



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216009393 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 11

(21) 申请号 202122474453.6

(22) 申请日 2021.10.14

(73) 专利权人 南京高精船用设备有限公司
地址 211103 江苏省南京市江宁区科学园
宝鼎路1号

(72) 发明人 丁吉 韩林平 张元 戴志武
禹本元 陈铁 毛方元

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 陈宏

(51) Int. Cl.
F16H 1/22 (2006.01)
B63H 23/06 (2006.01)

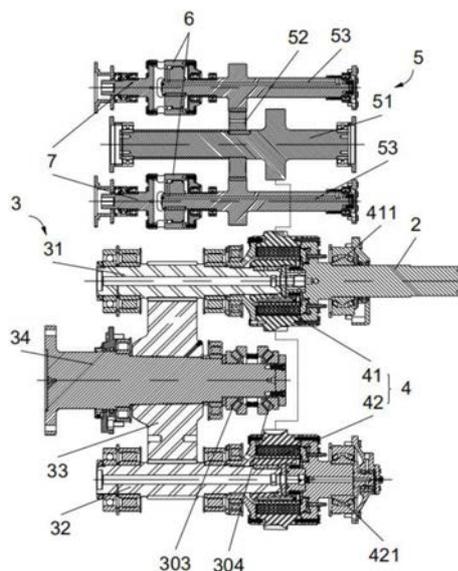
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种单输入多输出的船用齿轮箱

(57) 摘要

本实用新型涉及船用齿轮箱技术领域,公开一种单输入多输出的船用齿轮箱。该单输入多输出的船用齿轮箱包括箱体、输入轴、螺旋桨传动齿轮组和PTO传动齿轮组,所述输入轴安装于所述箱体,所述螺旋桨传动齿轮组通过第一离合器组与所述输入轴传动连接,所述螺旋桨传动齿轮组的输出端用于驱动连接螺旋桨,所述螺旋桨传动齿轮组能够驱动所述螺旋桨正转或反转,所述PTO传动齿轮组的一端与所述第一离合器组的外壳齿轮啮合,另一端通过第二离合器组与若干PTO输出轴的一端连接。该单输入多输出的船用齿轮箱体积小,操作简便,能够适应多种工况,实现多功能输出,节省动力。



CN 216009393 U

1. 一种单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,包括:
箱体(1);
输入轴(2),安装于所述箱体(1);
螺旋桨传动齿轮组(3),通过第一离合器组(4)与所述输入轴(2)传动连接,所述螺旋桨传动齿轮组(3)的输出端用于驱动连接螺旋桨,所述螺旋桨传动齿轮组(3)能够驱动所述螺旋桨正转或反转;
PTO传动齿轮组(5),一端与所述第一离合器组(4)的外壳齿轮啮合,另一端通过第二离合器组与若干PTO输出轴(7)的一端连接。
2. 根据权利要求1所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,所述PTO传动齿轮组(5)包括:
PTO中间齿轮轴(51),与所述第一离合器组(4)的外壳齿轮啮合;
PTO中间齿轮(52),与所述PTO中间齿轮轴(51)键连接;
若干PTO齿轮轴(53),与所述PTO中间齿轮(52)啮合,若干所述PTO齿轮轴(53)通过所述第二离合器组与若干所述PTO输出轴(7)一一对应连接。
3. 根据权利要求2所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,所述第二离合器组包括若干PTO离合器(6),一个所述PTO齿轮轴(53)通过一个所述PTO离合器(6)与一个所述PTO输出轴(7)连接,所述PTO齿轮轴(53)连接于所述PTO离合器(6)的内孔,所述PTO离合器(6)的外壳一端与所述PTO输出轴(7)连接。
4. 根据权利要求1所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,所述第一离合器组(4)包括正车离合器(41)和反车离合器(42),所述反车离合器(42)的外壳齿轮和所述正车离合器(41)的外壳齿轮啮合,所述正车离合器(41)的一端与所述输入轴(2)连接,所述螺旋桨传动齿轮组(3)与所述正车离合器(41)的内孔和所述反车离合器(42)的内孔连接,以驱动所述螺旋桨正转或反转。
5. 根据权利要求4所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,所述螺旋桨传动齿轮组(3)包括:
正车齿轮轴(31),一端连接于所述正车离合器(41)的内孔;
反车齿轮轴(32),一端连接于所述反车离合器(42)的内孔;
输出齿轮(33),与所述正车齿轮轴(31)和所述反车齿轮轴(32)啮合;
输出轴(34),与所述输出齿轮(33)过盈联结,所述输出轴(34)的输出端驱动连接于所述螺旋桨。
6. 根据权利要求5所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,所述输出轴(34)上设有第一推力轴承(303)和第二推力轴承(304),所述第一推力轴承(303)位于所述箱体(1)外的所述输出轴(34)上,所述第二推力轴承(304)位于所述箱体(1)内的所述输出轴(34)上。
7. 根据权利要求5所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,还包括:
正车油缸(411),安装于所述箱体(1)上,所述正车离合器(41)外壳的一端连接于所述正车油缸(411),所述输入轴(2)驱动连接于所述正车油缸(411);
反车油缸(421),安装于所述箱体(1)上,所述反车离合器(42)外壳的一端连接于所述反车油缸(421)。

