



(21) 申请号 202322155946.2

(22) 申请日 2023.08.10

(73) 专利权人 无锡星驱动力科技有限公司

地址 214181 江苏省无锡市惠山区北惠路
99号

专利权人 无锡星驱科技有限公司
浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 赵光瑞 于闯 李伟 刘星
于海生 林霄喆

(74) 专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理
有限公司 11473

专利代理师 李超

(51) Int. Cl.

F16H 3/46 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

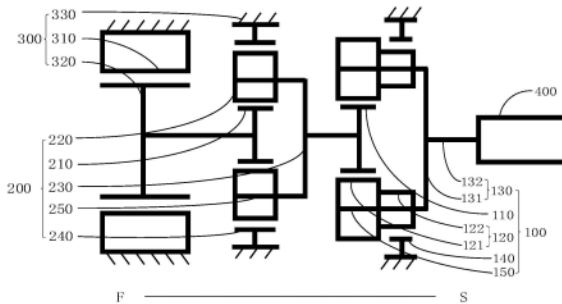
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

行星变速装置及电驱系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种行星变速装置及电驱系统,涉及动力系统技术领域。行星变速装置包括沿第一方向自第一端至第二端依次连接的多个行星变速结构,多个行星变速结构同轴设置,多个行星变速结构中包括至少一个第一行星变速结构,第一行星变速结构包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架和第一内齿圈,第一太阳轮、第一行星架和第一内齿圈同轴设置,第一行星轮安装于第一行星架上,第一行星轮为多联齿轮,多联齿轮包括大齿轮和小齿轮,大齿轮与第一太阳轮相啮合,小齿轮与第一内齿圈相啮合。本实用新型能够满足较大传动比的需求,而不会导致行星变速装置在径向和轴向的占用空间过大,可实现行星变速装置的轻量化设计。



1. 一种行星变速装置,其特征在于,包括沿第一方向自第一端至第二端依次连接的多个行星变速结构,多个所述行星变速结构同轴设置,多个所述行星变速结构中包括至少一个第一行星变速结构(100),所述第一行星变速结构(100)包括第一太阳轮(110)、第一行星轮(120)、第一行星架(130)和第一内齿圈(140),所述第一太阳轮(110)、所述第一行星架(130)和所述第一内齿圈(140)同轴设置,所述第一行星轮(120)安装于所述第一行星架(130)上,所述第一行星轮(120)为多联齿轮,所述多联齿轮包括大齿轮(121)和小齿轮(122),所述大齿轮(121)与所述第一太阳轮(110)相啮合,所述小齿轮(122)与所述第一内齿圈(140)相啮合。

2. 如权利要求1所述的行星变速装置,其特征在于,所述第一内齿圈(140)固定设置于所述小齿轮(122)的外侧,所述第一行星架(130)位于所述第一行星变速结构(100)的传动路径的低速传动端;

或者,所述第一内齿圈(140)可转动地设置于所述小齿轮(122)的外侧,所述第一内齿圈(140)位于所述第一行星变速结构(100)的传动路径的低速传动端。

3. 如权利要求2所述的行星变速装置,其特征在于,所述第一行星架(130)包括架体(131)和连接轴结构(132),所述连接轴结构(132)位于所述第一太阳轮(110)靠近所述第二端的一侧,所述架体(131)至少部分位于所述第一太阳轮(110)靠近所述第二端的一侧,所述连接轴结构(132)相对于所述第一太阳轮(110)可转动地同轴设置,所述架体(131)沿径向的内端与所述连接轴结构(132)连接,所述第一行星轮(120)通过第一安装轴(150)安装于所述第一行星架(130)上。

4. 如权利要求3所述的行星变速装置,其特征在于,所述架体(131)全部位于所述第一太阳轮(110)靠近所述第二端的一侧,所述第一安装轴(150)靠近所述第二端的一端与所述架体(131)连接,另一端悬空设置。

5. 如权利要求3所述的行星变速装置,其特征在于,所述第一方向上位于所述第二端的所述行星变速结构为所述第一行星变速结构(100),且所述第二端的所述第一行星变速结构(100)的所述第一行星架(130)位于所述第一行星变速结构(100)的低速传动端时,所述连接轴结构(132)还用于与外部部件连接。

6. 如权利要求3至5任意一项所述的行星变速装置,其特征在于,所述多联齿轮包括一个所述大齿轮(121)和一个所述小齿轮(122),自所述第一端至所述第二端的方向上,所述大齿轮(121)和所述小齿轮(122)依次分布。

