



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101435412 B

(45) 授权公告日 2011.08.24

(21) 申请号 200810190618.3

(22) 申请日 2008.12.19

(73) 专利权人 严强

地址 200333 上海市普陀区桃浦公路 243 号
213 室

(72) 发明人 沈益辉 张冬 蒋超奇 牛海峰
严强

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006.01)

F03D 3/00 (2006.01)

F03D 3/06 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101302997 A, 2008.11.12,

US 2006/0120872 A1, 2006.06.08,

审查员 孙艳寰

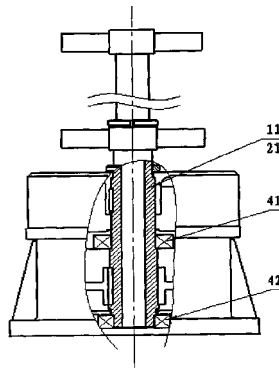
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种垂直轴风力发电机结构

(57) 摘要

一种垂直轴风力发电机的结构,包括垂直轴风轮和发电机,其特征在于,所述风轮的垂直轴和发电机的转子轴是同一根轴。本发明在不改变垂直风机抗风能力和安全性的前提下,简化结构部件、提高风轮和垂直轴风力发电机的稳定性、可靠性和使用寿命,并易于现场安装,减少现场安装工作量,降低成本,为垂直轴风力发电机的广泛应用提供解决途径。



1. 一种垂直轴风力发电机的结构,包括垂直轴风轮(1)和发电机(2),发电机上轴承(41)和下轴承(42);其特征在于,所述风轮的垂直轴(11)和发电机的转子轴(21)是同一根轴;所述上轴承(41)是角接触球轴承、滚子轴承或滚柱轴承的一种;所述下轴承(42)是角接触球轴承;所述垂直轴(11)或转子轴(21)是空心轴;

设垂直方向上组成风轮的叶片长度为H,上、下支持翼和叶片的连接位置在叶片两端的1/4处,设风轮垂直轴长度L和支持翼上、下两端的距离为h,比值范围是 $L/h = 1/1 \sim 3/2$ 。

2. 一种垂直轴风力发电机的结构,包括垂直轴风轮(1)和发电机(2),垂直轴(11)套设于发电机转子轴(21)内,其特征在于,风轮垂直轴(11)和发电机转子轴(21)在发电机上轴承(41)和下轴承(42)位置刚性连接或间隙配合(22);所述上轴承(41)是角接触球轴承、滚子轴承或滚柱轴承的一种;所述发电机转子轴(21)的下轴承(42)是角接触球轴承;所述垂直轴(11)或转子轴(21)是空心轴;

设垂直方向上组成风轮的叶片长度为H,上、下支持翼和叶片的连接位置在叶片两端的1/4处,设风轮垂直轴长度L和支持翼上、下两端的距离为h,比值范围是 $L/h = 1/1 \sim 3/2$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的垂直轴风力发电机的结构,其特征在于,所述下轴承(42)是具有倾角的。

4. 根据权利要求1或2所述的垂直轴风力发电机的结构,其特征在于,所述风轮垂直轴(11)的底部具有倾角的倒角(23)。

一种垂直轴风力发电机结构

技术领域

[0001] 本发明涉及垂直风力发电机的结构。

背景技术

[0002] 如图 1 所示,现有的垂直轴风力发电机中,包括垂直轴风轮 1(以下简称风轮)和发电机 2 等装置。其中,风轮 1 是以支持翼 12 连接垂直轴 11,以多个叶片 13 安装于该支持翼 12 上构成垂直轴风轮 1;发电机 2 与风轮 1 的连接通常有两种方式,

[0003] 方式一,如图 2 所示,以法兰、螺栓固定的连接安装方式,将垂直轴 11 直接安装在发电机的转子轴 21 上端。采用该种结构,由于风轮所受到的交变载荷作用在垂直轴 11 和转子轴 21 的连接件上,对垂直轴 11 和发电机连接部位的强度要求很高。经一段时间使用后,风轮在转动时极易脱落,且由于受到现场安装条件的限制,因安装配合误差较大,风力发电机又大多在恶劣气候条件下使用,在强风环境下,容易造成风轮的共振,对风轮造成破坏。

