(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107091305 B
(45)授权公告日 2023.11.07

(21)申请号 201710480370.3
(22)申请日 2017.06.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107091305 A
(43)申请公布日 2017.08.25
(66)本国优先权数据
201710212022.8 2017.04.01 CN
(73)专利权人 重庆电子工程职业学院
地址 401331 重庆市沙坪坝区大学城重庆电子工程职业学院
(72)发明人 王勇 王敬 姚晶晶 李蕊 王腾 周均
(74)专利代理机构 重庆为信知识产权代理事务所(普通合伙) 50216
专利代理师 龙玉洪
(51)Int.Cl.
F16H 3/54(2006.01)
F16H 57/023(2012.01)
F16H 57/04(2010.01)
F16H 57/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 104786817 A,2015.07.22
CN 105156646 A,2015.12.16
CN 101963219 A,2011.02.02
CN 102107604 A,2011.06.29
CN 103587396 A,2014.02.19
CN 106414211 A,2017.02.15
CN 204664310 U,2015.09.23
CN 204726219 U,2015.10.28
DE 102014101713 A1,2015.08.13
US 2012220412 A1,2012.08.30
CN 104019208 A,2014.09.03
CN 101539196 A,2009.09.23
CN 102133854 A,2011.07.27
CN 102555791 A,2012.07.11
CN 105128700 A,2015.12.09
US 5080635 A,1992.01.14
CN 106015499 A,2016.10.12
CN 202707955 U,2013.01.30
CN 206943343 U,2018.01.30 (续)

审查员 陈艺

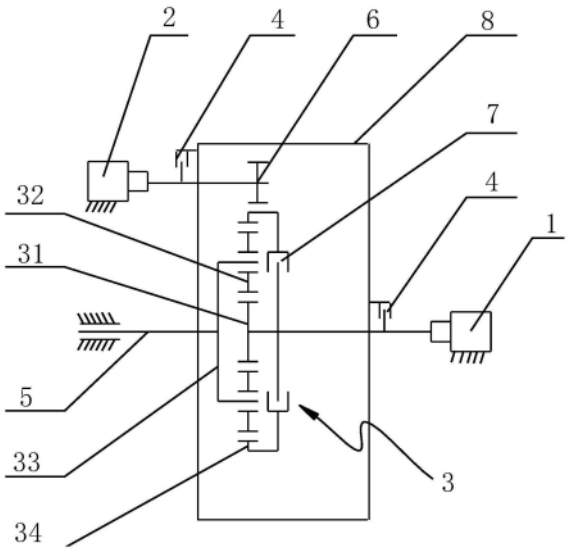
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

用于电动汽车的行星齿轮变速箱

(57)摘要

本发明公开了一种用于电动汽车的行星齿轮变速箱，包括包括第一电机、第二电机和行星齿轮机构，还包括两个分别用于制动第一电机和第二电机输出轴的制动器；所述行星齿轮机构包括固套在第一电机输出轴上的太阳轮、与太阳轮啮合的行星齿轮、带有动力输出轴的行星架和与行星齿轮啮合的外齿圈，该外齿圈上设有外齿；所述第二电机的输出轴上连接有与其同步旋转的偏置齿轮，该偏置齿轮与外齿啮合；所述太阳轮和外齿圈之间设有离合器，该离合器结合时，能够将所述太阳轮和外齿圈连成一体。本发明能够满足电动汽车不同工况下的变速要求，具有结构紧凑，可靠性好，润滑充分等优点。



CN 107091305 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

CN 104776164 A,2015.07.15
CN 102910066 A,2013.02.06
CN 104822968 A,2015.08.05
CN 203051579 U,2013.07.10
CN 203859630 U,2014.10.01
JP 2011152814 A,2011.08.11
JP 2011226527 A,2011.11.10
US 2011160015 A1,2011.06.30
WO 2015036838 A1,2015.03.19
WO 2015040462 A1,2015.03.26
毕聪.新型纯电动汽车双电机动力系统研究.中国优秀硕士学位论文全文数据库电子期刊工程科技Ⅱ辑.2015,(第1期),全文.
王天利;张键.行星齿轮两档双离合器自动变速器.汽车实用技术.2013,(第09期),全文.

