



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201448178 U

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 200920055905.3

(22) 申请日 2009.04.29

(73) 专利权人 李德国

地址 528400 广东省中山市西区沙朗广浩华庭 18 栋

(72) 发明人 李德国

(74) 专利代理机构 中山市科创专利代理有限公司 44211

代理人 谢自安

(51) Int. Cl.

F03B 13/00(2006.01)

F03B 3/12(2006.01)

F03B 11/00(2006.01)

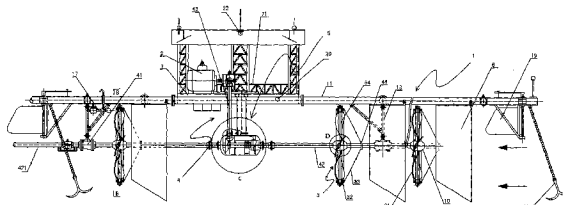
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其包括有固定架,在固定架上设有发电机,在固定架下方依次设有多个能增加水流流量的集流器,在每个集流器的出口端相应设有可在自然流水的驱动下转动的叶轮组件,在所述的叶轮组件和发电机之间设有传动机构,在所述传动机构上设有可调节叶轮组件中叶片的迎水面角度大小的调节装置。本实用新型主要应用于小型发电站上。



1. 一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于包括有固定架(1),在固定架(1)上设有发电机(2),在固定架(1)下方依次设有多个能增加水流流量的集流器(6),在每个集流器(6)的出口端相应设有可在自然流水的驱动下转动的叶轮组件(3),在所述的叶轮组件(3)和发电机(2)之间设有传动机构(4),在所述传动机构(4)上设有可调节叶轮组件(3)中叶片(31)的迎水面角度大小的调节装置(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述集流器(6)为锥形状的壳体,其入水口端大于出水口端。

3. 根据权利要求1或2所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述固定架(1)包括有设在左、右两边的主浮载管(11)和将主浮载管(11)连接起来的横向连接管(12),在主浮载管(11)上还设有将其它发电机组并联于一体的并联杆(111),在左、右两主浮载管(1)上设有一平台(7),在左、右两主浮载管(11)下方横向间隔设有多个支架(13),在平台(7)左、右侧下方设有附浮载管(14),所述发电机(8)安装在平台(7)上,在固定架(1)上还设有导航灯(22)。

4. 根据权利要求3所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述传动机构(4)包括有设在各个支架(13)的下端的多个轴承(41),一转轴(42)穿过各个轴承(41),在转轴(42)末端连接有将其它发电机组串联起来的串联轴(421),在转轴(42)上还连接有将其它发电机组并联起来的并联轴(422),所述叶轮组件(3)安装在转轴(42)上,在发电机(2)与转轴(42)之间连接有一将转轴(42)的转动动力传送到发电机(2)轴的连接轴(43),所述连接轴(43)与转轴(42)、发电机(2)轴之间通过齿轮组传动,在高速齿轮侧设有刹车系统(21),该刹车系统(21)包括有刹车油泵(211)、刹车油包(212)、蓄电池(213)、刹车活塞组(214)、刹车片(215)、刹车盘(216)。

5. 根据权利要求3所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述调节装置(5)包括有设在转轴(42)上的调节油泵(51),调节油泵(51)的输出管和输入管连接到一液压活塞(52)上,液压活塞(52)上的活塞杆(521)通过一传动机构(53)连接到叶轮组件(3)中的叶片连接轴(54)上并使叶片连接轴(54)转动,叶片连接轴(54)上固定连接有叶片(31)。

6. 根据权利要求5所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于在转轴(42)上设置有可防水的调节箱(10),所述液压活塞(52)、传动机构(53)置于调节箱(10)中。

7. 根据权利要求6所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述叶轮组件(3)包括有叶片连接轴(54),叶片连接轴(54)分别连接固定有叶片(31),在叶片连接轴(54)的末端连接有加固圈(32),在叶片(31)迎水面的一侧设有将加固圈(32)拉住的斜拉杆(33),斜拉杆(33)的一端连接在加固圈(32)上,另一端连接在转轴(42)的斜拉圈(44)上。

8. 根据权利要求3所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于在所述固定架(1)的首端、尾端分别各设有两根牵引管(16),两根牵引管(16)与主浮载管(11)构成三角形结构,在三角形结构上分别连接起固定作用的锚(15),可以调节方向的方向舵(19)。

9. 根据权利要求3所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其

特征在于在固定架(1)上还设有可将空气中的氧气加入水中的增氧机(17)、在平台(7)上还设有可以收集油污的隔油隔渣池(18)的环保装置。

10. 根据权利要求3所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于在所述固定架(1)上设有探测水深的水深探测器(20)。

## 一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组

### 【技术领域】

【0001】 本实用新型涉及一种水力发电机组,更进一步来说是具有环保功能自然流水、叶片轴与水流方向平行的轴流式水力发电机组,是一种投资少、经济环保的能源转换动力技术。

### 【背景技术】

【0002】 随着能源供需的日益加烈和逐渐枯竭,人们纷纷把目光投转向新能源及新能源装置的研究。目前以风能、太阳能为代表的新能源逐步进入实用阶段,但由于它们单位面积能量密度低、投资大、获取的电能远不能与当今的火电、水电、核电价相竞争,使其的推广使用受到限制。

【0003】 据有关资料统计,我国大陆河流总能量 6.8 亿 KW,可开发利用的 3.8 亿 KW,已开发接近 1 亿 KW,占可开发的 26.32%,所谓“可开发”,即是可用来拦河筑坝的河段。当前的水力发电方法是:将江河截断并筑坝,以提高水头,即提高水的压力,通过水轮机将水的位能转换成机械能,再经发电机转换成电能,再变压输配到终端用户。

【0004】 以往的这种水力发电方法,不仅电厂本身一次性投资巨大,中间环节的输变电路投资也不少,而且线路长、电能损耗大。输配电管理成本高,增加了企业的用电成本。同时,输电线路非常容易受自然灾害影响,如风灾、雪灾的影响等。

