



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213017525 U

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 202021323350.9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.07.08

(73) 专利权人 南京清研易为新能源动力有限责任公司

地址 210000 江苏省南京市浦口区丹桂路
22号-32

(72) 发明人 姚征 刘鹏翔 郝守刚 姜泽军
张科勋

(74) 专利代理机构 北京科领智诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 11782

代理人 陈士骞 王晓婷

(51) Int. Cl.

F16H 1/46 (2006.01)

F16H 57/08 (2006.01)

B60K 25/06 (2006.01)

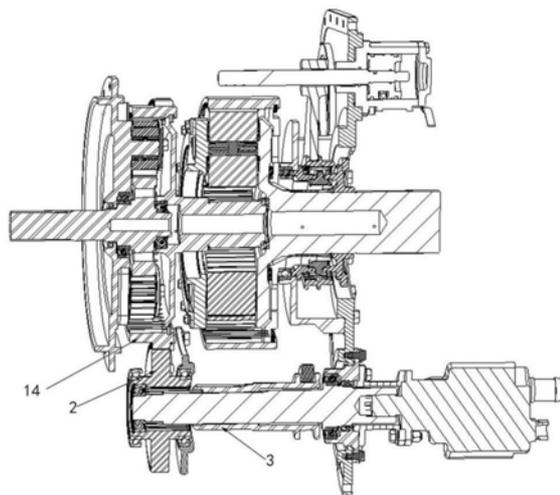
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 实用新型名称

适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器

(57) 摘要

本实用新型实施例公开一种适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器,包括第一级行星齿轮减速机构、第二级行星齿轮减速机构、同步器、壳体、取力齿轮、取力滑套和取力器控制装置,当矿车需要使用取力器时,取力器控制装置朝取力滑套的一端推动取力滑套至与取力齿轮连接,取力齿轮带动取力滑套转动,取力器工作,当矿车不再使用取力器时,取力器控制装置朝取力滑套的另一端推动取力滑套至脱离取力齿轮,取力滑套空转,取力器不工作。可见,本实用新型实施例中设置矿车的取力器与减速器连接,而不再是与发动机连接,实现了发动机与使用工况的解耦,使得发动机只用于发电,发动机的工作点可以一直维持在高效区,减少了发动机的耗油。



1. 一种适用于串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器,其特征在于,包括第一级行星齿轮减速机构、第二级行星齿轮减速机构、同步器、壳体、取力齿轮、取力滑套和取力器控制装置;

动力输入轴与所述第一级行星齿轮减速机构连接,所述第一级行星齿轮减速机构与所述第二级行星齿轮减速机构连接,所述第二级行星齿轮减速机构与动力输出轴连接,所述第一级行星齿轮减速机构、所述第二级行星齿轮减速机构、所述同步器、所述取力齿轮、所述取力滑套和所述取力器控制装置均安装于所述壳体内;

所述第一级行星齿轮减速机构与所述取力齿轮连接,所述取力齿轮靠近所述取力滑套的一端,所述取力滑套的另一端连接矿用取力器的执行装置,所述取力器控制装置靠近所述取力滑套的另一端,所述取力齿轮的轴线、所述取力滑套的轴线均与所述第一级行星齿轮减速机构的轴线平行;

当所述取力器控制装置接收到取力器工作指令时,所述取力器控制装置与所述取力滑套连接,朝所述取力滑套的一端推动所述取力滑套至与所述取力齿轮连接,当所述取力器的控制装置接收到取力器停止工作指令时,所述取力器控制装置与所述取力滑套连接,朝所述取力滑套的另一端推动所述取力滑套至脱离所述取力齿轮。

2. 如权利要求1所述的减速器,其特征在于,所述第一级行星齿轮减速机构包括第一级太阳轮、多个第一级行星齿轮、第一级行星架、第一级齿圈和连接件,所述第二级行星齿轮减速机构包括第一二级太阳轮、多个第一二级行星齿轮、第一二级行星架和第一二级齿圈;

所述第一级太阳轮、所述第一级行星架、所述第一级齿圈、所述连接件、所述第一二级太阳轮、所述第一二级行星架、所述第一二级齿圈和所述同步器同轴,每个第一级行星齿轮的轴线与所述第一级太阳轮的轴线平行,每个第一二级行星齿轮的轴线与所述第一二级太阳轮的轴线平行,所述取力齿轮的轴线、所述取力滑套的轴线均与所述第一级太阳轮的轴线平行;

动力输入轴与所述第一级太阳轮连接,所述第一级太阳轮与所述多个第一级行星齿轮外啮合,所述多个第一级行星齿轮传动连接于所述第一级行星架,所述第一级行星架固定安装于所述壳体的内壁,所述多个第一级行星齿轮与所述第一级齿圈内啮合;

所述第一级齿圈与所述连接件固定连接,所述连接件与所述第一二级太阳轮固定连接,所述第一二级太阳轮与所述多个第一二级行星齿轮外啮合,所述多个第一二级行星齿轮传动连接于所述第一二级行星架,所述第一二级行星架与动力输出轴连接,所述多个第一二级行星齿轮与所述第一二级齿圈内啮合,所述第一级齿圈与所述取力齿轮外啮合;

当所述同步器接收到第一控制指令时,所述同步器执行所述第一控制指令,所述第一二级齿圈与所述壳体的内壁连接,当所述同步器接收到第二控制指令时,所述同步器执行所述第二控制指令,所述第一二级齿圈与所述第一二级行星架连接,其中,所述第一控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足低速档换档条件时发出的,所述第二控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足高速档换档条件时发出的。

3. 如权利要求1所述的减速器,其特征在于,所述第一级行星齿轮减速机构包括第二级太阳轮、多个第二级行星齿轮、第二级行星架和第二级齿圈,所述第二级行星齿轮

减速机构包括第二二级太阳轮、多个第二二级行星齿轮、第二二级行星架、第二二级齿圈和第一同步连接盘；

所述第二一级太阳轮、所述第二一级行星架、所述第二一级齿圈、所述第二二级太阳轮、所述第二二级行星架、所述第二二级齿圈、所述同步器和所述第一同步连接盘同轴，每个第二一级行星齿轮的轴线与所述第二一级太阳轮的轴线平行，每个第二二级行星齿轮的轴线与所述第二二级太阳轮的轴线平行，所述取力齿轮的轴线、所述取力滑套的轴线均与所述第二一级太阳轮的轴线平行；

