



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105762976 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610238070.X

(22)申请日 2016.04.18

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 董鹏 吴潇潇 徐向阳 刘艳芳

(74)专利代理机构 北京慧泉知识产权代理有限公司 11232

代理人 王顺荣 唐爱华

(51)Int.Cl.

H02K 7/11(2006.01)

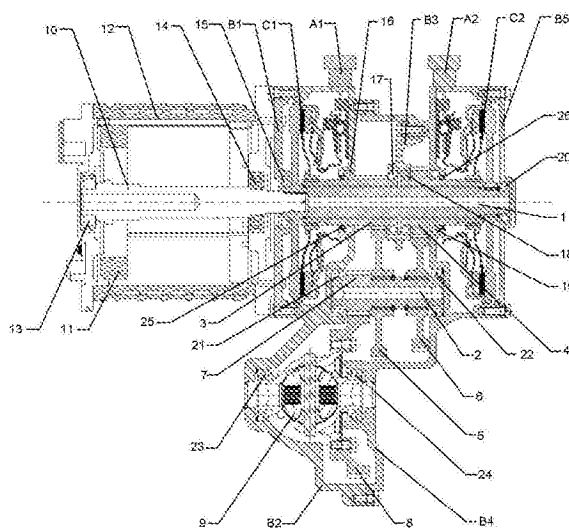
权利要求书6页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成

(57)摘要

一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,适合于前置前驱或后置后驱汽车,它包含驱动电机(E)和干式离合器两挡自动变速器(T);该干式离合器两挡自动变速器(T)位于驱动电机(E)的输出端;该驱动电机(E)可以为直流驱动电机或交流驱动电机,其包含驱动电机转子(10)、驱动电机定子(11)、驱动电机箱体(12)、第一轴承(13)、第二轴承(14);该干式离合器两挡自动变速器(T)为二轴式结构,其包含输入轴总成(I)、中间轴总成(M)、输出总成(O)以及箱体总成(O);本发明采用定轴齿轮传动方案,传动效率高、结构简单、传动比易于匹配、生产制造成本较低。



1.一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:它包含驱动电机(E)和干式离合器两挡自动变速器(T);它们相互之间的关系是:所述干式离合器两挡自动变速器(T)位于驱动电机(E)的输出端;

它们的形状构造是:

1.所述驱动电机(E)为直流驱动电机和交流驱动电机中的一种,其包含驱动电机转子(10)、驱动电机定子(11)、驱动电机箱体(12)、第一轴承(13)、第二轴承(14);

它们相互之间的关系是:

1.1 该第一轴承(13)、第二轴承(14)分别安装在驱动电机转子(10)两端的轴颈上,并将驱动电机转子(10)安装支撑在驱动电机箱体(12)上;

1.2 该驱动电机定子(11)与驱动电机箱体(12)固定连接;

它们的形状构造是:

1.3 该驱动电机转子(10)的横截面为圆形,为实轴和空心轴中的一种;

1.4 该驱动电机定子(11)的横截面为圆形,为线圈绕组和磁铁中的一种;

1.5 该驱动电机箱体(12)为铸造件,材料为铸铁、铝合金和镁合金中的一种;

1.6 该第一轴承(13)、第二轴承(14)为滚动轴承标准件;

2.所述干式离合器两挡自动变速器(T)为二轴式结构,其包含输入轴总成(I)、中间轴总成(M)、输出总成(O)以及箱体总成(0);它们相互之间的关系是:该输入轴总成(I)、中间轴总成(M)、输出总成(O)的旋转中心线平行,且该输入轴总成(I)、中间轴总成(M)、输出总成(O)均被安装在箱体总成(0)上;

它们的形状构造是:

2.1 该箱体总成(0)包含第一箱体(B1)、第二箱体(B2)、第三箱体(B3)、第四箱体(B4)和第五箱体(B5);

它们相互之间的关系是:

2.1.1 该第一箱体(B1)、第二箱体(B2)、第三箱体(B3)、第四箱体(B4)和第五箱体(B5)从靠近驱动电机(E)至远离驱动电机(E)方向依次排列;

2.1.2 该第一箱体(B1)与驱动电机(E)的驱动电机箱体(12)为固定连接和做成一体中的一种;

2.1.3 该第一箱体(B1)与第二箱体(B2)固定连接;

2.1.4 该第二箱体(B2)与第四箱体(B4)固定连接;

2.1.5 该第三箱体(B3)与第四箱体(B4)固定连接;

2.1.6 该第四箱体(B4)与第五箱体(B5)固定连接;

它们的形状构造是:

2.1.7 该第一箱体(B1)、第二箱体(B2)、第三箱体(B3)、第四箱体(B4)、第五箱体(B5)均为铸造件,材料为铸铁、铝合金和镁合金中的一种;

2.2 该输入轴总成(I)包含输入轴(1)、一档主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)、一档换挡执行机构(A1)、二挡换挡执行机构(A2)、一档干式离合器(C1)、二挡干式离合器(C2)、第三轴承(15)、第四轴承(16)、第五轴承(17)、第六轴承(18)、第七轴承(19)、第八轴承(20)、第一密封圈(25)、第二密封圈(26);

它们相互之间的关系是:

2.2.1 该输入轴(1)、一挡干式离合器(C1)、二挡干式离合器(C2)、第三轴承(15)、第四轴承(16)、第五轴承(17)、第六轴承(18)、第七轴承(19)、第八轴承(20)与驱动电机(E)的驱动电机转子(10)的旋转中心线重合；

2.2.2 该一挡干式离合器(C1)、一挡主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)、二挡干式离合器(C2)在输入轴(1)上从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列；

2.2.3 该一挡干式离合器(C1)、一挡换挡执行机构(A1)、二挡换挡执行机构(A2)、二挡干式离合器(C2)从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列；

2.2.4 该一挡主动齿轮轴(3)空套在输入轴(1)上；

2.2.5 该二挡主动齿轮轴(4)空套在输入轴(1)上；

2.2.6 该第三轴承(15)的内圈安装在输入轴(1)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第三轴承(15)的外圈安装在箱体总成(0)的第一箱体(B1)上,该第八轴承(20)的内圈安装在输入轴(1)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第八轴承(20)的外圈安装在箱体总成(0)的第五箱体(B5)上；

2.2.7 该第四轴承(16)的内圈安装在一挡主动齿轮轴(3)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第四轴承(16)的外圈安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上,该第五轴承(17)的内圈安装在一挡主动齿轮轴(3)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第五轴承(17)的外圈安装在箱体总成(0)的第三箱体(B3)上；

2.2.8 该第六轴承(18)的内圈安装在二挡主动齿轮轴(4)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第六轴承(18)的外圈安装在箱体总成(0)的第三箱体(B3)上,该第七轴承(19)的内圈安装在二挡主动齿轮轴(4)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第七轴承(19)的外圈安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上；

2.2.9 该第一密封圈(25)的内环安装在一挡主动齿轮轴(3)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,并位于第四轴承(16)靠近驱动电机(E)侧,该第一密封圈(25)的外环安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上,形成密封作用；

2.2.10 该第二密封圈(26)的内环安装在二挡主动齿轮轴(4)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,并位于第七轴承(19)远离驱动电机(E)侧,该第二密封圈(26)的外环安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4),形成密封作用；它们的形状构造是：

2.2.11 该输入轴(1)的横截面为圆形,为实轴和空心轴中的一种；；

2.2.12 该一挡主动齿轮轴(3)为直齿圆柱齿轮轴和斜齿圆柱齿轮轴中的一种；；

2.2.13 该二挡主动齿轮轴(4)为直齿圆柱齿轮轴和斜齿圆柱齿轮轴中的一种；

2.2.14 该第三轴承(15)、第四轴承(16)、第五轴承(17)、第六轴承(18)、第七轴承(19)、第八轴承(20)为滚动轴承标准件；

2.2.15 该第一密封圈(25)、第二密封圈(26)为唇形密封圈及其他类型的密封圈；

2.2.16 该一挡干式离合器(C1)的主动端包含一挡离合器盖(41)、一挡杠杆膜片弹簧(35)、一挡感应膜片弹簧(36)、一挡压盘(37)、一挡主动盘(39)和一挡接合轴承(34),该一挡干式离合器(C1)的从动端包含一挡从动盘(38)和一挡从动盘毂(40),该一挡干式离合器(C1)的主动端和一挡干式离合器(C2)的从动端能选择性地接合,将输入轴总成(I)的输入轴(1)和输入轴总成(I)的一挡主动齿轮轴(3)暂时连接起来；它们相互之间的关系是：

1)该一挡主动盘(39)、一挡从动盘(38)、一挡压盘(37)、一挡离合器盖(41)从靠近驱动

电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列;

2)该一档主动盘(39)与输入轴总成(I)的输入轴(1)固定连接和做成一体中的一种;

3)该一档主动盘(39)与一档离合器盖(41)固定连接;

4)该一档从动盘(38)与一档从动盘毂(40)固定连接;

5)该一档接合轴承(34)安装在一档杠杆膜片弹簧(35)远离驱动电机(E)一侧,该一档接合轴承(34)的内圈与一档杠杆膜片弹簧(35)固定连接;

6)该一档杠杆膜片弹簧(35)、一档感应膜片弹簧(36)安装在一档压盘(37)与一档离合器盖(41)组成的空间内,通过一档杠杆膜片弹簧(35)与一档压盘(37)的挤压对一档压盘(37)施加压力;

它们的形状构造是:

7)该一档离合器盖(41)为冲压件;

8)该一档杠杆膜片弹簧(35)为冲压件;

9)该一档感应膜片弹簧(36)为冲压件;

10)该一档压盘(37)为铸造件和锻造件中的一种;

11)该一档主动盘(39)为铸造件和锻造件中的一种;

12)该一档接合轴承(34)为滚动轴承标准件;

13)该一档从动盘(38)为冲压件;

14)该一档从动盘毂(40)为冲压件;

2.2.17 该二挡干式离合器(C2)的主动端包含二挡离合器盖(56)、二挡杠杆膜片弹簧(50)、二挡感应膜片弹簧(51)、二挡压盘(52)、二挡主动盘(54)和二挡接合轴承(49),该二挡干式离合器(C2)的从动端包含二挡从动盘(53)和二挡从动盘毂(55),该二挡干式离合器(C2)的主动端和二挡干式离合器(C2)的从动端可以选择性地接合,将输入轴总成(I)的输入轴(1)和输入轴总成(I)的二挡主动齿轮轴(4)暂时连接起来;