1.一种用于电动汽车的行星齿轮变速箱，包括第一电机(1)、第二电机(2)和行星齿轮机构(3)，其特征在于：还包括两个分别用于制动第一电机(1)和第二电机(2)输出轴的制动器(4)；

所述行星齿轮机构(3)包括固套在第一电机(1)输出轴上的太阳轮(31)、与太阳轮(31)啮合的行星齿轮(32)、带有动力输出轴(5)的行星架(33)和与行星齿轮(32)啮合的外齿圈(34)，该外齿圈(34)上设有外齿(34a)；

所述第二电机(2)的输出轴上连接有与其同步旋转的偏置齿轮(6)，该偏置齿轮(6)与外齿(34a)啮合；所述外齿圈(34)一侧通过保持架(34b)固定连接有齿盘结构的外齿(34a)以便与偏置齿轮(6)啮合，所述外齿(34a)与动力输出轴(5)之间通过轴承支撑，所述行星齿轮(32)的行星架(33)与动力输出轴(5)之间通过花键连接；

所述太阳轮(31)和外齿圈(34)之间设有离合器(7)，该离合器(7)结合时，能够将所述太阳轮(31)和外齿圈(34)连成一体；

在驱动、充电及滑行工况时，利用制动器(4)制动第一电机(1)和第二电机(2)中的一个，即采用单电机工作模式；两制动器(4)同时松开，行星齿轮机构(3)工作，进入调速工作模式，以适应车辆在高速行驶情况下的低转矩需求；当车辆在爬坡及重载启动时，通过离合器结合太阳轮(31)和外齿圈(34)，此时行星齿轮机构(3)成为刚体，进行转矩耦合，以满足其大转矩需求；

所述动力输出轴(5)和第二电机(2)的输出轴上均套设有一个润滑油泵主动齿轮(9)，两个所述润滑油泵主动齿轮(9)分别啮合有一个润滑油泵从动齿轮(9a)，每个润滑油泵从动齿轮(9a)各驱动一个润滑油泵(9b)；

润滑油泵主动齿轮(9)固套在第二电机(2)的输出轴(2a)上，润滑油泵从动齿轮(9a)固套在润滑油泵(9b)的油泵轴上并与润滑油泵主动齿轮(9)啮合，以驱动该润滑油泵(9b)，该润滑油泵(9b)安装在变速箱壳体(8)内；

在动力输出轴(5)和第二电机(2)的输出轴(2a)上设有相应的润滑油道，并与对应的润滑油泵(9b)连通，以对动力输出轴(5)、行星齿轮机构(3)、制动器(4)及离合器进行润滑。

2.根据权利要求1所述的用于电动汽车的行星齿轮变速箱，其特征在于：所述制动器(4)包括制动器外罩(41)、可转动地安装在制动器外罩(41)内的输出毂(42)和正对该输出毂(42)的压盘(43)，所述制动器外罩(41)固定在变速箱壳体(8)上，该制动器外罩(41)内壁上可滑动地嵌设有至少两个滑动钢盘(44)，输出毂(42)中部设有输出轴安装孔(42a)，外沿设有摩擦盘(45)，该摩擦盘(45)伸入相邻两个滑动钢盘(44)之间，输出毂(42)与压盘(43)之间连接有保持压簧(46)，在压盘(43)外侧分布有至少两个液压油缸(47)，该液压油缸(47)中可滑动地安装有活塞(48)，所述活塞(48)刚性地连接到压盘(43)上。

3.根据权利要求2所述的用于电动汽车的行星齿轮变速箱，其特征在于：所述液压油缸(47)共为4个，沿压盘(43)外侧外侧周向均匀分布。

4.根据权利要求2所述的用于电动汽车的行星齿轮变速箱，其特征在于：所述第二电机(2)的输出轴上固套有输入齿轮(21)，与该输入齿轮(21)啮合有中间齿轮(22)，所述中间齿轮(22)与偏置齿轮(6)啮合，该中间齿轮(22)和偏置齿轮(6)分别通过中间齿轮轴(23)和偏置齿轮轴(61)可转动地安装到变速箱壳体(8)内。

用于电动汽车的行星齿轮变速箱

技术领域

[0001] 本发明属于机械传动技术领域，涉及一种用于电动汽车的行星齿轮变速箱。

背景技术

[0002] 为了充分利用电机调速范围宽的优势，电动汽车通常采用无极变速，现有技术中，有利用行星齿轮机构实现无极变速的，但该结构难以实现与车辆各种工况的最佳匹配，例如在滑行或行驶中向电机充电过程中，无谓地浪费了电机功率，在爬坡或重载起步时，又难以满足大转矩需求。