8. 根据权利要求7所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,所述正车油缸(411)和所述正车离合器(41)外壳的另一端分别通过第一正车轴承(101)和第二正车轴承(102)支撑于所述箱体(1)。

9. 根据权利要求7所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,所述反车油缸(421)和所述反车离合器(42)外壳的另一端分别通过第一反车轴承(201)和第一反车轴承(201)支撑于所述箱体(1)。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的单输入多输出的船用齿轮箱,其特征在于,还包括: 液压泵,与若干所述PTO输出轴(7)的另一端连接。

一种单输入多输出的船用齿轮箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及船用齿轮箱技术领域,尤其涉及一种单输入多输出的船用齿轮箱。

背景技术

[0002] 船用齿轮箱是船用传动装置中最重要的一个传动装置,它负责将发动机发出的功率传递给螺旋桨,从而实现船舶的运动。目前已有的船舶大多通过单主机输入,单主传动输出带动螺旋桨工作。但是,随着用户对能源利用率要求的提高,船舶在不同的工作状态下,例如航行、起网和拖网,所需要的功率不同,常规定距桨齿轮箱的结构和功能无法同时满足船舶的多种工作状态切换。另外,现有的齿轮箱也无法同时驱动液压泵,以驱动起网机来作业。若要同时满足船舶的多种工况,则需要设置多组齿轮箱,不仅占地面积大,且操作麻烦。

实用新型内容

[0003] 基于以上所述,本实用新型的目的在于提供一种单输入多输出的船用齿轮箱,体积小,操作简便,能够适应多种工况,实现多功能输出,节省动力。

[0004] 为达上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种单输入多输出的船用齿轮箱,包括:

[0006] 箱体;

[0007] 输入轴,安装于所述箱体;

[0008] 螺旋桨传动齿轮组,通过第一离合器组与所述输入轴传动连接,所述螺旋桨传动齿轮组的输出端用于驱动连接螺旋桨,所述螺旋桨传动齿轮组能够驱动所述螺旋桨正转或反转;

[0009] PTO传动齿轮组,一端与所述第一离合器组的外壳齿轮啮合,另一端通过第二离合器组与若干PTO输出轴的一端连接。

[0010] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,所述PTO传动齿轮组包括:

[0011] PTO中间齿轮轴,与所述第一离合器组的外壳齿轮啮合;

[0012] PTO中间齿轮,与所述PTO中间齿轮轴键连接;

[0013] 若干PTO齿轮轴,与所述PTO中间齿轮啮合,若干所述PTO齿轮轴通过所述第二离合器组与若干所述PTO输出轴一一对应连接。

[0014] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,所述第二离合器组包括若干PTO离合器,一个所述PTO齿轮轴通过一个所述PTO离合器与一个所述PTO输出轴连接,所述PTO齿轮轴连接于所述PTO离合器的内孔,所述PTO离合器的外壳一端与所述PTO输出轴连接。

[0015] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,所述第一离合器组包括正车离合器和反车离合器,所述反车离合器的外壳齿轮和所述正车离合器的外壳齿轮啮合,所述正车离合器的一端与所述输入轴连接,所述螺旋桨传动齿轮组与所述正车离合器的内孔和

所述反车离合器的内孔连接,以驱动所述螺旋桨正转或反转。

[0016] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,所述螺旋桨传动齿轮组包括:

[0017] 正车齿轮轴,一端连接于所述正车离合器的内孔;

[0018] 反车齿轮轴,一端连接于所述反车离合器的内孔;

[0019] 输出齿轮,与所述正车齿轮轴和所述反车齿轮轴啮合;

[0020] 输出轴,与所述输出齿轮过盈联结,所述输出轴的输出端驱动连接于所述螺旋桨。

[0021] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,所述输出轴上设有第一推力轴承和第二推力轴承,所述第一推力轴承位于所述箱体外的所述输出轴上,所述第二推力轴承位于所述箱体内的所述输出轴上。

[0022] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,还包括:

[0023] 正车油缸,安装于所述箱体上,所述正车离合器外壳的一端连接于所述正车油缸,所述输入轴驱动连接于所述正车油缸;

[0024] 反车油缸,安装于所述箱体上,所述反车离合器外壳的一端连接于所述反车油缸。

[0025] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,所述正车油缸和所述正车离合器外壳的另一端分别通过调心滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑于所述箱体。