[0004] 如图 3 所示,是采用套筒结构的连接安装方式,垂直轴 11 坐落于发电机底部的底座 6 上,这样风轮的载荷不加载在转子轴 21 上,转子轴 21 就不承受轴向和径向载荷。垂直轴 11 承担风轮的重量和交变载荷,通过垂直轴 11 外设有的套筒 3、联轴器 5 传递扭矩,垂直轴 11 和套筒 3 之间还需要轴承 43 和 44(例如深沟球轴承、角接触轴承、辊子轴承)支撑,因此,采用该结构的垂直轴风力发电机较重且结构复杂,长期运行较容易产生故障,且整套装置还需额外配合底座 6,该结构除了系统重量较重外,成本也较高;采用该结构在现场进行安装时,先要把发电机安装在底座 6 上,安装时还要保持底座和发电机的同心度,然后再把垂直轴插入发电机转子轴孔中安装在底座上,由于垂直轴和发电机底部底座的配合公差需满足现场安装的条件,公差较大,因此也容易造成风轮在旋转时不稳定,影响其使用寿命。

[0005] 此外,对于其它的零部件,例如支持翼 12 与垂直轴 11 的安装也是在现场进行,如图 4 所示,通常是在法兰 15 上开设有对应支持翼 12 连接的通孔,以焊接或者螺栓或销等紧固的方式将两者固定。而采用该结构的固定连接方式,由于安装的过程中需要根据通孔的位置进行一一对应安装,在装置本身尺寸较为大的情况下,安装十分不便,且劳动强度较高。

[0006] 由上述可知,现有的垂直轴风力发电机的各种零部件大多采用分别运输,在现场将所需的各种零部件一一组装、调试。因此,现场的安装工作量较大。同时限于施工现场的安装条件,整机的稳定性和可靠性不高。对使用寿命产生很大的影响。

[0007] 即便采用在生产工厂内预先将各零部件进行安装,除了不便于运输外,且由于上述两种垂直轴和转子轴的连接方式本身所固有的缺陷,因此,在使用了一段时间之后,整机的系统稳定性、可靠性和使用寿命也大大折扣。

[0008] 为此,有待于提出一种新的技术方案来解决上述问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术的弊病,在不改变垂直风机抗风能力和

安全性的前提下,简化结构部件、提高风轮和垂直轴风力发电机的稳定性、可靠性和使用寿命,并易于现场安装,减少现场安装工作量,降低成本,为垂直轴风力发电机的广泛应用提供解决途径。

[0010] 本发明的具体技术方案是:

[0011] 一种垂直轴风力发电机的结构,包括垂直轴风轮 1 和发电机 2,其特征在于,所述风轮的垂直轴 11 和发电机的转子轴 21 是同一根轴。

[0012] 设垂直方向上组成风轮的叶片长度为 H,根据力学分析可以得到,上、下支持翼和叶片的连接位置在叶片两端的 1/4 处较佳,设风轮垂直轴的长度 L 和支持翼上、下两端的距离 h,比值范围是 $L/h = 1/1 \sim 3/2$ 。

[0013] 一种垂直轴风力发电机的结构,包括垂直轴风轮 1 和发电机 2,垂直轴 11 套设于发电机转子轴 21 内,二者通过键 45 传递扭矩,发电机上轴承 41、上轴承 41 可为角接触轴承或滚柱轴承或者滚珠轴承的一种,下轴承 42 为角接触轴承,垂直轴 11 和发电机转子轴 21 在上轴承 41、42 位置刚性连接,可以采用紧配合,或用结构胶;也可以采用间隙配合,间隙配合公差小于 +0.2mm,以承受风轮轴向上的重量和径向上的交变载荷,风轮垂直轴 11 的底部具有倾角的倒角,该倒角除了承受风轮重量外,还为安装提供了方便。

[0014] 更合理的轴承布置为,发电机转子轴 21 的下轴承 42 采用带一定倾角的角接触球轴承,并安装在发电机的底座上,以承受风轮的重量,上轴承 41 可使用角接触球轴承、滚子轴承或滚柱轴承中的一种。该结构省去了如图 3 中所示的传统结构的套筒 3,轴承 43、44 和底座 6。

