



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106949007 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 25

(21) 申请号 201710212287.8

F03D 9/11 (2016.01)

(22) 申请日 2017.04.01

F03D 13/10 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F03D 13/40 (2016.01)

申请公布号 CN 106949007 A

F03D 17/00 (2016.01)

(43) 申请公布日 2017.07.14

H02S 10/12 (2014.01)

H02J 7/35 (2006.01)

(73) 专利权人 江苏科技大学

(56) 对比文件

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号

CN 206816435 U, 2017.12.29

(72) 发明人 姚震球 周伟楠 徐值融 张学丰
孙硕

CN 103122825 A, 2013.05.29

CN 103114964 A, 2013.05.22

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

CN 104314761 A, 2015.01.28

JP 2003293929 A, 2003.10.15

专利代理师 楼高潮

审查员 张云芳

(51) Int. Cl.

F03D 1/06 (2006.01)

F03D 7/02 (2006.01)

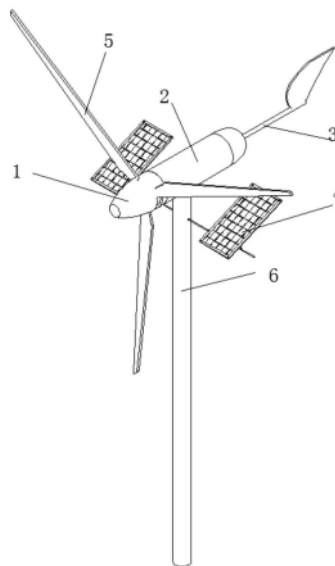
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种风力发电装置

(57) 摘要

本发明公开了一种风力发电装置,包括艏部和机舱,其中,艏部包括前固体以及与其固定连接在一起的艏部壳体,叶片穿过艏部壳体与前固体连接,机舱内设有齿轮箱、发电机及液压油供给装置;前固体通过低速轴与齿轮箱连接,齿轮箱另一侧通过高速轴与发电机连接,发电机与储电箱连接。该发明解决了风力发电装置叶片安装问题以及在极端天气情况下,受强烈风载作用而引起的整机安全性和可靠性问题。



1. 一种风力发电装置,包括艏部和机舱,其中,艏部包括前固体以及与其固定连接在一起的艏部壳体,叶片穿过艏部壳体与前固体连接,机舱内设有齿轮箱、发电机及液压油供给装置;前固体通过低速轴与齿轮箱连接,齿轮箱另一侧通过高速轴与发电机连接,发电机与储电箱连接;

其特征在于,前固体上设有用于连接叶片的两个移动滑柱和一个固定滑柱;叶片在前固体上具有正常工作时的第一状态和非正常工作时的第二状态;

第二液压系统,用于将叶片展开为第一状态,包括:滑块、推拉杆以及油环,油环被一挡块分割为左右对称的两个半环形腔体,每个半环形腔体中均通过推拉杆机构与一滑块连接,高压油经压油供给装置进入两个半环形腔体中,在油压作用下,推拉杆机构带动滑块沿半环形腔体向上运动,滑块带动与移动滑柱相连的两片叶片向上运动,直到与移动滑柱相连的两片叶片移动到第一状态;

第一液压系统,用于将叶片锁定在第一状态,包括,后锁体、滑动杆缸,活塞杆、液压缸及强力弹簧,其中,液压缸上设有进、出油口,后锁体的中心处固定连接活塞杆,活塞杆另一端通过强力弹簧与液压缸缸底连接,后锁体上位于活塞杆的两侧固定连接滑动杆缸,液压油供给装置将液压油通过进、出油口泵进液压缸,推动活塞杆及滑动杆缸在缸体中向前运动,活塞杆及滑动杆缸推动后锁体向前运动与第一状态下的前固体对接,将前固体上的叶片锁定;

当液压油供给装置关闭时,液压缸中活塞杆由于强力弹簧作用带动后锁体随之向后移动,前固体上与两个移动滑柱相连的叶片在重力下自动下滑至第二状态;

后锁体可滑动地设置在艏部壳体内,并且后锁体上与前固体相邻的一侧具有一凸部,当叶片处于第一状态时,所述凸部卡设于两个移动滑柱与固定滑柱之间;