【0005】 再有筑坝提高水位不可避免地将永久性的破坏当地生态环境,常常需要大规模移民。正是这样,对于人口相对密集,又是平原地区的河流水能,由于拦河筑坝投资太大,影响面广,几乎无法开发。如水资源丰富的广东珠江三角洲地区,江南的长三角地区等就是如此。而上述地区工商业相对发达,供电缺口大,不得不从数千公里的西部调入,如此远距离的电力输送,其投入和线路损耗将是十分惊人的。

【0006】 因此,非常有必要研究一种无需拦河筑坝就能吸收如广东珠江三角洲地区,江南的长三角地区水流能并有益于水生态环境的动力装置。据发明人对珠三角地区实地考察,该地区无法通过筑坝方式用来发电的水流能量就多达 2 亿 KW·h。

【0007】 考虑到通航的需要,保守地估计,水流蕴藏能量也在 1 亿 KW 以上。可以预计,如果珠三角的水流能得到全部利用,不仅在未来较长一段时间内,广东省的电力可以自足,而且,工业化时代造成的河道水生态环境污染也将大大改善,可谓一举多得。

### 【实用新型内容】

【0008】 本实用新型目的是克服了现有技术中的不足而提供结构简单、成本低、不需要拦河筑坝、能在河道中发电的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组。

【0009】 为了解决上述存在的技术问题,本实用新型采用下列技术方案:

【0010】 一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于包括有固定架,在固定架上设有发电机,在固定架下方依次设有多个能增加水流流量的集流器,在每个集流器的出口端相应设有可在自然流水的驱动下转动的叶轮组件,在所述的叶轮组件和发

电机之间设有传动机构,在所述传动机构上设有可调节叶轮组件中叶片的迎水面角度大小的调节装置。

[0011] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述集流器为锥形状的壳体,其入水口端大于出水口端。

[0012] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述固定架包括有设在左、右两边的主浮载管和将主浮载管连接起来的横向连接管,在主浮载管上还设有将其它发电机组并联于一体的并联杆,在左、右两主浮载管上设有一平台,在左、右两主浮载管下方横向间隔设置有多个支架,在平台左、右侧下方设有附浮载管,所述发电机安装在平台上,在固定架上还设有导航灯。

[0013] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述传动机构包括有设在各个支架的下端的多个轴承,一转轴穿过各个轴承,在转轴末端连接有将其它发电机组串联起来的串联轴,在转轴上还连接有将其它发电机组并联起来的并联轴,所述叶轮组件安装在转轴上,在发电机与转轴之间连接有一将转轴的转动动力传送到发电机轴的连接轴,所述连接轴与转轴、发电机轴之间通过齿轮组传动,在高速齿轮侧设有刹车系统,该刹车系统包括有刹车油泵、刹车油包、蓄电池、刹车活塞组、刹车片、刹车盘。

[0014] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述调节装置包括有设在转轴上的调节油泵,调节油泵的输出管和输入管连接到一液压活塞上,液压活塞上的活塞杆通过一传动机构连接到叶轮组件中的叶片连接轴上并使叶片连接轴转动,叶片连接轴上固定连接有叶片。

[0015] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于在转轴上设置有可防水的调节箱,所述液压活塞、传动机构置于调节箱中。

[0016] 所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于所述叶轮组件包括有叶片连接轴,叶片连接轴分别连接固定有叶片,在叶片连接轴的末端连接有加固圈,在叶片迎水面的一侧设有将加固圈拉住的斜拉杆,斜拉杆的一端连接在加固圈上,另一端连接在转轴的斜拉圈上。

[0017] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于在所述固定架的首端、尾端分别各设有两根牵引管,两根牵引管与主浮载管构成三角形结构,在三角形结构上分别连接起固定作用的锚,可以调节方向的方向舵。

[0018] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于在固定架上还设有可将空气中的氧气加入水中的增氧机、在平台上还设有可以收集油污的隔油隔渣池的环保装置。

[0019] 如上所述的一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,其特征在于在所述固定架上设有探测水深的水深探测器。

[0020] 本实用新型与现有技术相比有如下优点:

[0021] 其一、本实用新型利用一个固定架,在固定架下方设有多个叶轮组件,叶轮组件放置于河道中,在自然河水的冲击下,带动叶轮组件转动,叶轮组件的转动通过传动机构带动发电机工作。本实用新型由于不需要拦河筑坝,而只放在水能流动的河道中就会实现发电,故其具有结构简单、成本低等功能。其获得低能量密度——然而总量巨大的江河、海洋自然水流中的能量,并提出一种易装配、低造价,低运行费用、不破坏生态、无中间环节及其成

本、中间电能损耗少、可不断向水体曝气充氧的、无公害的环保型发电机组的构造、组合方法。

[0022] 其二、由于在水能流动的河道中就会实现发电,就不用远距离传输电力,造成浪费,而且能满足当地的电力需求。

[0023] 其三、在固定架上还设有增氧机,增加水中含氧量,使水中的有机物在富氧环境下自然降解,改善机组所处水道的水生态环境。

[0024] 其四、在平台上还设有可以收集油污的隔油隔渣池。由于机组经常会有检修,故在平台上一般都会有油污,而这些油污又不能直接排放到河道中,故在清洗平台时,隔油隔渣池将油污收集起来,最终得以无害排放。

[0025] 其五、在所述固定架的首端、尾端分别设有可以与水流方向平行的方向舵。方向舵的角度可通过转动方向杆实现来调节,在方向杆上设定位销,一经调定,便可固定下来,使水流以合适的角度进入叶轮组件做功。

[0026] 其六、在所述固定架上还设有探测水深的水深探测器。水深探测器时刻将机组所处水道水位数据发回控制室,水深达到紧界水位时,在显示数据的同时,将会发出报警;当落到危急水位时,将自动发出紧急停机的信号,迫使机组自动停机,确保机组安全,减少损坏机组的危险。

