



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118622718 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 10

(21) 申请号 202410857629.1

(22) 申请日 2024.06.28

(71) 申请人 新界泵业(浙江)有限公司

地址 317513 浙江省台州市温岭市石塘镇
上马工业区朝阳路36号

(72) 发明人 葛杰 孔德龙 任兵 王秀礼

(74) 专利代理机构 南京智造力知识产权代理有
限公司 32382

专利代理师 屠志炜

(51) Int. Cl.

F04D 13/02 (2006.01)

F04D 29/44 (2006.01)

F04D 15/00 (2006.01)

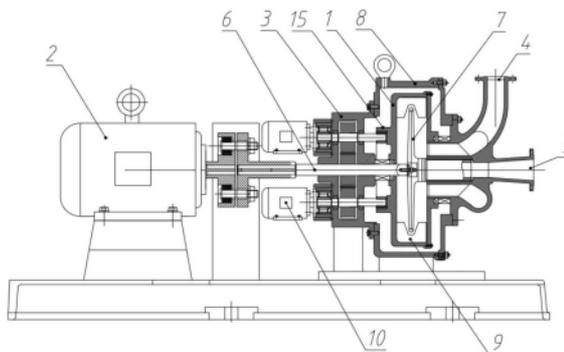
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种多工况用高效旋壳泵

(57) 摘要

本发明提供了一种多工况用高效旋壳泵,包括泵壳、转鼓、双向皮托管、动力单元和辅助动力单元;所述泵壳内支撑可转动的转鼓,所述转鼓内部空腔与泵壳进口连通;所述转鼓内部空腔壁面设有叶轮;所述转鼓内部空腔中安装可相对转鼓旋转的双向皮托管;所述双向皮托管出口与泵壳出口连通;动力单元通过主轴驱动双向皮托管旋转;所述主轴通过轮系驱动转鼓旋转;所述辅助动力单元通过轮系将辅助动力传递至转鼓。本发明可以针对不同工况下的不同扭矩需求进行相应的简便调整;其水力结构也有效地增加了高速流体的流速,从而通过双向皮托管获得更高的压能和更高的效率。



1. 一种多工况用高效旋壳泵,其特征在于,包括泵壳(8)、转鼓(1)、双向皮托管(7)、动力单元和辅助动力单元;

所述泵壳(8)内支撑可转动的转鼓(1),所述转鼓(1)内部空腔与泵壳(8)进口连通;所述转鼓(1)内部空腔壁面设有叶轮(9);所述转鼓(1)内部空腔中安装可相对转鼓(1)旋转的双向皮托管(7);所述双向皮托管(7)出口与泵壳(8)出口连通;

动力单元通过主轴(6)驱动双向皮托管(7)旋转;所述主轴(6)通过轮系驱动转鼓(1)旋转;所述辅助动力单元通过轮系将辅助动力传递至转鼓(1)。

2. 根据权利要求1所述的多工况用高效旋壳泵,其特征在于,所述轮系包括第一外齿轮(12)、第二外齿轮(13)和第三外齿轮(14);所述第一外齿轮(12)安装在主轴(6)上;所述第二外齿轮(13)和第三外齿轮(14)同轴安装在辅助传动轴(16)上,所述第一外齿轮(12)与第二外齿轮(13)啮合;所述转鼓(1)外侧设有齿圈(15),所述齿圈(15)与第三外齿轮(14)啮合;所述辅助动力单元与辅助传动轴(16)连接,用于提供辅助动力。

3. 根据权利要求2所述的多工况用高效旋壳泵,其特征在于,所述双向皮托管(7)的旋转方向与转鼓(1)的旋转方向相反。

4. 根据权利要求2所述的多工况用高效旋壳泵,其特征在于,所述第一外齿轮(12)和第二外齿轮(13)位于壳体(3)内,所述壳体(3)与泵壳连接;所述辅助传动轴(16)支撑在壳体(3)上。

5. 根据权利要求2所述的多工况用高效旋壳泵,其特征在于,所述辅助动力单元通过超越离合器(11)与辅助传动轴(16)连接;通过选择性的控制超越离合器(11)接合,用于控制辅助动力单元补充动力。