它们相互之间的关系是:

1)该二挡离合器盖(56)、二挡压盘(52)、二挡从动盘(53)、二挡主动盘(54)从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列;

2)该二挡主动盘(54)与输入轴总成(I)的输入轴(1)固定连接;

3)该二挡主动盘(54)与二挡离合器盖(56)固定连接;

4)该二挡从动盘(53)与二挡从动盘毂(55)固定连接;

5)该二挡接合轴承(49)安装在二挡杠杆膜片弹簧(50)靠近驱动电机(E)一侧,该二挡接合轴承(49)的内圈与二挡杠杆膜片弹簧(50)固定连接;

6)该二挡杠杆膜片弹簧(50)、二挡感应膜片弹簧(51)安装在二挡压盘(52)与二挡离合器盖(56)组成的空间内,通过二挡杠杆膜片弹簧(50)与二挡压盘(52)的挤压对二挡压盘(52)施加压力;

它们的形状构造是:

7)该二挡离合器盖(56)为冲压件;

8)该二挡杠杆膜片弹簧(50)为冲压件;

9)该二挡感应膜片弹簧(51)为冲压件;

10)该二挡压盘(52)可以为铸造件和锻造件中的一种;

- 11)该二挡主动盘(54)可以为铸造件和锻造件中的一种;
- 12)该二挡接合轴承(49)为滚动轴承标准件;
- 13)该二挡从动盘(53)为冲压件;
- 14)该二挡从动盘毂(55)为冲压件;

2.2.18 该一档换挡驱动机构(A1)包含一档电机(27)、一档定心法兰盘(32)、一档弹簧蓄能器(33)、一档球循环螺母(29)、一档丝杠(28)、一档滚轮(30)、一档接合杠杆(31);

它们相互之间的关系是:

1)该一档定心法兰盘(32)安装固定在箱体总成(0)的第二箱体(B2)靠近驱动电机(E)一侧;

2)该一档弹簧蓄能器(33)、一档球循环螺母(29)、一档滚轮(30)、一档接合杠杆(31)安装在一档定心法兰盘(32)靠近驱动电机(E)一侧;

3)该一档电机(27)安装固定在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上;

4)该一档接合杠杆(31)与一档干式离合器(C1)的一档接合轴承(34)的外圈接触,通过一档丝杠(28)、一档球循环螺母(29)、一档滚轮(30)、一档接合杠杆(31),将一档电机(27)的旋转运动转换为一档干式离合器(C1)的一档接合轴承(34)的直线运动,从而驱动一档干式离合器(C1)的主动端与从动端暂时连接起来;

它们的形状构造是:

1)该一档电机(27)、一档弹簧蓄能器(33)、一档球循环螺母(29)、一档丝杠(28)、一档滚轮(30)均为市场上现有产品;

2)该一档定心法兰盘(32)为铸造件,材料为铸铁、铝合金和镁合金中的一种;

3)该一档接合杠杆(31)为冲压件;

2.2.19 该二挡换挡驱动机构(A2)包含二挡电机(42)、二挡定心法兰盘(47)、二挡弹簧蓄能器(48)、二挡球循环螺母(44)、二挡丝杠(43)、二挡滚轮(45)、二挡接合杠杆(46);

它们相互之间的关系是:

1)该二挡定心法兰盘(47)安装固定在箱体总成(0)的第四箱体(B4)远离驱动电机(E)一侧;

2)该二挡弹簧蓄能器(48)、二挡球循环螺母(44)、二挡滚轮(45)、二挡接合杠杆(46)安装在二挡定心法兰盘(47)远离驱动电机(E)一侧;

3)该二挡电机(42)安装固定在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上;

4)该二挡接合杠杆(46)与二挡干式离合器(C2)的二挡接合轴承(49)的外圈接触,通过二挡丝杠(43)、二挡球循环螺母(44)、二挡滚轮(45)、二挡接合杠杆(46),将二挡电机(42)的旋转运动转换为二挡干式离合器(C2)的二挡接合轴承(49)的直线运动,从而驱动二挡干式离合器(C2)的主动端与从动端暂时连接起来;

它们的形状构造是:

1)该二挡电机(42)、二挡弹簧蓄能器(48)、二挡球循环螺母(44)、二挡丝杠(43)、二挡滚轮(45)均为市场上现有产品;

2)该二挡定心法兰盘(47)为铸造件,材料为铸铁、铝合金和镁合金中的一种;

3)该二挡接合杠杆(46)为冲压件;

2.3 该中间轴总成(M)包含中间轴(2)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、主减速器

主动齿轮(7)、第九轴承(21)、第十轴承(22)；

它们相互之间的关系是：

2.3.1 该中间轴(2)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、主减速器主动齿轮(7)、第九轴承(21)、第十轴承(22)的旋转中心线重合；

2.3.2 该第九轴承(21)、主减速器主动齿轮(7)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、第十轴承(22)在中间轴(2)上从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列；

2.3.3 该一档从动齿轮(5)与中间轴(2)固定连接；

2.3.4 该二挡从动齿轮(6)与中间轴(2)固定连接；

2.3.5 该主减速器主动齿轮(7)与中间轴(2)固定连接和做成一体中的一种；

2.3.6 该第九轴承(21)的内圈安装在中间轴(2)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第九轴承(21)的外圈安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上,该第十轴承(22)的内圈安装在中间轴(2)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第十轴承(22)的外圈安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上；

它们的形状构造是：

2.3.7 该中间轴(2)的横截面为圆形,为实轴和空心轴中的一种；

2.3.8 该一档从动齿轮(5)为直齿圆柱齿轮和斜齿圆柱齿轮中的一种；

2.3.9 该二挡从动齿轮(6)为直齿圆柱齿轮和斜齿圆柱齿轮中的一种；

2.3.10 该主减速器主动齿轮(7)为直齿圆柱齿轮和斜齿圆柱齿轮中的一种；

2.3.11 该第九轴承(21)、第十轴承(22)为滚动轴承标准件；

2.4 该输出总成(0)包含主减速器从动齿轮(8)、差速器总成(9)、第十一轴承(23)、第十二轴承(24)；

它们相互之间的关系是：

2.4.1 该主减速器从动齿轮(8)、差速器总成(9)、第十一轴承(23)、第十二轴承(24)的旋转中心线重合；

2.4.2 该主减速器从动齿轮(8)与差速器总成(9)固定连接；

2.4.3 该第十一轴承(23)的内圈安装在差速器总成(9)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第十一轴承(23)的外圈安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上,该第十二轴承(24)的内圈安装在差速器总成(9)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第十二轴承(24)的外圈安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上；

它们的形状构造是：

2.4.4 该主减速器从动齿轮(8)为直齿圆柱齿轮和斜齿圆柱齿轮中的一种；

2.4.5 该第十一轴承(23)、第十二轴承(24)为滚动轴承标准件；

2.4.6 该差速器总成(9)为一般乘用车用的现有产品。

2.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:所述输入轴(1)的直径不大于200毫米。

3.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:所述中间轴(2)的直径不大于200毫米。

4.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:所述一档主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、

主减速器主动齿轮(7)和主减速器从动齿轮(8)的法向模数不大于10.00毫米。

5.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:

所述一档主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)和主减速器主动齿轮(7)的齿数不多于100个。

6.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:

所述一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)和主减速器从动齿轮(8)的齿数不多于200个。

7.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:

所述一档干式离合器(C1)和二挡干式离合器(C2)的转矩容量不大于2000牛顿米。

8.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,其特征在于:

所述驱动电机(E)的峰值扭矩不大于500牛顿米,峰值功率不超过300千瓦,最高转速不超过20000转每分钟。

一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成

技术领域

[0001] 本项目涉及一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,属于汽车技术领域。

背景技术

[0002] 随着环境问题的日益严峻以及传统化石能源的日益枯竭,在世界范围内掀起了发展纯电动汽车的产业浪潮。在我国制定的“十三五规划”、建设“工业4.0”、以及实现《中国制造2025》等国家战略规划中,均明确纯电动汽车为我国新能源汽车发展和汽车工业转型的主要战略取向。

[0003] 电驱动总成技术是纯电动汽车的核心技术,其直接决定了汽车的动力性与经济性。目前,市场上在售的纯电动汽车主要匹配单挡减速器,虽然其有结构简单、体积小、质量轻、不需要换挡从而无动力中断等优点,但是存在以下缺点:

[0004] 1)对驱动电机性能要求较高。驱动电机的特性为低转恒扭、高转恒功率,为了让汽车拥有良好的爬坡性能与加速性能,单挡的减速器传动比会比较大,因而在中高车速行驶情况下,驱动电机的转速会非常高,驱动电机的磨损与噪音均会加剧。因此要求驱动电机需要拥有良好的调速性能与机械性能,这往往会增加驱动电机的体积与制造成本。

[0005] 2)效率较低。因为单一传动比通常无法同时兼顾纯电动汽车的动力性和经济性,行驶过程中驱动电机多数情况无法处于高效率工作点,尤其是在最高或最低车速以及低负荷条件下,驱动电机效率一般会降至60-70%以下,严重浪费了车载电能而减少了续航里程。

[0006] 由于目前电池技术的限制,纯电动汽车的续航里程十分有限。为了使纯电动汽车能更好地发挥其优越性,同时降低对驱动电机和电池的要求,纯电动汽车电驱动系统应采用多挡变速器。通过操纵多挡变速器来保证驱动电机能够更多地工作在较为理想的高效率区域,从而提高整车的动力性、经济性等指标。

[0007] 相比于更多挡位甚至无级变速变速器,两挡自动变速器由于结构更简单紧凑,功率密度更高,可实现自动动力换挡,技术相对成熟,对驱动电机性能要求更低。同时,将驱动电机与两挡自动变速器作为电驱动总成,进行集成式设计 with 匹配。不仅能够充分优化电驱动系统性能,提高驱动效率,同时能够极大降低电驱动系统综合成本。使其在不同车型的装载兼容性更强,利于纯电动汽车的产业化与市场化。

发明内容

[0008] (1)目的

[0009] 本发明的目的在于提供一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,以解决现有的单挡减速器存在对驱动电机要求高、行驶过程中驱动电机效率比较低等问题,增加纯电动汽车续航里程,提高动力性和经济性,降低成本,并推进电驱动总成的产业化。