[0026] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,所述反车油缸和所述反车离合器外壳的另一端分别通过调心滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑于所述箱体。

[0027] 作为一种单输入多输出的船用齿轮箱的优选方案,还包括:

[0028] 液压泵,与若干所述PTO输出轴的另一端连接。

[0029] 本实用新型的有益效果为:

[0030] 本实用新型提供一种单输入多输出的船用齿轮箱,该单输入多输出的船用齿轮箱包括箱体、输入轴和螺旋桨传动齿轮组,输入轴安装在箱体上,螺旋桨传动齿轮组通过第一离合器组与输入轴传动连接,通过与螺旋桨传动齿轮组连接的第一离合器组的脱合,实现螺旋桨传动齿轮组的正转或反转,从而驱动螺旋桨正转或反转。同时,由于PTO传动齿轮组的一端与第一离合器组的外壳齿轮啮合,第一离合器组能够带动PTO传动齿轮组转动,通过与PTO传动齿轮组的另一端连接的第二离合器组的脱合,实现若干PTO输出轴的转动或停止,且若干PTO输出轴可以根据现场工况独立选择转动或停止。在上述结构下,只需通过单个输入轴即可实现螺旋桨的正转或反转,以及PTO输出轴的转停,以适应船舶的不同工况,不仅操作简便,且体积较小,实现多功能输出,同时节省动力。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对本实用新型实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,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,还可以根据本实用新型实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1是本实用新型实施例提供的单输入多输出的船用齿轮箱未装配时的内部剖视图;

[0033] 图2是本实用新型实施例提供的单输入多输出的船用齿轮箱的剖面图之一;

[0034] 图3是本实用新型实施例提供的单输入多输出的船用齿轮箱的剖面图之二;

- [0035] 图4是本实用新型实施例提供的单输入多输出的船用齿轮箱的剖面图之三。
- [0036] 图中：
- [0037] 1、箱体；2、输入轴；
- [0038] 3、螺旋桨传动齿轮组；31、正车齿轮轴；32、反车齿轮轴；33、输出齿轮；34、输出轴；
- [0039] 4、第一离合器组；41、正车离合器；42、反车离合器；411、正车油缸；421、反车油缸；
- [0040] 5、PTO传动齿轮组；51、PTO中间齿轮轴；52、PTO中间齿轮；53、PTO齿轮轴；
- [0041] 6、PTO离合器；7、PTO输出轴；
- [0042] 101、第一正车轴承；102、第二正车轴承；103、第三正车轴承；104、第四正车轴承；105、第五正车轴承；
- [0043] 201、第一反车轴承；202、第二反车轴承；203、第三反车轴承；204、第四反车轴承；205、第五反车轴承；
- [0044] 301、第一输出轴承；302、第二输出轴承；303、第一推力轴承；304、第二推力轴承；
- [0045] 401、第一PTO轴承；402、第二PTO轴承；403、第三PTO轴承；404、第四PTO轴承；405、第五PTO轴承；406、第六PTO轴承；407、第七PTO轴承。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。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结构。

[0047] 在本实用新型的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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或两个元件的相互作用关系。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。

[0048] 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。

[0049] 在本实施例的描述中，术语“上”、“下”、“左”、“右”等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述和简化操作，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。在本实用新型的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。此外，术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分，并没有特殊的含义。

[0050] 如图1至图4所示，本实施例提供一种单输入多输出的船用齿轮箱，该单输入多输出的船用齿轮箱包括箱体1、输入轴2、螺旋桨传动齿轮组3和PTO传动齿轮组5。输入轴2安装于箱体1，螺旋桨传动齿轮组3通过第一离合器组4与输入轴2传动连接，螺旋桨传动齿轮组3的输出端用于驱动连接螺旋桨，螺旋桨传动齿轮组3能够驱动螺旋桨正转或反转，PTO传动

齿轮组5的一端与第一离合器组4的外壳齿轮啮合,另一端通过第二离合器组与若干PTO输出轴7的一端连接。其中,PTO指主机功率输出分支,即轴带发动机,通过PTO传动齿轮组5带动被输入器件工作。

[0051] 具体地,离合器包括主动部件和从动部件,主动部件和从动部件可以互相脱离或接合,由于离合器是较为成熟的现有技术,因此,在此不再一一赘述。

[0052] 螺旋桨传动齿轮组3与第一离合器组4的主动部件连接,通过第一离合器组4的主动部件和从动部件的脱合,实现螺旋桨传动齿轮组3的正转或反转,从而驱动螺旋桨正转或反转。同时,由于PTO传动齿轮组5的一端与第一离合器组4的外壳齿轮啮合,第一离合器组4能够带动PTO传动齿轮组5转动,通过与PTO传动齿轮组5的另一端连接的第二离合器组的脱合,实现若干PTO输出轴7的转动或停止。在上述结构下,只需通过单个输入轴2即可实现螺旋桨的正转或反转,以及PTO输出轴7的转停,以适应船舶的不同工况,不仅操作简便,且体积较小,实现多功能输出。