[0015] 为了降低重量,该上述垂直轴 11 或转子轴 21 采用空心轴。

[0016] 一种便于施工现场安装的连接支持翼的法兰结构。该法兰中间部位为穿设安装垂直轴的中心孔,分出若干与支持翼连接的接头,接头为套筒结构,该套筒结构的接头可为柱形结构,与对应的支持翼插接、或螺纹连接即可安装。使得现场安装的工作量大为减少。

[0017] 为进一步加强紧固,在对应支持翼的和法兰接头连接的部位,用销或螺栓固定。上述支持翼可为空心管。

[0018] 本发明将在下面结合附图及具体实施方式进行描述。

附图说明

[0019] 图 1 是现有垂直轴风力发电机整体结构示意图。

[0020] 图 2 是一种现有垂直轴风力发电机结构示意图。

[0021] 图 3 是另一种现有垂直轴风力发电机结构示意图。

[0022] 图 4 是现有发蓝和支持翼机构示意图

[0023] 图 5 是本发明垂直轴风力发电机结构示意图。

[0024] 图 6 是本发明风轮和轴的尺寸结构示意图。

[0025] 图 7 是本发明垂直轴和发电机轴的结构示意图。

[0026] 图 8 是本发明发电机上轴承结构示意图。

[0027] 图 9 是本发明轴底部结构和发电机下轴承结构示意图。

[0028] 图 10 是本发明法兰与支持翼连接结构示意图。

[0029] 符号说明:

[0030] 1-垂直轴风轮,2-发电机,11-垂直轴,12-支持翼,13-叶片,14-接头,15-法兰,16-销或螺栓,21-转子轴,22-间隙配合,23-倒角,3-套筒,41-上轴承,42-下轴承,43-轴承,44-轴承,45-键,5-联轴器,6-底座。

具体实施方式

[0031] 通过下面给出的本发明的具体实施例可以进一步清楚地了解本发明,但它们不是对本发明的限定。

[0032] 实施例 1:

[0033] 如图 5 所示,一种垂直轴风力发电机的结构,包括垂直轴风轮和发电机,所述风轮的垂直轴 11 和发电机的转子轴 21 是向一根轴,为了降低重量,该轴采用空心轴,该空心轴即为风轮的垂直轴 11 和发电机的转子轴 21。该空心轴底部具有倾角的倒角 23,如图 9 所示,该倒角除了承受风轮重量外,还为安装提供了方便,中心轴的下轴承采用带一定倾角的角接触球轴承 42 并安装在发电机的底座上,以承受风轮的重量。

[0034] 如图 6 所示,设垂直方向上组成风轮的叶片长度为 H,根据力学分析可以得到,上、下支持翼和叶片的连接位置在叶片两端的 1/4 处较佳,设风轮垂直轴的长度 L,上、下支持翼两端的距离 h, L 和 h 的比值范围是 $L/h = 1/1 \sim 3/2$ 。

[0035] 实施例 2:

[0036] 如图 7 所示,一种垂直轴风力发电机的结构,包括垂直轴风轮 1 和发电机 2,垂直轴 11 套设于发电机转子轴 21 内,二者通过键 45 传递扭矩,发电机上轴承 41、下轴承 42 至少一个为角接触轴承或滚柱轴承或者滚珠轴承,垂直轴 11 和发电机转子轴在上轴承 41 和下轴承 42 位置刚性连接,可以采用紧配合,或用结构胶;也可以采用间隙配合 22,间隙配合公差小于 +0.2mm,以承受风轮轴向上的重量和径向上的交变载荷(如图 8 所示),风轮垂直轴 11 的底部具有倾角的倒角(如图 9 所示),该倒角除了承受风轮重量外,还为安装提供了方便。

[0037] 发电机转子轴的下轴承 42 采用带一定倾角的角接触球轴承并安装在发电机的底座上,以承受风轮的重量,上轴承 41 可使用角接触球轴承、滚子轴承或滚柱轴承中的一种。该结构省去了如图 3 中所示的传统结构的套筒 3,轴承 43、44 和底座 6。为了降低重量,该上述垂直轴 11 和转子轴 21 采用空心轴。