动力输入轴与所述第二一级太阳轮连接，所述第二一级太阳轮与所述多个第二一级行星齿轮外啮合，所述多个第二一级行星齿轮与所述第二一级齿圈内啮合，所述第二一级齿圈固定安装于所述壳体的内壁，所述多个第二一级行星齿轮传动连接于所述第二一级行星架；

所述第二一级行星架与所述第二二级太阳轮固定连接，所述第二二级太阳轮与所述多个第二二级行星齿轮外啮合，所述多个第二二级行星齿轮传动连接于所述第二二级行星架，所述第二二级行星架与动力输出轴连接，所述多个第二二级行星齿轮与所述第二二级齿圈内啮合，所述第二二级齿圈与所述第一同步连接盘固定连接，所述第二一级齿圈与所述取力齿轮外啮合；

当所述同步器接收到第三控制指令时，所述同步器与所述第一同步连接盘连接，朝第一预设方向推动所述第一同步连接盘至与所述壳体的内壁连接，当所述同步器接收到第四控制指令时，所述同步器与所述第一同步连接盘连接，朝所述第一预设方向相反的方向推动所述第一同步连接盘至与所述第二二级行星架连接，其中，所述第三控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足低速档换档条件时发出的，所述第四控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足高速档换档条件时发出的。

4. 如权利要求2所述的减速器，其特征在于，还包括第二同步连接盘；

所述第二同步连接盘安装于所述壳体内，所述第二同步连接盘与所述第一一级太阳轮同轴，所述第二同步连接盘与所述第一二级齿圈固定连接；

当所述同步器接收到第一控制指令时，所述同步器与所述第二同步连接盘连接，朝第二预设方向推动所述第二同步连接盘至与所述壳体的内壁连接，当所述同步器接收到第二控制指令时，所述同步器与所述第二同步连接盘连接，朝所述第二预设方向相反的方向推动所述第二同步连接盘至与所述第一二级行星架连接。

5. 如权利要求2所述的减速器，其特征在于，当所述同步器接收到第一控制指令时，所述同步器与所述第一二级齿圈连接，朝第三预设方向推动所述第一二级齿圈至与所述壳体的内壁连接；当所述同步器接收到第二控制信号时，所述同步器与所述第一二级齿圈连接，朝所述第三预设方向相反的方向推动所述第一二级齿圈至与所述第一二级行星架连接。

6. 如权利要求2所述的减速器，其特征在于，所述连接件包括相互连接的连接盘和连接轴，所述连接盘、所述连接轴和所述第一一级太阳轮同轴；

所述连接盘通过外花键与所述第一一级齿圈固定连接，所述连接轴通过外花键与所述第一二级太阳轮固定连接。

7. 如权利要求2所述的减速器，其特征在于，所述第一一级行星架包括多个一级安装轴，每个一级安装轴的轴线与所述第一一级太阳轮的轴线平行，所述多个第一一级行星齿

轮通过滚针轴承分别安装于所述多个一级安装轴,其中,所述一级安装轴的数量与所述第一一级行星齿轮的数量相同。

8.如权利要求2所述的减速器,其特征在于,所述第一二级行星架包括多个二级安装轴,每个二级安装轴的轴线与所述第一二级太阳轮的轴线平行,所述多个第一二级行星齿轮通过滚针轴承分别安装于所述多个二级安装轴,其中,所述二级安装轴的数量与所述第一二级行星齿轮的数量相同。

9.如权利要求2所述的减速器,其特征在于,所述第一一级行星齿轮的数量为三个,所述第一二级行星齿轮的数量为三个。

10.如权利要求2所述的减速器,其特征在于,所述第一一级太阳轮与所述动力输入轴一体成型,所述第一二级行星架与所述动力输出轴一体成型。

适用于串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及减速器技术领域,具体而言,涉及一种适用于串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器。

背景技术

[0002] 由于串联式混动系统可以实现发动机与使用工况的解耦,使得发动机工作不受使用工况的影响,可以达到发动机省油的目的,因此,目前很多车辆中使用串联式混动系统。

[0003] 而在现有技术中使用串联式混动系统的串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器中,矿车的取力器与发动机的飞轮啮合,未能实现发动机与使用工况的解耦,使得发动机需要分出一部分功率来驱动取力器,这导致发动机工作点产生波动,不能一直维持在高效区,使得发动机耗油较大。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种适用于串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器,能够减少发动机的耗油。具体的技术方案如下:

[0005] 第一方面,本实用新型提供了一种适用于串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器,包括第一级行星齿轮减速机构、第二级行星齿轮减速机构、同步器、壳体、取力齿轮、取力滑套和取力器控制装置;

[0006] 动力输入轴与所述第一级行星齿轮减速机构连接,所述第一级行星齿轮减速机构与所述第二级行星齿轮减速机构连接,所述第二级行星齿轮减速机构与动力输出轴连接,所述第一级行星齿轮减速机构、所述第二级行星齿轮减速机构、所述同步器、所述取力齿轮、所述取力滑套和所述取力器控制装置均安装于所述壳体内;

[0007] 所述第一级行星齿轮减速机构与所述取力齿轮连接,所述取力齿轮靠近所述取力滑套的一端,所述取力滑套的另一端连接所述矿用两档行星齿轮减速器的执行装置,所述取力器控制装置靠近所述取力滑套的另一端,所述取力齿轮的轴线、所述取力滑套的轴线均与所述第一级行星齿轮减速机构的轴线平行;

[0008] 当所述取力器控制装置接收到取力器工作指令时,所述取力器控制装置与所述取力滑套连接,朝所述取力滑套的一端推动所述取力滑套至与所述取力齿轮连接,当所述取力器的控制装置接收到取力器停止工作指令时,所述取力器控制装置与所述取力滑套连接,朝所述取力滑套的另一端推动所述取力滑套至脱离所述取力齿轮。

[0009] 可选的,所述第一级行星齿轮减速机构包括第一级太阳轮、多个第一级行星齿轮、第一级行星架、第一级齿圈和连接件,所述第二级行星齿轮减速机构包括第一二级太阳轮、多个第一二级行星齿轮、第一二级行星架和第一二级齿圈;

[0010] 所述第一级太阳轮、所述第一级行星架、所述第一级齿圈、所述连接件、所述第一二级太阳轮、所述第一二级行星架、所述第一二级齿圈和所述同步器同轴,每个第一级行星齿轮的轴线与所述第一级太阳轮的轴线平行,每个第一二级行星齿轮的轴线与

所述第一二级太阳轮的轴线平行,所述取力齿轮的轴线、所述取力滑套的轴线均与所述第一一级太阳轮的轴线平行;