7. 如权利要求6所述的行星变速装置,其特征在于,所述多联齿轮包括两个分别位于所述大齿轮(121)轴向两端的所述小齿轮(122),两个所述小齿轮(122)沿所述第一方向的投影相重合,所述第一内齿圈(140)在所述第一方向上形成有两个齿圈部(141),两个所述齿圈部(141)分别与两个所述小齿轮(122)相啮合,两个所述齿圈部(141)之间形成有用于避位所述大齿轮(121)的避位空间(142)。

8. 如权利要求1至5任意一项所述的行星变速装置,其特征在于,多个所述行星变速结构中还包括第二行星变速结构(200),所述第二行星变速结构(200)包括第二太阳轮(210)、第二行星轮(220)、第二行星架(230)和第二齿圈(240);所述第二太阳轮(210)、所述第二行星架(230)和所述第二齿圈(240)同轴设置,所述第二行星轮(220)通过第二安装轴(250)安装于所述第二行星架(230)上,所述第二行星轮(220)为单联齿轮;自所述第一端至所述第

二端的方向,所述第二行星变速结构(200)和所述第一行星变速结构(100)依次分布,所述第二行星架(230)和所述第二齿圈(240)中的一个与所述第一太阳轮(110)连接。

9.一种电驱系统,其特征在于,包括电机本体(300)和如权利要求1至8任意一项所述的行星变速装置,所述电机本体(300)包括定子(310)和转子(320);所述转子(320)与所述行星变速装置的位于第一方向上的第一端的行星变速结构的高速传动端连接,或者,所述转子(320)与所述行星变速装置的位于所述第一方向上的第二端的所述行星变速结构的低速传动端连接。

10.如权利要求9所述的电驱系统,其特征在于,所述电机本体(300)还包括壳体(330),所述定子(310)固定设置于所述壳体(330)内,所述转子(320)可转动地设置于所述壳体(330)内;至少一个所述行星变速结构的行星架位于对应的所述行星变速结构的低速传动端,且对应的内齿圈固定设置于所述壳体(330)上。

行星变速装置及电驱系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及动力系统技术领域,具体而言,涉及一种行星变速装置及电驱系统。

背景技术

[0002] 随着车辆技术的发展,对于变速装置的传动比的需求越来越高,例如,在电动汽车的车轮的驱动中,需要进行减速增扭,以获得较佳的动力性能,其存在较大的传动比需求。而在传统变速方案中,一般采用平行轴变速,其占用空间大,重量高,虽然也出现了一些行星减速方案,但是,其在传动比及轻量化等方面仍旧存在不足,难以兼顾较大传动比需求及轻量化需求。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在一定程度上解决相关技术中如何兼顾较大传动比的需求及轻量化的需求。

[0004] 为至少在一定程度上解决上述问题的至少一个方面,第一方面,本实用新型提供一种行星变速装置,包括沿第一方向自第一端至第二端依次连接的多个行星变速结构,多个所述行星变速结构同轴设置,多个所述行星变速结构中包括至少一个第一行星变速结构,所述第一行星变速结构包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架和第一内齿圈,所述第一太阳轮、所述第一行星架和所述第一内齿圈同轴设置,所述第一行星轮安装于所述第一行星架上,所述第一行星轮为多联齿轮,所述多联齿轮包括大齿轮和小齿轮,所述大齿轮与所述第一太阳轮相啮合,所述小齿轮与所述第一内齿圈相啮合。

[0005] 可选地,所述第一内齿圈固定设置于所述小齿轮的外侧,所述第一行星架位于所述第一行星变速结构的传动路径的低速传动端;

[0006] 或者,所述第一内齿圈可转动地设置于所述小齿轮的外侧,所述第一内齿圈位于所述第一行星变速结构的传动路径的低速传动端。

[0007] 可选地,所述第一行星架包括架体和连接轴结构,所述连接轴结构位于所述第一太阳轮靠近所述第二端的一侧,所述架体至少部分位于所述第一太阳轮靠近所述第二端的一侧,所述连接轴结构相对于所述第一太阳轮可转动地同轴设置,所述架体沿径向的内端与所述连接轴结构连接,所述第一行星轮通过第一安装轴安装于所述第一行星架上。