发明内容

[0003] 为解决以上技术问题，本发明提供了一种用于电动汽车的行星齿轮变速箱，传动效率高，并且能够满足电动汽车不同工况下的变速要求。

[0004] 其技术方案如下：

[0005] 一种用于电动汽车的行星齿轮变速箱，包括包括第一电机、第二电机和行星齿轮机构，还包括两个分别用于制动第一电机和第二电机输出轴的制动器；

[0006] 所述行星齿轮机构包括固套在第一电机输出轴上的太阳轮、与太阳轮啮合的行星齿轮、带有动力输出轴的行星架和与行星齿轮啮合的外齿圈，该外齿圈上设有外齿；

[0007] 所述第二电机的输出轴上连接有与其同步旋转的偏置齿轮，该偏置齿轮与外齿啮合；

[0008] 所述太阳轮和外齿圈之间设有离合器，该离合器结合时，能够将所述太阳轮和外齿圈连成一体。

[0009] 采用以上结构的变速箱，在驱动、充电及滑行工况时，可以利用制动器制动第一电机和第二电机中的一个，即采用单电机工作模式；两制动器同时松开，行星齿轮机构工作，整体相当于转速耦合器，进入调速工作模式，以适应车辆在高速行驶情况下的低转矩需求；当车辆在爬坡及重载启动时，则可以通过离合器结合太阳轮和齿圈，此时行星齿轮机构成为刚体，进行转矩耦合，以满足其大转矩需求。

[0010] 进一步地，所述制动器包括制动器外罩、可转动地安装在制动器外罩内的输出毂和正对该输出毂的压盘，所述制动器外罩固定在变速箱壳体上，该制动器外罩内壁上可滑动地嵌设有至少两个滑动钢盘，输出毂中部设有输出轴安装孔，外沿设有摩擦盘，该摩擦盘伸入相邻两个滑动钢盘之间，输出毂与压盘之间连接有保持压簧，在压盘外侧分布有至少两个液压油缸，该液压油缸中可滑动地安装有活塞，所述活塞刚性地连接到压盘上。采用该活塞式的制动器，能够可靠保证在对第一电机和第二电机的输出轴进行制动时的制动力，提高变速箱的可靠性。

[0011] 为了液压油缸及活塞提供的制动力均匀地施加到压盘上的，以确保制动过程平稳不打滑，所述液压油缸共为4个，沿压盘外侧外侧周向均匀分布。

[0012] 进一步地，所述第二电机的输出轴上固套有输入齿轮，与该输入齿轮啮合有中间

齿轮，所述中间齿轮与偏置齿轮啮合，该中间齿轮和偏置齿轮分别通过中间齿轮轴和偏置齿轮轴可转动地安装到变速箱壳体内，这样，第二电机动能经中间齿轮传递到偏置齿轮上，能够方便变速箱内部布置，便于装配，并且增大了第二电机的调速范围。

[0013] 进一步地，所述动力输出轴和第二电机的输出轴上均套设有一个润滑油泵主动齿轮，两个所述润滑油泵主动齿轮分别啮合有一个润滑油泵从动齿轮，每个润滑油泵从动齿轮各驱动一个润滑油泵，两输出轴上分别设有相应的油道，从而利用两输出轴自身动力驱动两个润滑油泵，以确保对变速箱的可靠润滑。

[0014] 有益效果：采用以上技术方案的用于电动汽车的行星齿轮变速箱，能够满足电动汽车不同工况下的变速要求，具有结构紧凑，可靠性好，润滑充分等优点。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图；

[0016] 图2为本发明其中一个具体实施例的装配图；

[0017] 图3为行星齿轮机构的结构示意图；

[0018] 图4为制动器的结构示意图；

[0019] 图5为第二电机输出轴上的润滑结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下通过实施例，并结合附图，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0021] 如图1和图2所示的一种用于电动汽车的行星齿轮变速箱，包括变速箱壳体8、第一电机1、第二电机2和行星齿轮机构3，第一电机1和第二电机2安装在变速箱壳体8外侧，其输出端各设置有一个制动器4，用于制动该第一电机1和第二电机2的输出轴，行星齿轮机构3安装在变速箱壳体8内。

[0022] 第二电机2的输出轴上固套有输入齿轮21，与该输入齿轮21啮合有中间齿轮22，与中间齿轮22啮合有偏置齿轮6，该中间齿轮22和偏置齿轮6分别通过中间齿轮轴23和偏置齿轮轴61可转动地安装到变速箱壳体8内，偏置齿轮6与外齿圈34外啮合，并能够在第二电机2的带动下与其输出轴同步转动。