6. 根据权利要求2所述的多工况用高效旋壳泵,其特征在于,在所述轮系中,所述主轴(6)外侧均布3个辅助传动轴(16),3个辅助传动轴(16)上的第二外齿轮(13)分别与第一外齿轮(12)啮合;每个辅助传动轴(16)安装一个辅助动力单元。

7. 根据权利要求6所述的多工况用高效旋壳泵,其特征在于,还包括控制系统和传感器,所述传感器用于检测主轴(6)实际扭矩;所述控制系统根据检测的主轴(6)实际扭矩,选择性的控制超越离合器(11)的通断。

8. 根据权利要求7所述的多工况用高效旋壳泵,其特征在于,当传感器检测主轴(6)实际扭矩 $\leq 55\%$ 的设计扭矩时,则控制系统控制超越离合器(11)断开,动力单元通过轮系驱动转鼓(1)和双向皮托管(7)旋转;

当 55% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴(6)实际扭矩 $\leq 70\%$ 的设计扭矩时,则控制系统仅控制一个超越离合器(11)接合,则动力单元通过轮系驱动转鼓(1)和双向皮托管(7)旋转,一个辅助动力单元向轮系补充动力;

当 70% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴(6)实际扭矩 $\leq 85\%$ 的设计扭矩时,则控制系统仅控制二个超越离合器(11)接合,则动力单元通过轮系驱动转鼓(1)和双向皮托管(7)旋转,二个辅助动力单元分别向轮系补充动力;

当 85% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴(6)实际扭矩时,则控制系统控制三个超越离合器(11)接合,则动力单元通过轮系驱动转鼓(1)和双向皮托管(7)旋转,三个辅助动力单元分别向轮系补充动力。

一种多工况用高效旋壳泵

技术领域

[0001] 本发明涉及水泵领域,特别涉及一种多工况用高效旋壳泵。

背景技术

[0002] 旋壳泵,又称旋转喷射泵、皮托管泵,是一种结构和工作原理都很独特的新型小流量高压泵,属极低比转数泵。我国橡胶行业于十年前首次从美国引进两台旋壳泵,用于炭黑生产线原料油的输送,在平稳运行和使用寿命等方面明显优于其它类型的泵。

[0003] 旋壳泵由转子、皮托管、轴承座部件、外壳体和进出液管等部分组成。旋壳泵的轴承座部件与常见的离心泵相同,过流件叶轮和转鼓(相当于离心泵的泵壳)连成一体,用螺栓固定在长轴上构成转子部件。转鼓的外围有外壳体起保护罩作用,用螺栓固定在轴承座上。外壳体的右端盖上固定机械密封、进液管和出液管。核心零件皮托管固定在出液管上,从轴线延伸到接近转鼓的圆筒内壁处。

[0004] 液体从进液管进入叶轮,因叶轮高速回转而获得动能,液体从叶轮外围沿轴向进入转鼓的外围,高速液体从位于转鼓最外围处的皮托管的入口进入。因皮托管的横截面逐步扩大,液体流速逐渐降低,从而将液体的动能转化为压力能。最后从出液管排出高压液体。由于叶轮和转鼓是连为一体同步回转的,因此液体在获得动能的过程中,无圆盘摩擦损失。这是旋壳泵比相同超低比转数的高速泵和多级离心泵效率高得多的根源所在。皮托管内流道设计以及尺寸精度和光洁度是决定动能转化为压力能效率高低的因素。

[0005] 目前,旋壳泵的皮托管是静止的,无法最大程度上利用旋壳泵同步旋转的特性,导致流入其中的高速流体的速度存在限制,旋壳泵也无法获得更高的扬程和效率。且旋壳泵在应用于不同工况有时需要频繁更换电机及其他设备,加大了实验的繁杂性。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的不足,本发明提供了一种多工况用高效旋壳泵,可以针对不同工况下的不同扭矩需求进行相应的简便调整;其水力结构也有效地增加了高速流体的流速,从而通过双向皮托管获得更高的压能和更高的效率。

[0007] 本发明是通过以下技术手段实现上述技术目的的。

[0008] 一种多工况用高效旋壳泵,包括泵壳、转鼓、双向皮托管、动力单元和辅助动力单元;