[0008] 可选地,所述架体全部位于所述第一太阳轮靠近所述第二端的一侧,所述第一安装轴靠近所述第二端的一端与所述架体连接,另一端悬空设置。

[0009] 可选地,所述第一方向上位于所述第二端的所述行星变速结构为所述第一行星变速结构,且所述第二端的所述第一行星变速结构的所述第一行星架位于所述第一行星变速结构的低速传动端时,所述连接轴结构还用于与外部部件连接。

[0010] 可选地,所述多联齿轮包括一个所述大齿轮和一个所述小齿轮,自所述第一端至所述第二端的方向上,所述大齿轮和所述小齿轮依次分布。

[0011] 可选地,所述多联齿轮包括两个分别位于所述大齿轮轴向两端的所述小齿轮,两个所述小齿轮沿所述第一方向的投影相重合,所述第一内齿圈在所述第一方向上形成有两个齿圈部,两个所述齿圈部分别与两个所述小齿轮相啮合,两个所述齿圈部之间形成有用于避位所述大齿轮的避位空间。

[0012] 可选地,多个所述行星变速结构中还包括第二行星变速结构,所述第二行星变速结构包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架和第二齿圈;所述第二太阳轮、所述第二行星架和所述第二齿圈同轴设置,所述第二行星轮通过第二安装轴安装于所述第二行星架上,所述第二行星轮为单联齿轮;自所述第一端至所述第二端的方向,所述第二行星变速结构和所述第一行星变速结构依次分布,所述第二行星架和所述第二齿圈中的一个与所述第一太阳轮连接。

[0013] 第二方面,本实用新型提供一种电驱系统,其包括电机本体和如上第一方面所述的行星变速装置,所述电机本体包括定子和转子;所述转子与所述行星变速装置的位于第一方向上的第一端的行星变速结构的高速传动端连接,或者,所述转子与所述行星变速装置的位于所述第一方向上的第二端的所述行星变速结构的低速传动端连接。

[0014] 可选地,所述电机本体还包括壳体,所述定子固定设置于所述壳体内,所述转子可转动地设置于所述壳体内;至少一个所述行星变速结构的行星架位于对应的所述行星变速

[0015] 相对于相关的现有技术,在本实用新型的行星变速装置及电驱系统中,行星变速装置包括沿第一方向自第一端至第二端依次分布并减速连接的多个行星变速结构,且多个行星变速结构同轴设置,自第一端至第二端的方向上,行星变速装置形成多级减速,行星变速装置在实现多级减速的基础上在径向上的占用的空间较小,与此同时,多个所述行星变速结构中包括至少一个第一行星变速结构,所述第一行星变速结构的所述第一行星轮为多联齿轮,所述多联齿轮包括大齿轮和小齿轮,所述大齿轮与所述第一太阳轮相啮合,所述小齿轮与所述第一内齿圈相啮合,从而自第一端至第二端的方向上,第一行星变速结构能够获得更大的传动比,而不会导致行星变速装置在第一方向的占用空间过大。本实用新型能够满足较大传动比的需求,而不会导致行星变速装置在径向和轴向的占用空间过大,空间结构紧凑,占用空间小,整体重量较低,可实现行星变速装置的轻量化设计,实用性强。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的实施例中行星变速装置的结构示意图;

[0017] 图2为本实用新型的又一实施例中的行星变速装置的结构示意图。

[0018] 附图标记说明:

[0019] 100-第一行星变速结构;110-第一太阳轮;120-第一行星轮;121-大齿轮;122-小齿轮;130-第一行星架;131-架体;132-连接轴结构;140-第一内齿圈;141-齿圈部;142-避位空间;150-第一安装轴;200-第二行星变速结构;210-第二太阳轮;220-第二行星轮;230-第二行星架;240-第二齿圈;250-第二安装轴;300-电机本体;310-定子;320-转子;330-壳体;400-负载。

具体实施方式

[0020] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本

实用新型的具体实施例做详细的说明。

[0021] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0022] 在本说明书的描述中,参考术语“实施例”、“一个实施例”、“一些实施方式”、“示例性地”和“一个实施方式”等的描述意指结合该实施例或实施方式描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或实施方式中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实施方式。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或实施方式以合适的方式结合。

[0023] 术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。这样,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