[0010] (2)技术方案

[0011] 本发明为一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成,适合于前置前驱或后置后

驱汽车,包含驱动电机(E)和干式离合器两挡自动变速器(T);它们相互之间的关系是:所述干式离合器两挡自动变速器(T)位于驱动电机(E)的输出端;

[0012] 它们的形状构造是:

[0013] 1.所述驱动电机(E)可以为直流驱动电机或交流驱动电机,其包含驱动电机转子(10)、驱动电机定子(11)、驱动电机箱体(12)、第一轴承(13)、第二轴承(14);

[0014] 它们相互之间的关系是:

[0015] 1.1该第一轴承(13)、第二轴承(14)分别安装在驱动电机转子(10)两端的轴颈上,并将驱动电机转子(10)安装支撑在驱动电机箱体(12)上;

[0016] 1.2该驱动电机定子(11)与驱动电机箱体(12)固定连接;

[0017] 它们的形状构造是:

[0018] 1.3该驱动电机转子(10)的横截面为圆形,可以为实轴或空心轴;

[0019] 1.4该驱动电机定子(11)的横截面为圆形,可以为线圈绕组或磁铁;

[0020] 1.5该驱动电机箱体(12)为铸造件,材料可以为铸铁、铝合金或镁合金;

[0021] 1.6该第一轴承(13)、第二轴承(14)为滚动轴承标准件;

[0022] 2.所述干式离合器两挡自动变速器(T)为二轴式结构,其包含输入轴总成(I)、中间轴总成(M)、输出总成(O)以及箱体总成(O);它们相互之间的关系是:该输入轴总成(I)、中间轴总成(M)、输出总成(O)的旋转中心线平行,且该输入轴总成(I)、中间轴总成(M)、输出总成(O)均被安装在箱体总成(O)上;

[0023] 它们的形状构造是:

[0024] 2.1该箱体总成(O)包含第一箱体(B1)、第二箱体(B2)、第三箱体(B3)、第四箱体(B4)、第五箱体(B5);

[0025] 它们相互之间的关系是:

[0026] 2.1.1该第一箱体(B1)、第二箱体(B2)、第三箱体(B3)、第四箱体(B4)、第五箱体(B5)从靠近驱动电机(E)至远离驱动电机(E)方向依次排列;

[0027] 2.1.2该第一箱体(B1)与驱动电机(E)的驱动电机箱体(12)固定连接或做成一体;

[0028] 2.1.3该第一箱体(B1)与第二箱体(B2)固定连接;

[0029] 2.1.4该第二箱体(B2)与第四箱体(B4)固定连接;

[0030] 2.1.5该第三箱体(B3)与第四箱体(B4)固定连接;

[0031] 2.1.6该第四箱体(B4)与第五箱体(B5)固定连接;

[0032] 它们的形状构造是:

[0033] 2.1.7该第一箱体(B1)、第二箱体(B2)、第三箱体(B3)、第四箱体(B4)、第五箱体(B5)均为铸造件,材料可以为铸铁、铝合金或镁合金;

[0034] 2.2该输入轴总成(I)包含输入轴(1)、一档主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)、一档换挡执行机构(A1)、二挡换挡执行机构(A2)、一档干式离合器(C1)、二挡干式离合器(C2)、第三轴承(15)、第四轴承(16)、第五轴承(17)、第六轴承(18)、第七轴承(19)、第八轴承(20)、第一密封圈(25)、第二密封圈(26);

[0035] 它们相互之间的关系是:

[0036] 2.2.1该输入轴(1)、一档干式离合器(C1)、二挡干式离合器(C2)、第三轴承(15)、第四轴承(16)、第五轴承(17)、第六轴承(18)、第七轴承(19)、第八轴承(20)与驱动电机(E)

的驱动电机转子(10)的旋转中心线重合;

[0037] 2.2.2该一挡干式离合器(C1)、一挡主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)、二挡干式离合器(C2)在输入轴(1)上从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列;

[0038] 2.2.3该一挡干式离合器(C1)、一挡换挡执行机构(A1)、二挡换挡执行机构(A2)、二挡干式离合器(C2)从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列;

[0039] 2.2.4该一挡主动齿轮轴(3)空套在输入轴(1)上;

[0040] 2.2.5该二挡主动齿轮轴(4)空套在输入轴(1)上;

[0041] 2.2.6该第三轴承(15)的内圈安装在输入轴(1)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第三轴承(15)的外圈安装在箱体总成(0)的第一箱体(B1)上,该第八轴承(20)的内圈安装在输入轴(1)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第八轴承(20)的外圈安装在箱体总成(0)的第五箱体(B5)上;

[0042] 2.2.7该第四轴承(16)的内圈安装在一挡主动齿轮轴(3)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第四轴承(16)的外圈安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上,该第五轴承(17)的内圈安装在一挡主动齿轮轴(3)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第五轴承(17)的外圈安装在箱体总成(0)的第三箱体(B3)上;

[0043] 2.2.8该第六轴承(18)的内圈安装在二挡主动齿轮轴(4)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第六轴承(18)的外圈安装在箱体总成(0)的第三箱体(B3)上,该第七轴承(19)的内圈安装在二挡主动齿轮轴(4)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,该第七轴承(19)的外圈安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上;

[0044] 2.2.9该第一密封圈(25)的内环安装在一挡主动齿轮轴(3)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上,并位于第四轴承(16)靠近驱动电机(E)侧,该第一密封圈(25)的外环安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上,形成密封作用;

[0045] 2.2.10该第二密封圈(26)的内环安装在二挡主动齿轮轴(3)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上,并位于第七轴承(19)远离驱动电机(E)侧,该第二密封圈(26)的外环安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4),形成密封作用;

[0046] 它们的形状构造是:

[0047] 2.2.11该输入轴(1)的横截面为圆形,可以为实轴或空心轴;

[0048] 2.2.12该一挡主动齿轮轴(3)可以为直齿圆柱齿轮轴或斜齿圆柱齿轮轴;

[0049] 2.2.13该二挡主动齿轮轴(4)可以为直齿圆柱齿轮轴或斜齿圆柱齿轮轴;

[0050] 2.2.14该第三轴承(15)、第四轴承(16)、第五轴承(17)、第六轴承(18)、第七轴承(19)、第八轴承(20)为滚动轴承标准件;

[0051] 2.2.15该第一密封圈(25)、第二密封圈(26)可以为唇形密封圈或其他类型的密封圈;

[0052] 2.2.16该一挡干式离合器(C1)的主动端包含一挡离合器盖(41)、一挡杠杆膜片弹簧(35)、一挡感应膜片弹簧(36)、一挡压盘(37)、一挡主动盘(39)和一挡接合轴承(34),该一挡干式离合器(C1)的从动端包含一挡从动盘(38)和一挡从动盘毂(40),该一挡干式离合器(C1)的主动端和一挡干式离合器(C2)的从动端可以选择性地接合,将输入轴总成(I)的输入轴(1)和输入轴总成(I)的一挡主动齿轮轴(3)暂时连接起来;

[0053] 它们相互之间的关系是:

[0054] 1)该一挡主动盘(39)、一挡从动盘(38)、一挡压盘(37)、一挡离合器盖(41)从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列;

[0055] 2)该一挡主动盘(39)与输入轴总成(I)的输入轴(1)固定连接或做成一体;

[0056] 3)该一挡主动盘(39)与一挡离合器盖(41)固定连接;

[0057] 4)该一挡从动盘(38)与一挡从动盘毂(40)固定连接;

[0058] 5)该一挡接合轴承(34)安装在一挡杠杆膜片弹簧(35)远离驱动电机(E)一侧,该一挡接合轴承(34)的内圈与一挡杠杆膜片弹簧(35)固定连接;

[0059] 6)该一挡杠杆膜片弹簧(35)、一挡感应膜片弹簧(36)安装在一挡压盘(37)与一挡离合器盖(41)组成的空间内,通过一挡杠杆膜片弹簧(35)与一挡压盘(37)的挤压对一挡压盘(37)施加压力;

[0060] 它们的形状构造是:

[0061] 7)该一挡离合器盖(41)为冲压件;

[0062] 8)该一挡杠杆膜片弹簧(35)为冲压件;

[0063] 9)该一挡感应膜片弹簧(36)为冲压件;

[0064] 10)该一挡压盘(37)可以为铸造件或锻造件;

[0065] 11)该一挡主动盘(39)可以为铸造件或锻造件;

[0066] 12)该一挡接合轴承(34)为滚动轴承标准件;

[0067] 13)该一挡从动盘(38)为冲压件;

[0068] 14)该一挡从动盘毂(40)为冲压件;

[0069] 2.2.17该二挡干式离合器(C2)的主动端包含二挡离合器盖(56)、二挡杠杆膜片弹簧(50)、二挡感应膜片弹簧(51)、二挡压盘(52)、二挡主动盘(54)和二挡接合轴承(49),该二挡干式离合器(C2)的从动端包含二挡从动盘(53)和二挡从动盘毂(55),该二挡干式离合器(C2)的主动端和二挡干式离合器(C2)的从动端可以选择性地接合,将输入轴总成(I)的输入轴(1)和输入轴总成(I)的二挡主动齿轮轴(4)暂时连接起来;

[0070] 它们相互之间的关系是:

[0071] 1)该二挡离合器盖(56)、二挡压盘(52)、二挡从动盘(53)、二挡主动盘(54)从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列;

[0072] 2)该二挡主动盘(54)与输入轴总成(I)的输入轴(1)固定连接;

[0073] 3)该二挡主动盘(54)与二挡离合器盖(56)固定连接;

[0074] 4)该二挡从动盘(53)与二挡从动盘毂(55)固定连接;

[0075] 5)该二挡接合轴承(49)安装在二挡杠杆膜片弹簧(50)靠近驱动电机(E)一侧,该二挡接合轴承(49)的内圈与二挡杠杆膜片弹簧(50)固定连接;

[0076] 6)该二挡杠杆膜片弹簧(50)、二挡感应膜片弹簧(51)安装在二挡压盘(52)与二挡离合器盖(56)组成的空间内,通过二挡杠杆膜片弹簧(50)与二挡压盘(52)的挤压对二挡压盘(52)施加压力;

[0077] 它们的形状构造是:

[0078] 7)该二挡离合器盖(56)为冲压件;

[0079] 8)该二挡杠杆膜片弹簧(50)为冲压件;

[0080] 9)该二挡感应膜片弹簧(51)为冲压件;

