



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213923692 U

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 202022942813.6

(22) 申请日 2020.12.07

(73) 专利权人 南京高精齿轮集团有限公司

地址 210012 江苏省南京市江宁区建衡路
79号

(72) 发明人 周欢 刘增民 嵇耀 王颖
屈金哲

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51) Int.Cl.

B66B 15/08 (2006.01)

F16H 57/08 (2006.01)

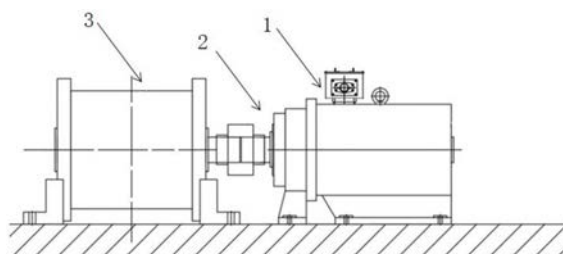
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种矿井提升机驱动系统

(57) 摘要

本实用新型涉及驱动装置技术领域,尤其涉及一种矿井提升机驱动系统,其包括永磁电机和行星齿轮箱,所述行星齿轮箱包括:齿轮箱体,所述齿轮箱体具有中空腔,所述齿轮箱体与所述永磁电机固定连接;一级行星传动组件,设置在所述中空腔中,且一端相对所述齿轮箱体伸出与所述永磁电机的转子轴过盈连接;二级行星传动组件,设置在所述中空腔中,与所述一级行星传动组件传动连接,且所述二级行星传动组件的一端相对所述齿轮箱体伸出,并与缠绕钢丝绳的卷筒传动连接。本实用新型结构紧凑、可靠性高,能够提高传动效率、减少占地面积。



1. 一种矿井提升机驱动系统,其特征在于,包括:永磁电机(1)和行星齿轮箱(2),所述行星齿轮箱(2)包括:

齿轮箱体(29),所述齿轮箱体(29)具有中空腔,所述齿轮箱体(29)与所述永磁电机(1)固定连接;

一级行星传动组件,设置在所述中空腔中,且一端相对所述齿轮箱体(29)伸出与所述永磁电机(1)的转子轴过盈连接;

二级行星传动组件,设置在所述中空腔中,与所述一级行星传动组件传动连接,且所述二级行星传动组件的一端相对所述齿轮箱体(29)伸出,并与缠绕钢丝绳的卷筒(3)传动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种矿井提升机驱动系统,其特征在于,所述一级行星传动组件包括:

第一太阳轮轴(21),所述第一太阳轮轴(21)与所述永磁电机(1)的转子轴同轴设置,且与所述永磁电机(1)的转子轴过盈连接;

第一内齿圈(22),所述第一内齿圈(22)与所述第一太阳轮轴(21)同轴设置且固定在所述齿轮箱体(29)上;

一级动力输出组件,与所述第一太阳轮轴(21)和所述第一内齿圈(22)均啮合,且与所述二级行星传动组件传动连接。

3. 根据权利要求2所述的一种矿井提升机驱动系统,其特征在于,所述一级动力输出组件包括:

第一行星轮(23),所述第一行星轮(23)设置在所述第一内齿圈(22)和所述第一太阳轮轴(21)之间,且与所述第一内齿圈(22)和所述第一太阳轮轴(21)均啮合;

第一行星架(24),所述第一行星轮(23)转动设置在所述第一行星架(24)上,所述第一行星架(24)与所述第一太阳轮轴(21)同轴设置,所述第一行星架(24)与所述二级行星传动组件传动连接。

4. 根据权利要求3所述的一种矿井提升机驱动系统,其特征在于,所述第一太阳轮轴(21)包括同轴设置的第一太阳轮与第一动力输入轴,所述第一动力输入轴与所述转子轴连接,所述第一太阳轮固定套设在所述第一动力输入轴上,且与所述第一行星轮(23)啮合。