[0027] 其七、在固定架上还设有刹车系统,当机组出现事故时或在检修时,要将机组停下,故要启用刹车系统,防止意外事故的发生。

[0028] 其八、在固定架上还设有导航灯,防止航船碰了发电机组,造成损失。

#### 【附图说明】

[0029] 图 1 是本实用新型的主视图;

[0030] 图 2 是本实用新型的俯视图;

[0031] 图 3 是图 1 的 B-B 剖视图;

[0032] 图 4 是图 1 的 C 处放大图;

[0033] 图 5 是调节箱的局部剖视图,也即是图 1 的 D 处放大图;

[0034] 图 6 是图 5 的 E-E 剖视图;

[0035] 图 7 是图 2 的 J 外放大图。

#### 【具体实施方式】

[0036] 下面结合附图对本实用新型进行详细描述:

[0037] 如图所示,一种具有环保功能的自然流水轴流式转桨水力发电机组,包括有固定在河道中的固定架 1。所述固定架 1 包括有设在左、右两边的主浮载管 11 和将主浮载管 11 连接起来的横向连接管 12,所述主浮载管 11 是两根可通过法兰不断加长延伸的空心管所组成。该空心管具有一定承载能力的浮管,其可以根据需要可以再加空心管,如果受最大管径的限制,可采用左右各两根或多根。在左、右两主浮载管 11 下方横向间隔设置有多组支架 13。在主浮载管 11 上还设有将其它发电机组并联于一体的并联杆 111,因为在江河上可以将多台发电机组给并联在一起使用,故并联杆 111 是将各个发电机组连接固定起来。

[0038] 在左、右两主浮载管 1 上设有一平台 7,为了使各浮载管受力均匀一致,在平台 7 上

四周设平台梁 71 和横平台梁 72,使底部受力均匀。在平台 7 左、右侧下方设有附浮载管 14,使平台 7 更加的平衡,不会出现侧翻。在固定架 1 上设有发电机 2,具体来说发电机 8 是安装在平台 7 上。

[0039] 在固定架 1 下方依次设有多个能增加水流流量的集流器 6,在每个集流器 6 的出口端相应设有可在自然流水的驱动下转动的叶轮组件 3。集流器 6 为锥形状的壳体,其入水口端大于出水口端,水从开口大的一边进入,水从开口小的一边流出,这样流出来的水就比较急,更加容易推动叶轮组件 3 工作。

[0040] 所述叶轮组件 3 设在在固定架 1 下方,该叶轮组件 3 包括有四个叶片连接轴 54,条个叶片连接轴 54 分别连接固定有叶片 31,在叶片连接轴 54 的末端连接有加固圈 32。为了降低叶片造价减轻厚重叶片带来的运行损耗及吊装难度,叶片做得相对较薄,为了保证其机械强度,在叶片 31 迎水面的一侧设有将加固圈 32 拉住的斜拉杆 33,斜拉杆 33 的一端连接在加固圈 32 上,另一端连接在转轴 42 的斜拉圈 44 上,使斜拉杆 33 通过斜拉圈 44 在转轴 42 上转动。

[0041] 所述的叶轮组件 3 通过传动机构 4 带动发电机 2 工作。在所述传动机构 4 上设有可调节叶轮组件 3 中叶片 31 的迎水面角度大小的调节装置 5。所述传动机构 4 包括有设在各个支架 13 的下端设有轴承 41,一转轴 42 穿过各个轴承 41 中,所述叶轮组件 3 安装在在转轴 42 上,在发电机 2 与转轴 42 之间连接有一将转轴 42 的转动力传送到发电机 2 轴的连接轴 43。所述连接轴 43 与转轴 42、发电机 2 轴之间通过齿轮组传动。

[0042] 在转轴 42 末端连接有将其它发电机组串联起来的串联轴 421,在转轴 42 上还连接有将其它发电机组并联起来的并联轴 422。当要将多台发电机组串联起来使用时,就使用串联轴 421;当要将多台发电机组并联起来使用时,就使用并联轴 422。因地制宜,灵活选择使用。

[0043] 所述调节装置 5 包括有设在转轴 42 上的调节油泵 51,调节油泵 51 的输出管和输入管连接到一液压活塞 52 上,液压活塞 52 上的活塞杆 521 通过一传动机构 53 连接到叶轮组件 3 中的叶片连接轴 54 上并使叶片连接轴 54 转动,叶片连接轴 54 上固定连接叶片 31。

[0044] 当要调节叶片 31 的迎水面的大小时,调节油泵 51 工作,推动液压活塞 52 的活塞杆 521 进行伸缩,之后通过传动机构 53 传动叶片连接轴 54 上,使叶片连接轴 54 沿轴心转动并带动叶片 31 旋转从而使叶片 31 的迎水面的面积进行改变,即叶片 31 与水流夹角的改变。如图 6 所示,所述的传动机构 53 包括有一与活塞杆 521 连接的连杆 531,连杆 531 的另一端连接到夹板 532 上,夹板 532 通过转臂 533 连接到叶片连接轴 54 上。

[0045] 正常时,发电机调定在额定电压额率工况下运行。当发电机负载减少时,转速加快,随之电压上升,频率增加,此电压信号传输到微机处理器,处理器根据电压上升的幅度相应地给调节装置 5 发出动作指令,调节油泵 51 工作,推动液压活塞 52 的活塞杆 521 进行伸缩。之后通过传动机构 53 传动叶片连接轴 54 上,使叶片连接轴 54 沿轴心转动并带动叶片 31 旋转从而使叶片 31 的迎水面的面积进行改变,即叶片 31 与水流夹角的改变。使叶片 31 与水流方向夹角减少,转轴 42 的转速减慢,发电机输出电压、频率下降并恢复到额定值。

[0046] 反之液压活塞 52 的活塞杆 521 进行反向移动,使叶片 31 与水流方向夹角增加,转

轴 42 的转速就会增加,发电机输出电压、频率上升并恢复到额定值,如此反复,最终使电机电压、频率稳定在额定值范围运行。

[0047] 在转轴 42 上设置有调节箱 10,所述液压活塞 52、传动机构 53 置于调节箱 10 中。调节箱 10 可以防水,故可以保护液压活塞 52、传动机构 53。