[0024] 如图1所示,本实用新型实施例提供一种行星变速装置,其包括沿第一方向自第一端至第二端依次连接的多个行星变速结构,多个行星变速结构同轴设置,多个行星变速结构中包括至少一个第一行星变速结构100,第一行星变速结构100包括第一太阳轮110、第一行星轮120、第一行星架130和第一内齿圈140,第一太阳轮110、第一行星架130和第一内齿圈140同轴设置,第一行星轮120安装于第一行星架130上,第一行星轮120为多联齿轮,多联齿轮包括大齿轮121和小齿轮122,大齿轮121与第一太阳轮110相啮合,小齿轮122与第一内齿圈140相啮合。

[0025] 图中,用字母“F”表示第一端,字母“S”表示第二端,后续不再详细说明。

[0026] 应当理解的是,第一方向与行星变速结构的轴线方向一致,自第一端至第二端的方向,前一行星变速结构的传动路径的低速传动端与后一行星变速结构的高速传动端连接,多个行星变速结构的低速传动端的转速依次降低,从而达到依次减速连接的状态。

[0027] 当第一方向上最靠近该行星变速装置的第一端的行星变速结构的高速传动端与外部的动力部件连接时,行星变速装置可以作为多级减速装置使用,当第一方向上最靠近该行星变速装置的第二端的行星变速结构的低速传动端与外部的动力部件连接时,行星变速装置可以作为多级增速装置使用。两种情况的原理相类似,本说明书后续将以前一种情况为例说明本实用新型的内容。

[0028] 需要说明的是,本说明书中较多的存在两个部件同轴设置的描述,如无特别限定,应理解为两个部件的轴线共线,而不应当对此两部件在轴向的相对位置造成限制,具体应结合具体情况进行理解。

[0029] 如此,本实施例中,行星变速装置包括第一方向自第一端至第二端依次分布并减速连接的多个行星变速结构,且多个行星变速结构同轴设置,自第一端至第二端的方向上,行星变速装置形成多级减速,行星变速装置在实现多级减速的基础上在径向上的占用的空间较小,与此同时,多个行星变速结构中包括至少一个第一行星变速结构100,第一行星变速结构100的第一行星轮120为多联齿轮,多联齿轮包括大齿轮121和小齿轮122,大齿轮121与第一太阳轮110相啮合,小齿轮122与第一内齿圈140相啮合,从而自第一端至第二端的方向上,第一行星变速结构100能够获得更大的传动比,而不会导致行星变速装置在第一方向

(即行星变速装置的轴向)的占用空间过大。本实用新型能够满足较大传动比的需求,而不会导致行星变速装置在径向和轴向的占用空间过大,空间结构紧凑,占用空间小,整体重量较低,可实现行星变速装置的轻量化设计,实用性强。具体而言,本实用新型的第一行星变速结构100相对于常规的行星变速结构,第一行星轮120采用双联齿轮,通过简单的结构改变即可增大传动比而无需另外增加常规行星变速结构,在实现较大传动比的基础上,避免了过多增加零部件,结构更为紧凑,质量更轻。

[0030] 如图1所示,可选地,第一内齿圈140固定设置于小齿轮122的外侧,第一行星架130位于第一行星变速结构100的传动路径的低速传动端。

[0031] 示例性地,第一内齿圈140固定于后文描述的壳体330上,行星变速装置作为减速装置使用时,第一太阳轮110作为高速传动端,且作为第一行星变速结构100的输入连接端使用,第一行星架130作为低速传动端,且作为第一行星变速结构100的输出连接端使用。本说明书中,后续将以此为例说明本实用新型的内容。

[0032] 示例性地,行星变速装置作为增速装置使用时,第一行星架130作为低速传动端,且作为第一行星变速结构100的输入连接端使用,第一太阳轮110作为高速传动端,且作为第一行星变速结构100的输出连接端使用。

[0033] 如此,第一行星架130作为第一行星变速结构100的低速传动端,可作为第一行星变速结构100的输入连接端或输出连接端使用,此时,第一内齿圈140可以固定设置,可以降低第一内齿圈140的安装结构的复杂程度,实用性强。

[0034] 当然,在另外的实施方式中,其也可以是,第一内齿圈140可转动地设置于小齿轮122的外侧,第一内齿圈140位于第一行星变速结构100的传动路径的低速传动端。

[0035] 也即,第一内齿圈140作为第一行星变速结构100的输入连接端或输出连接端使用,这种情况下,第一内齿圈140可以可转动地安装于后文描述的壳体330上,后续不再详细说明。