5. 根据权利要求3所述的一种矿井提升机驱动系统,其特征在于,所述第一行星架(24)上设置有第一行星轴承,所述第一行星轮(23)套设在所述第一行星轴承上。

6. 根据权利要求3所述的一种矿井提升机驱动系统,其特征在于,所述二级行星传动组件包括:

第二太阳轮轴(25),所述第二太阳轮轴(25)与所述第一行星架(24)同轴设置且固定连接;

第二内齿圈(26),所述第二内齿圈(26)与所述第二太阳轮轴(25)同轴设置且固定在所述齿轮箱体(29)上;

二级动力输出组件,与所述第二太阳轮轴(25)和所述第二内齿圈(26)均啮合,且与所述二级行星传动组件传动连接,所述二级动力输出组件的一端相对所述齿轮箱体(29)伸出与所述卷筒(3)传动连接。

7. 根据权利要求6所述的一种矿井提升机驱动系统,其特征在于,所述二级动力输出组

件包括：

第二行星轮 (27)，所述第二行星轮 (27) 设置在所述第二内齿圈 (26) 和所述第二太阳轮轴 (25) 之间，且与所述第二内齿圈 (26) 和所述第二太阳轮轴 (25) 均啮合；

第二行星架，所述第二行星轮 (27) 转动设置在所述第二行星架上，所述第二行星架与所述第二太阳轮轴 (25) 同轴设置；

动力输出轴 (28)，与所述第二行星架同轴设置且固定在所述第二行星架的一端，且相对所述齿轮箱体 (29) 伸出与所述卷筒 (3) 传动连接。

8. 根据权利要求7所述的一种矿井提升机驱动系统，其特征在于，所述第二太阳轮轴 (25) 包括同轴设置的第二太阳轮与第二动力输入轴，所述第二动力输入轴与所述第一行星架 (24) 固定连接，所述第二太阳轮固定套设在所述第二动力输入轴上，且与所述第二行星轮 (27) 啮合。

9. 根据权利要求7所述的一种矿井提升机驱动系统，其特征在于，所述第二行星架上设置有第二行星轴承，所述第二行星轮 (27) 套设在所述第二行星轴承上。

10. 根据权利要求6所述的一种矿井提升机驱动系统，其特征在于，所述齿轮箱体 (29) 包括：

输入箱体 (291)，与所述永磁电机 (1) 固定连接；

中间箱体 (292)，与所述输入箱体 (291) 远离所述永磁电机 (1) 的一侧连接，所述第一内齿圈 (22) 夹设在所述输入箱体 (291) 与所述中间箱体 (292) 之间；

输出箱体 (293)，与所述中间箱体 (292) 远离所述输入箱体 (291) 的一侧连接，所述第二内齿圈 (26) 夹设在所述中间箱体 (292) 与所述输出箱体 (293) 之间；

所述输入箱体 (291)、所述中间箱体 (292) 与所述输出箱体 (293) 围设形成所述中空腔。

一种矿井提升机驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及驱动装置技术领域,尤其涉及一种矿井提升机驱动系统。

背景技术

[0002] 矿井提升机是一种安装在地面,借助钢丝绳带动提升容器,用于竖井和斜井提升煤炭、矿石以及升降人员的提升机械。矿井提升机是采矿过程中非常重要的机械设备。矿井提升机极大提高了矿产资源的开采效率,减轻了工作人员的劳动强度。矿井提升机的主轴转速一般在40-60r/min,速比一般为20或者35,是在一种低速大扭矩的工况下工作。

[0003] 传统矿井提升机驱动系统为:异步电机通过联轴器和减速机相连,减速机再通过联轴器与提升机滚筒相连。该结构系统存在传动效率低、占地面积大、能耗高等问题。

[0004] 因此,需要一种矿井提升机驱动系统来解决上述技术问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种矿井提升机驱动系统,能够提高传动效率、减少占地面积。

[0006] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种矿井提升机驱动系统,包括:永磁电机和行星齿轮箱,所述行星齿轮箱包括:

[0008] 齿轮箱体,所述齿轮箱体具有中空腔,所述齿轮箱体与所述永磁电机固定连接;