[0053] 本实施例中,若干PTO输出轴7的另一端与液压泵连接,PTO输出轴7转动以驱动液压泵工作,通过液压泵驱动起网机工作;同时若干PTO输出轴7可以独立工作或同时工作,即可根据实际工况控制输入功率,从而节省动力。

[0054] 进一步地,如图1和图3所示,第一离合器组4包括正车离合器41、反车离合器42、正车油缸411和反车油缸421,正车油缸411安装于箱体1上,输入轴2驱动连接于正车油缸411,正车离合器41外壳的一端与正车油缸411法兰连接;反车油缸421安装于箱体1上,反车离合器42外壳的一端与反车油缸421法兰连接。反车离合器42的外壳齿轮和正车齿轮的外壳齿轮啮合,螺旋桨传动齿轮组3与正车离合器41的内孔和反车离合器42的内孔连接,以驱动螺旋桨正转或反转。正车油缸411和反车油缸421分别为正车离合器41和反车离合器42提供了支撑作用,外部动力源驱动输入轴2转动时,动力由正车油缸411传递给正车离合器41和与之啮合的反车离合器42以及PTO传动齿轮组5。螺旋桨传动齿轮组3与正车离合器41的内孔连接,同时与反车离合器42脱离时,螺旋桨传动齿轮组3正转,带动与之连接的螺旋桨正转;螺旋桨传动齿轮组3与反车离合器42的内孔连接,同时与正车离合器41脱离时,螺旋桨传动齿轮组3反转,带动与之连接的螺旋桨反转。通过正车离合器41和反车离合器42的主动部件和从动部件的脱和,实现螺旋桨的正转和反转的切换,同时能够控制液压泵的启停,使得该单输入多输出的船用齿轮箱适应船舶的多种不同工况。

[0055] 可选地,如图2所示,正车油缸411和正车离合器41外壳的另一端分别通过第一正车轴承101和第二正车轴承102支撑于箱体1,第一正车轴承101和第二正车轴承102优选为调心滚子轴承和圆柱滚子轴承。反车油缸421和反车离合器42外壳的另一端分别通过第一反车轴承201和第二反车轴承202支撑于箱体1,第一反车轴承201和第二反车轴承202优选为调心滚子轴承和圆柱滚子轴承。调心滚子轴承具有自动调心性能,除能承受径向负荷外,还能承受双向作用的轴向负荷。圆柱滚子轴承能够防止滚子的倾斜或滚子之间相互摩擦,有效防止了旋转扭矩的增加。

[0056] 更进一步地,如图1至图3所示,螺旋桨传动齿轮组3包括正车齿轮轴31、反车齿轮轴32、输出齿轮33和输出轴34,正车齿轮轴31的一端连接于正车离合器41的内孔,反车齿轮轴32的一端连接于反车离合器42的内孔,输出齿轮33与正车齿轮轴31和反车齿轮轴32均啮合,输出轴34与输出齿轮33锥度过盈联接,输出轴34的输出端驱动连接于螺旋桨。当需要使

得螺旋桨正转时,正车离合器41内的主动部件和从动部件结合,同时,反车离合器42内的主动部件和从动部件脱离,输入轴2驱动正车离合器41转动时,则带动正车齿轮轴31正向转动,与正车齿轮轴31啮合的输出齿轮33随之转动,从而带动与输出齿轮33过盈配合的输出轴34正转。当需要使得螺旋桨反转时,反车离合器42内的主动部件和从动部件结合,同时,正车离合器41内的主动部件和从动部件脱离,输入轴2驱动正车离合器41转动时,反车离合器42与正车离合器41转向相反,带动反车齿轮轴32反向转动,输出齿轮33随之转动,从而带动输出轴34反转。通过上述结构,只需通过控制正车离合器41的离合和反车离合器42的离合,从而控制正车齿轮轴31和反车齿轮轴32的其中一个转动,且转动方向相反,最终实现螺旋桨的正转和反转。使得单输入多输出的船用齿轮箱不仅操作简单,同时体积较小。

[0057] 可选地,正车齿轮轴31分别通过第三正车轴承103、第四正车轴承104和第五正车轴承105支撑于箱体1,第三正车轴承103和第四正车轴承104优选为圆柱滚子轴承,第五正车轴承105优选为四点接触球轴承;反车齿轮轴32分别通过第三反车轴承203、第四反车轴承204和第五反车轴承205支撑于箱体1,第三反车轴承203和第四反车轴承204优选为圆柱滚子轴承,第五反车轴承205优选为四点接触球轴承。四点接触球轴承极限转速高,适合于高速运转的场合。当然,在其它实施例中,第一正车轴承101至第五正车轴承105以及第一反车轴承201至第五反车轴承205分别可以根据实际情况选择轴承类型。