[0036] 如图1所示,可选地,第一行星架130包括架体131和连接轴结构132,连接轴结构132位于第一太阳轮110靠近第二端的一侧,架体131至少部分位于第一太阳轮110靠近第二端的一侧,连接轴结构132相对于第一太阳轮110可转动地同轴设置,架体131沿径向的内端与连接轴结构132连接,第一行星轮120通过第一安装轴150安装于第一行星架130上。

[0037] 需要说明的是,连接轴结构132应当具备转动支撑,示例性地,行星变速装置包括沿第一方向延伸的支撑轴,支撑轴固定设置,第一太阳轮110和第一安装轴150等可转动地设置于支撑轴上,此方案图中未示出,且应当理解,其不局限于此,可以采用相关技术。

[0038] 如此,通过在第一太阳轮110靠近第二端的一侧对连接轴结构132进行转向支撑,能够实现对第一行星架130的转向支撑,其支撑结构简单,结合第一内齿圈140与小齿轮122的啮合,可以在一定程度上确保第一行星架130相对于第一太阳轮110转动的稳定性。

[0039] 第一行星架130的可选方案中,架体131全部位于第一太阳轮110靠近第二端的一侧,第一安装轴150靠近第二端的一端与架体131连接,另一端悬空设置。

[0040] 如此,第一行星架130的架体131并无位于第一太阳轮110靠近第一端的部分,第一行星架130的结构简单,能够在一定程度上降低其安装结构的复杂程度,实用性强。

[0041] 可选地,第一方向上位于第二端的行星变速结构为第一行星变速结构100,且第二端的第一行星变速结构100的第一行星架130位于第一行星变速结构100的低速传动端时,

连接轴结构132还用于与外部部件连接。

[0042] 具体而言,当行星变速装置作为减速装置使用时,外部部件包括负载400,连接轴结构132用于与负载400连接。

[0043] 此时,无需另设与外部部件连接的结构,结构简单,实用性强。当然,应当理解的是,其不局限于此,例如,还可以是架体131与外部部件连接。

[0044] 如图1所示,上述实施例中,可选地,多联齿轮包括一个大齿轮121和一个小齿轮122,自第一端至第二端的方向上,大齿轮121和小齿轮122依次分布。

[0045] 此时,大齿轮121与位于内侧的第一太阳轮110啮合而被支撑,小齿轮122与位于外侧的第一内齿圈140拟合而被支撑,并且,由于第一安装架的连接轴结构132被支撑,以第一行星架130、第一安装轴150及第一行星轮120为整体进行分析,其沿第一方向的两端内侧分别得到可靠支撑,且靠近中间的位置的外侧被第一内齿圈140支撑,从而第一行星架130、第一安装轴150及第一行星轮120为整体进行转动时的受力稳定性较高,能够在一定程度上改善其作为整体时的受力状况。

[0046] 如图2所示,进一步地,多联齿轮包括两个分别位于大齿轮121轴向两端的小齿轮122,两个小齿轮122沿第一方向的投影相重合,第一内齿圈140在第一方向上形成有两个齿圈部141,两个齿圈部141分别与两个小齿轮122相啮合,两个齿圈部141之间形成有用于避位大齿轮121的避位空间142。

[0047] 此时,沿第一方向,大齿轮121的两侧分别设有小齿轮122,小齿轮122通过对应的齿圈部141形成支撑,从而可降低第一安装轴150沿第一方向的两端在径向的相对变形量,从而确保大齿轮121与第一太阳轮110的接触受力的稳定性。能够在一定程度上改善第一行星变速结构100的受力稳定性,改善其使用性能,从而行星变速装置的可靠性较高。

[0048] 上述实施例中,可选地,多个行星变速结构中还包括第二行星变速结构200,第二行星变速结构200包括第二太阳轮210、第二行星轮220、第二行星架230和第二齿圈240;第二太阳轮210、第二行星架230和第二齿圈240同轴设置,第二行星轮220通过第二安装轴250安装于第二行星架230上,第二行星轮220为单联齿轮。

[0049] 进一步地,自第一端至第二端的方向,第二行星变速结构200和第一行星变速结构100依次分布,第二行星架230和第二齿圈240中的一个与第一太阳轮110连接。