[0009] 一级行星传动组件,设置在所述中空腔中,且一端相对所述齿轮箱体伸出与所述永磁电机的转子轴过盈连接;

[0010] 二级行星传动组件,设置在所述中空腔中,与所述一级行星传动组件传动连接,且所述二级行星传动组件的一端相对所述齿轮箱体伸出,并与缠绕钢丝绳的卷筒传动连接。

[0011] 进一步地,所述一级行星传动组件包括:

[0012] 第一太阳轮轴,所述第一太阳轮轴与所述永磁电机的转子轴同轴设置,且与所述永磁电机的转子轴过盈连接;

[0013] 第一内齿圈,所述第一内齿圈与所述第一太阳轮轴同轴设置且固定在所述齿轮箱体上;

[0014] 一级动力输出组件,与所述第一太阳轮轴和所述第一内齿圈均啮合,且与所述二级行星传动组件传动连接。

[0015] 进一步地,所述一级动力输出组件包括:

[0016] 第一行星轮,所述第一行星轮设置在所述第一内齿圈和所述第一太阳轮轴之间,且与所述第一内齿圈和所述第一太阳轮轴均啮合;

[0017] 第一行星架,所述第一行星轮转动设置在所述第一行星架上,所述第一行星架与所述第一太阳轮轴同轴设置,所述第一行星架与所述二级行星传动组件传动连接。

[0018] 进一步地,所述第一太阳轮轴包括同轴设置的第一太阳轮与第一动力输入轴,所述第一动力输入轴与所述转子轴连接,所述第一太阳轮固定套设在所述第一动力输入轴

上,且与所述第一行星轮啮合。

[0019] 进一步地,所述第一行星架上设置有第一行星轴承,所述第一行星轮套设在所述第一行星轴承上。

[0020] 进一步地,所述二级行星传动组件包括:

[0021] 第二太阳轮轴,所述第二太阳轮轴与所述第一行星架同轴设置且固定连接;

[0022] 第二内齿圈,所述第二内齿圈与所述第二太阳轮轴同轴设置且固定在所述齿轮箱体上;

[0023] 二级动力输出组件,与所述第二太阳轮轴和所述第二内齿圈均啮合,且与所述二级行星传动组件传动连接,所述二级动力输出组件的一端相对所述齿轮箱体伸出与所述卷筒传动连接。

[0024] 进一步地,所述二级动力输出组件包括:

[0025] 第二行星轮,所述第二行星轮设置在所述第二内齿圈和所述第二太阳轮轴之间,且与所述第二内齿圈和所述第二太阳轮轴均啮合;

[0026] 第二行星架,所述第二行星轮转动设置在所述第二行星架上,所述第二行星架与所述第二太阳轮轴同轴设置;

[0027] 动力输出轴,与所述第二行星架同轴设置且固定在所述第二行星架的一端,且相对所述齿轮箱体伸出与所述卷筒传动连接。

[0028] 进一步地,所述第二太阳轮轴包括同轴设置的第二太阳轮与第二动力输入轴,所述第二动力输入轴与所述第一行星架固定连接,所述第二太阳轮固定套设在所述第二动力输入轴上,且与所述第二行星轮啮合。

[0029] 进一步地,所述第二行星架上设置有第二行星轴承,所述第二行星轮套设在所述第二行星轴承上。

[0030] 进一步地,所述齿轮箱体包括:

[0031] 输入箱体,与所述永磁电机固定连接;

[0032] 中间箱体,与所述输入箱体远离所述永磁电机的一侧连接,所述第一内齿圈夹设在所述输入箱体与所述中间箱体之间;

[0033] 输出箱体,与所述中间箱体远离所述输入箱体的一侧连接,所述第二内齿圈夹设在所述中间箱体与所述输出箱体之间;

[0034] 所述输入箱体、所述中间箱体与所述输出箱体围设形成所述中空腔。

[0035] 本实用新型的有益效果:

[0036] 本实用新型所提供的矿井提升机驱动系统,采用永磁电机作为动力源,而且在永磁电机的转子轴与行星齿轮箱的一级行星传动组件的一端过盈连接,使得永磁电机与行星齿轮箱之间无需设置联轴器,减少了传动链,结构紧凑,可靠性高,降低了故障发生率;行星齿轮箱包括一级行星传动组件和二级行星传动组件,由永磁电机驱动一级行星传动组件,一级行星传动组件驱动二级行星传动组件带动卷筒转动。通过永磁电机和行星齿轮箱组合能够提高传动效率,同时由行星齿轮箱辅助永磁电机驱动,实现大速比大扭矩传动,降低能耗的同时解决永磁电机直驱体积过大、成本高的问题,减少矿井提升机驱动系统的占地面积。

附图说明

[0037] 图1是本实用新型一种矿井提升机驱动系统的示意图；

[0038] 图2是本实用新型一种矿井提升机驱动系统的剖视图。

[0039] 图中：

[0040] 1、永磁电机；11、定子；12、转子；13、机壳；131、吊耳；2、行星齿轮箱；21、第一太阳轮轴；22、第一内齿圈；23、第一行星轮；24、第一行星架；25、第二太阳轮轴；26、第二内齿圈；27、第二行星轮；28、动力输出轴；29、齿轮箱体；291、输入箱体；292、中间箱体；293、输出箱体；3、卷筒。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施方式进一步说明本实用新型的技术方案。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型，而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部。

[0042] 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；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0043] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0044] 为了在驱动卷筒转动的同时，能够保证传动效率，降低能耗而且无需使用较大的永磁电机，如图1-图2所示，本实用新型提供一种矿井提升机驱动系统。本矿井提升机驱动系统包括：行星齿轮箱2和永磁电机1，其中，行星齿轮箱2包括：齿轮箱体29、一级行星传动组件和二级行星传动组件。

[0045] 齿轮箱体29具有中空腔，齿轮箱体29与永磁电机1固定连接；一级行星传动组件设置在中空腔中，且一端相对齿轮箱体29伸出与永磁电机1的转子轴过盈连接；二级行星传动组件设置在中空腔中，与一级行星传动组件传动连接，且二级行星传动组件的一端相对齿轮箱体29伸出，并与缠绕钢丝绳的卷筒3传动连接。

[0046] 由于永磁电机1的转子轴与行星齿轮箱2的一级行星传动组件的一端过盈连接，使得永磁电机1与行星齿轮箱2之间无需设置联轴器，减少了传动链，从而降低了故障发生率；行星齿轮箱2包括一级行星传动组件和二级行星传动组件，由永磁电机1驱动一级行星传动组件，一级行星传动组件驱动二级行星传动组件带动卷筒3转动。通过选用永磁电机1和行星齿轮箱2能够提升传动效率，同时由行星齿轮箱2辅助永磁电机1在低速大扭矩下驱动，实现大扭矩传动，降低能耗的同时解决永磁电机1过大、成本高的问题，减少矿井提升机驱动系统的占地面积。

[0047] 进一步地,一级行星传动组件包括:第一太阳轮轴21、第一内齿圈22和以及动力输出组件。其中,第一太阳轮轴21与永磁电机1的转子轴同轴设置,且与永磁电机1的转子轴过盈连接;第一内齿圈22与第一太阳轮轴21同轴设置且固定在齿轮箱体29上;一级动力输出组件与第一太阳轮轴21和第一内齿圈22均啮合,且与二级行星传动组件传动连接。永磁电机1通过驱动第一太阳轮轴21带动一级动力输出组件运动,能够增加永磁电机1的输出扭矩。

[0048] 进一步地,一级动力输出组件包括:第一行星轮23和第一行星架24。其中,第一行星轮23设置在第一内齿圈22和第一太阳轮轴21之间,且与第一内齿圈22和第一太阳轮轴21均啮合;第一行星轮23转动设置在第一行星架24上,第一行星架24与第一太阳轮轴21同轴设置,第一行星架24与二级行星传动组件传动连接。第一太阳轮轴21通过第一行星轮23将动力传递到第一行星架24上,再由第一行星架24驱动二级行星传动组件。