[0023] 图3示出了行星齿轮机构3的具体结构，太阳轮31、与太阳轮31啮合的行星齿轮32、带有动力输出轴5的行星架33和与行星齿轮32啮合的外齿圈34。

[0024] 太阳轮31固套在第一电机1的输出轴1a上，外齿圈34位于太阳轮31外侧，太阳轮31和外齿圈34之间啮合有多个行星齿轮32，在太阳轮31和外齿圈34之间还安装有离合器7，离合器7结合时，能够将所述太阳轮31和外齿圈34连成一体。

[0025] 外齿圈34一侧通过保持架34b固定连接有齿盘结构的外齿34a以便与偏置齿轮6啮合，外齿34a与动力输出轴5之间通过轴承支撑，行星齿轮32的行星架33与动力输出轴5之间通过花键连接。

[0026] 图4为套设在第二电机2输出轴2a上的制动器4的结构示意图，该制动器4包括制动器外罩41、可转动地安装在制动器外罩41内的输出毂42和正对该输出毂42的压盘43，制动

器外罩41固定在变速箱壳体8上，该制动器外罩41内壁上设有滑槽41a，并可滑动地嵌设有4个滑动钢盘44，在图中滑槽41a的左侧端部固定有一个固定钢盘44a。

[0027] 输出毂42中部设有输出轴安装孔42a，并通过该输出轴安装孔42a固套到第二电机2的输出轴2a上，输出毂42外沿设有4个向外延伸的摩擦盘45，该摩擦盘45伸入相邻两个滑动钢盘44之间。

[0028] 压盘43通过滚动轴承可转动地套设在输出轴2a上，输出毂42与压盘43之间设置有保持压簧46，常态下，即非制动状态时，保持摩擦盘45与滑动钢盘44不紧密接触，在压盘43外侧沿周向均匀分布有四个液压油缸47，该液压油缸47中可滑动地安装有活塞48，活塞48刚性地连接到压盘43上，当向液压油缸47中通入液压油液进而推动活塞48向左移动时，压盘43能够迫使滑动钢盘44横向移动并挤压摩擦盘45，从而将第二电机2的输出轴2a与变速箱壳体8锁紧，以实现对该第二电机2输出轴2a的制动。

[0029] 另一制动器4，即用于制动第一电机1输出轴1a的制动器4和离合器7的结构与上述套设在第二电机2输出轴2a上的制动器4的结构相似，均采用油缸活塞形式，用于制动第一电机1输出轴1a的制动器4直接作用在太阳轮31上。

[0030] 为方便润滑，动力输出轴5和第二电机2的输出轴上均套设有一个润滑油泵主动齿轮9，两个润滑油泵主动齿轮9分别啮合有一个润滑油泵从动齿轮9a，每个润滑油泵从动齿轮9a各驱动一个润滑油泵9b。

[0031] 图5所示为图1中左上方，即设置在第二电机2的输出轴2a上的润滑结构的示意图，润滑油泵主动齿轮9固套在第二电机2的输出轴2a上，润滑油泵从动齿轮9a固套在润滑油泵9b的油泵轴上并与润滑油泵主动齿轮9啮合，以驱动该润滑油泵9b，该润滑油泵9b安装在变速箱壳体8内。

[0032] 在动力输出轴5和第二电机2的输出轴2a上设有相应的润滑油道，并与对应的润滑油泵9b连通，以对输出轴、行星齿轮机构、制动器及离合器进行润滑。

[0033] 需要说明的是，以上实施例仅用以说明本发明技术方案而非限制技术方案，尽管申请人参照较佳实施例对本发明作了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，那些对本发明技术方案进行的修改或者等同替换，不能脱离本技术方案的宗旨和范围，均应涵盖在本发明权利要求范围当中。