[0048] 为了增大发电的功率,设置的叶轮组件 3 为多个,各个叶轮组件 3 安装在同一转轴 42 上。这样各个叶轮组件 3 在水流冲击作用下一起带动转轴 42 转动,使转轴 42 的扭力大为增加,做发电的功率也大大地增加。所述叶轮组件 3 的个数根据实际的需要来设计。

[0049] 为了使固定架 1 更加稳定,在固定架 1 的首端、尾端分别各设有两根牵引管 16,两根牵引管 16 与主浮载管 11 构成三角形结构。为了使固定架 1 停浮在河道中,在三角形结构上分别连接起固定作用的锚 15。再有,设在固定架 1 的首端的两根牵引管还具有排渣的功能,一般河道中都会有一些漂浮物,一旦大量的漂浮物流进叶轮组件 3 上,很可能损坏组件。故设置形成角度的牵引管 16,一旦漂浮物流过来后,形成角度的牵引管 16 就行顺着水流将浮物流导走,而不会流进叶轮组件 3 中。

[0050] 在固定架 1 上还设有可将空气中的氧气加入水中的增氧机 17,增氧机 17 可采用表曝机、罗茨风机或射流曝气机等。在本实施例中采用射流曝气机,其作用是将空风(氧气)压入水中,增加水中含氧量,使水中的有机物在富氧环境下自然降解,改善机组所处水道的水生态环境。特别是在大型的污水处理中,一般有比较大的水槽,本机组放置在水槽中,采用增氧机 17 使得水中的有机物在富氧环境下自然降解,改善水质。

[0051] 在平台 7 上还设有可以收集油污的隔油隔渣池 18。隔油隔渣池 18 是将油水混合物(其它物质不得经其分离)根据油的密度一般小于水,而固体物密度一般大于水的原理而设计。隔油隔渣池 18 一般分为多级,每级水面以下、沉渣箱以上开有过水孔,而油浮于水面,使得水能从水孔中通过,而油浮在水上面,没机会通过水孔,故经过水孔后的水可以直接排出外界。浮于水面的油和沉于底箱的渣经定期打捞处理,较净的水经过水孔进入下一级,如此多级分离,最终得以无害排放。

[0052] 在所述固定架 1 的首端、尾端分别设有可以与水流方向平行的方向舵 19。为了使水流以合适的角度进入叶轮组件做功,在固定架 1 的首端、尾端分别各设有方向舵 19。方向舵 19 的角度可通过转动方向杆实现来调节,在方向杆上设定位销,一经调定,便可固定下来。

[0053] 在所述固定架 1 上还设有探测水深的水深探测器 20。为了防止枯水季节时,叶轮组件搁浅损坏,水深探测器 20 时刻将机组所处水道水位数据发回控制室。当水深达到紧界水位时,水深探测器 20 将数据发回控制室并在仪表上显示数据,然后立即进行报警。当水深达到危急水位时,将自动发出紧急停机的信号,迫使机组自动停机,确保机组安全。

[0054] 在固定架 1 上还设有刹车系统 21,该刹车系统 21 包括有刹车油泵 211、刹车油包 212、蓄电池 213、刹车活塞组 214、刹车片 215、刹车盘 216。为了防止不确定因素使主轴继续转动,控制微机接收到停机信号的同时,向刹车油泵 211、刹车油包 212 高压侧电磁阀继电器开关电路同时释放动作信号。

[0055] 开关接通蓄电池 213 电源,刹车油泵 211 及刹车油包 212 高压侧电磁阀、刹车活塞组 214 工作。刹车活塞组 214 推动刹车片 215 从两侧同时作用于刹车盘 216。当活塞达到压力传感器设定压力时,传感器使继电器开关失电释放,刹车油泵 211、刹车油包 212 的电磁



阀停止工作,直到机组再次启动或刹车信号解除。

[0056] 在固定架 1 上还设有导航灯 22,设置导航灯 22 主要为了提醒前方的航船,防止航船撞上机组。

[0057] 当然,本发电机组不仅仅包括上述的几个组件,其还包括有能量转换系统、调节控制系统、监视系统、多机组连接定位系统、吊装系统等等。

[0058] 通过对本实用新型的实施,以获得低能量密度——然而总量巨大的江河、海洋自然水流中的能量,并提出一种易装配、低造价,低运行费用、不破坏生态、无中间环节及其成本、中间电能损耗少、可不断向水体曝气充氧的、无公害的环保型发电机组的构造、组合方法。