[0058] 可选地,输出轴34的两端分别通过第一输出轴承301和第二输出轴承302支撑于箱体1,第一输出轴承301和第二输出轴承302优选为圆柱滚子轴承。当然,在其它实施例中,第一输出轴承301和第二输出轴承302可以根据实际情况选择轴承类型。

[0059] 优选地,输出轴34上设有第一推力轴承303和第二推力轴承304,第一推力轴承303位于箱体1外的输出轴34上,第二推力轴承304位于箱体1内的输出轴34上。输出轴34的推力通过第一推力轴承303和第二推力轴承304作用于箱体1上,同时螺旋桨传递来的推力也通过第一推力轴承303和第二推力轴承304作用于箱体1上。

[0060] 该单输入多输出的船用齿轮箱在输入轴2能够驱动螺旋桨正转或反转的同时还能控制驱动液压泵的启停。具体地,如图1、图2和图4所示,PT0传动齿轮组5包括PT0中间齿轮轴51、PT0中间齿轮52和若干PT0齿轮轴53,第二离合器组包括若干PT0离合器6,PT0中间齿轮轴51与正车离合器41的外壳齿轮啮合;PT0中间齿轮52与PT0中间齿轮轴51键连接,一个PT0齿轮轴53通过一个PT0离合器6与一个PT0输出轴7连接,PT0齿轮轴53连接于PT0离合器6的内孔,PT0离合器6的外壳一端与PT0输出轴7连接。PT0齿轮轴53和PT0离合器6优选设置为两个。每个PT0离合器6都能够单独工作,即通过控制每个PT0离合器6的离合即可控制与之对应连接的PT0输出轴7的转动与否。外部动力源驱动输入轴2转动时,动力由正车油缸411传递给正车离合器41,从而传递给与之啮合的PT0中间齿轮轴51,再由PT0中间齿轮轴51传递给与之键连接的PT0中间齿轮52,然后传递给与之啮合的若干PT0齿轮轴53,最终由若干PT0离合器6中主动部件和从动部件接合的PT0离合器6传递给PT0输出轴7,从而驱动液压泵工作。且通过控制若干PT0离合器6的接合数量可以控制输入液压泵的功率,从而控制液压泵的输出功率,以适应不同的现场情况,节省动力,提高输出功率。该单输入多输出的船用齿轮箱在驱动螺旋桨转动的同时还能够根据实际情况驱动液压泵工作,且不仅可以控制螺旋桨的正反转,还能够控制液压泵的输出功率。

[0061] 可选地,如图4所示,PT0中间齿轮轴51的两端分别通过第一PT0轴承401和第二PT0

轴承402支撑于箱体1,第一PTO轴承401和第二PTO轴承402优选为调心滚子轴承;PTO齿轮轴53的两端分别通过第三PTO轴承403和第四PTO轴承404支撑于箱体1,第三PTO轴承403和第四PTO轴承404优选为调心滚子轴承;PTO离合器6的外壳的两端分别通过第五PTO轴承405和第六PTO轴承406支撑于箱体1,与PTO离合器6连接的PTO输出轴7的另一端通过第七PTO轴承407支撑于箱体1,第五PTO轴承405和第六PTO轴承406优选为圆柱滚子轴承,第七PTO轴承407优选为四点接触球轴承。当然,在其它实施例中,第一PTO轴承401至第七PTO轴承407可以根据实际需求选择轴承类型。

