



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101566123 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 200910136770. 8

(22) 申请日 2009. 05. 15

(73) 专利权人 谢永文

地址 443112 湖北省宜昌市夷陵区龙泉镇龙沙街 1 号

(72) 发明人 谢永文

(74) 专利代理机构 北京知本村知识产权代理事务所 11039

代理人 周自清

(51) Int. Cl.

F03D 3/00 (2006. 01)

F03D 3/06 (2006. 01)

F03D 11/00 (2006. 01)

审查员 王舒妍

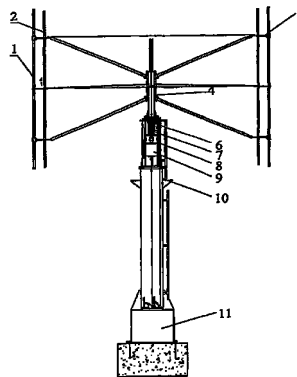
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

立轴型风力发电机

(57) 摘要

本发明涉及一种立轴型风力发电机, 其风轮至少为两组叶片, 每组叶片由主叶片和副叶片构成, 均直立平行设置, 主叶片与副叶片通过连杆机构联接, 同时设置与叶片组相同数量的调速拉索, 各调速拉索的远心端分别联接各叶片组副叶片, 各调速拉索的近心端则集中联接在塔柱内的汇合接头, 汇合接头联接位于塔柱内的加载弹簧机构或配重升降机构。本发明能够根据风力实现风轮转速自动调节, 调速精度高, 安全可靠。



1. 一种立轴型风力发电机,包括风轮、风轮机座、塔架和塔柱,其风轮至少为两组叶片,每组叶片由主叶片和副叶片构成,均直立平行设置,主叶片与副叶片通过连杆机构联接在一起,其特征在于,在每一叶片组与塔柱之间设置一条调速拉索,在塔柱内设置汇合接头和牵拉装置;其中,各调速拉索的远心端分别联接各叶片组副叶片,近心端集中联接于汇合接头,汇合接头联接牵拉装置;所述牵拉装置为加载弹簧机构或配重升降机构。

2. 根据权利要求1所述的立轴型风力发电机,其特征在于,所述加载弹簧机构包括圆柱弹簧、套筒和滑轮;圆柱弹簧装置于套筒内,中心有一根芯轴,芯轴的上端压迫弹簧,芯轴下端穿过套筒与汇合接头联接;各调速拉索近心端引入塔柱内,经滑轮转向后固定在汇合接头上。

3. 根据权利要求1所述的立轴型风力发电机,其特征在于,所述配重升降机构包括与所述汇合接头固定联接的定滑轮、通过轴承与发电机动力轴输出端插装在一起的配重件、以及设置在发电机动力轴相对两侧槽孔中的绳夹板;绳夹板与配重件相联,调速拉索经定滑轮转向后下伸至发电机动力轴的轴孔内,通过绳夹套固定在绳夹板上。

4. 根据权利要求3所述的立轴型风力发电机,其特征在于,所述轴承包括上内衬和下内衬,所述绳夹板定位于上内衬与下内衬中,所述配重件紧固在下内衬的下端。

5. 根据权利要求4所述的立轴型风力发电机,其特征在于,在所述配重件上设置多组螺孔,在每个螺孔中设置螺杆,螺杆上插装配重铁。

6. 根据权利要求1-5中任一权利要求所述的立轴型风力发电机,其特征在于,在所述汇合接头处还设有刹车拉杆,该刹车拉杆下行至发电机轴端与发电机轴的转换接头相联接,转换接头的下端通过刹车钢索与速度控制手柄相连,速度控制手柄固定在塔架基座上。

7. 根据权利要求1-5任一权利要求所述的立轴型风力发电机,其特征在于,在塔柱和风轮机座的交界处还设置机械锁,该机械锁包括一个套有弹簧的销轴、设置在主轴端部的回转盘中的插入孔和固定在机座上的锁套及锁拉索;所述销轴插入锁套中,其下端穿过锁套与锁拉索相连,锁拉索绕置在机座外侧的滑轮上,其端部联接锁拉索控制手柄,锁拉索控制手柄固定在塔架基座上。