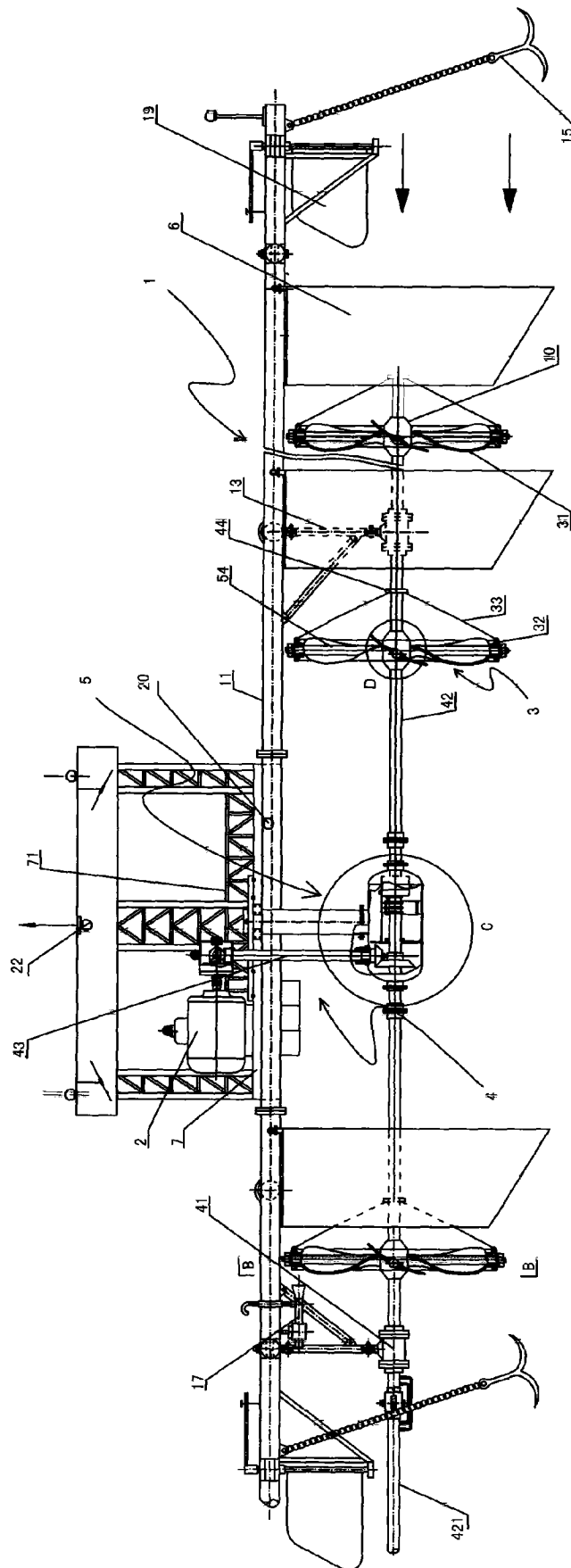


图 1

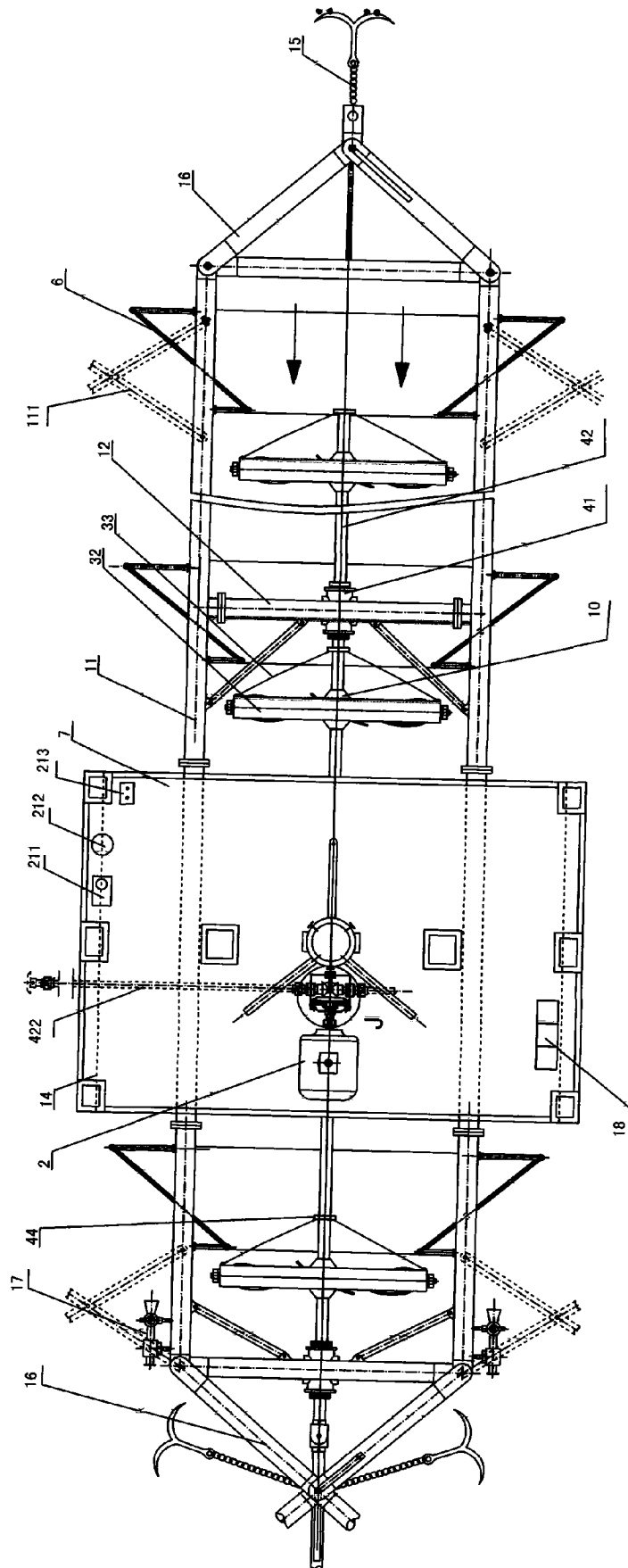