- [0081] 10)该二挡压盘(52)可以为铸造件或锻造件;
- [0082] 11)该二挡主动盘(54)可以为铸造件或锻造件;
- [0083] 12)该二挡接合轴承(49)为滚动轴承标准件;
- [0084] 13)该二挡从动盘(53)为冲压件;
- [0085] 14)该二挡从动盘毂(55)为冲压件;
- [0086] 2.2.18该一挡换挡驱动机构(A1)包含一挡电机(27)、一挡定心法兰盘(32)、一挡弹簧蓄能器(33)、一挡球循环螺母(29)、一挡丝杠(28)、一挡滚轮(30)、一挡接合杠杆(31);
- [0087] 它们相互之间的关系是:
- [0088] 1)该一挡定心法兰盘(32)安装固定在箱体总成(0)的第二箱体(B2)靠近驱动电机(E)一侧;
- [0089] 2)该一挡弹簧蓄能器(33)、一挡球循环螺母(29)、一挡滚轮(30)、一挡接合杠杆(31)安装在一挡定心法兰盘(32)靠近驱动电机(E)一侧;
- [0090] 3)该一挡电机(27)安装固定在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上;
- [0091] 4)该一挡接合杠杆(31)与一挡干式离合器(C1)的一挡接合轴承(34)的外圈接触,通过一挡丝杠(28)、一挡球循环螺母(29)、一挡滚轮(30)、一挡接合杠杆(31),将一挡电机(27)的旋转运动转换为一挡干式离合器(C1)的一挡接合轴承(34)的直线运动,从而驱动一挡干式离合器(C1)的主动端与从动端暂时连接起来;
- [0092] 它们的形状构造是:
- [0093] 1)该一挡电机(27)、一挡弹簧蓄能器(33)、一挡球循环螺母(29)、一挡丝杠(28)、一挡滚轮(30)均为市场上现有产品;
- [0094] 2)该一挡定心法兰盘(32)为铸造件,材料可以为铸铁、铝合金或镁合金;
- [0095] 3)该一挡接合杠杆(31)为冲压件;
- [0096] 2.2.19该二挡换挡驱动机构(A2)包含二挡电机(42)、二挡定心法兰盘(47)、二挡弹簧蓄能器(48)、二挡球循环螺母(44)、二挡丝杠(43)、二挡滚轮(45)、二挡接合杠杆(46);
- [0097] 它们相互之间的关系是:
- [0098] 1)该二挡定心法兰盘(47)安装固定在箱体总成(0)的第四箱体(B4)远离驱动电机(E)一侧;
- [0099] 2)该二挡弹簧蓄能器(48)、二挡球循环螺母(44)、二挡滚轮(45)、二挡接合杠杆(46)安装在二挡定心法兰盘(47)远离驱动电机(E)一侧;
- [0100] 3)该二挡电机(42)安装固定在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上;
- [0101] 4)该二挡接合杠杆(46)与二挡干式离合器(C2)的二挡接合轴承(49)的外圈接触,通过二挡丝杠(43)、二挡球循环螺母(44)、二挡滚轮(45)、二挡接合杠杆(46),将二挡电机(42)的旋转运动转换为二挡干式离合器(C2)的二挡接合轴承(49)的直线运动,从而驱动二挡干式离合器(C2)的主动端与从动端暂时连接起来;
- [0102] 它们的形状构造是:
- [0103] 1)该二挡电机(42)、二挡弹簧蓄能器(48)、二挡球循环螺母(44)、二挡丝杠(43)、二挡滚轮(45)均为市场上现有产品;
- [0104] 2)该二挡定心法兰盘(47)为铸造件,材料可以为铸铁、铝合金或镁合金;
- [0105] 3)该二挡接合杠杆(46)为冲压件;

[0106] 2.3该中间轴总成(M)包含中间轴(2)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、主减速器主动齿轮(7)、第九轴承(21)、第十轴承(22)；

[0107] 它们相互之间的关系是：

[0108] 2.3.1该中间轴(2)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、主减速器主动齿轮(7)、第九轴承(21)、第十轴承(22)的旋转中心线重合；

[0109] 2.3.2该第九轴承(21)、主减速器主动齿轮(7)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、第十轴承(22)在中间轴(2)上从靠近驱动电机(E)到远离驱动电机(E)方向依次地排列；

[0110] 2.3.3该一档从动齿轮(5)与中间轴(2)固定连接；

[0111] 2.3.4该二挡从动齿轮(6)与中间轴(2)固定连接；

[0112] 2.3.5该主减速器主动齿轮(7)与中间轴(2)固定连接或做成一体；

[0113] 2.3.6该第九轴承(21)的内圈安装在中间轴(2)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上，该第九轴承(21)的外圈安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上，该第十轴承(22)的内圈安装在中间轴(2)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上，该第十轴承(22)的外圈安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上；

[0114] 它们的形状构造是：

[0115] 2.3.7该中间轴(2)的横截面为圆形，可以为实轴或空心轴；

[0116] 2.3.8该一档从动齿轮(5)可以为直齿圆柱齿轮或斜齿圆柱齿轮；

[0117] 2.3.9该二挡从动齿轮(6)可以为直齿圆柱齿轮或斜齿圆柱齿轮；

[0118] 2.3.10该主减速器主动齿轮(7)可以为直齿圆柱齿轮或斜齿圆柱齿轮；

[0119] 2.3.11该第九轴承(21)、第十轴承(22)为滚动轴承标准件；

[0120] 2.4该输出总成(0)包含主减速器从动齿轮(8)、差速器总成(9)、第十一轴承(23)、第十二轴承(24)；

[0121] 它们相互之间的关系是：

[0122] 2.4.1该主减速器从动齿轮(8)、差速器总成(9)、第十一轴承(23)、第十二轴承(24)的旋转中心线重合；

[0123] 2.4.2该主减速器从动齿轮(8)与差速器总成(9)固定连接；

[0124] 2.4.3该第十一轴承(23)的内圈安装在差速器总成(9)靠近驱动电机(E)一侧的轴颈上，该第十一轴承(23)的外圈安装在箱体总成(0)的第二箱体(B2)上，该第十二轴承(24)的内圈安装在差速器总成(9)远离驱动电机(E)一侧的轴颈上，该第十二轴承(24)的外圈安装在箱体总成(0)的第四箱体(B4)上；

[0125] 它们的形状构造是：

[0126] 2.4.4该主减速器从动齿轮(8)可以为直齿圆柱齿轮或斜齿圆柱齿轮；

[0127] 2.4.5该第十一轴承(23)、第十二轴承(24)为滚动轴承标准件；

[0128] 2.4.6该差速器总成(9)为一般乘用车用的现有产品；

[0129] 3.本发明的箱体结构会因具体的设计要求的变化而有多种变化的技术方案，基于本发明而获得的其他箱体结构均在本发明的权利主张内

[0130] 4.本发明的齿轮结构会因具体的设计要求的变化而有多种变化的技术方案，基于本发明而获得的其他齿轮结构均在本发明的权利主张内；

[0131] 5.本发明的干式离合器结构会因具体的设计要求的变化而有多种变化的技术方案,基于本发明获得的其他类型的干式和湿式离合器结构均在本发明的权利主张内;

[0132] 6.本发明的换挡驱动机构会因具体的设计要求的变化而有多种变化的技术方案,基于本发明获得的其他类型的换挡驱动机构均在本发明的权利主张内。

[0133] 主要零部件的设计参数为:

[0134] 1.所述输入轴(1)的直径不大于200毫米;

[0135] 2.所述中间轴(2)的直径不大于200毫米;

[0136] 3.所述一档主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)、一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、主减速器主动齿轮(7)和主减速器从动齿轮(8)的法向模数不大于10.00毫米;

[0137] 4.所述一档主动齿轮轴(3)、二挡主动齿轮轴(4)、主减速器主动齿轮(7)的齿数不多于100个;

[0138] 5.所述一档从动齿轮(5)、二挡从动齿轮(6)、主减速器从动齿轮(8)的齿数不多于200个;

[0139] 6.所述一档干式离合器(C1)和二挡干式离合器(C2)的转矩容量不大于2000牛顿米;

[0140] 7.所述驱动电机(E)的峰值扭矩不大于500牛顿米,峰值功率不超过300千瓦,最高转速不超过20000转每分钟。

[0141] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述一档换挡执行机构(A1)和二挡换挡执行机构(A2),实现一档干式离合器(C1)和二挡干式离合器(C2)的接合或分离,产生一档和二挡两个挡位。本发明的工作原理简介如下:

[0142] 1.当所述一档换挡执行机构(A1)未驱动一档干式离合器(C1)压紧、二挡换挡执行机构(A2)未驱动二挡干式离合器(C2)压紧时,该纯电动汽车处于空挡,动力无法从驱动电机(E)传递至变速器总成(9);

[0143] 2.当所述一档换挡执行机构(A1)驱动一档干式离合器(C1)压紧、二挡换挡执行机构(A2)未驱动二挡干式离合器(C2)压紧时,该纯电动汽车处于一档,动力从驱动电机(E)经输入轴(1)、一档干式离合器(C1)、一档主动齿轮轴(3)、一档从动齿轮(5)、中间轴(2)、主减速器主动齿轮(7)、主减速器从动齿轮(8)传递至变速器总成(9);输入轴(1)的转速与主减速器从动齿轮(8)的转速的比值为一档的传动比;

[0144] 3.当所述一档换挡执行机构(A1)未驱动一档干式离合器(C1)压紧、二挡换挡执行机构(A2)驱动二挡干式离合器(C2)压紧时,该纯电动汽车处于二挡,动力从驱动电机(E)经输入轴(1)、二挡干式离合器(C2)、二挡主动齿轮轴(4)、二挡从动齿轮(6)、中间轴(2)、主减速器主动齿轮(7)、主减速器从动齿轮(8)传递至变速器总成(9);输入轴(1)的转速与主减速器从动齿轮(8)的转速的比值为二挡的传动比;

[0145] 4.其中,当驱动电机转子(10)正向旋转时,所述一档和二挡为前进一档和前进二挡;当驱动电机转子(10)反向旋转时,所述一档和二挡为倒一档和倒二挡。所述前进一档和倒一档的传动比相同,为7~17;所述前进二挡与倒二挡的传动比相同,为3~13。

[0146] (3)优点

[0147] 本发明采用定轴齿轮传动方案,传动效率高、结构简单、传动比易于匹配、生产制造成本较低;