8. 根据权利要求1-5任一权利要求所述的立轴型风力发电机,其特征在于,在塔柱和风轮机座交界处还设置有迷宫型密封件,该密封件由多层薄钢片叠加构成,并在密封件中填充润滑脂;在主轴上端分别设置有环形油槽、注油孔及排水通道,主轴下端设有倒置的导油杯和接油盘。

## 立轴型风力发电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种风力发电机,特别涉及一种立轴型可控双叶组合式风力发电机。

### 背景技术

[0002] 风力发电机分为水平轴型和立轴型。立轴型风力发电机的一个技术难点是,在强风时保证其风轮转速不超出塔架等机械结构的安全范围。为此,中国 ZL85105331.9 号专利等现有立轴型风力发电机装设了主副叶片结构,每组叶片配置一个离心摆弹簧调速装置,用以调节并控制主叶片与副叶片之间的变角与回位,从而调节风轮的力矩,使风轮在强风时的转速也不至于过高。它的不足之处在于,需要配置与叶片组相同数量的离心摆,还有一个套在垂直转轴上的彼此可相对转动的钢管,管壁上固定有与离心摆数量相同的回位拉簧板、离心摆拉簧挂耳板、滑道板等部件,不但结构复杂,风轮调速精度比较低,而且离心摆拉簧外置,增加了故障率和维护难度。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种立轴型风力发电机,它能够根据风力实现风轮转速自动调节,而且调速精度高,维护容易。

[0004] 本发明立轴型风力发电机包括风轮、风轮机座、塔架和塔柱。塔柱、风轮机座和塔架上下布局,依次衔接,三部分由圆柱体定位。塔架的底部为基座。风轮呈放射状装置于风轮机座上。风轮机座内置主轴和发电机座,主轴通过轴承与风轮机座联接,发电机装置于发电机座上。

[0005] 其中,所述风轮至少为两组叶片,每组叶片由主叶片和副叶片构成,均直立平行安置,主叶片与副叶片通过连杆机构联接在一起。在每一叶片组与塔柱之间设置一条调速拉索,在塔柱内设置汇合接头和牵拉装置;其中,各调速拉索的远心端分别联接各叶片组副叶片,近心端集中联接于汇合接头,汇合接头联接牵拉装置;所述牵拉装置为加载弹簧机构或配重升降机构。

[0006] 所述牵拉装置可以为加载弹簧机构。加载弹簧机构设置在塔柱内,包括圆柱弹簧、套筒和滑轮。圆柱弹簧装置于套筒内,中心有一根芯轴,芯轴的上端压迫弹簧,芯轴下端穿过套筒与汇合接头相联接。各调速拉索近心端引入塔柱内,经滑轮转向后固定在汇合接头上。

[0007] 所述牵拉装置也可以为配重升降机构。配重升降机构包括定滑轮、配重件和绳夹板。定滑轮设置在塔柱内,与汇合接头固定联接;配重件通过轴承与发电机动力轴输出端插装在一起;在发电机动力轴相对两侧槽孔中设置可滑动绳夹板,绳夹板与配重件相联。调速拉索引入塔柱内经定滑轮转向后下伸至发电机动力轴的轴孔内,通过绳夹套固定在绳夹板上。

[0008] 作为配重升降机构的改进,联接配重件与发电机动力轴输出端的轴承设置有上内衬和下内衬,将固定配重件的绳夹板定位在上内衬和下内衬中,配重件紧固在下内衬的下

端。

[0009] 作为配重升降机构的进一步改进,在配重件上设置多组螺孔,在螺孔中设置螺杆,螺杆上插装配重块,用以调节配重升降机构的载荷。

[0010] 作为本发明立轴型风力发电机的又一改进,可以在塔柱内的汇合接头上联接一刹车拉杆,刹车拉杆下行至发电机轴端与一转换接头相联接,转换接头的下端通过刹车钢索与速度控制手柄相连,速度控制手柄固定在塔架基座上。转动控制手柄,带动刹车拉杆,通过汇合接头使牵拉装置中的加载弹簧压缩,或者使牵拉装置中的配重件上移,从而使调速拉索松弛,解除对副叶片的拉力,副叶片在离心力作用下向离心方向偏转,与主叶呈合拢状态,使叶轮转动速度降低。因此,所附加的刹车拉杆结构是人工控制的强行减速机构,是在本发明自动调速结构之外附加的又一道安全保险装置。