图 2

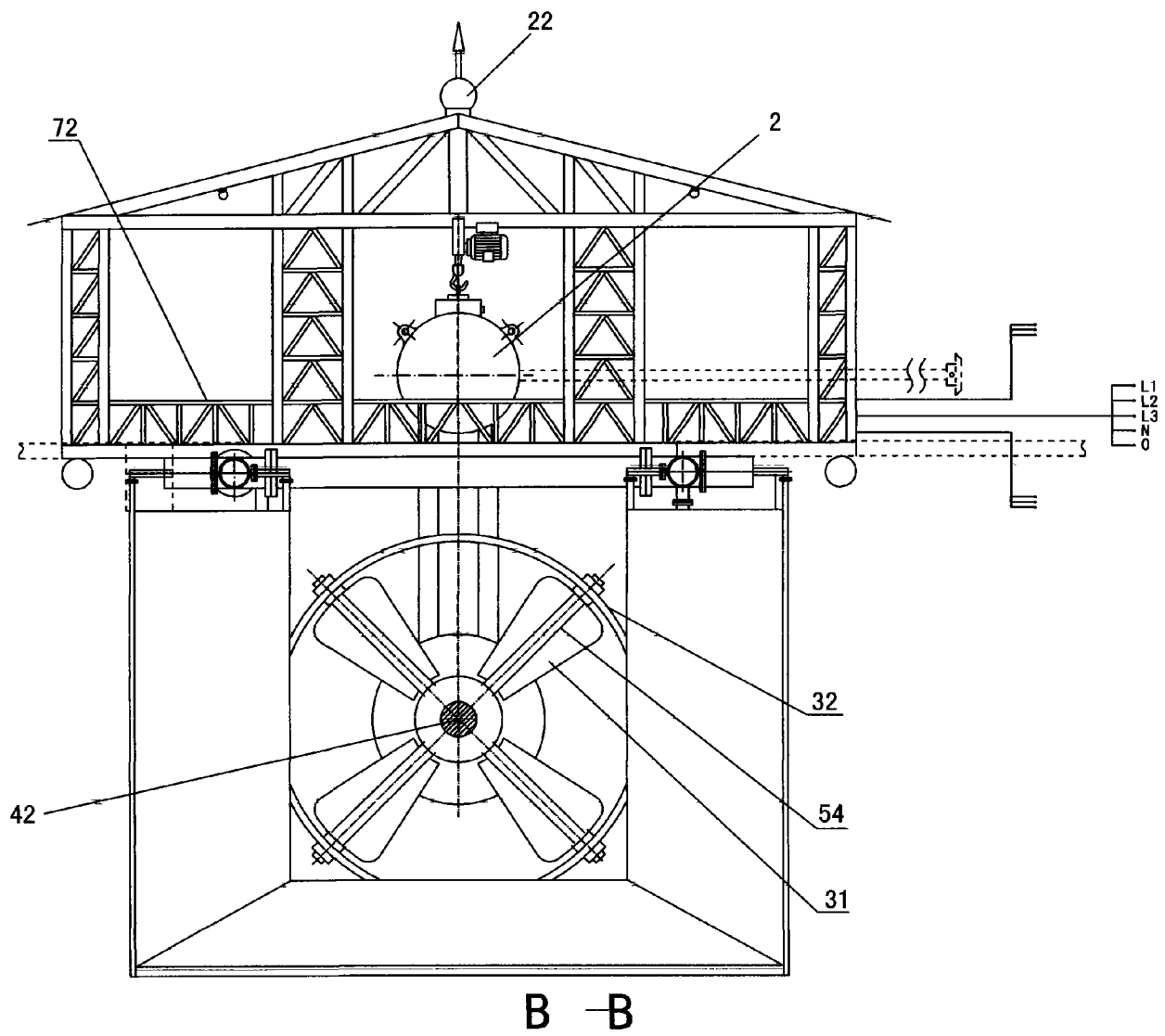


图 3

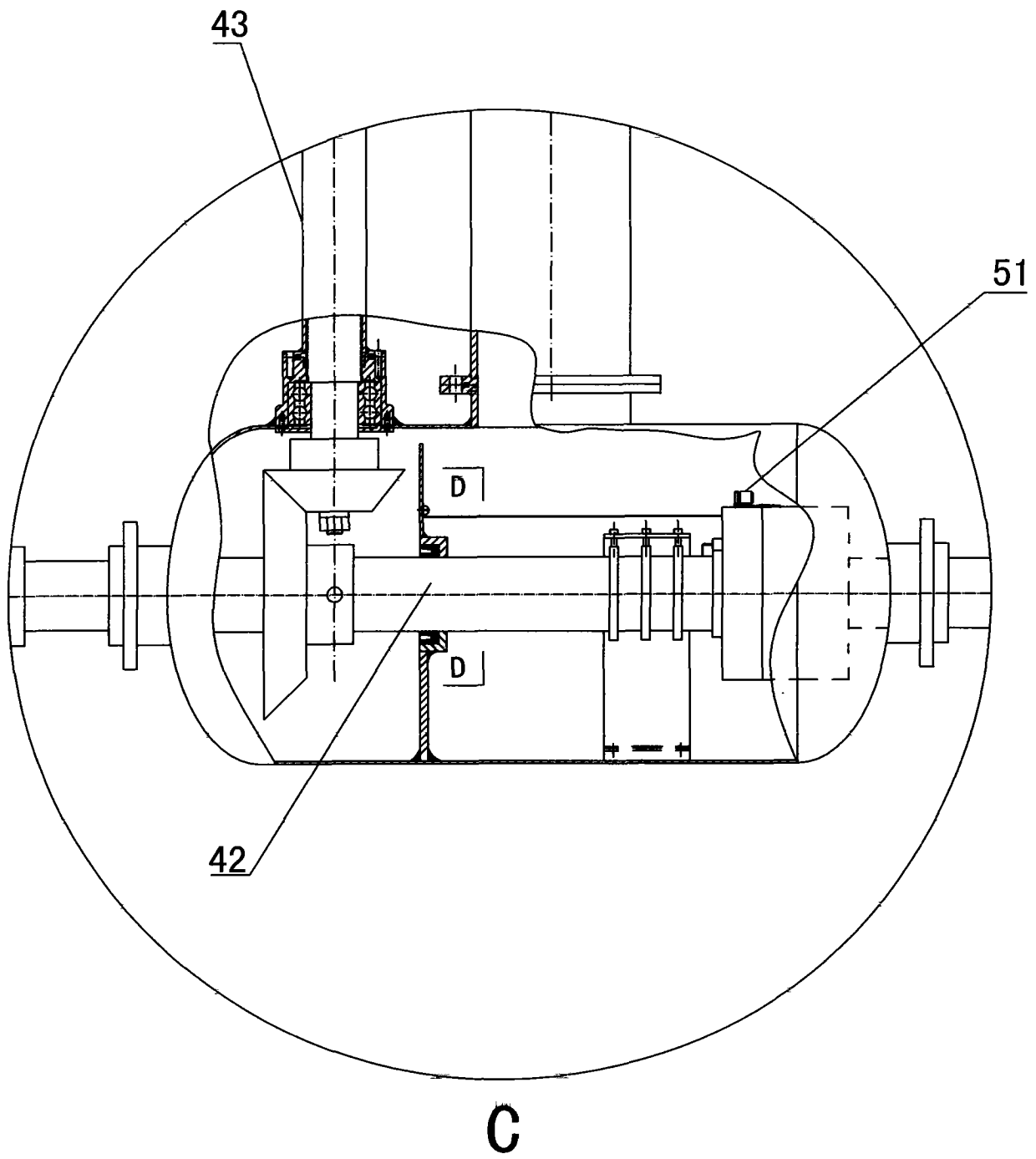