所述推拉杆机构包括:推拉杆,推拉杆一端与滑块固定连接,另一端设有推拉杆凸台,推拉杆凸台卡在半环形腔体中,并且可在半环形腔体中上下移动;

还包括一感应式传感器,用于检测叶片是否为第一状态,所述感应式传感器与液压油供给装置信号连接。

2. 根据权利要求1所述的一种风力发电装置,其特征在于,前固体左右两侧对称设置的叶片在第二状态时呈交错布置。

3. 根据权利要求2所述的一种风力发电装置,其特征在于,所述前固体左侧弧形开口所在曲面沿开口上端到下端,曲面是逐渐高于固定滑柱的长度,前固体右侧弧形开口所在曲面沿开口上端到下端逐渐低于固定滑柱的长度,并且左侧弧形开口上端和右侧弧形开口上端在同一平面内。

4. 根据权利要求1所述的一种风力发电装置,其特征在于,所述低速轴下方设有刹车闸。

5. 根据权利要求1所述的一种风力发电装置,其特征在于,所述机舱的后部连接有尾部舵装置,机舱内设有偏转控制系统,包括:控制器、电机,蜗轮蜗杆机构、锥齿轮及行架结构,其中,尾部舵装置将风向信号传送给控制器,控制器与电机电连接,电机通过涡轮蜗杆机构与锥齿轮传动连接,锥齿轮底部通过桁架结构与机舱底部固定连接。

6. 根据权利要求1所述的一种风力发电装置,其特征在于,还包括太阳能板,所述太阳能板与储电箱连接。

一种风力发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电装置领域,特别涉及一种便于安装并可以在大风天气进行自由收缩的风力发电装置。本发明适用于中型风力发电装置。

技术背景

[0002] 在能源短缺而环境问题日益严重的今天,如何高效地利用风能、太阳能、波浪能、潮汐能等自然资源发电,已成为世界关注的焦点。这些储量大、可再生、有规律、无污染的自然能源将成为最具商业潜力与活力的绿色能源

[0003] 随着风力发电装置的大型化,风力发电装置叶片运输均采用超大型卡车,并且每辆只能运输一个叶片,这大大增加了运输成本;并且,这种运输方式极为不便,降低了整个风力发电装置平台的安装效率;风力发电装置有时会受到极端风载的作用,随即风轮在旋转时会产生不平衡惯性力,这会激起风力发电装置叶片和机组的振动,从而影响整机结构的安全性和可靠性。因此,研究和改善风力发电装置叶片结构的动态特性,具有十分重要的意义。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了提供一种多功能组合式风力发电装置,解决风力发电装置叶片安装问题以及在极端天气情况下,受强烈风载作用而引起的整机安全性和可靠性问题;提供一种新型的风力发电装置,轮毂与叶片安装一体后可整体运输,这样可以降低运输成本,提高运输效率,且桨毂、桨叶连接装置是一种可调节传动机构,实现大风天气自我保护,增强可靠性,安全性。

[0005] 为实现上述目的,本发明所采取的技术方案是:

[0006] 一种风力发电装置,包括艏部和机舱,其中,艏部包括前固体以及与其固定连接在一起的艏部壳体,叶片穿过艏部壳体与前固体连接,机舱内设有齿轮箱、发电机及液压油供给装置;前固体通过低速轴与齿轮箱连接,齿轮箱另一侧通过高速轴与发电机连接,发电机与储电箱连接;

[0007] 前固体上设有用于连接叶片的两个移动滑柱和一个固定滑柱;叶片在前固体上具有正常工作时的第一状态和非正常工作时的第二状态;

[0008] 第一液压系统,用于将叶片展开为第一状态,包括:滑块、推拉杆以及油环,油环被一挡块分割为左右对称的两个半环形腔体,每个半环形腔体中均通过推拉杆机构与一滑块连接,高压油经压油供给装置进入两个半环形腔体中,在油压作用下,推拉杆机构带动滑块沿半环形腔体向上运动,滑块带动与移动滑柱相连的两片叶片向上运动,直到与移动滑柱相连的两片叶片移动到第一状态;