[0062] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

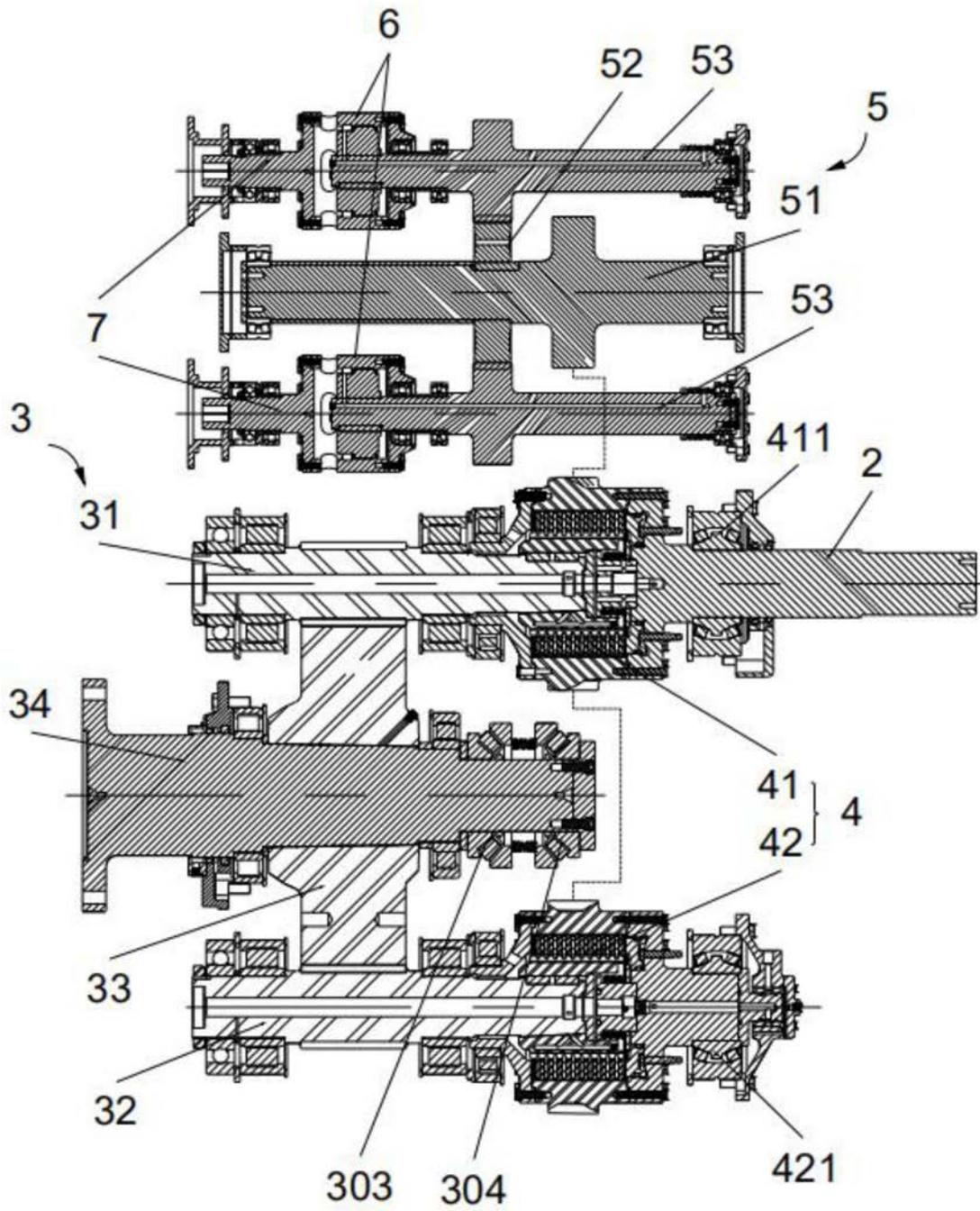