[0049] 进一步地,第一太阳轮轴21包括同轴设置的第一太阳轮与第一动力输入轴,第一动力输入轴与转子轴连接,第一太阳轮固定套设在第一动力输入轴上,且与第一行星轮23啮合。通过第一动力输入轴带动第一太阳轮转动,从而带动第一行星轮23转动。在本实施例中,第一太阳轮与第一动力输入轴采用一体化结构,能够保证第一太阳轮与第一动力输入轴之间的连接强度,满足传动要求。在其他实施例中,第一太阳轮也可以与第一动力输入轴为分体式结构,便于生产加工。

[0050] 进一步地,第一行星架24上设置有第一行星轴承,第一行星轮23套设在第一行星轴承上。通过设置第一行星轴承,能够降低第一行星轮23与第一行星架24之间的摩擦,保证第一行星轮23运动流畅。在本实施例中,第一行星轮23沿第一太阳轮的周向设置多个,保证第一行星架24转动的平稳性。

[0051] 进一步地,二级行星传动组件包括:第二太阳轮轴25、第二内齿圈26和二级动力输出组件。其中,第二太阳轮轴25与第一行星架24同轴设置且固定连接;第二内齿圈26与第二太阳轮轴25同轴设置且固定在齿轮箱体29上;二级动力输出组件与第二太阳轮轴25和第二内齿圈26均啮合,且与二级行星传动组件传动连接,二级动力输出组件的一端相对齿轮箱体29伸出与卷筒3传动连接。一级动力输出组件通过第二太阳轮轴25驱动二级动力输出组件运动,从而带动卷筒3运动,能够进一步增大永磁电机1的输出力矩。

[0052] 进一步地,二级动力输出组件包括:第二行星轮27、第二行星架和动力输出轴28。其中,第二行星轮27设置在第二内齿圈26和第二太阳轮轴25之间,且与第二内齿圈26和第二太阳轮轴25均啮合;第二行星轮27转动设置在第二行星架上,第二行星架与第二太阳轮轴25同轴设置;动力输出轴28与第二行星架同轴设置且固定在第二行星架的一端,且相对齿轮箱体29伸出与卷筒3传动连接。在本实施例中,动力输出轴28与第二行星架为一体化结构,能够保证动力输出轴28与第二行星架之间的连接强度。

[0053] 进一步地,第二太阳轮轴25包括同轴设置的第二太阳轮与第二动力输入轴,第二动力输入轴与第一行星架24固定连接,第二太阳轮固定套设在第二动力输入轴上,且与第二行星轮27啮合。通过第二动力输入轴带动第二太阳轮转动,从而带动第二行星轮27转动。在本实施例中,第二太阳轮与第二动力输入轴采用一体化结构,能够保证第二太阳轮与第二动力输入轴之间的连接强度,满足传动要求。在其他实施例中,第二太阳轮也可以与第二动力输入轴为分体式结构,便于生产加工。

[0054] 进一步地,第二行星架上设置有第二行星轴承,第二行星轮27套设在第二行星轴承上。通过设置第二行星轴承,能够降低第二行星轮27与第二行星架之间的摩擦,保证第二行星轮27运动流畅。在本实施例中,第二行星轮27沿第二太阳轮的周向设置多个,保证第二行星架转动的平稳性。

[0055] 进一步地,齿轮箱体29包括:输入箱体291、中间箱体292和输出箱体293。其中,输入箱体291、中间箱体292与输出箱体293围设形成中空腔,输入箱体291与永磁电机1固定连接;中间箱体292与输入箱体291远离永磁电机1的一侧连接,第一内齿圈22夹设在输入箱体291与中间箱体292之间;输出箱体293与中间箱体292远离输入箱体291的一侧连接,第二内齿圈26夹设在中间箱体292与输出箱体293之间。通过将齿轮箱体29设计为分体式结构,便于第一内齿圈22和第二内齿圈26的安装,能够加快组装速度,提升组装的效率。