[0009] 第二液压系统,用于将叶片锁定在第一状态,包括,后锁体、滑动杆缸,活塞杆、液压缸及强力弹簧,其中,液压缸上设有进、出油口,后锁体的中心处固定连接活塞杆,活塞杆另一端通过强力弹簧与液压缸缸底连接,后锁体上位于活塞杆的两侧固定连接滑动杆缸,

液压油供给装置将液压油通过进、出油口泵进液压缸,推动活塞杆及滑动杆缸在缸体中向前运动,活塞杆及滑动杆缸推动后锁体向前运动与第一状态下的前固体对接,将前固体上的叶片锁定;

[0010] 当液压油供给装置关闭时,液压缸中活塞杆由于强力弹簧作用带动后锁体随之向后移动,前固体上与两个移动滑柱相连的叶片在重力下自动下滑至第二状态。

[0011] 前固体左右两侧对称设置的叶片在第二状态时呈交错布置。

[0012] 所述前固体左侧弧形开口所在曲面沿开口上端到下端,曲面是逐渐高于固定滑柱的长度,前固体右侧弧形开口所在曲面沿开口上端到下端逐渐低于固定滑柱的长度,并且左侧弧形开口上端和右侧弧形开口上端在同一平面内。

[0013] 后锁体可滑动地设置在艏部壳体内,并且后锁体上与前固体相邻的一侧具有一凸部,当叶片处于第一状态时,所述凸部卡设于两个移动滑柱与固定滑柱之间。

[0014] 所述推拉杆机构包括:推拉杆,推拉杆一端与滑块固定连接,另一端设有推拉杆凸台,推拉杆凸台卡在半环形腔体中,并且可在半环形腔体中上下移动。

[0015] 所述还包括一感应式传感器,用于检测叶片是否为第一状态,所述感应式传感器与液压油供给装置信号连接。

[0016] 所述低速轴下方设有刹车闸。

[0017] 所述机舱的后部连接有尾部舵装置,机舱内设有偏转控制系统,包括:控制器、电机,蜗轮蜗杆机构、锥齿轮及行架结构,其中,尾部舵装置将风向信号传送给控制器,控制器与电机电连接,电机通过涡轮蜗杆机构与锥齿轮传动连接,锥齿轮底部通过桁架结构与机舱底部固定连接。

[0018] 还包括太阳能板,所述太阳能板与储电箱连接。

[0019] 本发明风力发电装置,其主要优点与有益效果具体是:

[0020] 1.充分利用了自然界的绿色能源,如太阳能、风能。把这两种清洁能源利用装置集中在一个平台,形成同一平台多功能发电。

[0021] 2.与传统的风力发电装置相比,本发明通过叶片、轮毂一体化的方式大大降低了安装的难度,可在总体吊装、拆卸、维修时,自动升降叶片,提高工程效率。

[0022] 3.与传统的风力发电装置相比,由于叶片、轮毂可一体化,所以可进行整体运输,减少了运输成本。

[0023] 4.本发明通过传动装置可以自动升降叶片,便可以在极端天气降下叶片,进行保护,这样可降低风力发电装置叶片和机组的振动,从而提高整机结构的安全性和可靠性。

[0024] 5.本发明提供一种简单的偏航方式,可在风向改变的情况下,自动调整角度,这使得风力发电装置能够始终充分利用风力,获得充足的清洁能源。

附图说明

[0025] 图1是本发明的外观结构图;

[0026] 图2是本发明的机舱内部结构布置图;

[0027] 图3是本发明艏部风轮内部传动装置结构示意图;

[0028] 图4为图3左视图;

[0029] 图5为图3右视图;