[0009] 所述泵壳内支撑可转动的转鼓,所述转鼓内部空腔与泵壳进口连通;所述转鼓内部空腔壁面设有叶轮;所述转鼓内部空腔中安装可相对转鼓旋转的双向皮托管;所述双向皮托管出口与泵壳出口连通;

[0010] 动力单元通过主轴驱动双向皮托管旋转;所述主轴通过轮系驱动转鼓旋转;所述辅助动力单元通过轮系将辅助动力传递至转鼓。

[0011] 进一步,所述轮系包括第一外齿轮、第二外齿轮和第三外齿轮;所述第一外齿轮安装在主轴上;所述第二外齿轮和第三外齿轮同轴安装在辅助传动轴上,所述第一外齿轮与

第二外齿轮啮合；所述转鼓外侧设有齿圈，所述齿圈与第三外齿轮啮合；所述辅助动力单元与辅助传动轴连接，用于提供辅助动力。

[0012] 进一步，所述双向皮托管的旋转方向与转鼓的旋转方向相反。

[0013] 进一步，所述第一外齿轮和第二外齿轮位于壳体内，所述壳体与泵壳连接；所述辅助传动轴支撑在壳体上。

[0014] 进一步，所述辅助动力单元通过超越离合器与辅助传动轴连接；通过选择性的控制超越离合器接合，用于控制辅助动力单元补充动力。

[0015] 进一步，在所述轮系中，所述主轴外侧均布3个辅助传动轴，3个辅助传动轴上的第二外齿轮分别与第一外齿轮啮合；每个辅助传动轴安装一个辅助动力单元。

[0016] 进一步，还包括控制系统和传感器，所述传感器用于检测主轴实际扭矩；所述控制系统根据检测的主轴实际扭矩，选择性的控制超越离合器的通断。

[0017] 进一步，当传感器检测主轴实际扭矩 $\leq 55\%$ 的设计扭矩时，则控制系统控制超越离合器断开，动力单元通过轮系驱动转鼓和双向皮托管旋转；

[0018] 当 55% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴实际扭矩 $\leq 70\%$ 的设计扭矩时，则控制系统仅控制一个超越离合器接合，则动力单元通过轮系驱动转鼓和双向皮托管旋转，一个辅助动力单元向轮系补充动力；

[0019] 当 70% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴实际扭矩 $\leq 85\%$ 的设计扭矩时，则控制系统仅控制二个超越离合器接合，则动力单元通过轮系驱动转鼓和双向皮托管旋转，二个辅助动力单元分别向轮系补充动力；

[0020] 当 85% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴实际扭矩时，则控制系统控制三个超越离合器接合，则动力单元通过轮系驱动转鼓和双向皮托管旋转，三个辅助动力单元分别向轮系补充动力。

[0021] 本发明的有益效果在于：

[0022] 1. 本发明所述的多工况用高效旋壳泵，通过轮系使所述双向皮托管的旋转方向与转鼓的旋转方向相反，大大提升了流入皮托管的高速流体的流速，从而可以有效增加扬程从而提高效率。

[0023] 2. 本发明所述的多工况用高效旋壳泵，通过主轴带动双向皮托管旋转，当流体从双向皮托管的末端流入时，利用皮托管的横截面积逐渐增大的结构特性，可以将高能流体的动能转化为压能最终通过出水管泵出。此外辅助传动轴带动转鼓反向旋转，从而增大流体的动能，提高扬程，又因为流体一起旋转，消除了因为叶轮与流体摩擦带来的圆盘摩擦损失，进而使旋壳泵的效率得到提升。

[0024] 3. 本发明所述的多工况用高效旋壳泵，通过3个辅助电机额外增加动力，根据检测的主轴实际扭矩，选择性的控制1~3个辅助电机来改变输出的转矩以此改变转鼓和皮托管输出功率，从而能根据实际工况得到所要的扭矩配置，比一般的旋壳泵在设置上更加灵活，拥有更高的可变性和更好的应用性。