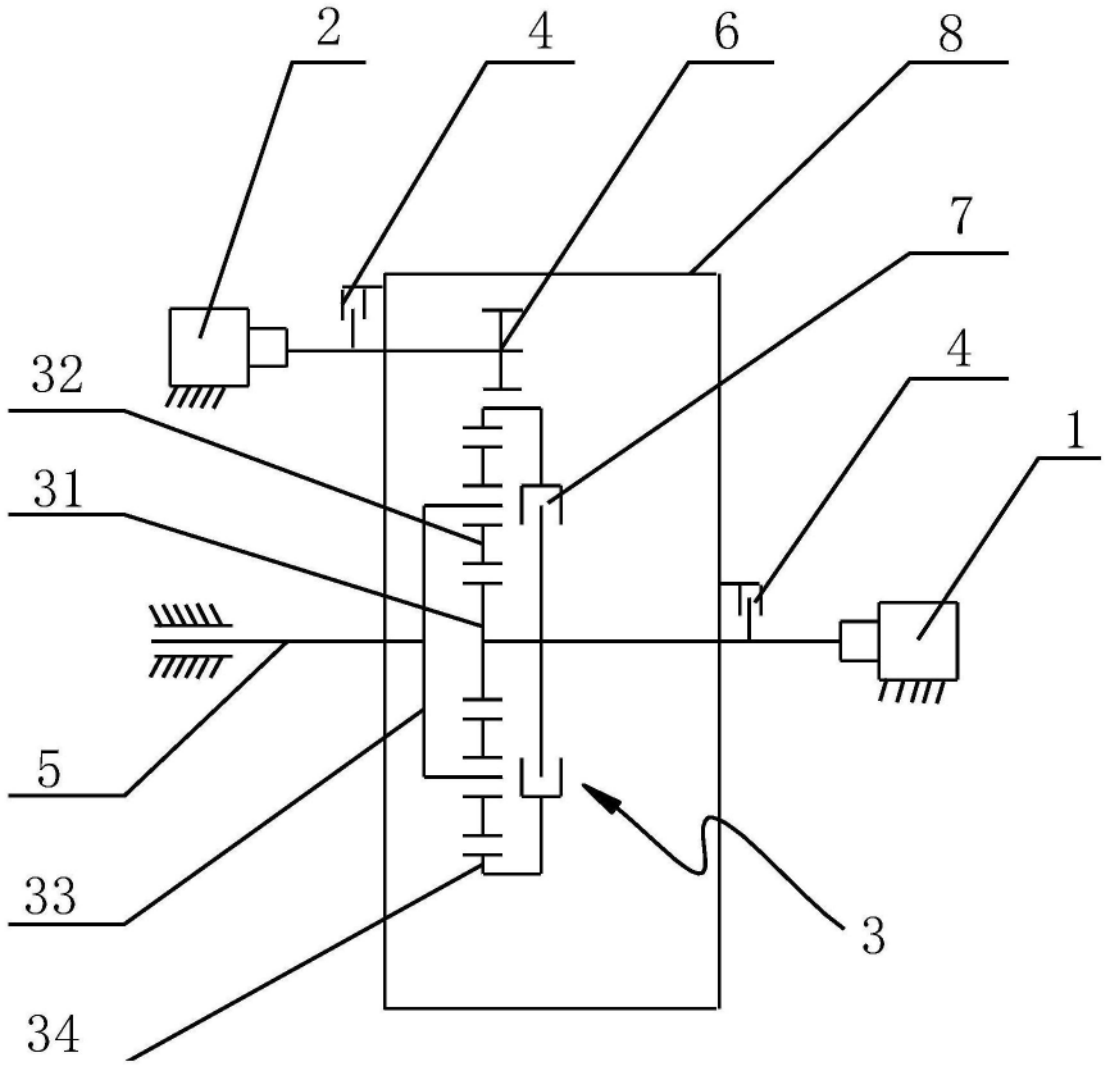


图1