- [0030] 图6是风力发电装置处保护状态时叶片布置示意图；
- [0031] 图7是风力发电装置在工作状态下叶片布置示意图；
- [0032] 图8是第一液压系统内部结构剖视图；
- [0033] 图9是第二液压系统内部结构剖视图；
- [0034] 图10是图9的侧视图；
- [0035] 图中：1. 风机艏部，2. 机舱，3. 尾部舵装置，4. 太阳能板，5. 风叶，6. 塔柱，
- [0036] 7. 刹车闸，8. 低速轴，9. 齿轮箱，10. 高速轴，11. 发电机，12. 储电箱，13. 锥齿轮，14. 油箱，15. 双向齿轮泵，16. 电磁阀，17. 蜗轮蜗杆，18. 电机，19. 油管，20. 移动滑柱，21. 固定滑柱，22. 凸台，23. 后锁体，24. 前固体，25. 滑块，26. 右开口所在曲面，27. 左开口所在曲面，28. 液压系统一，281. 进、出油口，282. 液压缸，283. 活塞杆，284. 滑动杆缸，285. 强力弹簧，29. 液压系统二，291. 推拉杆，292. 油环，293. 推拉杆凸台，294. 腔体一，295. 腔体二。

具体实施方式

- [0037] 下面结合附图和具体较佳实施方式对本发明作进一步详细的说明。
- [0038] 如图1所示，本发明主要由艏部1、机舱2、尾部舵装置3、可收缩式太阳能板4组成。
- [0039] 如图2所示，本发明转向系统由电机18、蜗轮蜗杆17、锥齿轮13组成，电机轴通过联轴器与蜗轮蜗杆连接，蜗轮带动锥齿轮，利用锥齿轮的特殊结构形式与另一竖直平面的锥齿轮啮合，另一锥齿轮与机舱底部通过桁架结构固定连接。
- [0040] 如图2所示，本发明风能转换设备主要由刹车闸7、低速轴8、齿轮箱9、高速轴10、发电机11组成。
- [0041] 如图3所示，本发明第一液压系统，包括移动滑柱20、固定滑柱21、凸台22、后锁体23、前固体24、滑块25。前固体与壳体螺栓固定，后锁体与壳体之间滑动连接，可进行前后移动，移动滑柱20与开口之间通过滑轨连接，并且移动滑柱20可在滑轨中自转，以保证移动滑柱下落时，风叶如图4所示放置，且移动滑柱可自动锁死，使它只能沿滑轨运动，以保证风叶向上运动时，带动移动滑柱沿开口向上移动，风叶与移动滑柱之间，通过销钉固定，移动滑柱可沿着滑轨在开口中上下移动，前固体左右两侧弧形开口所在曲面是不规则曲面，左侧弧形开口所在曲面沿左侧弧形开口上端到下端，曲面是逐渐高于固定滑柱的长度，右侧弧形开口所在曲面沿右侧弧形开口上端到下端逐渐低于固定滑柱的长度，并且，左侧弧形开口上端与右侧弧形开口上端在同一平面内，这一曲面设计可使得风叶叶片在第二状态时可交错布置。
- [0042] 本风力发电装置，在运输前，可将艏部外壳、前固体、叶片进行安装，前固体与外壳通过螺栓固定，将叶片与移动滑柱通过销钉固定。后锁体与机舱前端连接。
- [0043] 在运输时，将叶片通过移动滑柱统一滑至下方，叶片如图4所示放置，将艏部外壳、前固体、叶片组成的艏部整体，通过特种车进行一次性运输。
- [0044] 本发明在吊装前，将叶片用销钉固定在滑柱上，然后将叶片沿凹槽滑移至如图4所示位置。然后将整个艏部吊装与机舱接合，当液压油供给装置开启后，液压油通过双向齿轮泵和电磁阀进入风力发电装置艏部第一液压系统和第二液压系统，第一液压系统中，两个滑块沿滑道向上运动，带动风叶向上运动，风叶带动移动滑柱沿开口向上运动，到达卡槽后自动锁死；当风叶卡入顶部卡槽内后，感应式传感器发出信号，由第二液压系统带动后锁体

向前运动并将凸台卡入前固体后端开口内,完成对接,进而固定住移动滑柱,完成自动安装,如图5所示。

[0045] 本发明在遇到恶劣天气时,自动关闭液压油供给装置,第一液压系统中的左右两滑块会自动向下滑动,叶片由于失去固定约束,便会下落,同时,第二液压系统中的后锁体也会因为液压系统的关闭而向后移动,移动滑柱向下滑落,使得整个风叶下滑至如图4所示的保护状态。