[0050] 具体而言,第二太阳轮210位于第二行星变速结构200的传动路径的高速传动端,第二行星架230和第二齿圈240中的一个位于第二行星变速结构200的传动路径的低速传动端,如图1示出了第二行星架230位于第二行星变速结构200的传动路径的低速传动端的情况。第二行星变速结构200的具体结构与第一行星变速结构100的具体结构相类似,此处不再详细说明。

[0051] 如此,能够取得需要的传动比的情况下,多个行星变速结构可以包括第二行星变速结构200,第二行星变速结构200对应的第一行星轮120可以采用单联齿轮,无需所有行星变速结构的行星轮均设置为双联齿轮,能够降低对行星变速装置在第一方向上的尺寸需求。

[0052] 以图1所示行星变速装置为例,第二太阳轮210与后文描述的转子320连接,第二太阳轮210的转速高于第二行星架230的转速,第二内齿圈固定,其转速为零,第二行星架230与第一太阳轮110连接,二者转速相同,第一行星架130的转速低于第一太阳轮110的转速,

第一内齿圈140固定,其转速为零,从而由第二太阳轮210输入至第一行星架130输出,经过多级减速,最终到负载400处获得相对较低的转速。

[0053] 如图1所示,本实用新型的又一实施例提供一种电驱系统,其包括电机本体300和如上实施例的行星变速装置,电机本体300包括定子310和转子320;

[0054] 转子320与行星变速装置的位于第一方向上的第一端的行星变速结构的高速传动端连接。

[0055] 如图1所示,例如,行星变速装置仅包括第一行星变速结构100和第二行星变速结构200,转子320与第二太阳轮210连接,第二行星架230与第一太阳轮110连接,第一行星架130通过连接轴结构132与负载400连接。此时,电驱系统集成有减速功能。

[0056] 区别于上述实施例中转子320的设置方式,在另外的可选方案中,转子320与行星变速装置的位于第一方向上的第二端的行星变速结构的低速传动端连接。

[0057] 例如,行星变速装置仅包括第一行星变速结构100和第二行星变速结构200,转子320与第一行星架130的连接轴连接,第二行星架230与第一太阳轮110连接,第一太阳轮110可以用于与负载400连接,此时,电驱动系统集成有增速功能(此方案图中未示出)。

[0058] 如此,电驱系统集成有减速或增速功能,结构简单,实用性强。

[0059] 应当理解的是,转子320位于定子310的内侧,也可以位于定子310的外侧,其不作为限制。

[0060] 可选地,电机本体300还包括壳体330,定子310固定设置于壳体330内,转子320可转动地设置于壳体330内;至少一个行星变速结构的行星架位于对应的行星变速结构的低速传动端,且对应的内齿圈固定设置于壳体330上。

[0061] 例如第一行星架130通过连接轴结构132与负载400连接,第一内齿圈140位于壳体330内,且与壳体330固定连接,例如,可拆卸连接。

[0062] 如此,可以理解壳体330实现对定子310及相应的内齿圈的位置固定,部件布置紧凑,结构简单,能够在一定程度上简化内齿圈的安装结构,降低电驱系统的重量。

[0063] 虽然本实用新型披露如上,但本实用新型的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围的前提下,可进行各种变动与修改,这些变动与修改均将落入本实用新型的保护范围。