[0011] 作为本发明立轴型风力发电机的又一改进,在塔柱和风轮机座交界处设置机械锁。该机械锁包括一个套有弹簧的销轴,在主轴端部设置带有插入孔的回转盘,在机座上设置锁套及锁拉索;销轴插入锁套中,其下端穿过锁套与锁拉索相连,锁拉索绕置在机座外侧的滑轮上,其端部联接锁拉索控制手柄,锁拉索控制手柄固定在塔架基座处。扳动控制手柄,使机械锁的销轴插入回转盘或缩至锁套内,从而锁定主轴和风轮机座。在对风力发电机进行检修、维护时使用,以保证人员和设备安全。

[0012] 作为本发明一种立轴型风力发电机的更进一步改进,在塔柱和风轮机座交界处还设置有迷宫型密封件。该密封件由多层薄钢片叠加构成,并在密封件中填充润滑脂;在主轴上端分别设置有环形油槽、注油孔及排水通道,主轴下端设有倒置的导油杯和接油盘。此迷宫型密封件能够阻止灰尘侵入轴承。通过主轴上端的油槽和注油孔,以及下端的倒置的导油杯和接油盘,可以实施对轴承的清洗,并根据季节更替给轴承注入不同润滑油;主轴上端的排水通道能够及时将雨水排除。

[0013] 本发明立轴型风力发电机运行原理是,当风轮低速运行时,弹簧力或重锤力通过调速拉索牵拉副叶片,使副叶片和主叶片处于直立平行状态;在风轮转速加快时,叶片离心力增大,当副叶片离心力大于弹簧力或重锤力时,副叶片向离心方向转动一定角度,副叶片的转动通过连杆机构带动主叶片向近心方向转动,从而使主副叶片呈合拢状态,叶片受力减小,风轮转速放缓;随着风轮转速放缓,叶片离心力也随之降低,在弹簧力或重锤力作用下,主副叶片又恢复原位。如此往复,实现风轮转速自动调节。并因为各调速拉索的近心端均固定在一个汇合接头上再与牵拉装置联接,所以各叶片组能够同步地转动、同步地合拢与复位。

[0014] 本发明立轴型风力发电机的上述结构保证了发电输出稳定,而且不至于在强风时因风轮转速过快而危及设备安全。特别是牵拉装置设置于塔柱内,大大减少了维修工作量,还使调速精度提高,便于控制,安全可靠。

[0015] 附图说明

[0016] 图 1 是本发明立轴型风力发动机结构示意图;

[0017] 图 2 是图 1 俯视图;

[0018] 图 3 是本发明立轴型风力发动机的牵拉装置一种实施方案局部放大示意图;

[0019] 图 4 是本发明立轴型风力发动机的牵拉装置另一种实施方案局部放大示意图。

[0020] 图中标号所表示的部件或部位是:

[0021]	1 主叶片	2 副叶片	3 连杆机构	4 塔柱
[0022]	5 注油孔	6 主轴	7 机座	8 风轮机座
[0023]	9 发电机	10 塔架	11 塔架基座	12 套筒
[0024]	13 圆柱弹簧	14 汇合接头	15 滑轮	16 调速拉索
[0025]	17 刹车拉杆	18 迷宫型密封件	19 回转盘	20 销轴
[0026]	21 锁拉索	22 滑轮	23 转换接头	24 刹车钢索
[0027]	25 锁拉索控制手柄	26 速度控制手柄	27 定滑轮	28 绳夹板
[0028]	29 绳夹套	30 电机动力轴	31 配重件	32 螺纹孔
[0029]	33 下内衬	34 上内衬	35 轴承	36 环形油槽
[0030]	37 集水通道	38 排水通道	39 导油杯和接油盘。	