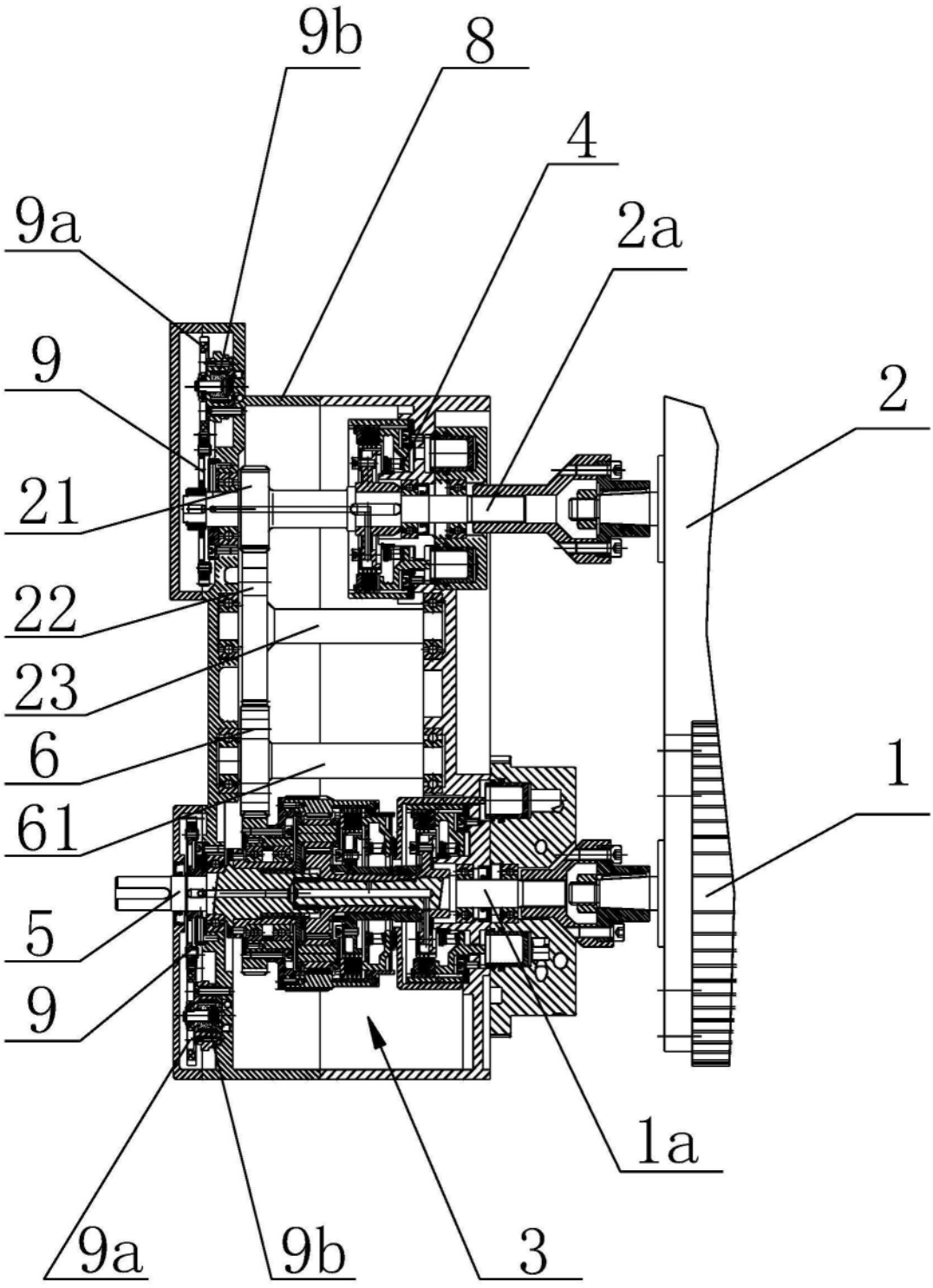


图2

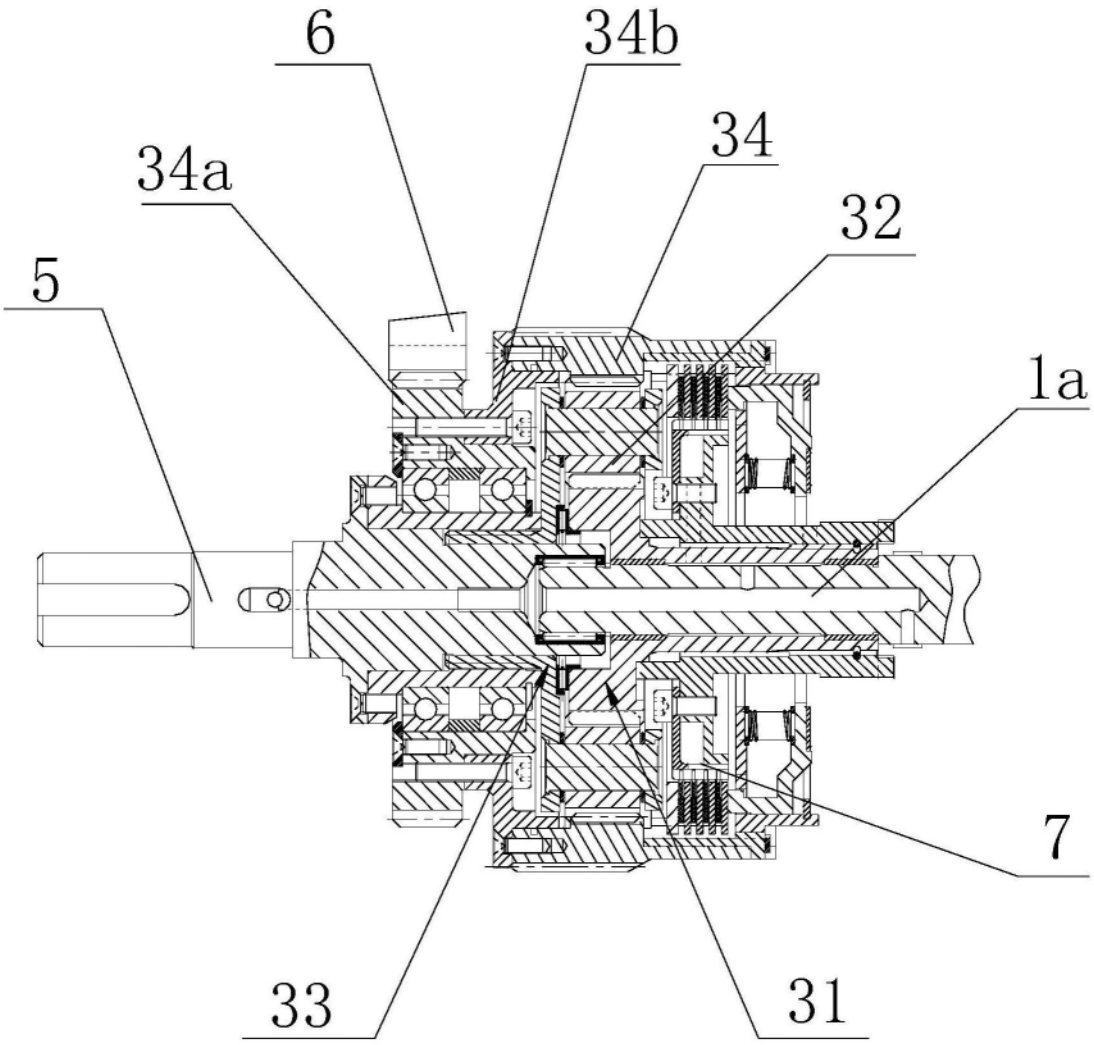