[0038] 实施例 3:

[0039] 如图 10 所示,一种连接支持翼的法兰结构。该法兰 15 中间部位为穿设安装垂直轴的中心孔,分出若干与支持翼连接的接头 14,接头为套筒结构,该套筒结构的接头可为柱形结构,与对应的支持翼 12 插接、或螺纹连接即可安装。使得现场安装的工作量大为减少。为进一步加强紧固,在对应支持翼的和法兰接头连接的部位,用销或螺栓 16 固定。上述支持翼可为空心管。

[0040] 采用本发明的垂直轴风力发电机结构,在不改变垂直风机抗风能力和安全性的前提下,简化结构部件、提高风轮和垂直轴风力发电机的稳定性、可靠性和使用寿命,并易于现场安装,减少现场安装工作量,降低成本,为垂直轴风力发电机的广泛应用提供解决途径。

[0041] 尽管对本发明已经作了详细的说明并引证了一些具体实施例,但对本领域熟练技

术人员来说,只要不离开本发明人的设计思路和范围也可作各种变化和修正是显然的。

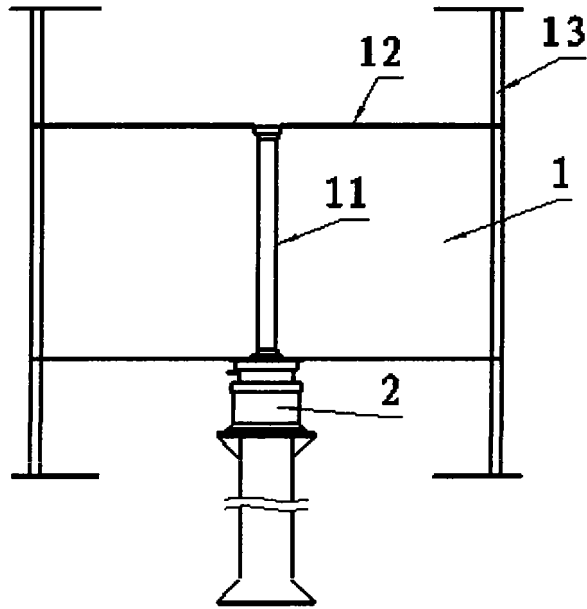