[0046] 作为本发明技术方案的进一步优选,在风向变化时,尾部舵装置将信号传递给控制器,控制器控制电机,电机驱动蜗杆转动,蜗杆与蜗轮斜齿啮合,并带动蜗轮,蜗轮轴与锥齿轮通过键连接,并与另一平面锥齿轮啮合,该锥齿轮底部通过桁架结构与机舱底部固定连接,进而可带动整个风机转动,使得风叶始终垂直于风向,达到充分利用风能的效果。

[0047] 液压系统具体实现方案如下:

[0048] 第一液压系统工作原理:

[0049] 如图9所示,第一液压系统28由滑动杆缸284,活塞杆283,液压缸282,进、出油口281,强力弹簧285组成。其中,活塞杆283与后锁体23固定连接,活塞在液压缸282中可进行滑动,滑动杆缸284一端与后锁体23固定连接,另一端可在缸体中滑动。

[0050] 当液压油供给装置供油时,油通过双向齿轮泵15,从油箱14中泵油,经电磁阀16、进、出油口281进入液压缸282,高压油充满油缸后,推动活塞杆283向前运动,滑动杆缸284在缸体中向前运动,进而活塞杆283推动后锁体23向前运动。

[0051] 当液压油供给装置关闭时,双向齿轮泵15将高压油回收泵入油箱14,液压缸282中活塞杆283由于强力弹簧285作用下恢复至原来的状态,后锁体23随之向后移动。

[0052] 第二液压系统工作原理:

[0053] 如图10所示,第二液压系统由滑块25、推拉杆291,油环292、推拉杆凸台293、腔体一294、腔体二295组成。其中,推拉杆左端与滑块固定连接,右端为推拉杆凸台293,卡在油环292中,并且可在油环292中上下移动。

[0054] 当液压油供给装置供油时时,高压油经齿轮泵15、电磁阀16分别进入腔体一294,腔体二295中,然后推动推拉杆凸台293移动,因推拉杆291与滑块25相连,所以滑块25沿着圆弧向上运动,并带动风叶向上运动,直至到卡槽后停止运动。