图3

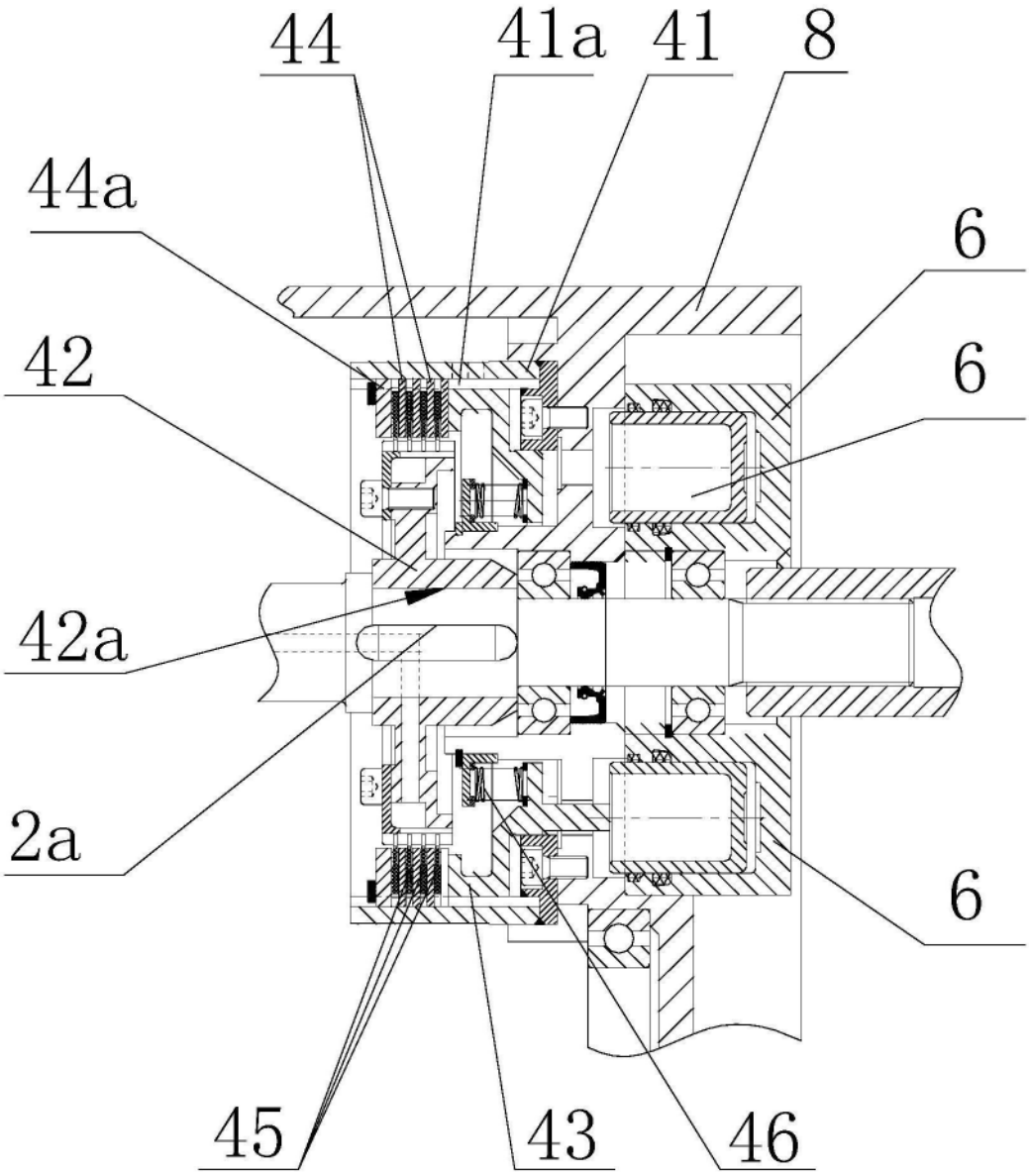