图 4

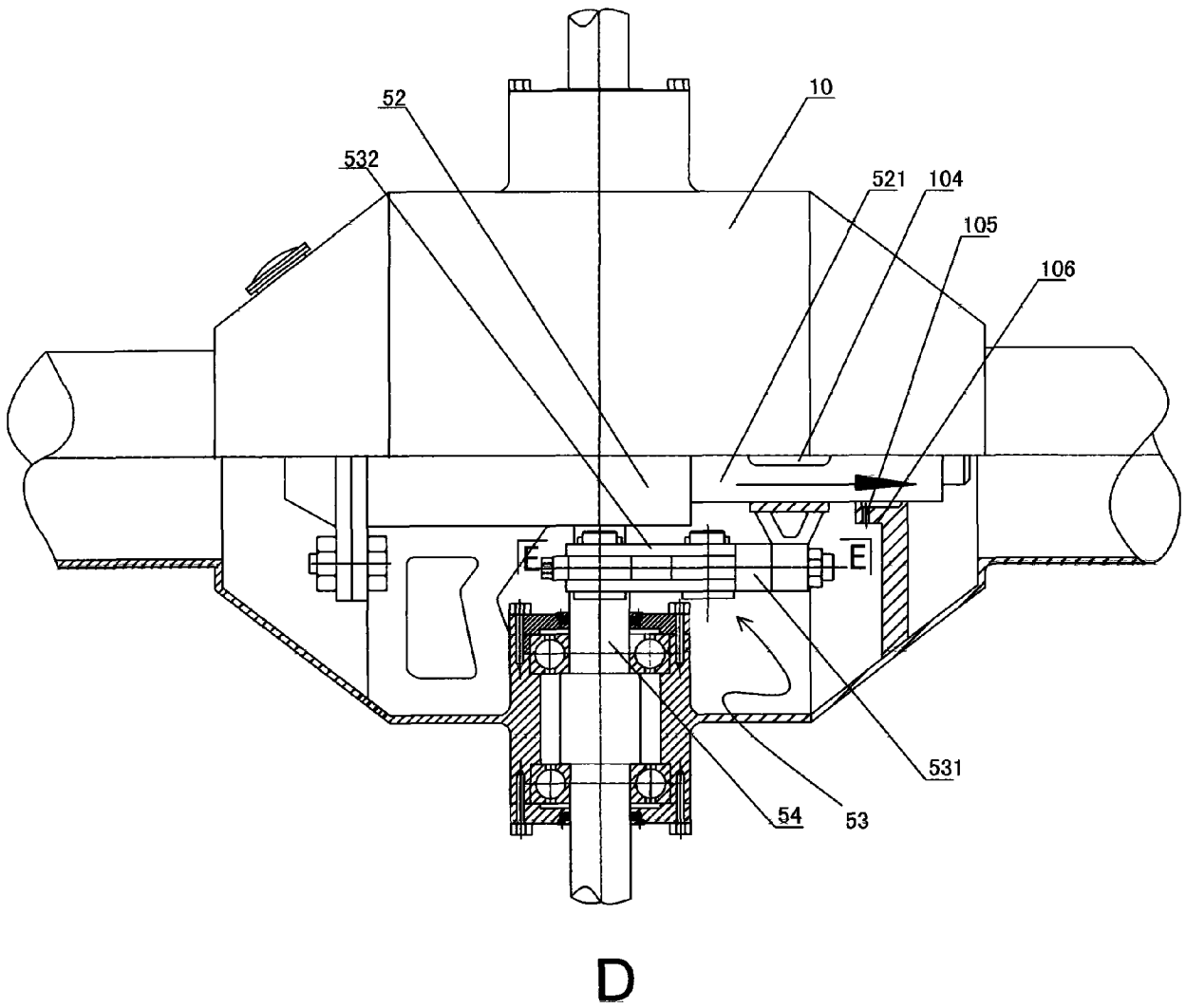
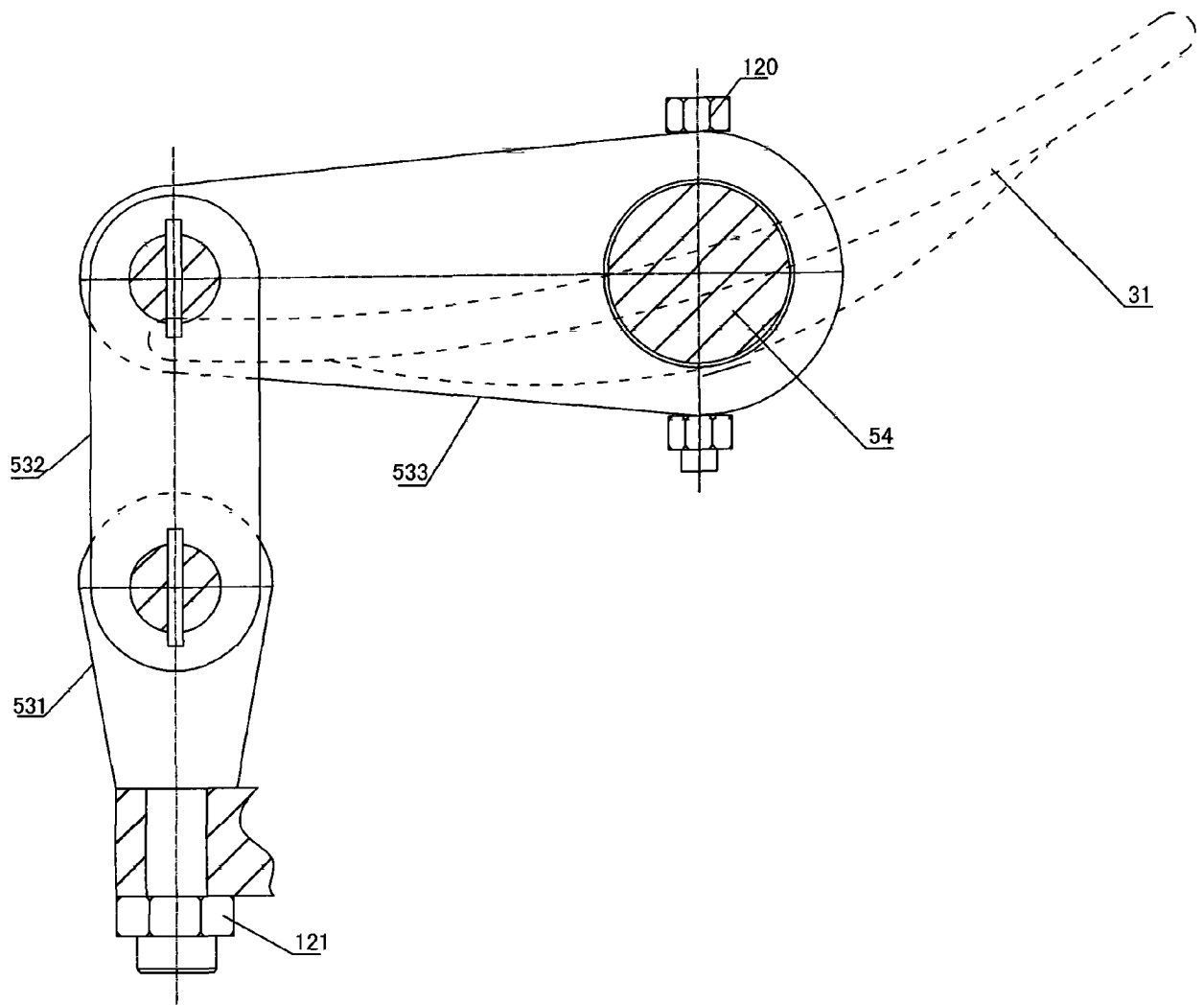