[0025] 4. 本发明所述的多工况用高效旋壳泵，相较于一般的旋壳泵而言，结构清晰，方便后期的修理维护，采用双向皮托管配合转鼓一起旋转，简化了结构。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明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地介绍,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,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,显而易见地还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明所述的多工况用高效旋壳泵结构示意图。

[0028] 图2为本发明所述的多工况用高效旋壳泵的传动原理图。

[0029] 图中:

[0030] 1-转鼓;2-第一电机;3-壳体;4-入水口;5-出水口;6-主轴;7-双向皮托管;8-泵壳;9-叶轮;10-第二电机;11-超越离合器;12-第一外齿轮;13-第二外齿轮;14-第三外齿轮;15-齿圈;16-辅助传动轴。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“轴向”、“径向”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”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。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0033] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,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发明中的具体含义。

[0034] 如图1所示,本发明所述的多工况用高效旋壳泵,包括泵壳8、转鼓1、双向皮托管7、第一电机2和第二电机10;所述泵壳8上设有入水口4和出水口5,所述泵壳8内支撑可转动的转鼓1,所述转鼓1内部空腔与泵壳8的入水口4连通;所述转鼓1内部空腔壁面均布若干叶轮9,所述转鼓1内部空腔中安装可相对转鼓1旋转的双向皮托管7,所述双向皮托管7出口与泵壳8出口连通,所述叶轮9旋转将水流收集到转鼓1上下两端,通过让高能水流流经双向皮托管7,可以将水流的动能转化为压能,从而可以大大增加旋壳泵的扬程,最终效率也随之提高。第一电机2通过主轴6驱动双向皮托管7旋转;所述主轴6通过轮系驱动转鼓1旋转;所述第二电机10通过轮系将辅助动力传递至转鼓1。所述双向皮托管7的旋转方向与转鼓1的旋转方向相反。通过主轴6带动双向皮托管7旋转,当流体从双向皮托管7的末端流入时,利用双向皮托管7的横截面积逐渐增大的结构特性,可以将高能流体的动能转化为压能最终通

过出水管泵出。此外轮系带动转鼓1与双向皮托管7反向旋转,从而增大流体的动能,提高扬程,又因为流体一起旋转,消除了因为叶轮9与流体摩擦带来的圆盘摩擦损失,进而使旋壳泵的效率得到提升。

[0035] 第一电机2通过联轴器与主轴6连接,所述主轴6支撑在壳体3上,所述主轴6一端穿过壳体3后与双向皮托管7连接,所述转鼓1一端支撑在主轴6上,所述转鼓1另一端支撑在泵壳8上。

[0036] 如图2所示,所述轮系包括第一外齿轮12、第二外齿轮13和第三外齿轮14;所述第一外齿轮12安装在主轴6上;所述第二外齿轮13和第三外齿轮14同轴安装在辅助传动轴16上,所述第一外齿轮12与第二外齿轮13啮合;所述第一外齿轮12和第二外齿轮13位于壳体3内,所述壳体3与泵壳连接;所述辅助传动轴16支撑在壳体3上。所述转鼓1一端设有齿圈15,所述齿圈15与第三外齿轮14啮合;所述辅助动力单元与辅助传动轴16连接,用于提供辅助动力。

[0037] 所述辅助动力单元通过超越离合器11与辅助传动轴16连接;通过选择性的控制超越离合器11接合,用于控制辅助动力单元补充动力。

[0038] 工作原理为:

[0039] 当旋壳泵工作时,输送清水的泵送系统向入水口4中持续注入一定压力的清水,双向皮托管7和转鼓1与轮系相连,由实际工况所需扭矩来调整对应电机的启闭以带给双向皮托管和转鼓合适的动力并使之开始反向旋转从而增加清水的动能,再经由上下对称分布的叶轮将清水收集到转鼓的上下两端,随后清水从位于转鼓最外围处的双向皮托管的入口处流入,再经过双向皮托管逐渐增大的横截面,从而将清水的动能转化为压能,最后通过与双向皮托管末端相连的出口管泵出。本发明能够通过简单的调整让旋壳泵能可逆地适用于不同工况下的不同扭矩要求,增加水泵的实用性,有效改善水泵的性能,提升旋壳泵的效率。