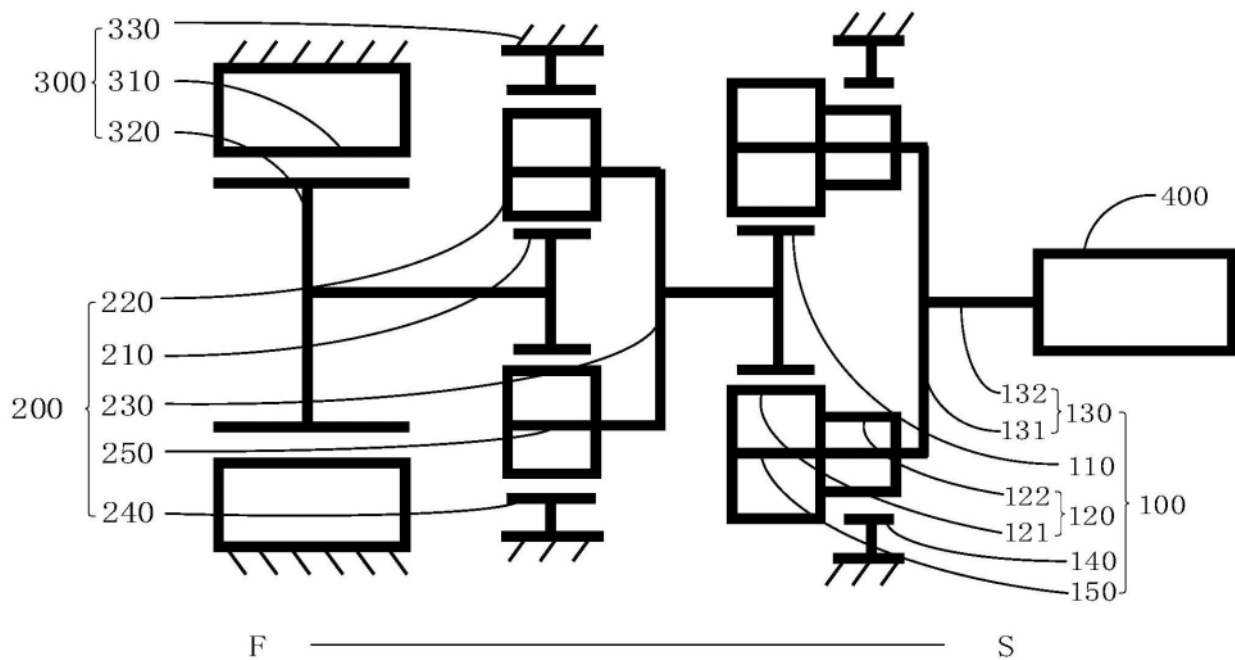


图1

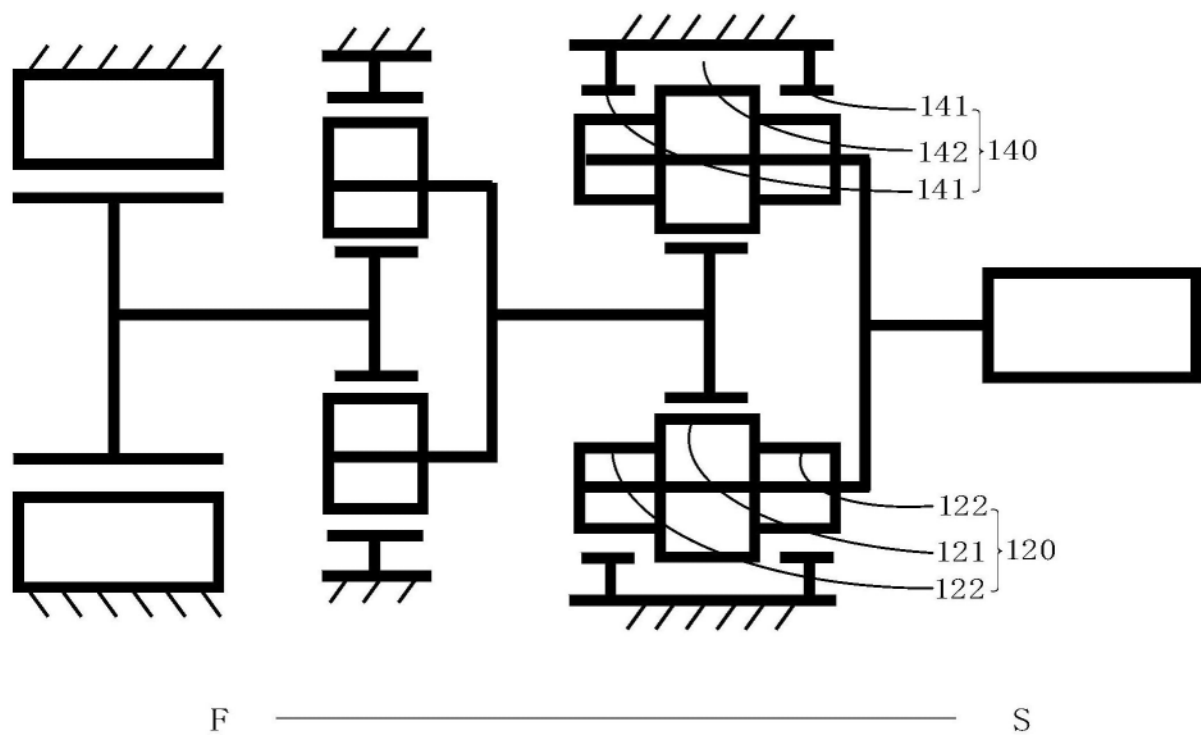


图2