[0055] 当液压油供给装置关闭时,高压油泵回油箱,滑块因此滑移至原位置。

[0056] 以上描述了本发明的具体实施方式,但是本发明并不仅仅限于上述实施方式中的具体详细,本发明的多种等同变化,均属于本发明的保护范围。

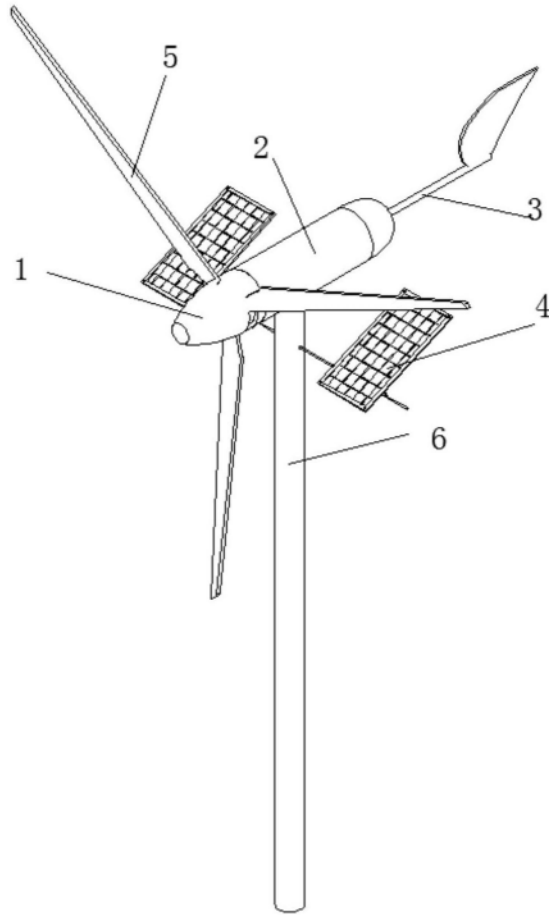


图1

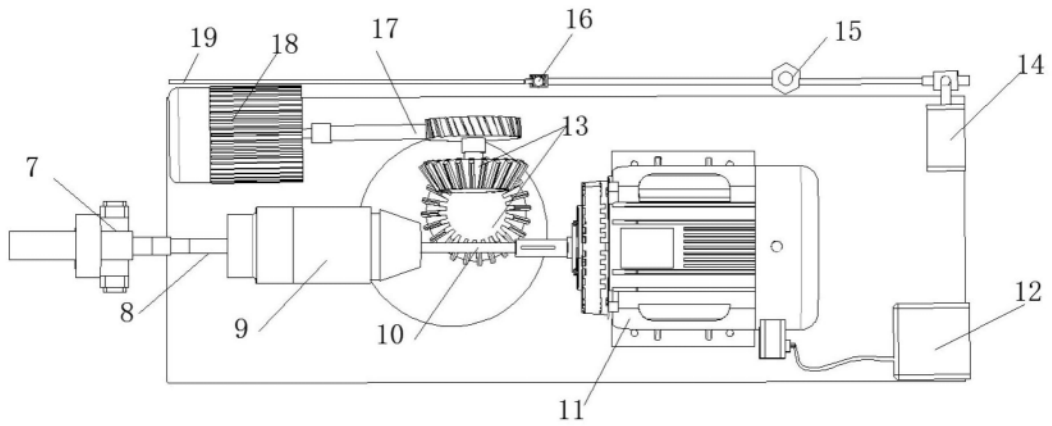


图2

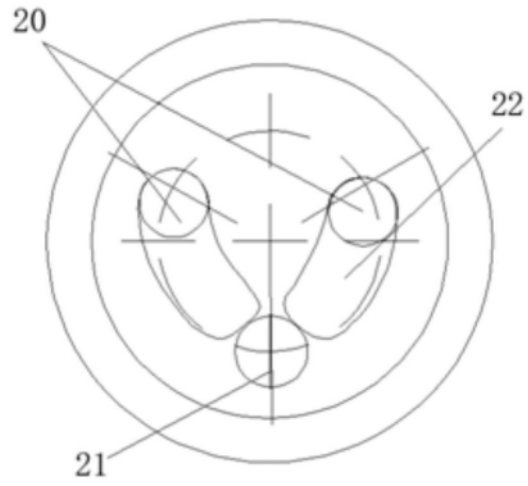


图3

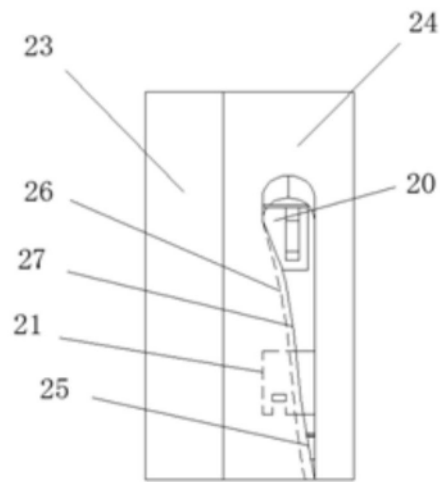


