右半壳右上端设置安装孔,安装孔内设置动力电机,动力电机设置左端盖和右端盖,左端盖左端制有止口台,止口台与安装孔吻合,左端盖圆周设置4个连接孔,连接孔内设置螺丝钉将动力电机紧固在右半壳右上端,左端盖中心设置左电机轴承,右端盖中心设置右电机轴承,其结构特点是:所述左、右电机轴承内设置长驱动轴,长驱动轴左侧设置大驱动齿轮和小驱动齿轮,大驱动齿轮内圆与长驱动轴外圆之间设置半月键,长驱动轴左端细轴与小驱动齿轮紧配合安装,长驱动轴左端细轴设置驱动轴承,驱动轴承安装在左半壳左上端轴承架内,左半壳和右半壳中部设置左轴承架和右轴承架,左、右轴承架内安装左中轴承和右中轴承,左、右中轴承内安装中轴,所述中轴是一个左小右大的台阶轴,中轴右端是中轴与齿轮整体制造的中轴齿轮,中轴齿轮左端安装高速挡齿轮,高速挡齿轮内圆与中轴中部滑动配合安装,高速挡齿轮与大驱动齿轮啮合,中轴中部设置外卡簧,高速挡齿轮左端靠近外卡簧、右端靠近中轴齿轮,中轴的细轴上安装低速挡齿轮,低速挡齿轮内圆与中轴的细轴滑动配合安装,低速挡齿轮与小驱动齿轮啮合,低速挡齿轮左端与左中轴承之间设置垫圈,低速挡齿轮左端靠近垫圈、右端靠近中轴台阶;所述左半壳下端设置左大轴承架,右半壳下端设置右大轴承架,左、右大轴承架内安装左大轴承和右大轴承,左、右大轴承内安装左空心轴和右空心轴,左、右空心轴之间安装差速器,差速器外圆设置差速器齿轮,差速器齿轮与中轴齿轮啮合,所述左大轴承架和右大轴承架上设置左后桥和右后桥,左、右后桥安装左后轮和右后轮,左、右后轮中心安装左半轴和右半轴;所述弹力离合器设置连接圈,连接圈外圆焊接上L形支架和下L形支架,上、下L形支架设置在左半壳外左上端,由上螺丝钉和下螺丝钉固定,连接圈内圆紧配合安装变挡电机,变挡电机设置驱

动轴,驱动轴左端制有驱动螺丝杆,变挡电机和上、下L形支架的外围设置防护罩,防护罩上、下端设有紧固螺丝钉,所述左半壳左端制有左滑动孔,右半壳内右端制有轴架,轴架内制有右滑动孔,左、右滑动孔内设置滑动套管,滑动套管内圆设置滑动轴,滑动轴左端制有连接螺丝钉,连接螺丝钉上安装驱动板,驱动板左端是紧固螺丝帽,驱动板与滑动套管之间安装左推力弹簧,滑动轴右端制有活塞头,活塞头的直径与滑动套管的直径相同,活塞头与滑动套管之间安装右推力弹簧,驱动板中部制有螺丝孔,螺丝孔的内丝扣与驱动螺丝杆的外丝扣吻合,滑动套管中部紧配合安装连接套,连接套下端焊接拨叉杆,拨叉杆下端焊接n形拨叉,n形拨叉下端制有前滑块和后滑块,所述弹力离合器设置同步花爪,所述同步花爪设置内齿套,所述中轴中部外圆制有花键槽,内齿套与花键槽吻合,内齿套外圆制有左圆盘,左圆盘左端圆周制有6个等分的短圆柱爪,内齿套外圆制有右圆盘,右圆盘右端制有6个等分的长圆柱爪,左、右圆盘之间制有环形拨槽,所述前、后滑块定位于环形拨槽直径线上,前、后滑块在环形拨槽内滑动配合安装,所述低速挡齿轮圆周制有左环形槽,所述高速挡齿轮圆周制有右环形槽,所述左、右环形槽内均制有6个等分的左、右对称的同步圆孔,所有同步圆孔的直径均略大于所对应的长、短圆柱爪的直径,所述同步花爪向左、右滑动时,左、右6个圆柱爪对准左、右6个同步圆孔均无摩擦进入孔内;所述驱动板下端粘接圆柱永磁体,所述下L形支架上端粘接左霍尔开关、中霍尔开关和右霍尔开关,所述右半壳内设置传感支架,传感支架左端设置转速传感器,转速传感器下端的探头接近中轴齿轮的齿尖;所述自动弹力变挡差速电机的外部设置智能控制器,所述智能控制器根据霍尔开关信号和转速传感器信号以及动力电机的转速信号,同时控制动力电机和变挡电机的工作状态。