图 5



E—E

图 6

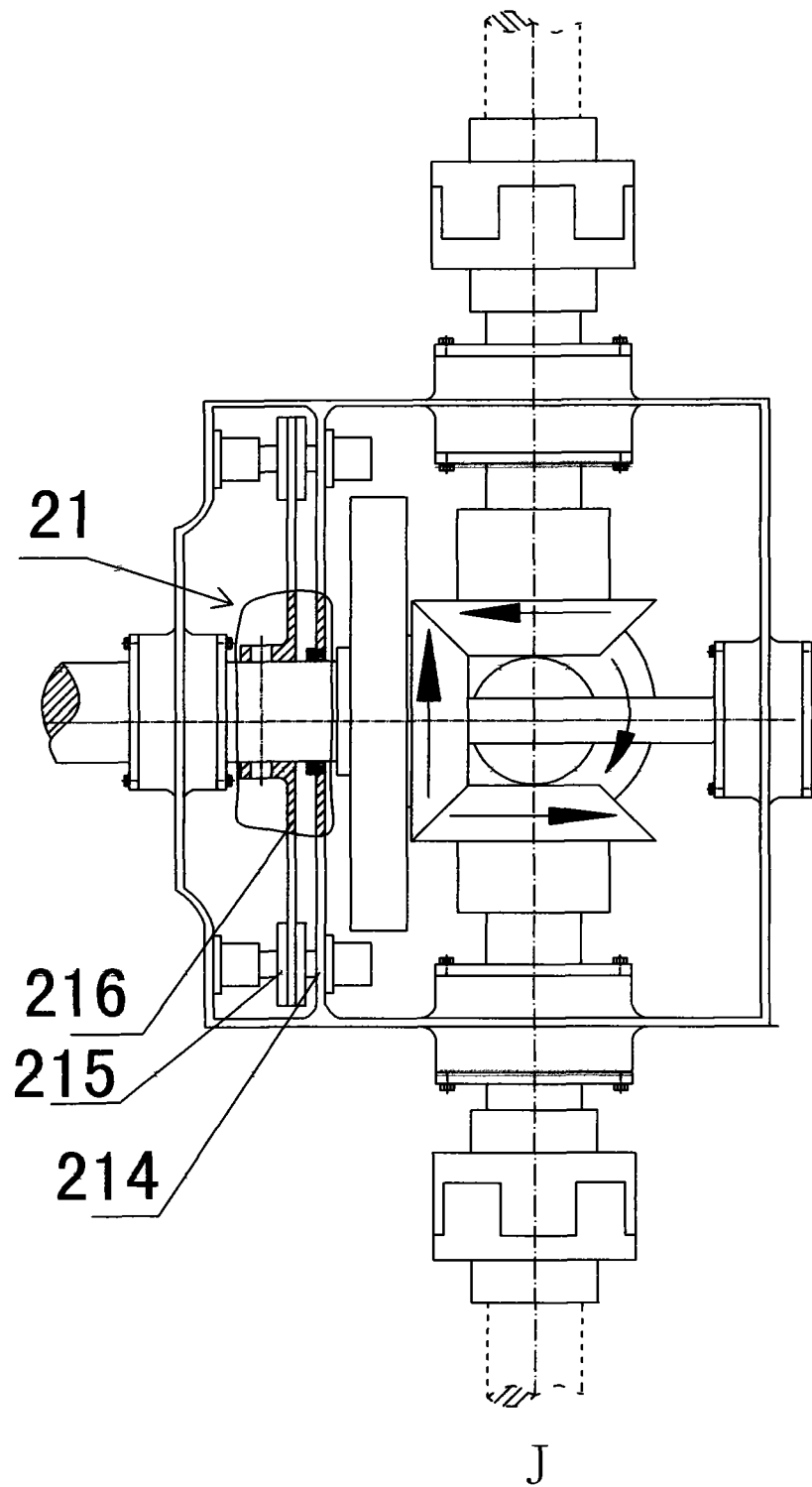


图 7