图4

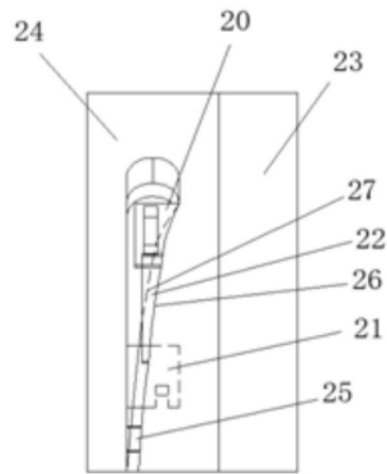


图5

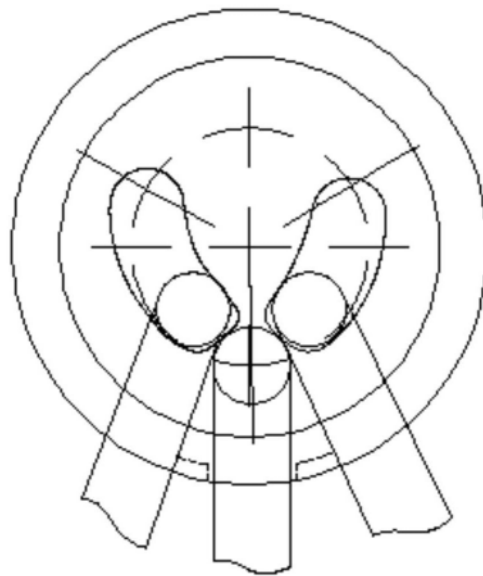


图6

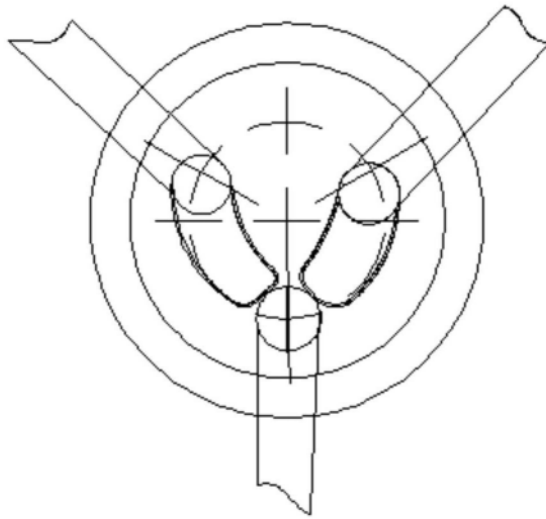


图7

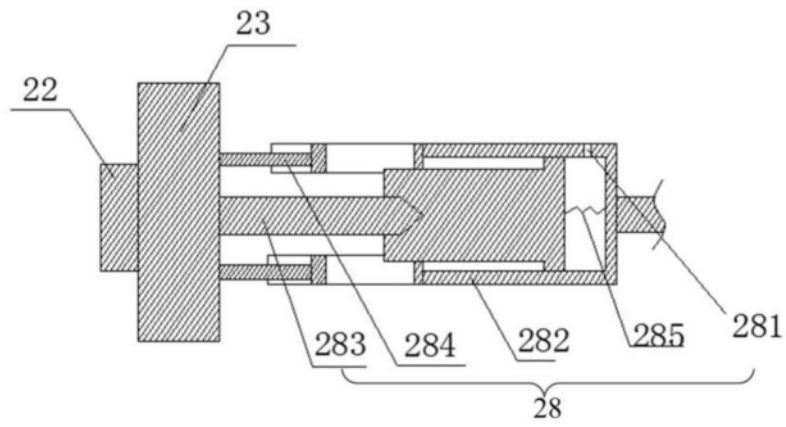


图8

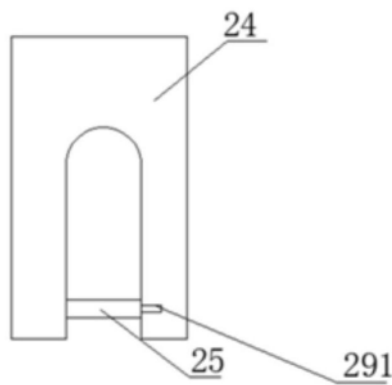


图9

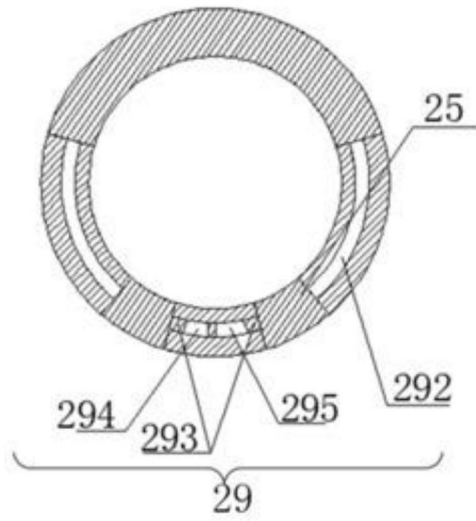


图10