[0031] 具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明风力发电机的具体实施方式作进一步说明。

[0033] 图 1、2 所示为本发明三组叶片立轴型风力发电机，其结构包括安装有风轮的风轮塔柱 4 和自上而下依次与塔柱 4 立轴联接在一起的风轮机座 8、塔架 10 和基座 11。三组叶片沿水平圆周间隔布置。每组叶片包括主叶片 1 和副叶片 2，主副叶片通过连杆机构 3 联接在一起；风轮机座 8 通过轴承座 7 与主轴 6 联接在一起，在主轴 6 的下端设置发电机 9。

[0034] 在每一叶片组与塔柱之间设置一条调速拉索 16，在塔柱内设置汇合接头 14 和牵拉装置。其中，各调速拉索 16 的远心端分别联接各叶片组副叶片 2，近心端集中联接于汇合接头 14，汇合接头 14 联接牵拉装置；牵拉装置可以是如图 3 所示的加载弹簧机构，也可以是如图 4 所示的配重升降机构。

[0035] 如图 3 所示，加载弹簧机构包括设置在塔柱 4 内的套筒 12 和滑轮 15 及位于滑轮 15 下端的汇合接头 14。套筒 12 内置有弹簧 13，弹簧 13 的芯轴下端穿过套筒 12 与汇合接头 14 相联接。此实施例的汇合接头同时连接来自三组叶片的三条调速拉索 16、弹簧芯轴 13 的下端和刹车拉杆 17 的上端，共集结五个接头，故可称“五合一接头”。

[0036] 如图 4 所示，配重升降机构包括在塔柱 4 内设置定滑轮 27。与图 3 所示实施例相比，本实施例的定滑轮 27 代替上述加载弹簧机构的滑轮 15 和弹簧芯轴 13，与汇合接头联接，故本实施例的汇合接头也是“五合一接头”。配重件 31 通过轴承 36 与发电机动力轴 30 输出端插装在一起，在发电机动力轴 30 的轴体的相对两侧设置有槽孔，槽孔中设置有可滑动绳夹板 28，绳夹板 28 与配重件 31 相联。调速拉索 16 的近心端穿入塔柱 4 内，经定滑轮 27 转向后，下伸至发电机动力轴 30 的中心孔，通过绳夹套 29 夹紧固定在绳夹板 28 上。

[0037] 上述轴承 35 包括上内衬 34 和下内衬 33，上内衬 34 和下内衬 33 将绳夹板 28 定位，而配重件 31 又紧固在轴承下内衬 33 的下端。

[0038] 另外，为方便增加或减少配重升降机构载荷，在配重件 31 的配重体上设置有多个螺纹孔 32，在螺纹孔 32 中设置有螺杆，螺杆上插装有配重铁。正常运转时，配重件 31 悬挂在绳夹板 28 上，与发电机动力轴 30 一起旋转。

[0039] 这样，当风轮低速运行时，副叶片 2 的离心力与弹簧 13 的拉力或配重件 31 的重力相平衡，副叶片 2 与主叶片 1 呈直立平行状态。在风轮转速加快时，副叶片 2 的离心力超过弹簧 13 的拉力或配重件 31 的重力，主、副叶片相对转动使二者呈合拢状态，使得风轮转动速度逐渐放缓；当风轮转速降到一定值时，弹簧力或者配重力又大于副叶片 2 的离心力，主

叶片 1 与副叶片 2 恢复平行状态。随着风向和风力的变化,叶片的转动往复进行,通过每组叶片中的主叶片与副叶片之间的变角与回位的自动调节,实现风轮转速自动调节。

[0040] 在装置加载弹簧机构或配重升降机构时,还在汇合接头 14 上联接刹车拉杆 17。刹车拉杆 17 先后穿越塔柱 4、主轴 6 和发电机 9 轴中心,下行至发电机 9 轴端与转换接头 23 相联接,转换接头 23 的下端经刹车钢索 24 与速度控制手柄 26 相连,速度控制手柄 26 固定在基座 11 上。当风轮转动速度过高时,人为扳动设于基座处的速度控制手柄 26,拉动刹车拉杆 17,使加载弹簧压缩或使配重重锤上移,解除调速拉索 16 对副叶片 2 的拉力,主叶片 1 与副叶片 2 在离心力作用下呈合拢状态而使叶轮转动减速,保证在强风时不至于因风轮转动过快而危及设备安全。