[0005] 所述弹力离合器的特征在于:所述同步花爪位于低速挡齿轮与高速挡齿轮中间时,弹力离合器在空挡状态,所述圆柱永磁体接近中霍尔开关,变挡电机暂停,智能控制器根据中轴和动力电机的转速比较,按照设定程序控制动力电机转速,使中轴齿轮与大、小变挡齿轮转速接近同步,当变挡电机的驱动轴正转时,所述驱动螺丝杆拉动驱动板和滑动轴向左移动,所述活塞头推动右推力弹簧,右推力弹簧推动滑动套管,滑动套管带动拨叉杆、拨叉、前、后滑块和环形拨槽向左推动,所述同步花爪左端平面接触大变挡齿轮右端平面还未能进入同步圆孔时,活塞头推动右推力弹簧继续向左推动,直到驱动板下端的圆柱永磁体接近左霍尔开关时,霍尔开关触发智能控制器切断变挡电机的电源,驱动螺丝杆和驱动板停止,驱动螺丝杆和驱动板停止时具有自锁功能,同步花爪与大变挡齿轮相对转动时是平面摩擦,两者转速接近同步时,右推力弹簧的弹力推动同步花爪进入大变挡齿轮的同步圆孔,实现低速挡啮合;反之,当变挡电机的驱动轴反转时,驱动板向右移动,所述圆柱永磁体接近右霍尔开关,变挡电机停止,左推力弹簧的弹力推动同步花爪进入小变挡齿轮的同步圆孔,实现高速挡啮合,弹力离合器在低速挡、空挡和高速挡之间反复转换的过程中,正反离合件的啮合在弹性驱动状态下进行,在接近同步状态下啮合,变挡时间短,齿轮变换平顺,所述的智能控制器,根据动力电机的负荷大小、转速快慢的变化,自动控制变挡电机进行高、低速变挡,起步时变低速挡,正常时速变高速挡,上坡时自动变低速挡,变挡过程不打齿、无顿挫、无冲击,可靠性高。

[0006] 所述动力电机是8极内转子的无刷永磁电机,其转速信号来自换相电路,电机负荷信号来自动力电机的动态电流,所述变挡电机是有刷永磁电机,所述转速传感器是磁电式转速传感器,所述智能控制器是动力电机和变挡电机的双控制器,智能控制器按照设定程

序,根据工况自动调整挡位,自动调整动力电机的转速,使中轴齿轮与变挡齿轮接近同步,动力电机左端盖设置出线孔,所述防护盒内右边的左半壳设置连线孔,左半壳左上端设置电缆插座,电缆插座内设置电缆插头,电缆插座与插头的连接是多线连接,动力电机的输出线经过出线孔,沿变速器壳体内壁连接电缆插座接线端,变挡电机输出线穿越连线孔,沿变速器壳体内壁连接电缆插座接线端,经过电缆插头连接所述智能控制器输出端,霍尔开关和转速传感器的输出线穿越连线孔连接电缆插座接线端,经过电缆插头连接智能控制器输入端,电缆插头接线端连接输出总线,输出总线连接智能控制器,给智能控制器提供开关信号、中轴齿轮转速信号、动力电机转速信号和电机负荷信号,智能控制器控制变挡电机正、反转和停止,同时控制动力电机的转速。