[0040] 实施例中在所述轮系中,所述主轴6外侧均布3个辅助传动轴16,3个辅助传动轴16上的第二外齿轮13分别与第一外齿轮12啮合;每个辅助传动轴16安装一个辅助动力单元。实施例中还包括控制系统和传感器,所述传感器用于检测主轴6实际扭矩;所述控制系统根据检测的主轴6实际扭矩,选择性的控制超越离合器11的通断。

[0041] 当传感器检测主轴6实际扭矩 $\leq 55\%$ 的设计扭矩时,则控制系统控制超越离合器11断开,第一电机2通过轮系带动短轴16与长轴6反向旋转,从而实现双向皮托管7和转鼓1反向旋转;

[0042] 当 55% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴6实际扭矩 $\leq 70\%$ 的设计扭矩时,则控制系统仅控制一个超越离合器11接合,则第一电机2通过轮系驱动转鼓1和双向皮托管7旋转,第一电机2通过轮系带动短轴16与长轴6反向旋转,从而实现双向皮托管7和转鼓1反向旋转,而一个第二电机10向轮系补充动力;

[0043] 当 70% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴6实际扭矩 $\leq 85\%$ 的设计扭矩时,则控制系统仅控制二个超越离合器11接合,则第一电机2通过轮系驱动转鼓1和双向皮托管7旋转,二个第二电机10向轮系补充动力;

[0044] 当 85% 的设计扭矩 $<$ 传感器检测主轴6实际扭矩时,则控制系统控制三个超越离合器11接合,则第一电机2通过轮系驱动转鼓1和双向皮托管7旋转,三个第二电机10向轮系补充动力;

[0045] 当需要再次切换为低扭矩的工况运行时只需根据实际工况所需的具体扭矩,依次关闭第二电机10并将对应的超越离合器11调到分离状态。从而当需要根据不同工况而变更扭矩配置或是节能时,可以方便地通过启闭第一电机2和第二电机10并配合超越离合器11从而控制输出给上述各轴的转矩大小以得到符合实际工况要求的扭矩配比和性能要求等需求。这样就能够使所述多工况用高效旋壳泵可以更加灵活地应用于不同工况下的工作场景,增强了其实用性。

[0046] 应当理解,虽然本说明书是按照各个实施例描述的,但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0047] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