[0041] 为在对机器设备进行检修、维护时使风轮静止不动,还在塔柱 4 和风轮机座 8 的交界处设置机械锁。该机械锁包括一个套有弹簧的销轴 20、设置在主轴 6 端部的回转盘 19 中的插入孔和固定在机座 7 上的锁套及锁拉索 21。销轴 20 插入锁套中,其下端穿过锁套与所述锁拉索 21 相连,锁拉索 21 绕置在机座 7 外侧的滑轮 22 上,其端部接至锁拉索控制手柄 25,锁拉索控制手柄 25 固定在基座 11 上。当扳动锁拉索 21 拉紧钢丝时,销轴 20 克服弹簧力缩至锁套内;当扳动锁拉索 21 松弛钢丝时,则销轴 20 在弹簧力的作用下伸出锁套,插入回转盘 19 中的插入孔内,从而将主轴 6 和风轮机座 8 锁定。

[0042] 为了提高主轴轴承的使用寿命,在塔柱 4 和风轮机座 8 的交界处还设置有迷宫型密封件 18,该密封件由多层薄钢片叠加构成,其中填充润滑脂,以阻止灰尘侵入轴承座 7;在主轴 6 上端设有环形油槽 36 和注油孔 5,下端设有倒置的导油杯和接油盘 39,可以对轴承进行清洗,并在不同季节更换不同润滑油。另外,在主轴 6 的上端还设置有集水通道 37 和排水通道 38,防止雨水通过螺栓与螺孔的间隙进入轴承座 7 内。