[0056] 进一步地,永磁电机1包括:机壳13、定子11和转子12。其中,机壳13具有容置腔,机壳13与输入箱体291固定连接;定子11设置在机壳13的容置腔中,与机壳13固定连接;转子12穿设在定子11中,能够相对定子11转动,且转子12与转子轴同轴固定连接。永磁电机1的定子11和转子12之间的磁场相互作用产生扭矩,驱动转子12转动,转子12将动力传递至转子轴。

[0057] 进一步地,为了保证转子12与转子轴之间的连接强度,可选地,转子12与转子轴为一体化结构。

[0058] 进一步地,机壳13上固定设置有多吊耳131,方便对永磁电机1进行吊装和转运。

[0059] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

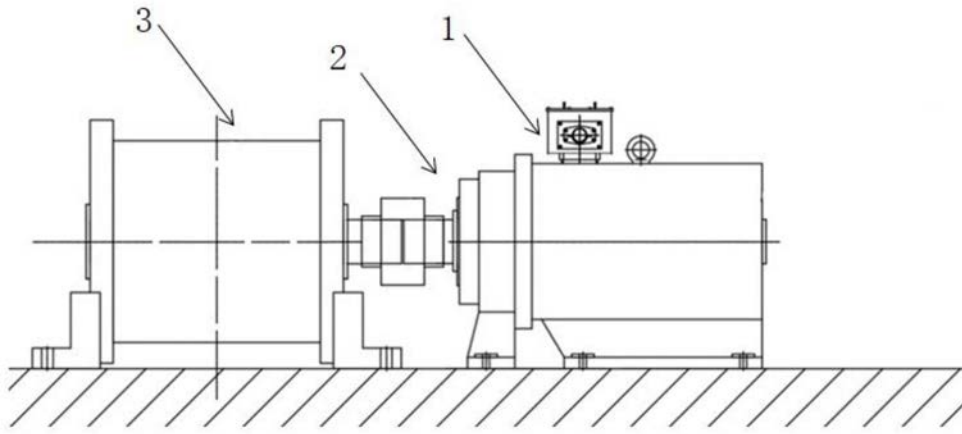


图1

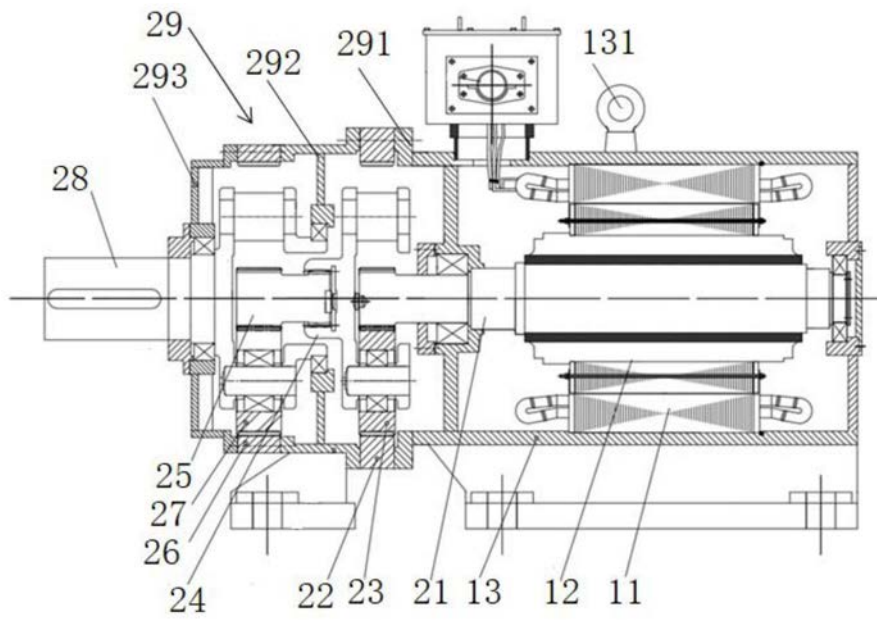


图2