[0007] 所述自动弹力变挡差速电机的有益效果在于:所述自动弹力变挡差速电机设置的智能控制器,根据动力电机的负荷大小、转速快慢的变化,自动控制所述变挡电机进行高、低速变挡,起步时变低速挡,正常时速变高速挡,上坡时自动变低速挡,变挡过程不打齿、无顿挫、无冲击,有效解决手动变挡操作不当带来的机构损坏,所述自动弹力变挡差速电机所用齿轮少,弹力离合器结构简单、成本低、可靠性高。

附图说明

[0008] 图1为自动弹力变挡差速电机空挡状态剖面结构示意图。

[0009] 图2为自动弹力变挡差速电机低速挡状态剖面结构示意图。

[0010] 图3为自动弹力变挡差速电机高速挡状态剖面结构示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0012] 在图1、图2和图3中,所述变速器设置左半壳1和右半壳2,位于变速器中部外围的左、右半壳上均设置若干对称的连接耳3,连接耳由若干连接螺丝钉4将左、右半壳紧固成整体,所述右半壳右上端设置安装孔,安装孔内设置动力电机5,动力电机设置左端盖6和右端盖7,左端盖左端制有止口台8,止口台与安装孔吻合,左端盖圆周设置4个连接孔,连接孔内设置螺丝钉9将动力电机紧固在右半壳右上端,左端盖中心设置左电机轴承10,右端盖中心设置右电机轴承11,所述左、右电机轴承内设置长驱动轴12,长驱动轴左侧设置大驱动齿轮13和小驱动齿轮14,大驱动齿轮内圆与长驱动轴外圆之间设置半月键15,长驱动轴左端细轴与小驱动齿轮紧配合安装,长驱动轴左端细轴设置驱动轴承16,驱动轴承安装在左半壳左上端轴承架内,左半壳和右半壳中部设置左轴承架和右轴承架,左、右轴承架内安装左中轴承17和右中轴承18,左、右中轴承内安装中轴19,所述中轴是一个左小右大的台阶轴,中轴右端是中轴与齿轮整体制造的中轴齿轮20,中轴齿轮左端安装高速挡齿轮21,高速挡齿轮内圆与中轴中部滑动配合安装,高速挡齿轮与大驱动齿轮啮合,中轴中部设置外卡簧22,高速挡齿轮左端靠近外卡簧、右端靠近中轴齿轮,中轴的细轴上安装低速挡齿轮23,低速挡齿轮内圆与中轴的细轴滑动配合安装,低速挡齿轮与小驱动齿轮啮合,低速挡齿轮左端与左中轴承之间设置垫圈24,低速挡齿轮左端靠近垫圈、右端靠近中轴台阶;所述左半壳下端设置左大轴承架,右半壳下端设置右大轴承架,左、右大轴承架内安装左大轴承25和右大轴承26,左、右大轴承内安装左空心轴27和右空心轴,左、右空心轴之间安装差速器28,差速器