[0148] 1. 本发明采用电机驱动换挡执行机构, 定位动态性能好、控制较为精确、失效模式明确以及在各种环境下能保持较为稳定的性能, 而且其结构紧凑, 易于布置, 装配简单;

[0149] 2. 本发明采用干式离合器与电机驱动换挡执行机构, 非换挡过程电机不参与工作, 能量消耗低, 经济性较好;

[0150] 3. 本发明的干式离合器采用分开对称式布置, 利于离合器的通风散热, 并使其拥有良好的密封条件;

[0151] 4. 本发明采用了两挡自动变速, 扩大了传动比的范围, 可以大大降低对驱动电机的性能要求, 允许采用更加轻量化的驱动电机, 从而降低驱动电机的生产成本, 同时由于驱动电机可以更多地工作在高效率区间, 在保证整车动力性的前提下, 增加了整车的经济性, 进一步降低了纯电动汽车的总成本;

[0152] 5. 本发明将驱动电机与传动系统进行集成式设计, 不仅能够充分优化电驱动系统性能, 提高驱动效率, 同时能够极大降低电驱动系统综合成本, 使其在不同车型的装载兼容性更强, 利于纯电动汽车的产业化与市场化。

附图说明

[0153] 1) 图1为本发明的原理示意图。

[0154] 2) 图2为本发明的结构示意图。

[0155] 3) 图3为一挡换挡执行机构(A1)以及一挡干式离合器(C1)的局部放大图。

[0156] 4) 图4为二挡换挡执行机构(A2)以及二挡干式离合器(C2)的局部放大图。

[0157] 5) 图5为一挡驱动的动力传递路线图。

[0158] 6) 图6为二挡驱动的动力传递路线图。

[0159] 图中序号、符号、代号、单位说明如下:

[0160] 0箱体总成; 1输入轴; 2中间轴; 3一挡主动齿轮轴; 4二挡主动齿轮轴; 5一挡从动齿轮; 6二挡从动齿轮; 7主减速器主动齿轮; 8主减速器从动齿轮; 9差速器总成; 10驱动电机转子; 11驱动电机定子; 12驱动电机箱体; 13第一轴承; 14第二轴承; 15第三轴承; 16第四轴承; 17第五轴承; 18第六轴承; 19第七轴承; 20第八轴承; 21第九轴承; 22第十轴承; 23第十一轴承; 24第十二轴承; 25第一密封圈; 26第二密封圈; 27一挡电机; 28一挡丝杠; 29一挡球循环螺母; 30一挡滚轮; 31一挡接合杠杆; 32一挡定心法兰盘; 33一挡弹簧储能器; 34一挡接合轴承; 35一挡杠杆膜片弹簧; 36一挡感应膜片弹簧; 37一挡压盘; 38一挡从动盘; 39一挡主动盘; 40一挡从动盘毂; 41一挡离合器盖; 42二挡电机; 43二挡丝杠; 44二挡球循环螺母; 45二挡滚轮; 46二挡接合杠杆; 47二挡定心法兰盘; 48二挡弹簧储能器; 49二挡接合轴承; 50二挡杠杆膜片弹簧; 51二挡杠杆感应弹簧; 52二挡压盘; 53二挡从动盘; 54二挡主动盘; 55二挡从动盘毂; 56二挡离合器盖; A1一挡换挡执行机构; A2二挡换挡执行机构; B1第一箱体; B2第二箱体; B3第三箱体; B4第四箱体; B5第五箱体; C1一挡干式离合器; C2二挡干式离合器; E驱动电机; T干式离合器两挡自动变速器; I输入轴总成; M中间轴总成; O输出总成。

具体实施方式

[0161] 参阅附图, 对本发明进行进一步的描述。

[0162] 参阅图1、2、3、4、5、6, 本发明为一种纯电动汽车集成式两挡自动电驱动总成, 适合

于前置前驱或后置后驱汽车,包含驱动电机E和干式离合器两挡自动变速器T;它们相互之间的关系是:所述干式离合器两挡自动变速器T位于驱动电机E的输出端;

[0163] 它们的形状构造是:

[0164] 1.所述驱动电机E为永磁同步电机,其包含驱动电机转子10、驱动电机定子11、驱动电机箱体12、第一轴承13、第二轴承14;

[0165] 它们相互之间的关系是:

[0166] 1.1该第一轴承13、第二轴承14分别安装在驱动电机转子10两端的轴颈上,并将驱动电机 转子10安装支撑在驱动电机箱体12上;

[0167] 1.2该驱动电机定子11与驱动电机箱体12固定连接;

[0168] 它们的形状构造是:

[0169] 1.3该驱动电机转子10的横截面为圆形,且为空心轴;

[0170] 1.4该驱动电机定子11的横截面为圆形,为线圈绕组;

[0171] 1.5该驱动电机箱体12为铸造件,材料为铝合金;

[0172] 1.6该第一轴承13、第二轴承14为深沟球轴承;

[0173] 2.所述干式离合器两挡自动变速器T为二轴式结构,其包含输入轴总成I、中间轴总成M、输出总成O以及箱体总成O;它们相互之间的关系是:该输入轴总成I、中间轴总成M、输出总成O的旋转中心线平行,且该输入轴总成I、中间轴总成M、输出总成O均被安装在箱体总成O上;

[0174] 它们的形状构造是:

[0175] 2.1该箱体总成O包含第一箱体B1、第二箱体B2、第三箱体B3、第四箱体B4、第五箱体B5;

[0176] 它们相互之间的关系是:

[0177] 2.1.1该第一箱体B1、第二箱体B2、第三箱体B3、第四箱体B4、第五箱体B5从靠近驱动电机E至远离驱动电机E方向依次排列;

[0178] 2.1.2该第一箱体B1与驱动电机E的驱动电机箱体12通过若干螺栓固定连接;

[0179] 2.1.3该第一箱体B1与第二箱体B2通过若干螺栓固定连接;

[0180] 2.1.4该第二箱体B2与第四箱体B4通过若干螺栓固定连接;

[0181] 2.1.5该第三箱体B3与第四箱体B4通过若干螺栓固定连接;

[0182] 2.1.6该第四箱体B4与第五箱体B5通过若干螺栓固定连接;

[0183] 它们的形状构造是:

[0184] 2.1.7该第一箱体B1、第二箱体B2、第三箱体B3、第四箱体B4、第五箱体B5均为铸造件,材料为铝合金;

[0185] 2.2该输入轴总成I包含输入轴1、一档主动齿轮轴3、二挡主动齿轮轴4、一档换挡执行机构A1、二挡换挡执行机构A2、一档干式离合器C1、二挡干式离合器C2、第三轴承15、第四轴承16、第五轴承17、第六轴承18、第七轴承19、第八轴承20、第一密封圈25、第二密封圈26;

[0186] 它们相互之间的关系是:

[0187] 2.2.1该输入轴1、一档干式离合器C1、二挡干式离合器C2、第三轴承15、第四轴承16、第五轴承17、第六轴承18、第七轴承19、第八轴承20与驱动电机E的驱动电机转子10的旋

转中心线重合；

[0188] 2.2.2该一挡干式离合器C1、一挡主动齿轮轴3、二挡主动齿轮轴4、二挡干式离合器C2在输入轴1上从靠近驱动电机E到远离驱动电机E方向依次地排列；

[0189] 2.2.3该一挡干式离合器C1、一挡换挡执行机构A1、二挡换挡执行机构A2、二挡干式离合器C2从靠近驱动电机E到远离驱动电机E方向依次地排列；

[0190] 2.2.4该一挡主动齿轮轴3空套在输入轴1上；

[0191] 2.2.5该二挡主动齿轮轴4空套在输入轴1上；

[0192] 2.2.6该第三轴承15的内圈安装在输入轴1靠近驱动电机E一侧的轴颈上，该第三轴承15的外圈安装在箱体总成0的第一箱体B1上，该第八轴承20的内圈安装在输入轴1远离驱动电机E一侧的轴颈上，该第八轴承20的外圈安装在箱体总成0的第五箱体B5上；

[0193] 2.2.7该第四轴承16的内圈安装在一挡主动齿轮轴3靠近驱动电机E一侧的轴颈上，该第四轴承16的外圈安装在箱体总成0的第二箱体B2上，该第五轴承17的内圈安装在一挡主动齿轮轴3远离驱动电机E一侧的轴颈上，该第五轴承17的外圈安装在箱体总成0的第三箱体B3上；

[0194] 2.2.8该第六轴承18的内圈安装在二挡主动齿轮轴4靠近驱动电机E一侧的轴颈上，该第六轴承18的外圈安装在箱体总成0的第三箱体B3上，该第七轴承19的内圈安装在二挡主动齿轮轴4远离驱动电机E一侧的轴颈上，该第七轴承19的外圈安装在箱体总成0的第四箱体B4上；

[0195] 2.2.9该第一密封圈25的内环安装在一挡主动齿轮轴3靠近驱动电机E一侧的轴颈上，并位于第四轴承16靠近驱动电机E侧，该第一密封圈25的外环安装在箱体总成0的第二箱体B2上，形成密封作用；

[0196] 2.2.10该第二密封圈26的内环安装在二挡主动齿轮轴3远离驱动电机E一侧的轴颈上，并位于第七轴承19远离驱动电机E侧，该第二密封圈26的外环安装在箱体总成0的第四箱体B4，形成密封作用；

[0197] 它们的形状构造是：

[0198] 2.2.11该输入轴1的横截面为圆形，且为空心轴；

[0199] 2.2.12该一挡主动齿轮轴3为斜齿圆柱齿轮轴；

[0200] 2.2.13该二挡主动齿轮轴4为斜齿圆柱齿轮轴；

[0201] 2.2.14该第三轴承15、第四轴承16、第五轴承17、第六轴承18、第七轴承19、第八轴承20为深沟球轴承；

[0202] 2.2.15该第一密封圈25、第二密封圈26为唇形密封圈；

[0203] 2.2.16该一挡干式离合器C1的主动端包含一挡离合器盖41、一挡杠杆膜片弹簧35、一挡感应膜片弹簧36、一挡压盘37、一挡主动盘39和一挡接合轴承34，该一挡干式离合器C1的从动端包含一挡从动盘38和一挡从动盘毂40，该一挡干式离合器C1的主动端和一挡干式离合器C2的从动端可以选择性地接合，将输入轴总成I的输入轴1和输入轴总成I的一挡主动齿轮轴3暂时连接起来；