图1

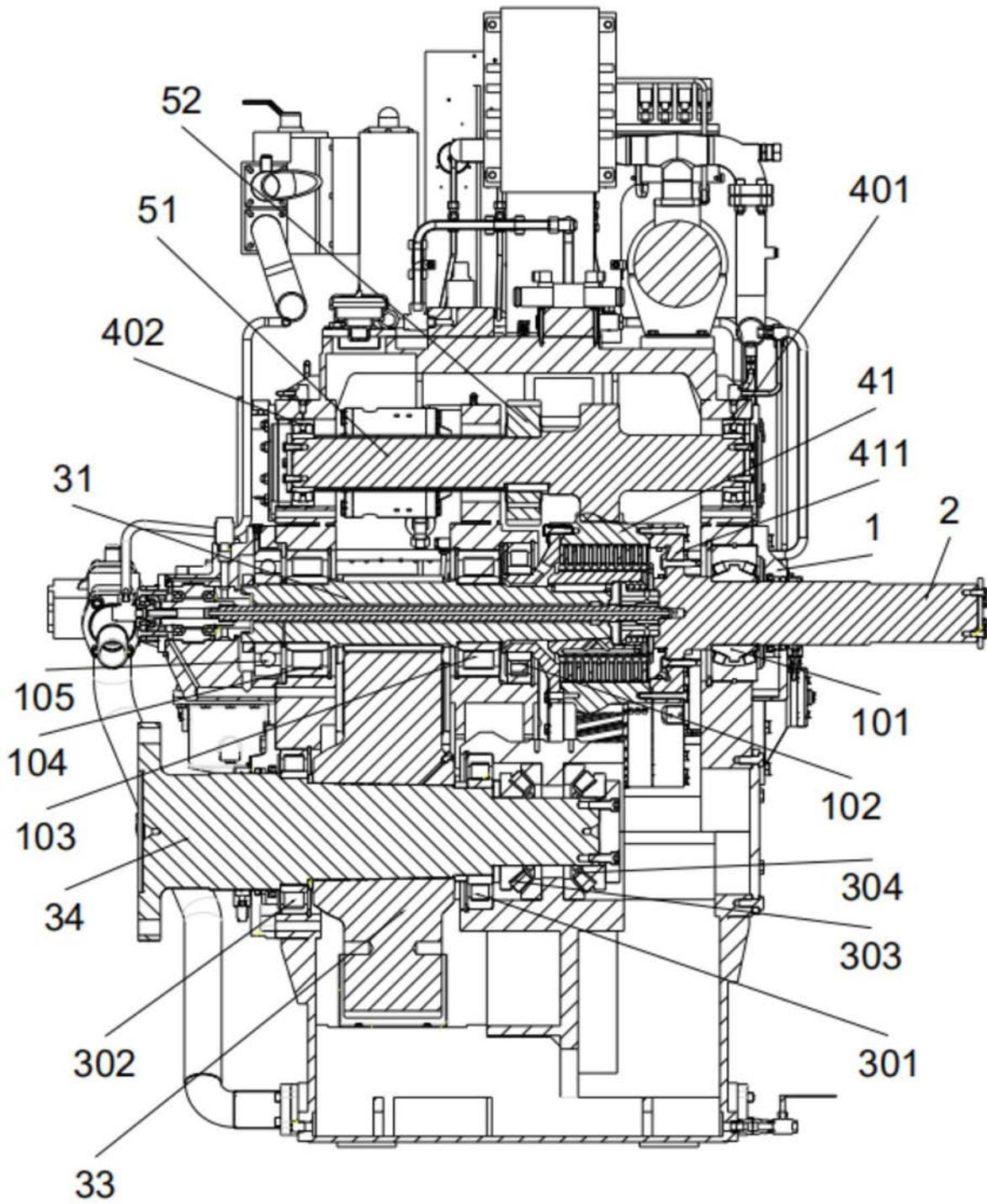


图2