外圆设置差速器齿轮29,差速器齿轮与中轴齿轮啮合,所述左大轴承架和右大轴承架上设置左后桥和右后桥,左、右后桥安装左后轮和右后轮,左、右后轮中心安装左半轴和右半轴;所述弹力离合器设置连接圈30,连接圈外圆焊接上L形支架31和下L形支架32,上、下L形支架设置在左半壳外左上端,由上螺丝钉33和下螺丝钉34固定,连接圈内圆紧配合安装变挡电机35,变挡电机设置驱动轴,驱动轴左端制有驱动螺丝杆36,变挡电机和上、下L形支架的外围设置防护罩37,防护罩上、下端设有紧固螺丝钉38、39,所述左半壳左端制有左滑动孔,右半壳内右端制有轴架40,轴架内制有右滑动孔,左、右滑动孔内设置滑动套管41,滑动套管内圆设置滑动轴42,滑动轴左端制有连接螺丝钉43,连接螺丝钉上安装驱动板44,驱动板左端是紧固螺丝帽45,驱动板与滑动套管之间安装左推力弹簧46,滑动轴右端制有活塞头47,活塞头的直径与滑动套管的直径相同,活塞头与滑动套管之间安装右推力弹簧48,驱动板中部制有螺丝孔,螺丝孔的内丝扣与驱动螺丝杆的外丝扣吻合,滑动套管中部紧配合安装连接套49,连接套下端焊接拨叉杆50,拨叉杆下端焊接n形拨叉51,n形拨叉下端制有前滑块52和后滑块,所述弹力离合器设置同步花爪,所述同步花爪设置内齿套53,所述中轴中部外圆制有花键槽,内齿套与花键槽吻合,内齿套外圆制有左圆盘54,左圆盘左端圆周制有6个等分的短圆柱爪55,内齿套外圆制有右圆盘56,右圆盘右端制有6个等分的长圆柱爪57,左、右圆盘之间制有环形拨槽58,所述前、后滑块定位于环形拨槽直径线上,前、后滑块在环形拨槽内滑动配合安装,所述低速挡齿轮圆周制有左环形槽59,所述高速挡齿轮圆周制有右环形槽60,所述左、右环形槽内均制有6个等分的左、右对称的同步圆孔61,所有同步圆孔的直径均略大于所对应的长、短圆柱爪的直径,所述同步花爪向左、右滑动时,左、右6个圆柱爪对准左、右6个同步圆孔均无摩擦进入孔内;所述驱动板下端粘接圆柱永磁体62,所述下L形支架上端粘接左霍尔开关63、中霍尔开关64和右霍尔开关65,所述右半壳内设置传感支架66,传感支架左端设置转速传感器67,转速传感器下端的探头接近中轴齿轮的齿尖;所述自动弹力变挡差速电机的外部设置智能控制器68,所述智能控制器根据霍尔开关信号和转速传感器信号以及动力电机的转速信号,同时控制动力电机和变挡电机的工作状态。

[0013] 所述弹力离合器的特征在于:所述同步花爪位于低速挡齿轮与高速挡齿轮中间时,弹力离合器在空挡状态,所述圆柱永磁体接近中霍尔开关,变挡电机暂停,智能控制器根据中轴和动力电机的转速比较,按照设定程序控制动力电机转速,使中轴齿轮与大、小变挡齿轮转速接近同步,当变挡电机的驱动轴正转时,所述驱动螺丝杆拉动驱动板和滑动轴向左移动,所述活塞头推动右推力弹簧,右推力弹簧推动滑动套管,滑动套管带动拨叉杆、拨叉、前、后滑块和环形拨槽向左推动,所述同步花爪左端平面接触大变挡齿轮右端平面还未能进入同步圆孔时,活塞头推动右推力弹簧继续向左推动,直到驱动板下端的圆柱永磁体接近左霍尔开关时,霍尔开关触发智能控制器切断变挡电机的电源,驱动螺丝杆和驱动板停止,驱动螺丝杆和驱动板停止时具有自锁功能,同步花爪与大变挡齿轮相对转动时是平面摩擦,两者转速接近同步时,右推力弹簧的弹力推动同步花爪进入大变挡齿轮的同步圆孔,实现低速挡啮合;反之,当变挡电机的驱动轴反转时,驱动板向右移动,所述圆柱永磁体接近右霍尔开关,变挡电机停止,左推力弹簧的弹力推动同步花爪进入小变挡齿轮的同步圆孔,实现高速挡啮合,弹力离合器在低速挡、空挡和高速挡之间反复转换的过程中,正反离合件的啮合在弹性驱动状态下进行,在接近同步状态下啮合,变挡时间短,齿轮变换平顺,所述的智能控制器,根据动力电机的负荷大小、转速快慢的变化,自动控制变挡电机进