[0204] 它们相互之间的关系是：

[0205] 1)该一挡主动盘39、一挡从动盘38、一挡压盘37、一挡离合器盖41从靠近驱动电机E到远离驱动电机E方向依次地排列；

- [0206] 2)该一挡主动盘39与输入轴总成I的输入轴1做成一体;
- [0207] 3)该一挡主动盘39与一挡离合器盖41通过若干螺栓固定连接;
- [0208] 4)该一挡从动盘38与一挡从动盘毂40通过若干螺栓固定连接;
- [0209] 5)该一挡接合轴承34安装在一挡杠杆膜片弹簧35远离驱动电机E一侧,该一挡接合轴承34的内圈与一挡杠杆膜片弹簧35通过焊接固定连接;
- [0210] 6)该一挡杠杆膜片弹簧35、一挡感应膜片弹簧36安装在一挡压盘37与一挡离合器盖41组成的空间内,通过一挡杠杆膜片弹簧35与一挡压盘37的挤压对一挡压盘37施加压力;
- [0211] 它们的形状构造是:
- [0212] 7)该一挡离合器盖41为冲压件;
- [0213] 8)该一挡杠杆膜片弹簧35为冲压件;
- [0214] 9)该一挡感应膜片弹簧36为冲压件;
- [0215] 10)该一挡压盘37为铸造件;
- [0216] 11)该一挡主动盘39为铸造件;
- [0217] 12)该一挡接合轴承34为角接触轴承;
- [0218] 13)该一挡从动盘38为冲压件;
- [0219] 14)该一挡从动盘毂40为冲压件;
- [0220] 2.2.17该二挡干式离合器C2的主动端包含二挡离合器盖56、二挡杠杆膜片弹簧50、二挡感应膜片弹簧51、二挡压盘52、二挡主动盘54和二挡接合轴承49,该二挡干式离合器C2的从动端包含二挡从动盘53和二挡从动盘毂55,该二挡干式离合器C2的主动端和二挡干式离合器C2的从动端可以选择性地接合,将输入轴总成I的输入轴1和输入轴总成I的二挡主动齿轮轴4暂时连接起来;
- [0221] 它们相互之间的关系是:
- [0222] 1)该二挡离合器盖56、二挡压盘52、二挡从动盘53、二挡主动盘54从靠近驱动电机E到远离驱动电机E方向依次地排列;
- [0223] 2)该二挡主动盘54与输入轴总成I的输入轴1通过花键连接;
- [0224] 3)该二挡主动盘54与二挡离合器盖56通过若干螺栓固定连接;
- [0225] 4)该二挡从动盘53与二挡从动盘毂55通过焊接固定连接;
- [0226] 5)该二挡接合轴承49安装在二挡杠杆膜片弹簧50靠近驱动电机E一侧,该二挡接合轴承49的内圈与二挡杠杆膜片弹簧50通过焊接固定连接;
- [0227] 6)该二挡杠杆膜片弹簧50、二挡感应膜片弹簧51安装在二挡压盘52与二挡离合器盖56组成的空间内,通过二挡杠杆膜片弹簧50与二挡压盘52的挤压对二挡压盘52施加压力;
- [0228] 它们的形状构造是:
- [0229] 7)该二挡离合器盖56为冲压件;
- [0230] 8)该二挡杠杆膜片弹簧50为冲压件;
- [0231] 9)该二挡感应膜片弹簧51为冲压件;
- [0232] 10)该二挡压盘52为铸造件;
- [0233] 11)该二挡主动盘54为铸造件;

[0234] 12)该二挡接合轴承49为角接触轴承;

[0235] 13)该二挡从动盘53为冲压件;

[0236] 14)该二挡从动盘毂55为冲压件;

[0237] 2.2.18该一挡换挡驱动机构A1包含一挡电机27、一挡定心法兰盘32、一挡弹簧蓄能器33、一挡球循环螺母29、一挡丝杠28、一挡滚轮30、一挡接合杠杆31;

[0238] 它们相互之间的关系是:

[0239] 1)该一挡定心法兰盘32通过若干螺栓安装固定在箱体总成0的第二箱体B2靠近驱动电机E一侧;

[0240] 2)该一挡弹簧蓄能器33、一挡球循环螺母29、一挡滚轮30、一挡接合杠杆31安装在一挡定心法兰盘32靠近驱动电机E一侧;

[0241] 3)该一挡电机27安装固定在箱体总成0的第二箱体B2上;

[0242] 4)该一挡接合杠杆31与一挡干式离合器C1的一挡接合轴承34的外圈接触,通过一挡丝杠28、一挡球循环螺母29、一挡滚轮30、一挡接合杠杆31,将一挡电机27的旋转运动转换为一挡干式离合器C1的一挡接合轴承34的直线运动,从而驱动一挡干式离合器C1的主动端与从动端暂时连接起来;

[0243] 它们的形状构造是:

[0244] 5)该一挡电机27、一挡弹簧蓄能器33、一挡球循环螺母29、一挡丝杠28、一挡滚轮30均为市场上现有产品;

[0245] 6)该一挡定心法兰盘32为铸造件,材料为铝合金;

[0246] 7)该一挡接合杠杆31为冲压件;

[0247] 2.2.19该二挡换挡驱动机构A2包含二挡电机42、二挡定心法兰盘47、二挡弹簧蓄能器48、二挡球循环螺母44、二挡丝杠43、二挡滚轮45、二挡接合杠杆46;

[0248] 它们相互之间的关系是:

[0249] 1)该二挡定心法兰盘47通过若干螺栓安装固定在箱体总成0的第四箱体B4远离驱动电机E一侧;

[0250] 2)该二挡弹簧蓄能器48、二挡球循环螺母44、二挡滚轮45、二挡接合杠杆46安装在二挡定心法兰盘47远离驱动电机E一侧;

[0251] 3)该二挡电机42安装固定在箱体总成0的第四箱体B4上;

[0252] 4)该二挡接合杠杆46与二挡干式离合器C2的二挡接合轴承49的外圈接触,通过二挡丝杠43、二挡球循环螺母44、二挡滚轮45、二挡接合杠杆46,将二挡电机42的旋转运动转换为二挡干式离合器C2的二挡接合轴承49的直线运动,从而驱动二挡干式离合器C2的主动端与从动端暂时连接起来;

[0253] 它们的形状构造是:

[0254] 5)该二挡电机42、二挡弹簧蓄能器48、二挡球循环螺母44、二挡丝杠43、二挡滚轮45均为市场上现有产品;

[0255] 6)该二挡定心法兰盘47为铸造件,材料为铝合金;

[0256] 7)该二挡接合杠杆46为冲压件;

[0257] 2.3该中间轴总成M包含中间轴2、一挡从动齿轮5、二挡从动齿轮6、主减速器主动齿轮7、第九轴承21、第十轴承22;

[0258] 它们相互之间的关系是：

[0259] 2.3.1该中间轴2、一档从动齿轮5、二挡从动齿轮6、主减速器主动齿轮7、第九轴承21、第十轴承22的旋转中心线重合；

[0260] 2.3.2该第九轴承21、主减速器主动齿轮7、一档从动齿轮5、二挡从动齿轮6、第十轴承22在中间轴2上从靠近驱动电机E到远离驱动电机E方向依次地排列；

[0261] 2.3.3该一档从动齿轮5与中间轴2通过花键连接；

[0262] 2.3.4该二挡从动齿轮6与中间轴2通过花键连接；

[0263] 2.3.5该第九轴承21的内圈安装在中间轴2靠近驱动电机E一侧的轴颈上，该第九轴承21的外圈安装在箱体总成0的第二箱体B2上，该第十轴承22的内圈安装在中间轴2远离驱动电机E一侧的轴颈上，该第十轴承22的外圈安装在箱体总成0的第四箱体B4上；

[0264] 它们的形状构造是：

[0265] 2.3.7该中间轴2的横截面为圆形，且为空心轴；

[0266] 2.3.8该一档从动齿轮5为斜齿圆柱齿轮；

[0267] 2.3.9该二挡从动齿轮6为斜齿圆柱齿轮；

[0268] 2.3.10该主减速器主动齿轮7为斜齿圆柱齿轮；

[0269] 2.3.11该第九轴承21、第十轴承22为圆锥滚子轴承；

[0270] 2.4该输出总成0包含主减速器从动齿轮8、差速器总成9、第十一轴承23、第十二轴承24；

[0271] 它们相互之间的关系是：

[0272] 2.4.1该主减速器从动齿轮8、差速器总成9、第十一轴承23、第十二轴承24的旋转中心线重合；

[0273] 2.4.2该主减速器从动齿轮8与差速器总成9通过若干螺栓固定连接；

[0274] 2.4.3该第十一轴承23的内圈安装在差速器总成9靠近驱动电机E一侧的轴颈上，该第十一轴承23的外圈安装在箱体总成0的第二箱体B2上，该第十二轴承24的内圈安装在差速器总成9远离驱动电机E一侧的轴颈上，该第十二轴承24的外圈安装在箱体总成0的第四箱体B4上；

[0275] 它们的形状构造是：

[0276] 2.4.4该主减速器从动齿轮8为斜齿圆柱齿轮；

[0277] 2.4.5该第十一轴承23、第十二轴承24为圆锥滚子轴承；

[0278] 2.4.6该差速器总成9选用北汽新能源EV200纯电动汽车用差速器；

[0279] 主要零部件的设计参数为：

[0280] 1.所述输入轴1直径为40毫米；

[0281] 2.所述中间轴2直径为35毫米；

[0282] 3.所述一档主动齿轮轴3、二挡主动齿轮轴4、一档从动齿轮5、二挡从动齿轮6、主减速器主动齿轮7和主减速器从动齿轮8法向模数分别为2毫米、2毫米、2毫米、2毫米、2.5毫米和2.5毫米；

[0283] 4.所述一档主动齿轮轴3、二挡主动齿轮轴4和主减速器主动齿轮7齿数分别为31个、41个和19个；

[0284] 5.所述一档从动齿轮5、二挡从动齿轮6和主减速器从动齿轮8齿数分别为81个、69

个和78个；

[0285] 6.所述一档干式离合器C1和二挡干式离合器C2转矩容量均为550牛顿米；

[0286] 7.所述驱动电机E的峰值扭矩为270牛顿米，峰值功率为140千瓦，最高转速为12000转每分钟。

[0287] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述一档换挡执行机构A1和二挡换挡执行机构A2,实现一档干式离合器C1和二挡干式离合器C2的接合或分离,产生一档和二挡两个挡位;本发明的工作原理简介如下:

[0288] 1)当所述一档换挡执行机构A1未驱动一档干式离合器C1压紧、二挡换挡执行机构A2未驱动二挡干式离合器C2压紧时,该纯电动汽车处于空挡,动力无法从驱动电机E传递至变速器总成9;

[0289] 2)当所述一档换挡执行机构A1驱动一档干式离合器C1压紧、二挡换挡执行机构A2未驱动二挡干式离合器C2压紧时,该纯电动汽车处于一档,动力从驱动电机E经输入轴1、一档干式离合器C1、一档主动齿轮轴3、一档从动齿轮5、中间轴2、主减速器主动齿轮7、主减速器从动齿轮8传递至变速器总成9,如图5;输入轴1的转速与主减速器从动齿轮8的转速的比值为一档的传动比;

[0290] 3)当所述一档换挡执行机构A1未驱动一档干式离合器C1压紧、二挡换挡执行机构A2驱动二挡干式离合器C2压紧时,该纯电动汽车处于二挡,动力从驱动电机E经输入轴1、二挡干式离合器C2、二挡主动齿轮轴4、二挡从动齿轮6、中间轴2、主减速器主动齿轮7、主减速器从动齿轮8传递至变速器总成9,如图6;输入轴1的转速与主减速器从动齿轮8的转速的比值为二挡的传动比;

[0291] 其中,当驱动电机转子10正向旋转时,所述一档和二挡为前进一档和前进二挡;当驱动电机转子10反向旋转时,所述一档和二挡为倒一档和倒二挡。所述前进一档和倒一档的传动比相同,为10.727;所述前进二挡与倒二挡的传动比相同,为6.909。