[0011] 动力输入轴与所述第一一级太阳轮连接,所述第一一级太阳轮与所述多个第一一级行星齿轮外啮合,所述多个第一一级行星齿轮传动连接于所述第一一级行星架,所述第一一级行星架固定安装于所述壳体的内壁,所述多个第一一级行星齿轮与所述第一一级齿圈内啮合;

[0012] 所述第一一级齿圈与所述连接件固定连接,所述连接件与所述第一二级太阳轮固定连接,所述第一二级太阳轮与所述多个第一二级行星齿轮外啮合,所述多个第一二级行星齿轮传动连接于所述第一二级行星架,所述第一二级行星架与动力输出轴连接,所述多个第一二级行星齿轮与所述第一二级齿圈内啮合,所述第一一级齿圈与所述取力齿轮外啮合;

[0013] 当所述同步器接收到第一控制指令时,所述同步器执行所述第一控制指令,所述第一二级齿圈与所述壳体的内壁连接,当所述同步器接收到第二控制指令时,所述同步器执行所述第二控制指令,所述第一二级齿圈与所述第一二级行星架连接,其中,所述第一控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足低速档换档条件时发出的,所述第二控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足高速档换档条件时发出的。

[0014] 可选的,所述第一级行星齿轮减速机构包括第二一级太阳轮、多个第二一级行星齿轮、第二一级行星架和第二一级齿圈,所述第二级行星齿轮减速机构包括第二二级太阳轮、多个第二二级行星齿轮、第二二级行星架、第二二级齿圈和第一同步连接盘;

[0015] 所述第二一级太阳轮、所述第二一级行星架、所述第二一级齿圈、所述第二二级太阳轮、所述第二二级行星架、所述第二二级齿圈、所述同步器和所述第一同步连接盘同轴,每个第二一级行星齿轮的轴线与所述第二一级太阳轮的轴线平行,每个第二二级行星齿轮的轴线与所述第二二级太阳轮的轴线平行,所述取力齿轮的轴线、所述取力滑套的轴线均与所述第二一级太阳轮的轴线平行;

[0016] 动力输入轴与所述第二一级太阳轮连接,所述第二一级太阳轮与所述多个第二一级行星齿轮外啮合,所述多个第二一级行星齿轮与所述第二一级齿圈内啮合,所述第二一级齿圈固定安装于所述壳体的内壁,所述多个第二一级行星齿轮传动连接于所述第二一级行星架;

[0017] 所述第二一级行星架与所述第二二级太阳轮固定连接,所述第二二级太阳轮与所述多个第二二级行星齿轮外啮合,所述多个第二二级行星齿轮传动连接于所述第二二级行星架,所述第二二级行星架与动力输出轴连接,所述多个第二二级行星齿轮与所述第二二级齿圈内啮合,所述第二二级齿圈与所述第一同步连接盘固定连接,所述第二一级齿圈与所述取力齿轮外啮合;

[0018] 当所述同步器接收到第三控制指令时,所述同步器与所述第一同步连接盘连接,朝第一预设方向推动所述第一同步连接盘至与所述壳体的内壁连接,当所述同步器接收到第四控制指令时,所述同步器与所述第一同步连接盘连接,朝所述第一预设方向相反的方向推动所述第一同步连接盘至与所述第二二级行星架连接,其中,所述第三控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足低速档换档条件时发出的,所述第四控制指令是所述矿车的控制器检测到所述矿车满足高速档换档条件时发出的。

[0019] 可选的,上述减速器还包括第二同步连接盘;

[0020] 所述第二同步连接盘安装于所述壳体内,所述第二同步连接盘与所述第一级太阳轮同轴,所述第二同步连接盘与所述第一二级齿圈固定连接;

[0021] 当所述同步器接收到第一控制指令时,所述同步器与所述第二同步连接盘连接,朝第二预设方向推动所述第二同步连接盘至与所述壳体的内壁连接,当所述同步器接收到第二控制指令时,所述同步器与所述第二同步连接盘连接,朝所述第二预设方向相反的方向推动所述第二同步连接盘至与所述第一二级行星架连接。

[0022] 可选的,当所述同步器接收到第一控制指令时,所述同步器与所述第一二级齿圈连接,朝第三预设方向推动所述第一二级齿圈至与所述壳体的内壁连接;当所述同步器接收到第二控制信号时,所述同步器与所述第一二级齿圈连接,朝所述第三预设方向相反的方向推动所述第一二级齿圈至与所述第一二级行星架连接。

[0023] 可选的,所述连接件包括相互连接的连接盘和连接轴,所述连接盘、所述连接轴和所述第一级太阳轮同轴;

[0024] 所述连接盘通过外花键与所述第一级齿圈固定连接,所述连接轴通过外花键与所述第一二级太阳轮固定连接。

[0025] 可选的,所述第一级行星架包括多个一级安装轴,每个一级安装轴的轴线与所述第一级太阳轮的轴线平行,所述多个第一级行星齿轮通过滚针轴承分别安装于所述多个一级安装轴,其中,所述一级安装轴的数量与所述第一级行星齿轮的数量相同。

[0026] 可选的,所述第一二级行星架包括多个二级安装轴,每个二级安装轴的轴线与所述第一二级太阳轮的轴线平行,所述多个第一二级行星齿轮通过滚针轴承分别安装于所述多个二级安装轴,其中,所述二级安装轴的数量与所述第一二级行星齿轮的数量相同。

[0027] 可选的,所述第一级行星齿轮的数量为三个,所述第一二级行星齿轮的数量为三个。

[0028] 可选的,所述第一级太阳轮与所述动力输入轴一体成型,所述第一二级行星架与所述动力输出轴一体成型。

[0029] 由上述内容可知,本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器设置第一级行星齿轮减速机构与取力齿轮连接,当矿车需要使用取力器时,取力器控制装置朝取力滑套的一端推动取力滑套至与取力齿轮连接,取力齿轮带动取力滑套转动,取力器工作,当矿车不再使用取力器时,取力器控制装置朝取力滑套的另一端推动取力滑套至脱离取力齿轮,取力滑套空转,取力器不工作。可见,本实用新型实施例中设置减速器与矿车的取力器连接,而不再是发动机与矿车的取力器连接,实现了发动机与使用工况的解耦,使得发动机只用于发电,发动机的工作点可以一直维持在高效区,减少了发动机的耗油。当然,实施本实用新型的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

[0030] 本实用新型实施例的创新点包括:

[0031] 1、本实用新型实施例中设置减速器与矿车的取力器连接,而不再是发动机与矿车的取力器连接,实现了发动机与使用工况的解耦,使得发动机只用于发电,发动机的工作点可以一直维持在高效区,减少了发动机的耗油。