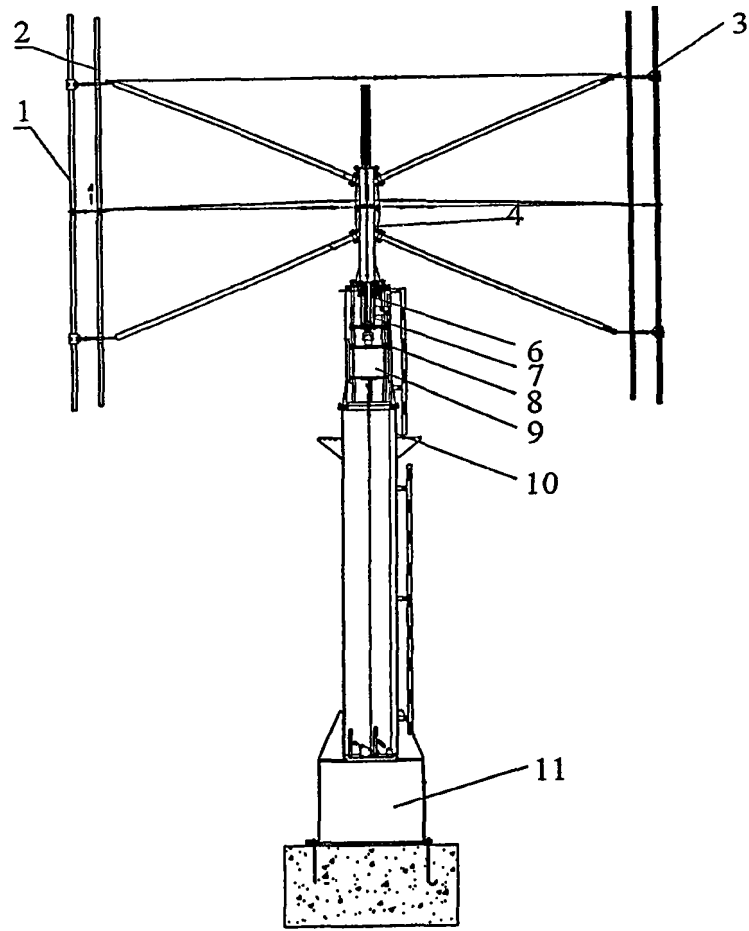


图 1

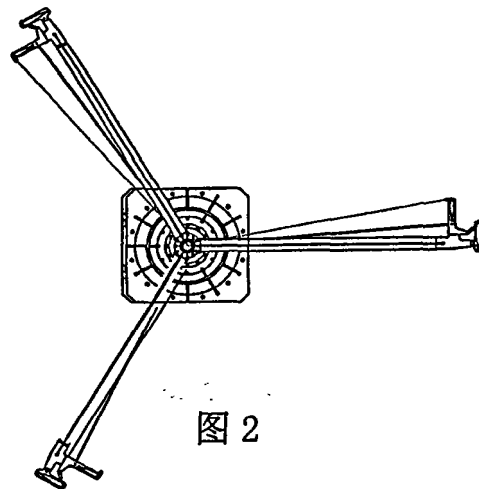


图 2