图 1

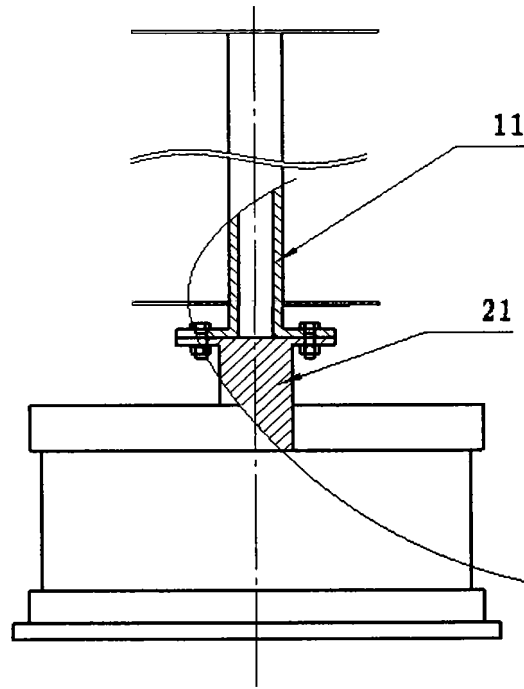


图 2

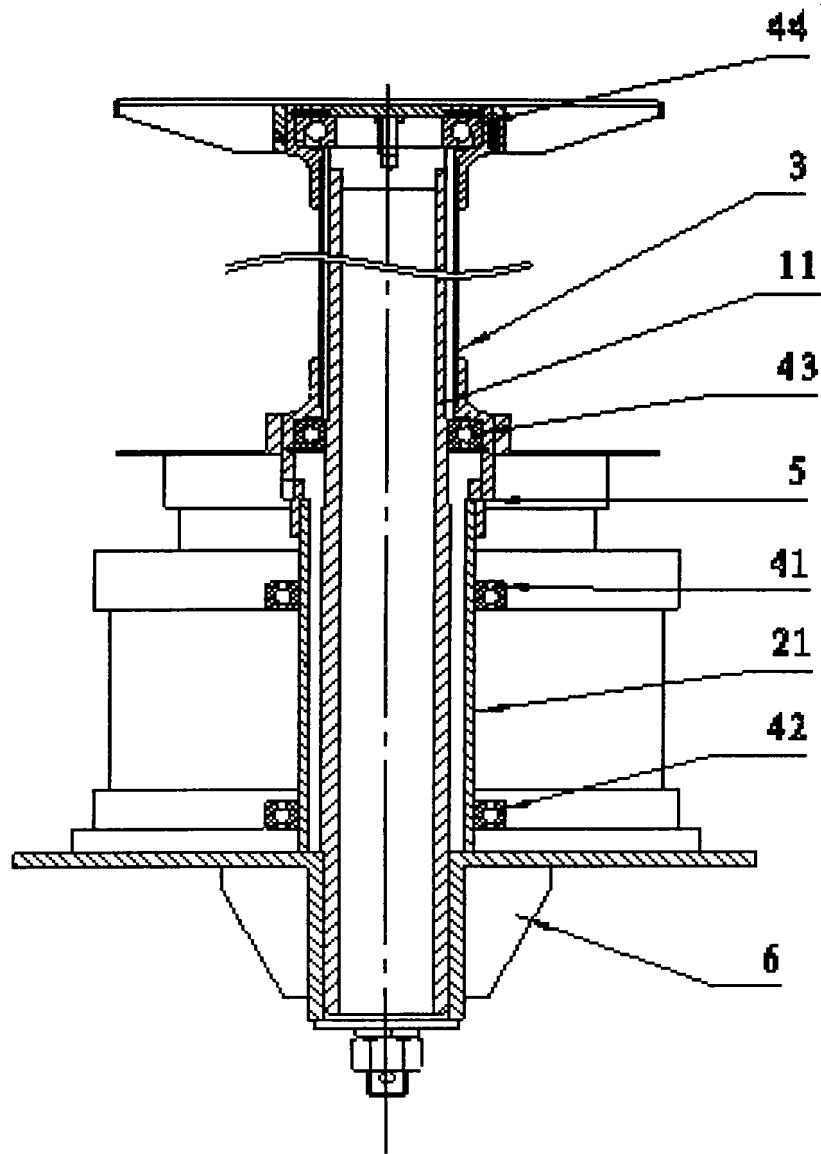


图 3

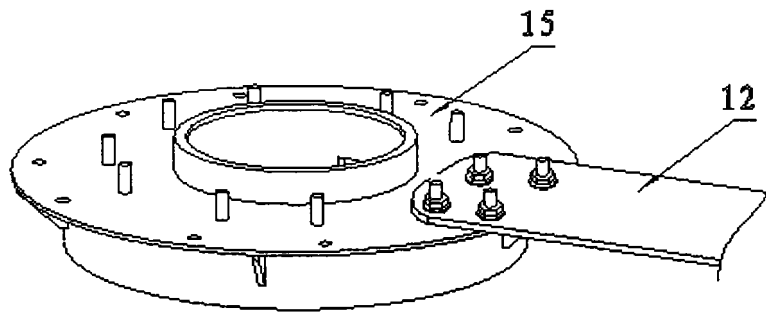


图 4

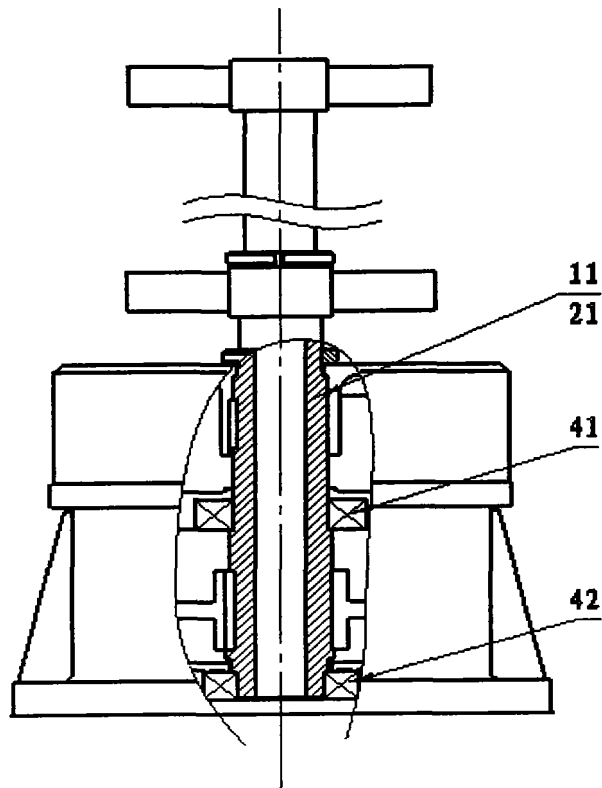


图 5