[0032] 2、在电机输入的扭矩和转速不变时,当同步器接收到第一控制指令时,同步器执

行第一控制指令,第一二级齿圈与壳体的内壁连接,得到高减速比,输出高扭矩和低转速,当同步器接收到第二控制指令时,同步器执行第二控制指令,第一二级齿圈与第一二级行星架连接,得到低减速比,输出低扭矩和高转速。因此,本实用新型实施例提供的减速器得到的不再是单一的减速比,在电机输入的扭矩和转速不变时,既可以输出高扭矩和低转速又可以输出低扭矩和高转速,可以满足不同路况的驾驶需求。

[0033] 3、获得不同的减速比,可以扩大减速器输出的扭矩和转速的范围,提升了矿车的爬坡能力。并且,由于减速器输出的扭矩和转速的范围大,则矿车的电机可达到的扭矩和转速的范围可以相对小一些,使得对于电机的要求较低,因此,矿车使用较低标准的电机即可,达到节省能源的目的。

[0034] 4、由于获得不同的减速比可以扩大减速器输出的扭矩和转速的范围,因此,发动机可以在较大的扭矩和转速的范围内标定出更省油的高效区,发动机的工作点可以一直维持在所标定出的更省油的高效区,进一步减少了发动机的耗油。

[0035] 5、在电机输入的扭矩和转速不变时,当同步器接收到第三控制指令时,同步器执行第三控制指令,第二二级齿圈与壳体的内壁连接,得到高减速比,输出高扭矩和低转速,当同步器接收到第四控制指令时,同步器执行第四控制指令,第二二级齿圈与第二二级行星架连接,得到低减速比,输出低扭矩和高转速。因此,本实用新型实施例提供的减速器得到的不再是单一的减速比,在电机输入的扭矩和转速不变时,既可以输出高扭矩和低转速又可以输出低扭矩和高转速,可以满足不同路况的驾驶需求。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例。对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第一种结构示意图;

[0038] 图2为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第二种结构示意图;

[0039] 图3为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第三种结构示意图;

[0040] 图4为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第四种结构示意图;

[0041] 图5为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第五种结构示意图;

[0042] 图6为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第六种结构示意图。

[0043] 图1-图6中,1壳体、2取力齿轮、3取力滑套、11第一一级太阳轮、12第一一级行星齿轮、13第一一级行星架、14第一一级齿圈、15连接件、16第一二级太阳轮、17第一二级行星齿轮、18第一二级行星架、19第一二级齿圈、20第二同步连接盘、31第二一级太阳轮、32第二一

级行星齿轮、33第二一级行星架、34第二一级齿圈、35第二二级太阳轮、36第二二级行星齿轮、37第二二级行星架、38第二二级齿圈、39第一同步连接盘。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0045] 需要说明的是,本实用新型实施例及附图中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含的一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[0046] 本实用新型实施例公开了一种适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器,能够减小发动机耗油。下面对本实用新型实施例进行详细说明。

[0047] 图1为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第一种结构示意图,图2为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第二种结构示意图,

[0048] 图3为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第三种结构示意图。

[0049] 参见图1-图3,本实用新型实施例中为了减小发动机耗油,提供了一种适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器,该减速器可以包括减速机构、同步器、壳体1、取力齿轮2、取力滑套3和取力器控制装置,其中,减速机构包括第一级行星齿轮减速机构和第二级行星齿轮减速机构。第一级行星齿轮减速机构、第二级行星齿轮减速机构、同步器、取力齿轮2、取力滑套3和取力器控制装置均安装于壳体1内。

[0050] 第一级行星齿轮减速机构作为动力输入端与动力输入轴刚性连接,即动力输入轴与第一级行星齿轮减速机构连接,第一级行星齿轮减速机构与第二级行星齿轮减速机构连接,第二级行星齿轮减速机构作为动力输出端与动力输出轴连接,即第二级行星齿轮减速机构与动力输出轴连接。

[0051] 继续参见图1,本实用新型实施例中为了减小发动机耗油,设置减速器与矿车的取力器连接,具体为设置第一级行星齿轮减速机构与取力齿轮2连接,取力齿轮2靠近取力滑套3的一端,取力滑套3的另一端连接矿车取力器的执行装置,也就是说在取力器未工作时,取力齿轮2与取力滑套3是不接触的,取力齿轮位于取力滑套3的一端。

[0052] 取力齿轮2的轴线、取力滑套3的轴线均与第一级行星齿轮减速机构的轴线平行,取力器控制装置靠近取力滑套3的另一端,也就是说在取力器未工作时,取力器控制装置与取力滑套3是不接触的。

[0053] 当矿车需要使用取力器时,矿车的控制器发送取力器工作指令至取力器控制装置,当取力器控制装置接收到取力器工作指令时,取力滑套3左拨,取力器控制装置与取力滑套3连接,朝取力滑套的一端推动取力滑套3至与取力齿轮2连接,其中,可以设置取力滑套3的一端设置有外花键,取力齿轮设置有内花键,取力器控制装置朝取力滑套的一端推动

取力滑套3划入取力齿轮2内,外花键与内花键连接,取力齿轮2可以带动取力滑套3转动,取力器工作。

[0054] 当矿车不再使用取力器时,矿车的控制器发送取力器停止工作指令至取力器控制装置,当取力器的控制装置接收到取力器停止工作指令时,取力器控制装置与取力滑套3连接,朝取力滑套的另一端推动取力滑套3至脱离取力齿轮2。其中,可以设置取力滑套3的一端设置有外花键,取力齿轮设置有内花键,取力器控制装置朝取力滑套的另一端推动取力滑套3划出取力齿轮2,外花键与内花键脱离,取力滑套3空转,取力器不工作。

[0055] 综上所述,本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器设置第一级行星齿轮减速机构与取力齿轮2连接,当矿车需要使用取力器时,取力器控制装置朝取力滑套的一端推动取力滑套3至与取力齿轮2连接,取力齿轮2带动取力滑套3转动,取力器工作,当矿车不再使用取力器时,取力器控制装置朝取力滑套的另一端推动取力滑套3至脱离取力齿轮2,取力滑套3空转,取力器不工作。可见,本实用新型实施例中设置减速器与矿车的取力器连接,而不再是发动机与矿车的取力器连接,实现了发动机与使用工况的解耦,使得发动机只用于发电,发动机的工作点可以一直维持在高效区,减少了发动机的耗油。