[0292] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

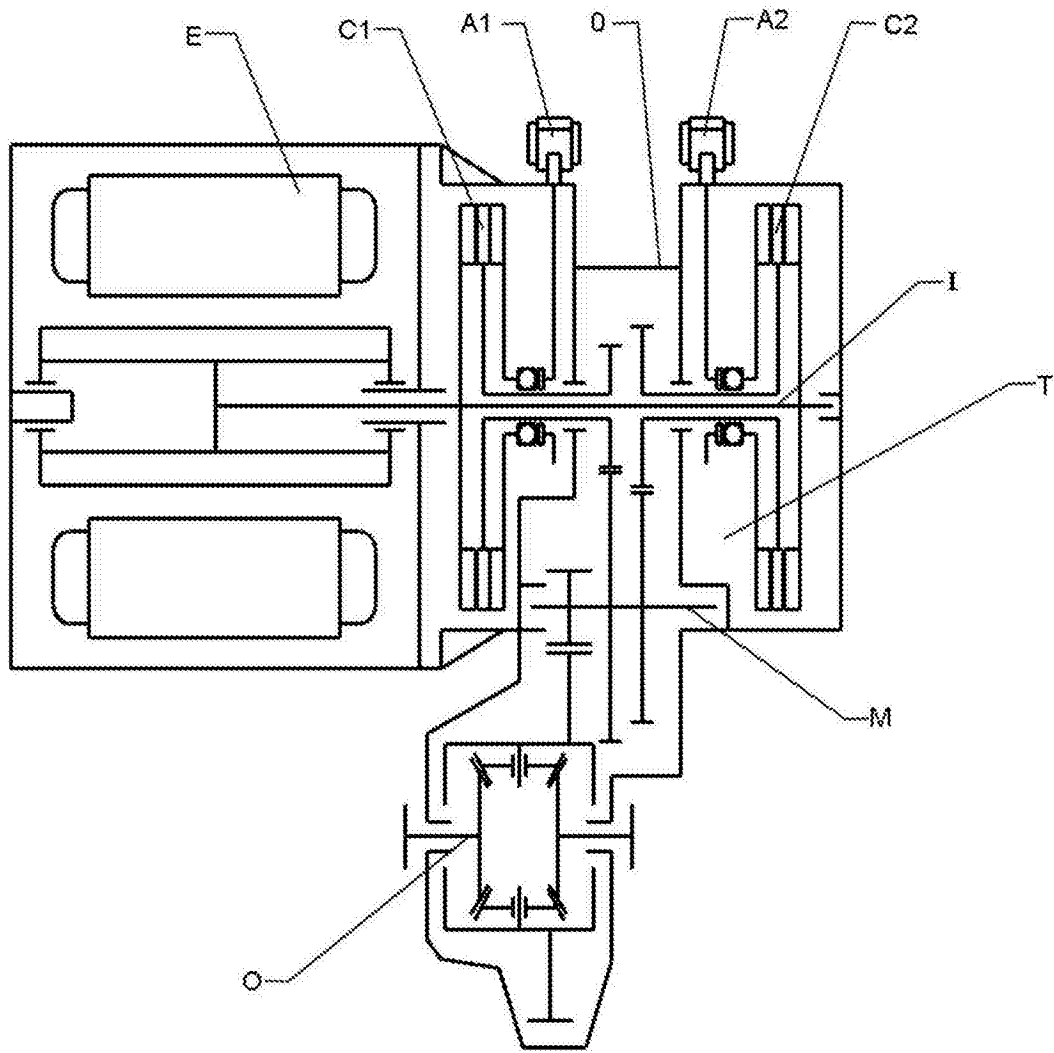


图1

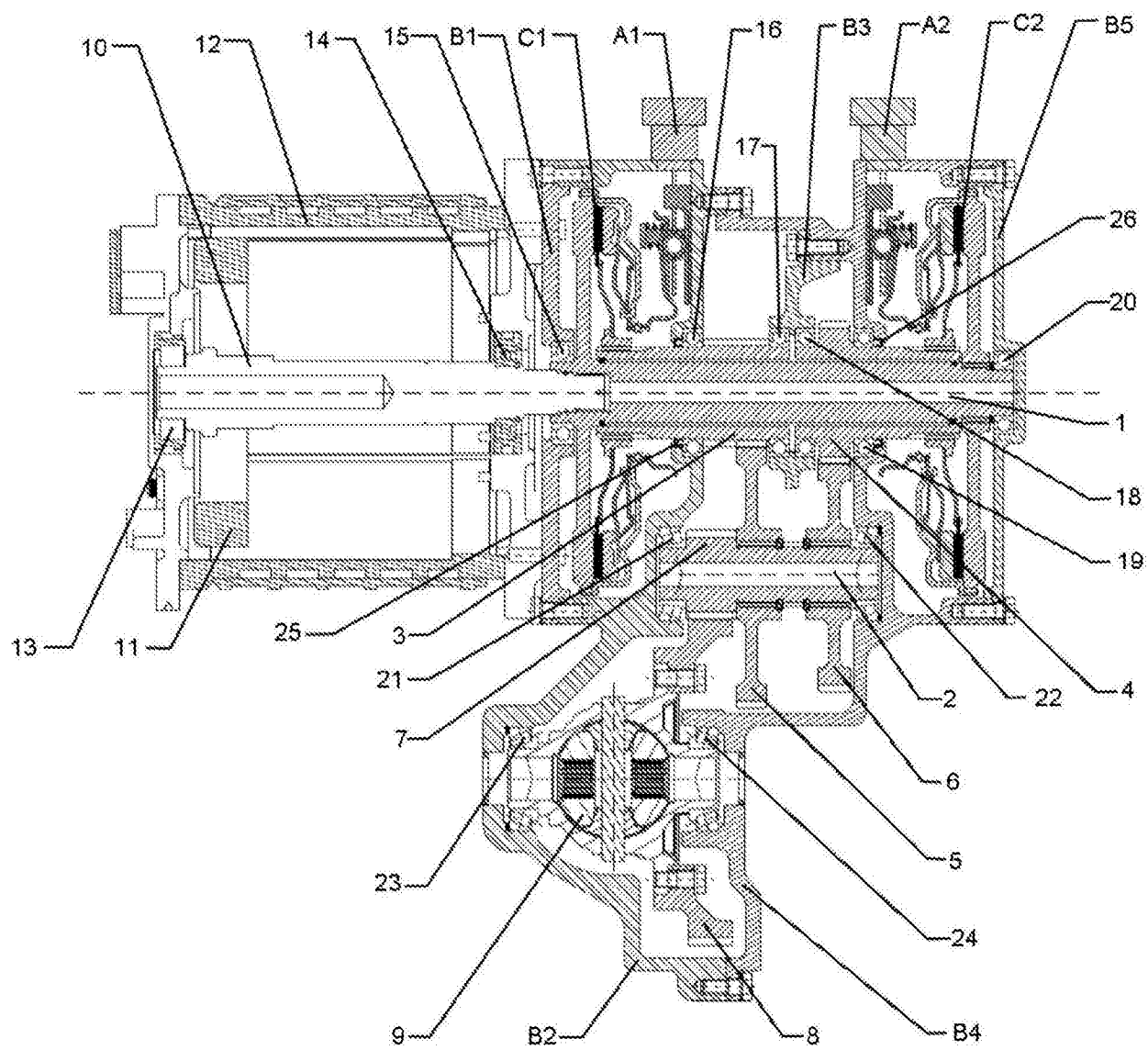


图2

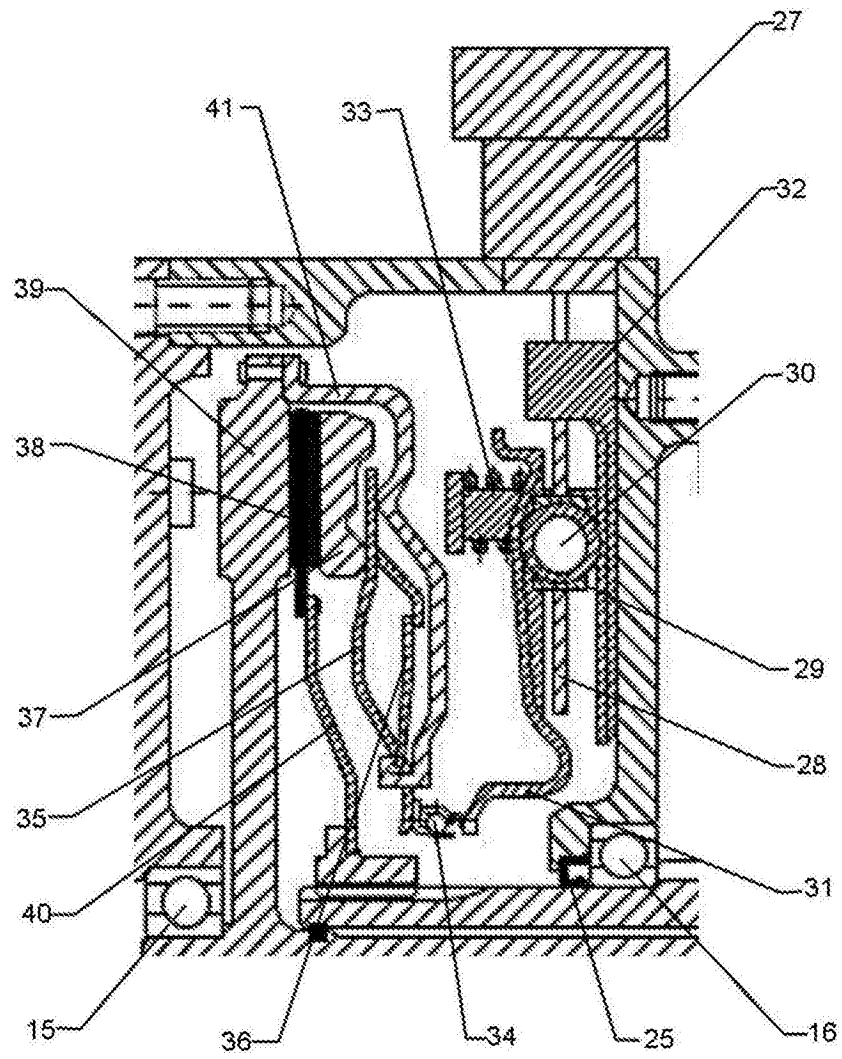


图3

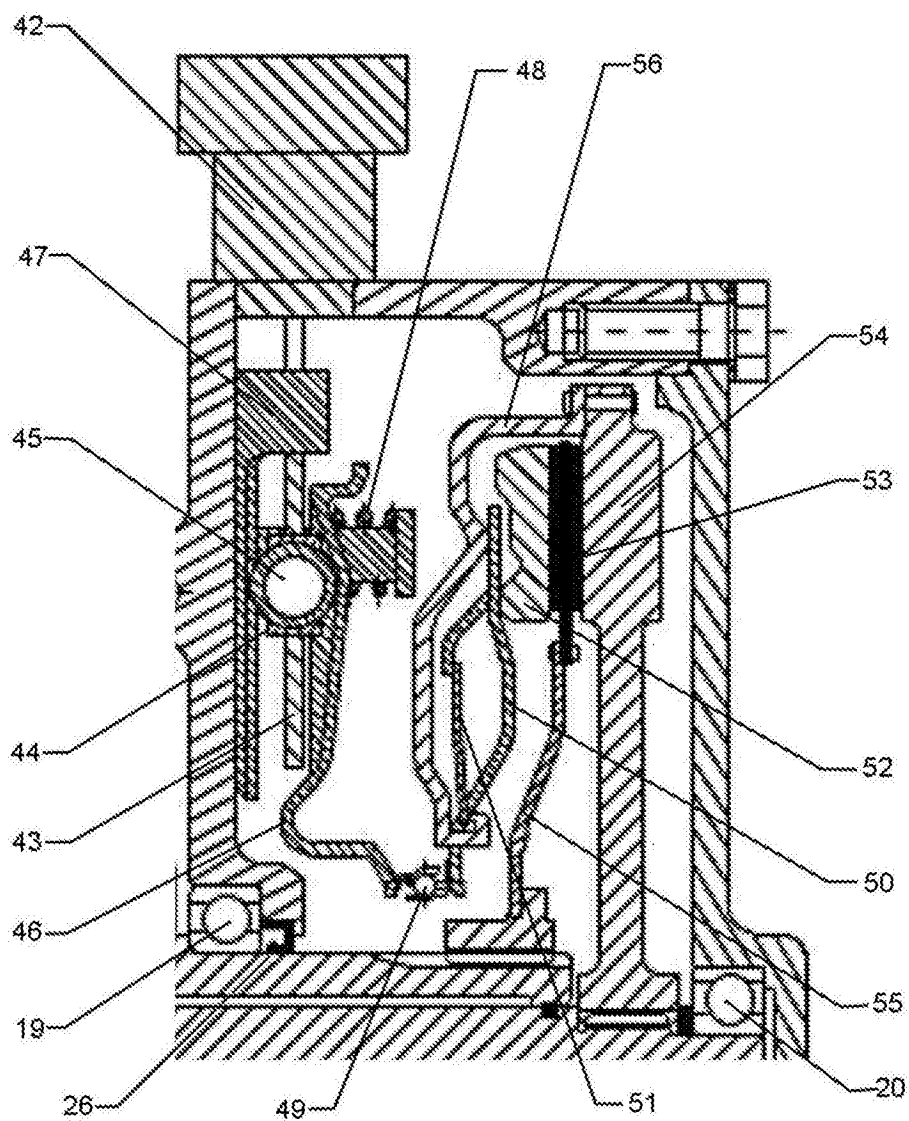


图4

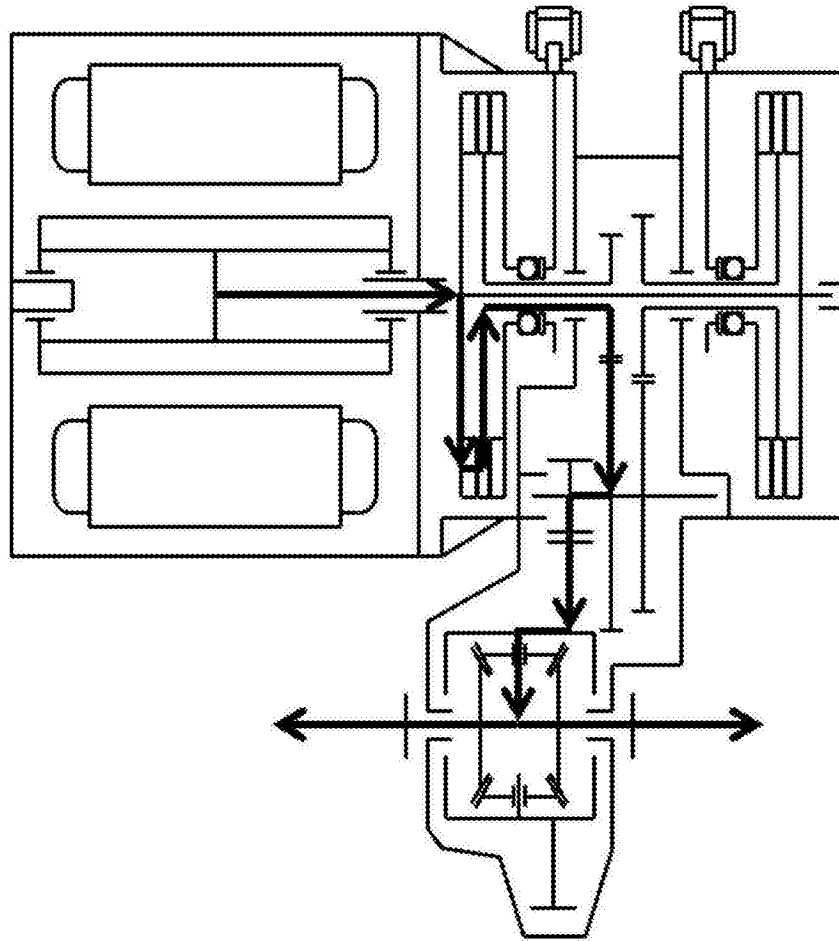


图5

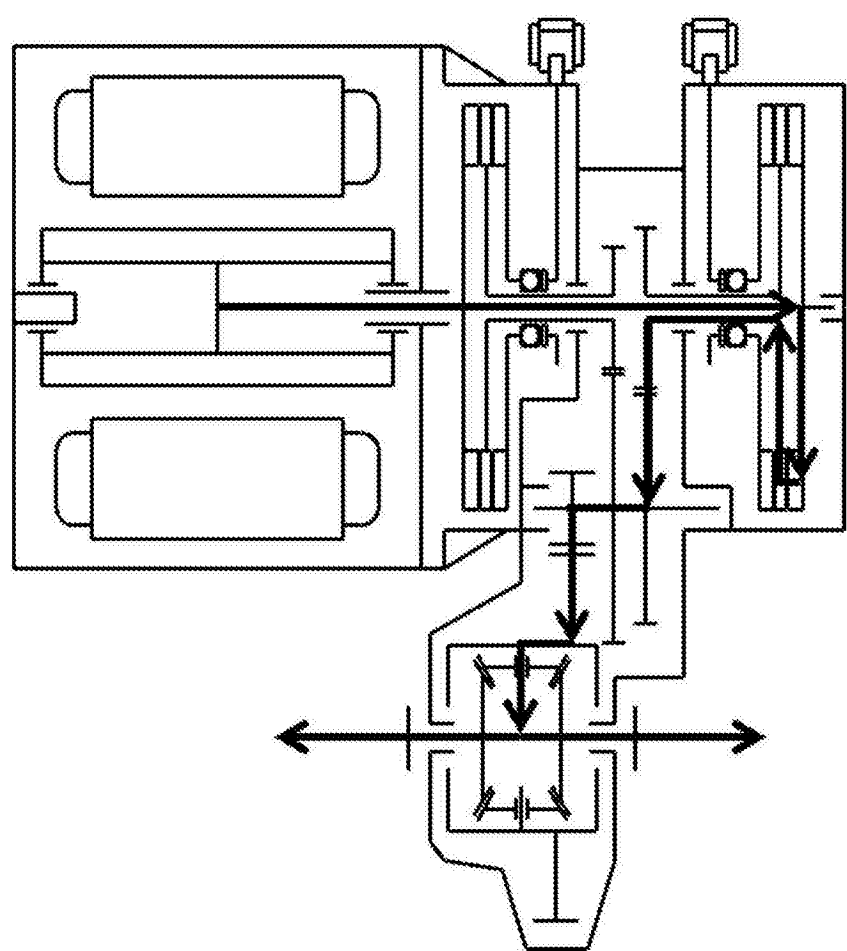


图6