图4

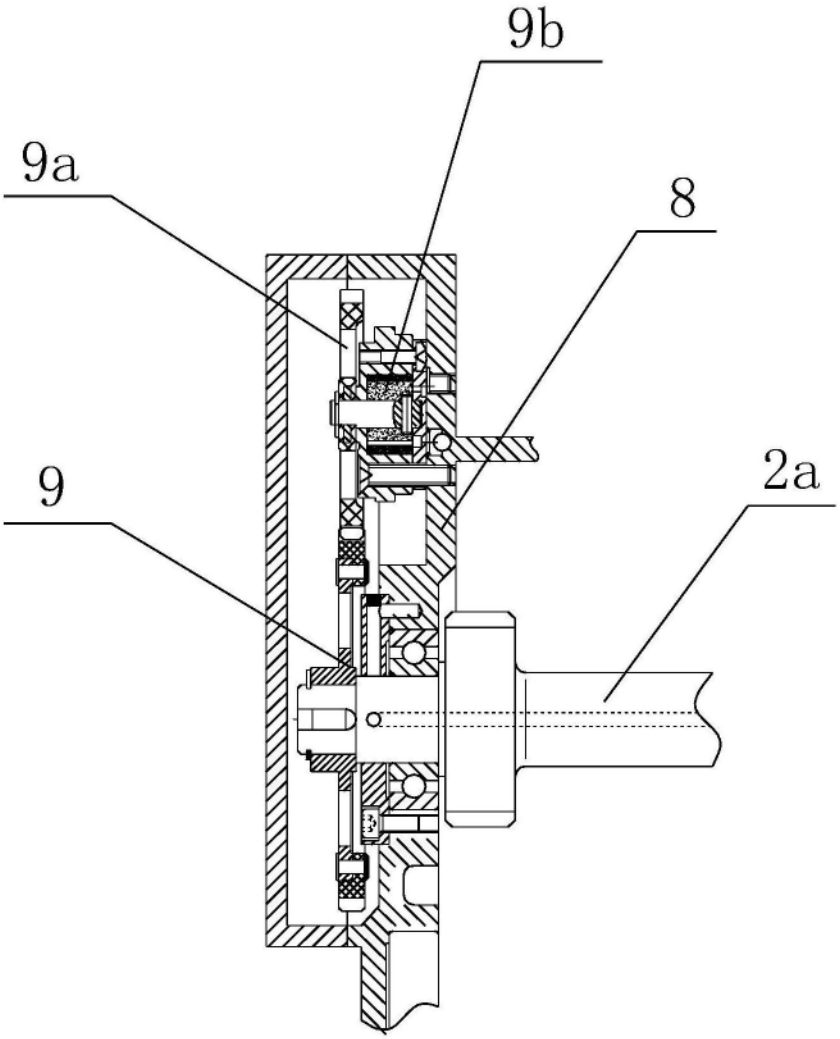


图5