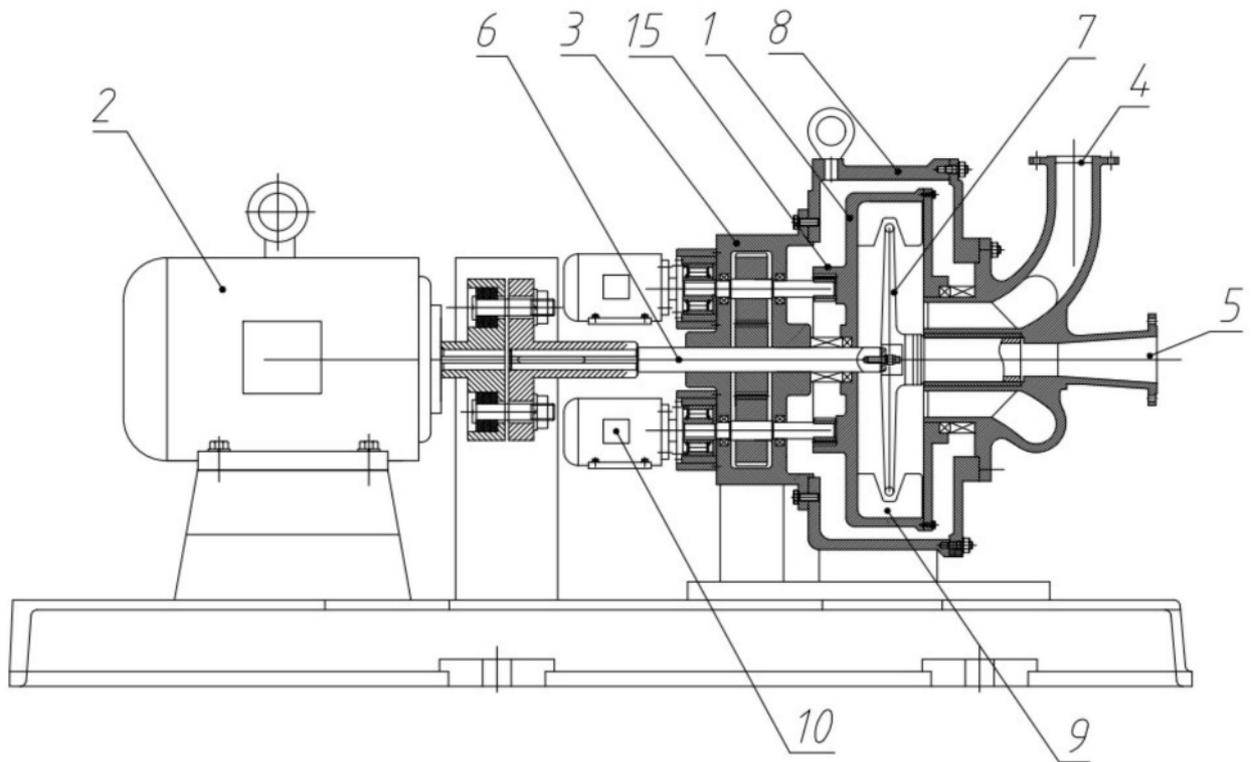


图1

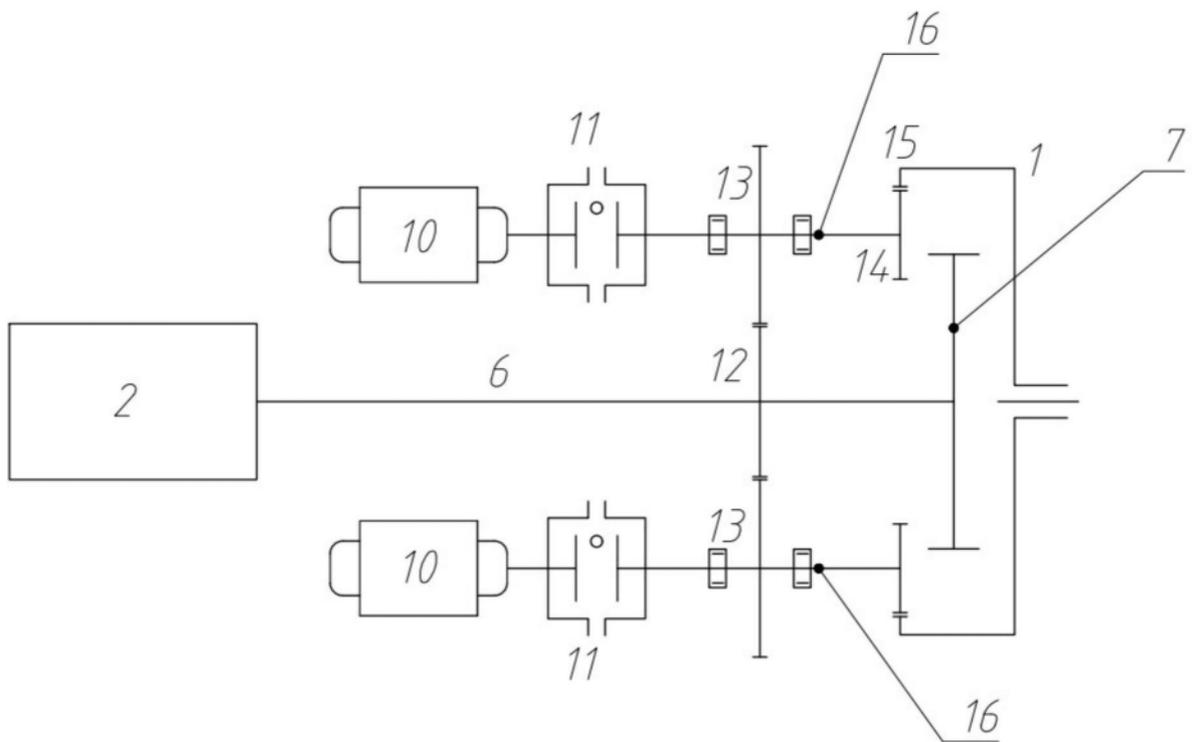


图2