行高、低速变挡,起步时变低速挡,正常时速变高速挡,上坡时自动变低速挡,变挡过程不打齿、无顿挫、无冲击,可靠性高。

[0014] 所述动力电机是8极内转子的无刷永磁电机,其转速信号来自换相电路,电机负荷信号来自动力电机的动态电流,所述变挡电机是有刷永磁电机,所述转速传感器是磁电式转速传感器,所述智能控制器是动力电机和变挡电机的双控制器,智能控制器按照设定程序,根据工况自动调整挡位,自动调整动力电机的转速,使中轴齿轮与变挡齿轮接近同步,动力电机左端盖设置出线孔69,所述防护盒内右边的左半壳设置连线孔,左半壳左上端设置电缆插座70,电缆插座内设置电缆插头71,电缆插座与插头的连接是多线连接,动力电机的输出线经过出线孔,沿变速器壳体内壁连接电缆插座接线端,变挡电机输出线穿越连线孔,沿变速器壳体内壁连接电缆插座接线端,经过电缆插头连接所述智能控制器输出端,霍尔开关和转速传感器的输出线穿越连线孔连接电缆插座接线端,经过电缆插头连接智能控制器输入端,电缆插头接线端连接输出总线72,输出总线连接智能控制器,给智能控制器提供开关信号、中轴齿轮转速信号、动力电机转速信号和电机负荷信号,智能控制器控制变挡电机正、反转和停止,同时控制动力电机的转速。