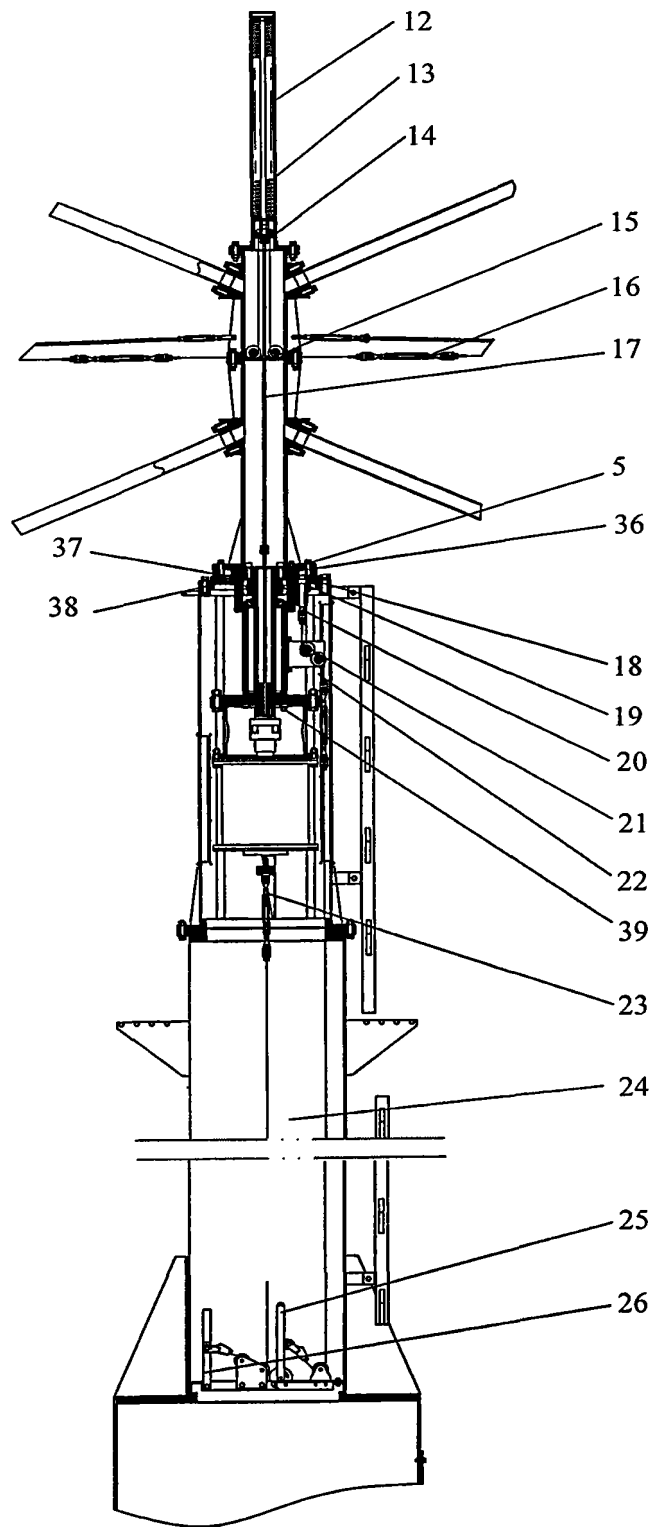


图 3



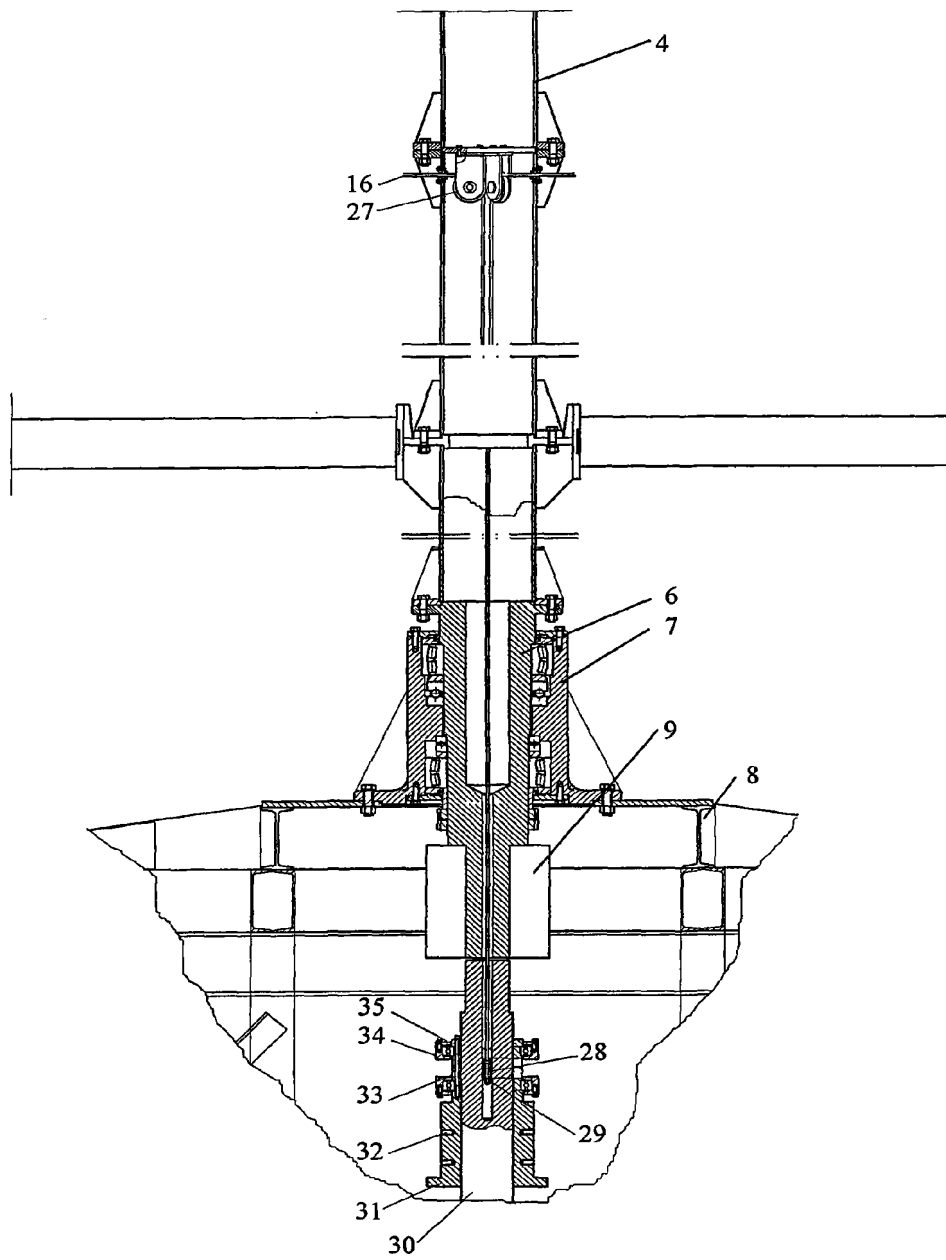


图 4