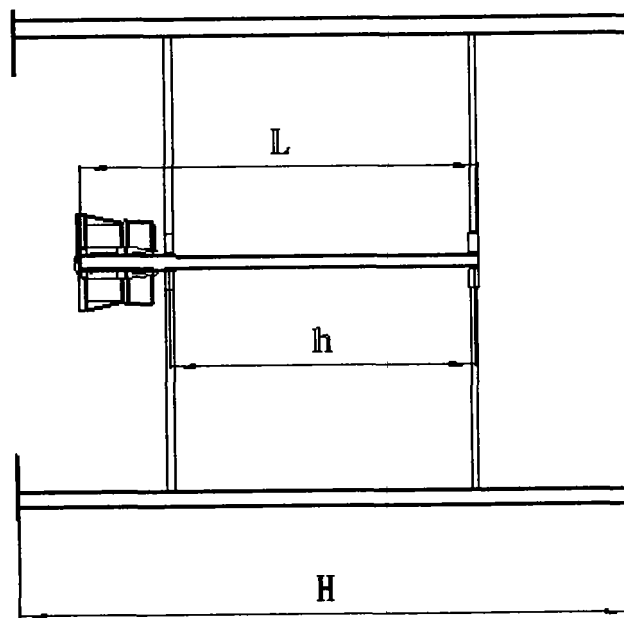


图 6

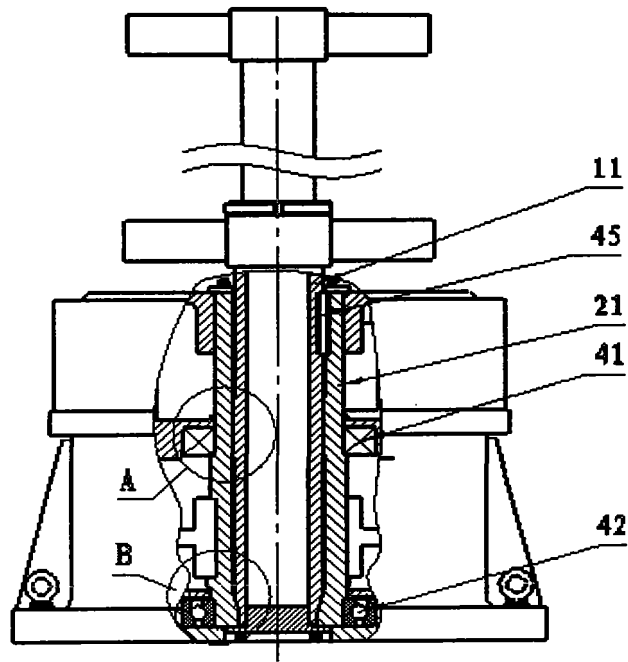


图 7

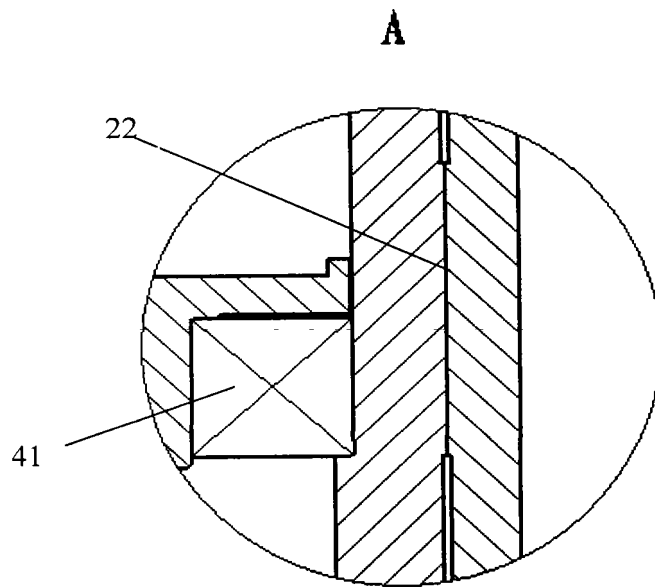


图 8

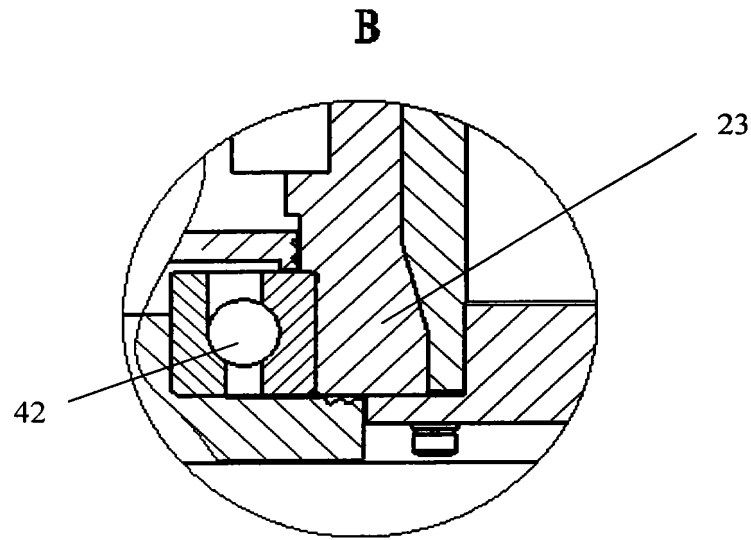


图 9

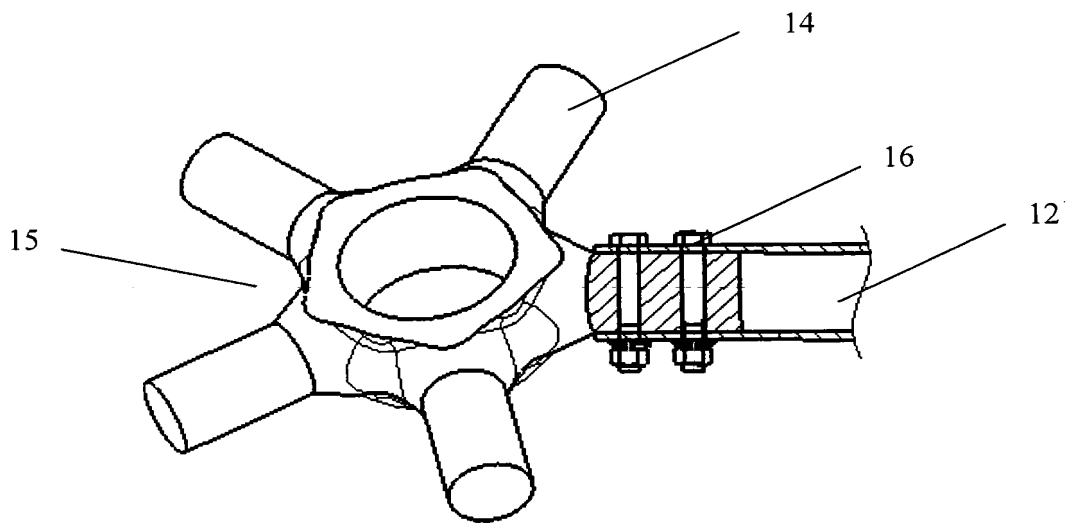


图 10