[0056] 同时,由于减速器始终处于工作状态,因此,与减速器连接的取力器可以随时工作,避免了取力器与发动机连接时无法随时工作的缺陷。

[0057] 本实用新型实施例中提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的结构有多种,包括但不限于以下几种:

[0058] 第一种减速器结构:

[0059] 图4为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第四种结构示意图,参见图4,第一级行星齿轮减速机构包括第一一级太阳轮11、多个第一一级行星齿轮12、第一一级行星架13、第一一级齿圈14和连接件15,第二级行星齿轮减速机构包括第一二级太阳轮16、多个第一二级行星齿轮17、第一二级行星架18和第一二级齿圈19。

[0060] 第一一级太阳轮11、第一一级行星架13、第一一级齿圈14、连接件15、第一二级太阳轮16、第一二级行星架18、第一二级齿圈19和同步器同轴,每个第一一级行星齿轮12的轴线与第一一级太阳轮11的轴线平行,每个第一二级行星齿轮17的轴线与第一二级太阳轮16的轴线平行,取力齿轮2的轴线、取力滑套3的轴线均与第一一级太阳轮11的轴线平行。

[0061] 第一一级太阳轮11作为动力输入端与动力输入轴刚性连接,即动力输入轴与第一一级太阳轮11连接。示例性的,第一一级太阳轮11与动力输入轴一体成型。

[0062] 第一一级太阳轮11与多个第一一级行星齿轮12外啮合,多个第一一级行星齿轮12传动连接于第一一级行星架13,示例性的,第一一级行星架13可以包括多个一级安装轴,每个一级安装轴的轴线与第一一级太阳轮11的轴线平行,多个第一一级行星齿轮12通过滚针轴承分别安装于多个一级安装轴,其中,一级安装轴的数量与第一一级行星齿轮12的数量相同。

[0063] 示例性的,第一一级行星齿轮12的数量可以为三个。

[0064] 第一一级行星架13固定安装于壳体1的内壁,多个第一一级行星齿轮12与第一一级齿圈14内啮合。第一一级齿圈14作为第一级行星齿轮减速机构的动力输出端与连接件15

固定连接。第一二级太阳轮16作为第二级行星齿轮减速机构的动力输入端与连接件15固定连接。通过固定第一一级行星架13并通过第一一级齿圈14输出动力,可以避免第一一级行星齿轮12尺寸过小。

[0065] 其中,连接件15可以包括相互连接的连接盘和连接轴,连接盘、连接轴和第一一级太阳轮11同轴。

[0066] 连接盘通过外花键与第一一级齿圈14固定连接,连接轴通过外花键与第一二级太阳轮16固定连接。

[0067] 由此,连接件15通过连接盘与第一一级齿圈14固定连接,通过连接轴与第一二级太阳轮16固定连接。

[0068] 继续参见图4,第一二级太阳轮16与多个第一二级行星齿轮17外啮合,多个第一二级行星齿轮17传动连接于第一二级行星架18,示例性的,第一二级行星架18包括多个二级安装轴,每个二级安装轴的轴线与第一二级太阳轮16的轴线平行,多个第一二级行星齿轮17通过滚针轴承分别安装于多个二级安装轴,其中,二级安装轴的数量与第一二级行星齿轮17的数量相同。

[0069] 示例性的,第一二级行星齿轮17的数量可以为三个。

[0070] 第一二级行星架18作为动力输出端与动力输出轴刚性连接,即第一二级行星架18与动力输出轴连接,多个第一二级行星齿轮17与第一二级齿圈19内啮合。示例性的,第一二级行星架18可以与动力输出轴一体成型。第一一级齿圈14与取力齿轮2外啮合。

[0071] 同步器与矿车的控制器通信连接,当矿车的控制器检测到矿车满足低速档换档条件时,向同步器发送第一控制指令,即第一控制指令是矿车的控制器检测到矿车满足低速档换档条件时发出的,其中,矿车的控制器检测到矿车满足低速档换档条件可以为矿车的控制器检测到矿车的车况满足低速档换档条件,其中,车况包括矿车的速度和/或矿车的扭矩,例如:矿车的速度降低至预设速度范围内。

[0072] 当同步器接收到第一控制指令时,同步器执行第一控制指令,第一二级齿圈19与壳体1的内壁连接,此时,得到第一种减速比,该第一种减速比为一级减速比与二级减速比的乘积,其中,一级减速比为第一级行星齿轮减速机构的减速比,二级减速比为第二级行星齿轮减速机构的减速比。在本实用新型实施例中,第一种减速比为高减速比,在电机输入的扭矩和转速不变时,本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器输出高扭矩和低转速。

[0073] 当矿车的控制器检测到矿车满足高速档换档条件时,向同步器发送第二控制指令,即第二控制指令是矿车的控制器检测到矿车满足高速档换档条件时发出的,其中,矿车的控制器检测到矿车满足高速档换档条件可以为矿车的控制器检测到矿车的车况满足高速档换档条件,其中,车况包括矿车的速度和/或矿车的扭矩,例如:矿车的速度升高至预设速度范围内。

[0074] 当同步器接收到第二控制指令时,同步器执行第二控制指令,第一二级齿圈19与第一二级行星架18连接,此时,得到第二种减速比,该第二种减速比为一级减速比。在本实用新型实施例中,第二种减速比为低减速比,在电机输入的扭矩和转速不变时,本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器输出低扭矩和高转速。

[0075] 上述第一种减速器结构可以包括以下两种结构：

[0076] A结构：

[0077] 参见图5,图5为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器的第五种结构示意图,本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿用两档行星齿轮减速器还可以包括第二同步连接盘20。

[0078] 第二同步连接盘20安装于壳体1内,第二同步连接盘20与第一一级太阳轮11同轴,第二同步连接盘20与第一二级齿圈19固定连接。示例性的,第二同步连接盘20与第一二级齿圈19通过花键连接。

[0079] 在同步器未接收到指令时,同步器与第二同步连接盘20不接触,当同步器接收到第一控制指令时,同步器向左拨动,同步器与第二同步连接盘20接触,朝第二预设方向推动第二同步连接盘20至与壳体1的内壁连接,由于第二同步连接盘20与第一二级齿圈19固定连接,因此,第二同步连接盘20与壳体1的内壁连接相当于第一二级齿圈19与壳体1的内壁连接。此时,第一二级行星齿轮19不仅绕第一二级太阳轮16的轴线公转而且还自转。