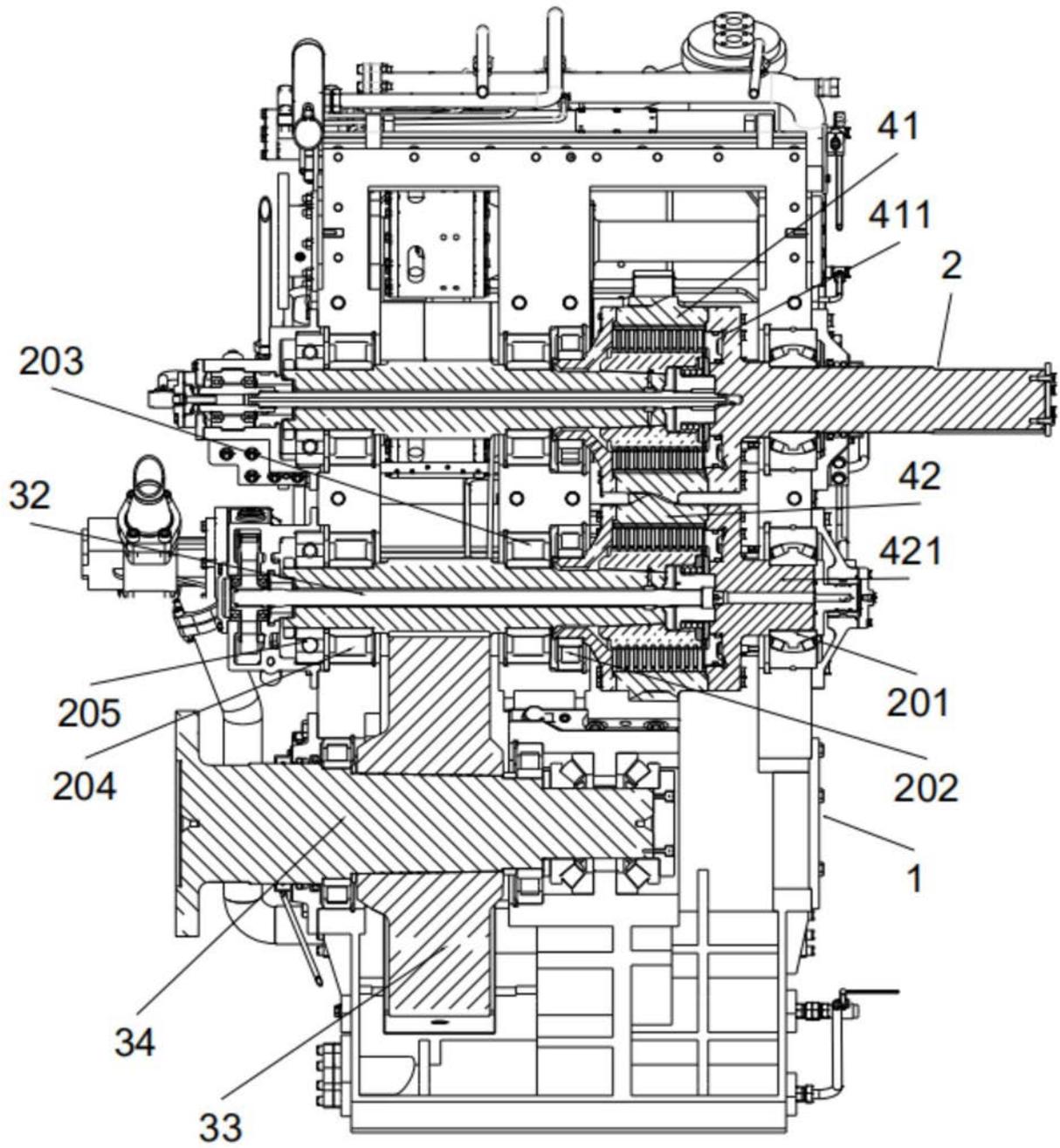


图3

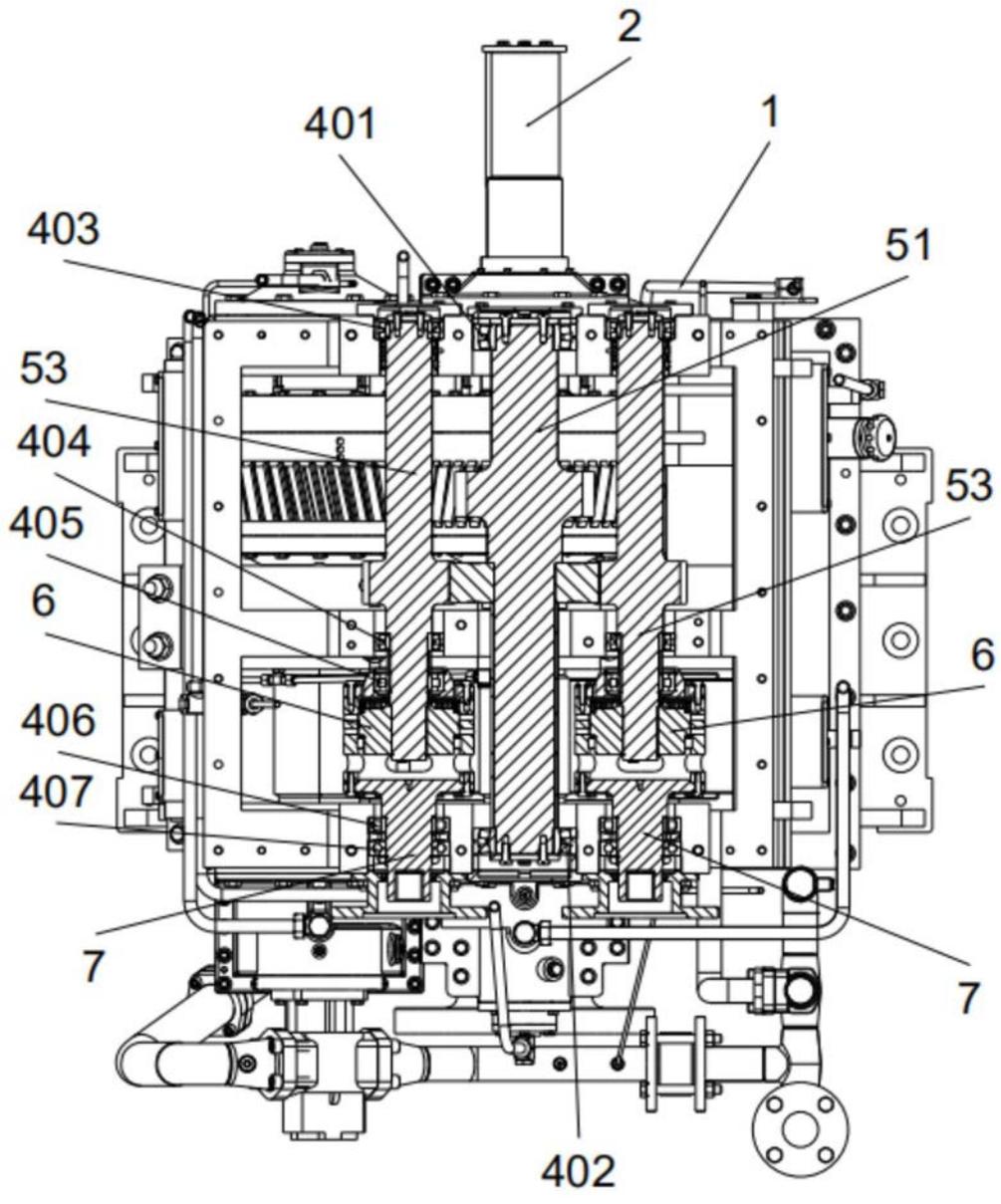


图4