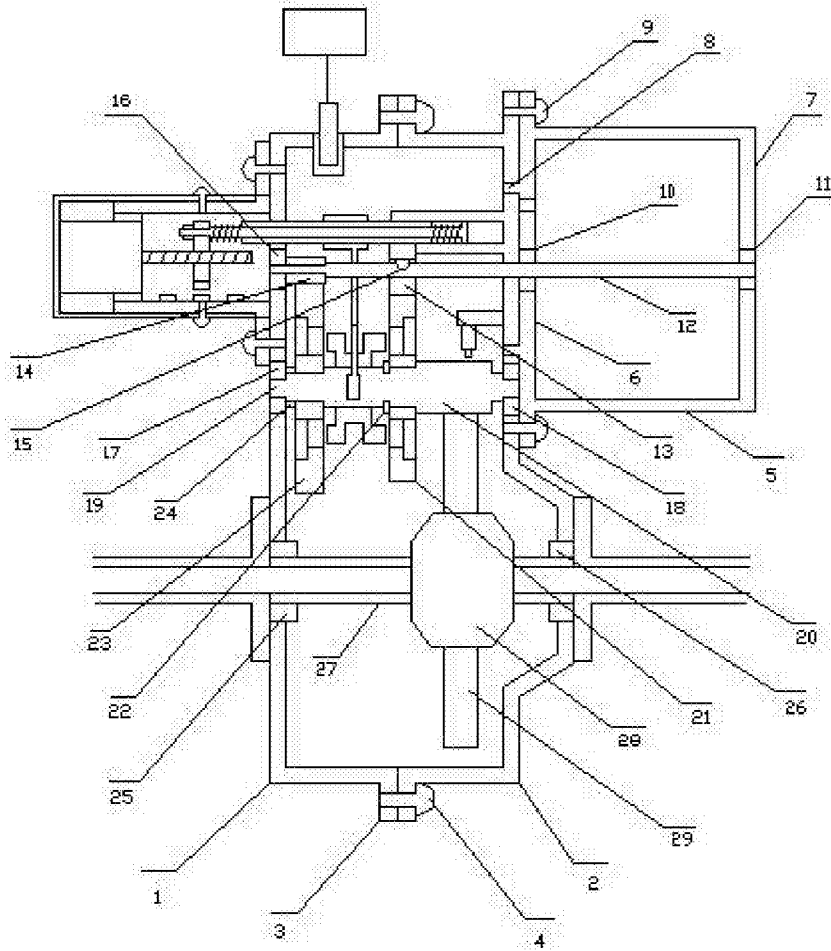


图1

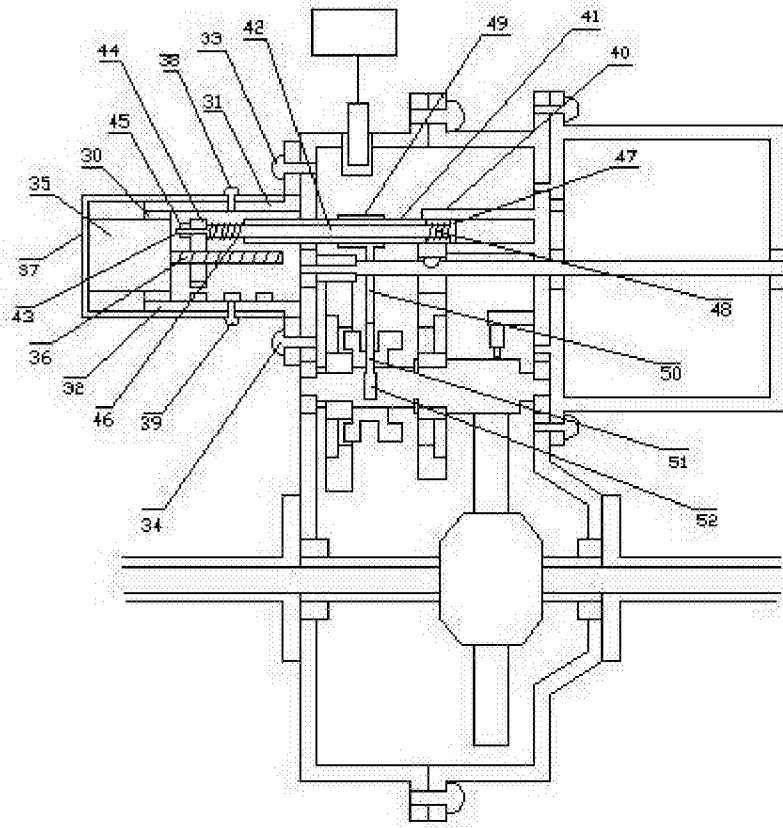


图2

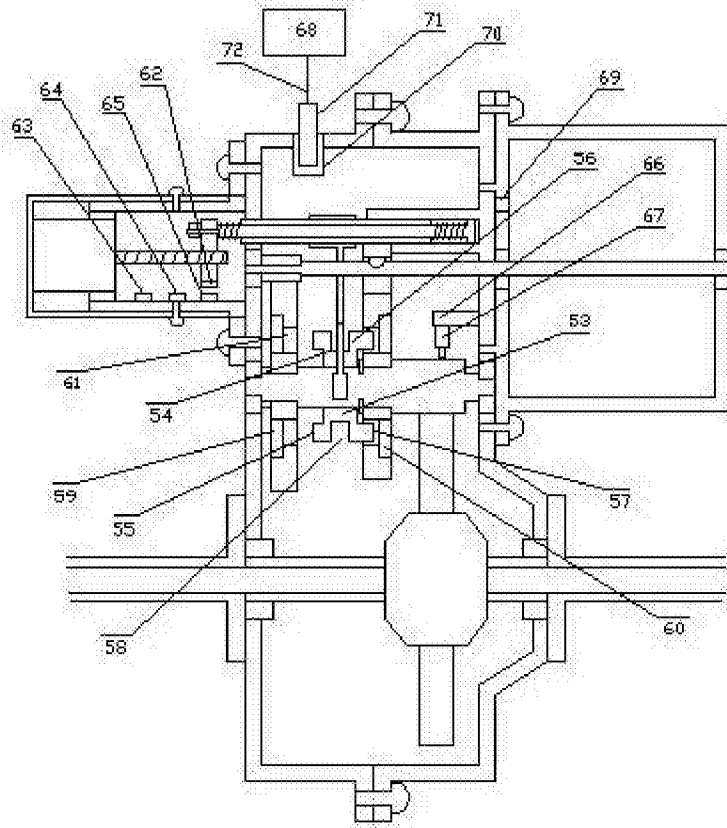


图3