[0080] 当同步器接收到第二控制指令时,同步器向右拨动,同步器与第二同步连接盘20连接,朝第二预设方向相反的方向推动第二同步连接盘20至与第一二级行星架18连接,由于第二同步连接盘20与第一二级齿圈19固定连接,因此,第二同步连接盘20与第一二级行星架18连接相当于第一二级齿圈19与第一二级行星架18连接。此时,第一二级行星齿轮19绕第一二级太阳轮16的轴线公转,第一二级太阳轮16、第一二级行星架18与第一二级齿圈19的转速相同。

[0081] 由此,通过同步器的左拨推动第二同步连接盘20至与壳体1的内壁连接,使得第一二级齿圈19与壳体1的内壁连接,得到第一种减速比,通过同步器的右拨推动第二同步连接盘20至与第一二级行星架18连接,使得第一二级齿圈19与第一二级行星架18连接,得到第二种减速比,不再是单一的减速比,可以满足不同路况的驾驶需求。

[0082] B结构：

[0083] 继续参见图4,在同步器未接收到指令时,同步器与第一二级齿圈19不接触,当同步器接收到第一控制指令时,同步器向左拨动,同步器与第一二级齿圈19连接,朝第三预设方向推动第一二级齿圈19至与壳体1的内壁连接,此时,第一二级行星齿轮19不仅绕第一二级太阳轮16的轴线公转而且还自转。

[0084] 当同步器接收到第二控制信号时,同步器向右拨动,同步器与第一二级齿圈19连接,朝第三预设方向相反的方向推动第一二级齿圈19至与第一二级行星架18连接。此时,第一二级行星齿轮19绕第一二级太阳轮16的轴线公转,第一二级太阳轮16、第一二级行星架18与第一二级齿圈19的转速相同。

[0085] 由此,通过同步器的左拨推动第一二级齿圈19至与壳体1的内壁连接,得到第一种减速比,通过同步器的右拨推动第一二级齿圈19至与第一二级行星架18连接,得到第二种减速比,不再是单一的减速比,可以满足不同路况的驾驶需求。

[0086] 相对于A结构,由于B结构同步器不通过推动第二同步连接盘20与壳体1的内壁或者第一二级行星架18连接,而是直接推动第一二级齿圈19与壳体1的内壁或者第一二级行星架18连接,因此,设置第一二级齿圈19的轴向长度大于A结构的第一二级齿圈19的轴向长度,导致B结构的第一二级齿圈19的工艺性较差,B结构的重量大于A结构的总重量。

[0087] 综上所述,上述第一种减速器结构,在电机输入的扭矩和转速不变时,当同步器接收到第一控制指令时,同步器执行第一控制指令,第一二级齿圈19与壳体1的内壁连接,得到高减速比,输出高扭矩和低转速,当同步器接收到第二控制指令时,同步器执行第二控制指令,第一二级齿圈19与第一二级行星架18连接,得到低减速比,输出低扭矩和高转速。因此,本实用新型实施例提供的减速器得到的不再是单一的减速比,在电机输入的扭矩和转速不变时,既可以输出高扭矩和低转速又可以输出低扭矩和高转速,可以满足不同路况的驾驶需求。

[0088] 同时,获得不同的减速比,可以扩大减速器输出的扭矩和转速的范围,提升了矿车的爬坡能力。并且,由于减速器输出的扭矩和转速的范围大,则矿车的电机可达到的扭矩和转速的范围可以相对小一些,使得对于电机的要求较低,因此,矿车使用较低标准的电机即可,达到节省能源的目的。

[0089] 由于获得不同的减速比可以扩大减速器输出的扭矩和转速的范围,因此,发动机可以在较大的扭矩和转速的范围内标定出更省油的高效区,发动机的工作点可以一直维持在所标定出的更省油的高效区,进一步减少了发动机的耗油。

[0090] 第二种减速器结构:

[0091] 图6为本实用新型实施例提供的适用于串联式混动带取力器的矿车用两档行星齿轮减速器的第六种结构示意图,参见图6,第一级行星齿轮减速机构包括第二一级太阳轮31、多个第二一级行星齿轮32、第二一级行星架33和第二一级齿圈34,第二级行星齿轮减速机构包括第二二级太阳轮35、多个第二二级行星齿轮36、第二二级行星架37、第二二级齿圈38和第一同步连接盘39。

[0092] 第二一级太阳轮31、第二一级行星架33、第二一级齿圈34、第二二级太阳轮35、第二二级行星架37、第二二级齿圈38、同步器和第一同步连接盘39同轴,每个第二一级行星齿轮32的轴线与第二一级太阳轮31的轴线平行,每个第二二级行星齿轮36的轴线与第二二级太阳轮35的轴线平行,取力齿轮2的轴线、取力滑套3的轴线均与第二一级太阳轮31的轴线平行。

[0093] 第二一级太阳轮31作为动力输入端与动力输入轴刚性连接,即动力输入轴与第二一级太阳轮31连接,示例性的,第二一级太阳轮31与动力输入轴一体成型。

[0094] 第二一级太阳轮31与多个第二一级行星齿轮32外啮合,多个第二一级行星齿轮32与第二一级齿圈34内啮合,第二一级齿圈34固定安装于壳体1的内壁,多个第二一级行星齿轮32传动连接于第二一级行星架33。示例性的,第二一级行星齿轮32的数量可以为三个。

[0095] 第二一级行星架33作为第一级行星齿轮减速机构的动力输出端与第二二级太阳轮35固定连接,示例性的,第二一级行星架33与第二二级太阳轮35通过花键连接。

[0096] 第二二级太阳轮35与多个第二二级行星齿轮36外啮合,多个第二二级行星齿轮36传动连接于第二二级行星架37,示例性的,第二二级行星齿轮36的数量可以为三个。

[0097] 第二二级行星架37与动力输出轴连接,多个第二二级行星齿轮36与第二二级齿圈38内啮合,第二二级齿圈38与第一同步连接盘39固定连接,示例性的,第二二级齿圈38与第一同步连接盘39通过花键连接,第二一级齿圈34与取力齿轮2外啮合。

[0098] 同步器与矿车的控制器通信连接,当矿车的控制器检测到矿车满足低速档换档条件时,向同步器发送第三控制指令,即第三控制指令是矿车的控制器检测到矿车满足低速

档换挡条件时发出的。

[0099] 当同步器接收到第三控制指令时,同步器执行第三控制指令,同步器向左拨动,同步器与第一同步连接盘39连接,朝第一预设方向推动第一同步连接盘39至与壳体1的内壁连接,由于第一同步连接盘39与第二二级齿圈38固定连接,因此,第一同步连接盘39与壳体1的内壁连接相当于第二二级齿圈38与壳体1的内壁连接。此时,第二二级行星齿轮36不仅绕第二二级太阳轮35的轴线公转而且还自转。

[0100] 当矿车的控制器检测到矿车满足高速档换挡条件时,向同步器发送第四控制指令,即第四控制指令是矿车的控制器检测到矿车满足高速档换挡条件时发出的。

[0101] 当同步器接收到第四控制指令时,同步器执行第四控制指令,同步器向右拨动,同步器与第一同步连接盘39连接,朝第一预设方向相反的方向推动第一同步连接盘39至与第二二级行星架37连接,由于第一同步连接盘39与第二二级齿圈38固定连接,因此,第一同步连接盘39至与第二二级行星架37连接相当于第二二级齿圈38与第二二级行星架37连接。此时,第二二级行星齿轮36绕第二二级太阳轮35的轴线公转,第二二级太阳轮35、第二二级行星架37与第二二级齿圈38的转速相同。

[0102] 综上所述,上述第二种减速器结构,在电机输入的扭矩和转速不变时,当同步器接收到第三控制指令时,同步器执行第三控制指令,第二二级齿圈38与壳体1的内壁连接,得到高减速比,输出高扭矩和低转速,当同步器接收到第四控制指令时,同步器执行第四控制指令,第二二级齿圈38与第二二级行星架37连接,得到低减速比,输出低扭矩和高转速。因此,本实用新型实施例提供的减速器得到的不再是单一的减速比,在电机输入的扭矩和转速不变时,既可以输出高扭矩和低转速又可以输出低扭矩和高转速,可以满足不同路况的驾驶需求。

[0103] 同时,获得不同的减速比,可以扩大减速器输出的扭矩和转速的范围,提升了矿车的爬坡能力。并且,由于减速器输出的扭矩和转速的范围大,则矿车的电机可达到的扭矩和转速的范围可以相对小一些,使得对于电机的要求较低,因此,矿车使用较低标准的电机即可,达到节省能源的目的。

[0104] 由于获得不同的减速比可以扩大减速器输出的扭矩和转速的范围,因此,发动机可以在较大的扭矩和转速的范围内标定出更省油的高效区,发动机的工作点可以一直维持在所标定出的更省油的高效区,进一步减少了发动机的耗油。

[0105] 由于在相同的尺寸下,固定行星架的方案所得到的减速比相对于未固定行星架的方案所得到的减速比小,因此,相对于第一种减速器结构,第二种减速器结构得到的减速比更大,使得所能得到的最高车速相对较低,车速范围较小。

[0106] 本领域普通技术人员可以理解:附图只是一个实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本实用新型所必须的。

[0107] 本领域普通技术人员可以理解:实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0108] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同

替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围。

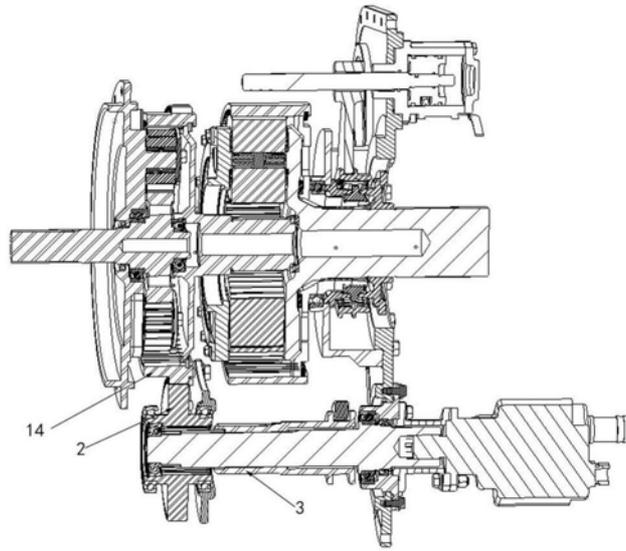


图1

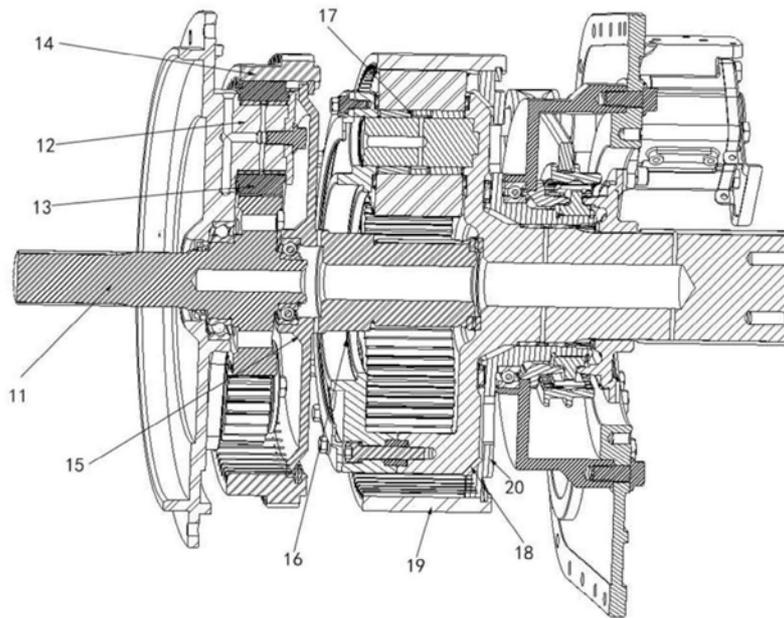


图2

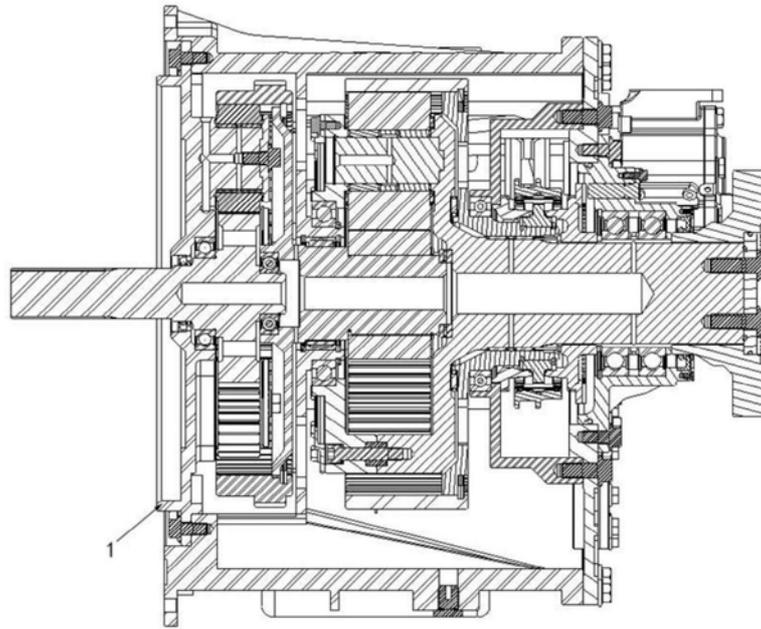


图3

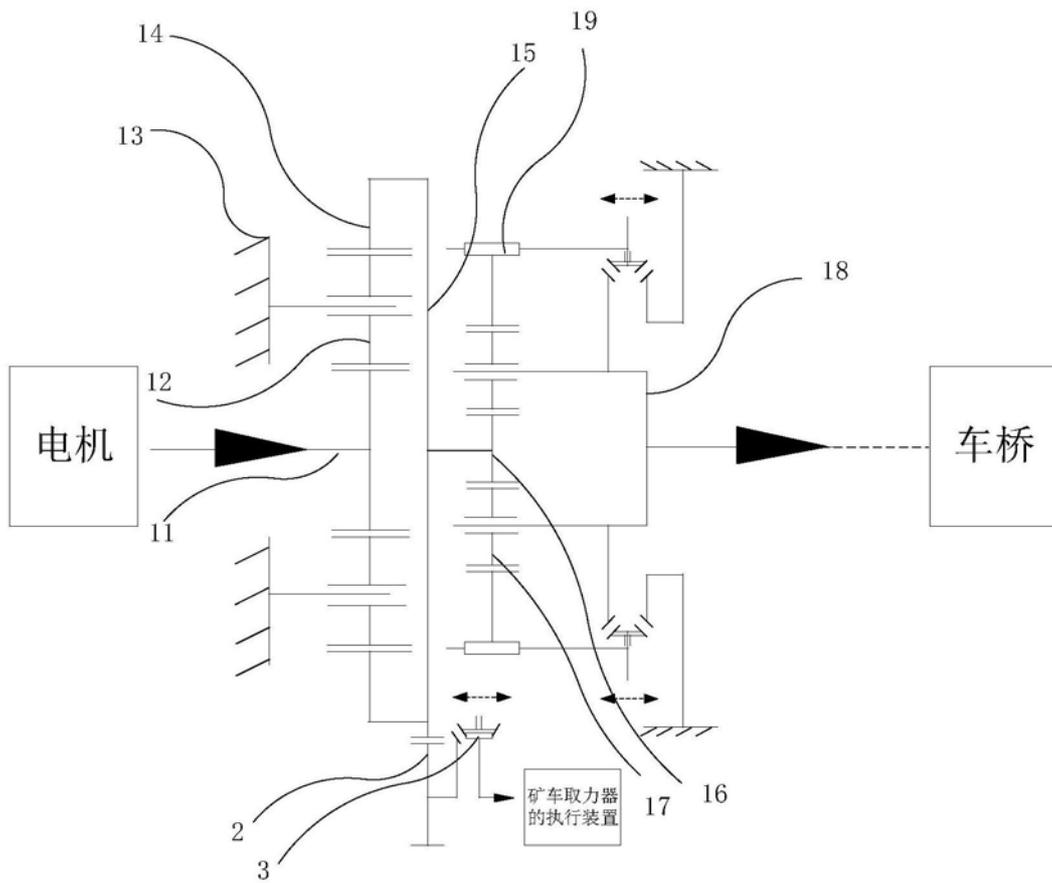


图4

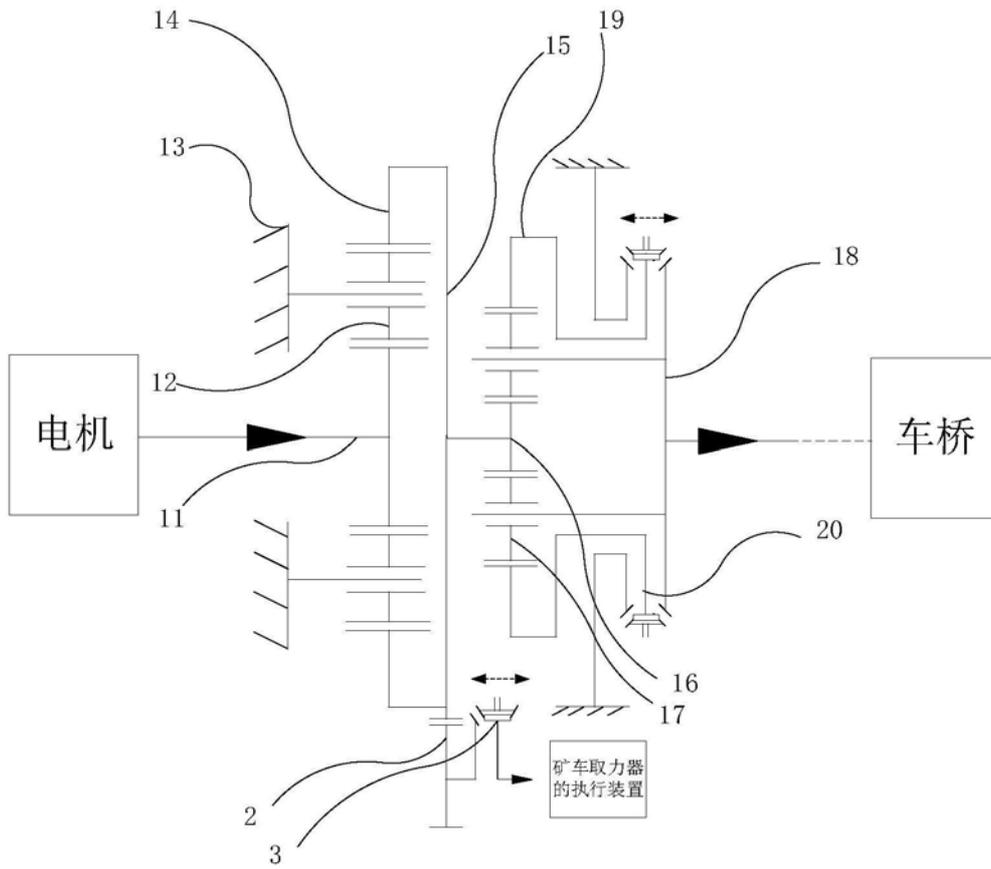


图5

