



(21)申请号 201811203521.1

F03D 9/25(2016.01)

(22)申请日 2018.10.16

E02B 3/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109469578 A

(56)对比文件

WO 2015163641 A1, 2015.10.29

US 2018058440 A1, 2018.03.01

(43)申请公布日 2019.03.15

(73)专利权人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市京口区梦溪路2号

审查员 田子红

(72)发明人 嵇春艳 卞向前 郭建廷

(74)专利代理机构 北京一格知识产权代理事务所(普通合伙) 11316

代理人 滑春生

(51)Int.Cl.

F03B 13/14(2006.01)

F03B 13/22(2006.01)

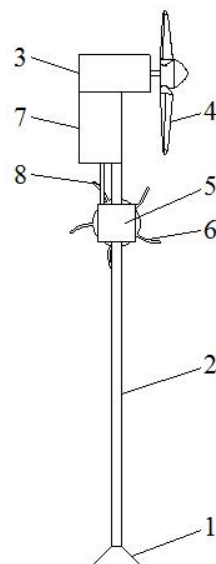
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种风电/海洋能互补性发电消波装置

(57)摘要

本发明涉及一种风电/海洋能互补性发电消波装置,包括底座、垂直导桩、浮箱、水轮机式防波堤和导杆;所述垂直导桩固定设置在底座上,所述水轮机式防波堤通过两侧浮箱与垂直导桩相连,且浮箱可沿垂直导桩上下运动;所述水轮机式防波堤包括水轮机发电系统、风力发电系统和震荡浮子式发电系统。本发明的优点在于:本发明巧妙地将防波堤与发电装置相结合,具有无污染、易组装、能量转化率高、可批量化生产等优点,适合推广使用。



1. 一种风电/海洋能互补性发电消波装置,其特征在于:包括底座、垂直导桩、浮箱、水轮机式防波堤和导杆;

所述垂直导桩固定设置在底座上,所述水轮机式防波堤通过两侧浮箱与垂直导桩相连,且浮箱可沿垂直导桩上下运动;所述水轮机式防波堤包括水轮机发电系统、风力发电系统和震荡浮子式发电系统;

所述水轮机发电系统安装于水轮机式防波堤内部,用于将水轮机式防波堤旋转的机械能转化成电能;

所述震荡浮子式发电系统安装于靠近垂直导桩顶端的位置且通过导杆与浮箱相连,用于将浮箱及防波堤相对于垂直导桩上下运动的机械能转化成电能;

所述风力发电系统安装于在所述垂直导桩的顶端,且所述风力发电系统与震荡浮子式发电系统相连通;所述风力发电系统包括安装在垂直导桩的顶端的液压发电装置,在液压发电装置的顶端设置风机发电装置,且所述风机发电装置上还设置有风机导叶。

2. 根据权利要求1所述的风电/海洋能互补性发电消波装置,其特征在于:所述水轮机式防波堤由叶片、浮筒和空心轴承构成,所述空心轴承上设有导轴承,且所述浮筒通过内部骨材与导轴承连接;所述叶片沿浮筒圆周方向均匀分布,且叶片和浮筒组成转子,在波浪和流的作用下可以绕空心轴承旋转。

3. 根据权利要求2所述的风电/海洋能互补性发电消波装置,其特征在于:所述空心轴承通过法兰与两侧浮箱相连,且相对浮箱静止;所述空心轴承与浮箱的浮箱板及浮筒的浮筒板相连位置通过端面密封装置进行密封。

4. 根据权利要求2所述的风电/海洋能互补性发电消波装置,其特征在于:所述水轮机发电系统包括发电机、变速箱、直齿内齿轮、轴承和正齿轮,所述直齿内齿轮与浮筒相连且随浮筒一起转动,所述正齿轮与直齿内齿轮啮合设置,且正齿轮设置于直齿内齿轮内部;所述轴承穿过正齿轮中心,且所述轴承上还依次套接有变速箱和发电机。

5. 根据权利要求1所述的风电/海洋能互补性发电消波装置,其特征在于:所述震荡浮子式发电系统包括机舱顶板、向上挤压液压油做功的液压缸A和向下挤压液压油做功的液压缸B,所述液压缸A和液压缸B分别通过辅助固定装置A和辅助固定装置B固定在震荡浮子式发电系统的机舱顶板上,且所述液压缸A还通过连接活塞的连杆A与浮箱板相连,所述连接液压缸B活塞的连杆B通过辅助杆与浮箱板相连。

6. 根据权利要求1或5所述的风电/海洋能互补性发电消波装置,其特征在于:所述震荡浮子式发电系统包括液压发电主油路和储能支油路,所述液压发电主油路包括通过支路A与液压缸A相连的油箱A,且所述支路A上串联设置有单向阀A;所述液压缸A通过支路B与油箱A相连,且自液压缸A向油箱A的支路B上依次串联设置有单向阀B和油路开关;所述液压缸A还通过支路C与液压缸B相连,且支路C上串联设置有单向阀C;所述支路C还通过支路D与油箱B 相连,且自支路C向油箱B 的支路D上依次串联设置有调速阀A、单向阀D、液压马达和溢流阀,液压马达驱动发电机进行发电;

所述储能支油路包括油箱C和储能器,所述支路D通过支路E与油箱C相连,且自支路D向油箱C的支路E上依次串联有单向阀E和截止阀,所述支路E通过支路F与储能器相连,且所述支路F与所述支路D还通过支路G连通。

一种风电/海洋能互补性发电消波装置

技术领域

[0001] 本发明属于海洋工程技术领域,特别涉及一种风电/海洋能互补性发电消波装置。

背景技术

[0002] 我国有超过1.8万平方公里的海岸线,且岛屿众多。对海岛进行开发时,充足电力是不可缺少的必要条件。由于大部分海岛远离大陆,依靠大陆给海岛输送电力成本太高,如果可以依靠海岛自身的资源优势以及海岛外的一些浮式结构物进行发电,将可以最有效的解决岛上用电问题。

[0003] 消波装置的主要作用是减少甚至消除波浪和海流对港口或海上平台作业的影响,增加作业时长和效率,保证船舶正常进出港口等。浮式防波堤因其优良的消波性能备受国内外学者青睐。浮式防波堤有很强的水质交换能力,可防止水质污染;其造价比固定式防波堤要便宜,且能较好的适应水深的变化,工程造价不会随着水深增加而急剧增加;可以适用多种地质条件,可以不破坏珊瑚礁,对保护当地的海洋自然环境和自然渔业资源意义重大;建造周期短,速度快,安装和拆卸方便,相比固定式防波堤,浮式防波堤后期维修方便,费用低。

[0004] 漂浮式的波能转换装置主要漂浮于海面并通过锚固系统加以固定,该类装置的主要特点是可在波浪能资源丰富的深水区作业,波能利用率高,且受潮差影响小,机动灵活,便于进行海上浮运。

[0005] 国内外的许多学者都对浮式防波堤的水动力性能及消波效果进行研究,并取得了非常多的成就,也有许多学者对波浪能发电装置进行了研究,但是对消波和发电一体化的研究非常少。鉴于以上几点,设计了一种风电/海洋能互补型发电消波装置,既能防浪消波,又能为沿海和岛屿居民的用电问题。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种风电/海洋能互补型发电消波装置,以实现防浪消波及多功能发电的目的。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案为:一种风电/海洋能互补性发电消波装置,其特征在于:包括底座、垂直导桩、浮箱、水轮机式防波堤和导杆;

[0008] 所述垂直导桩固定设置在底座上,所述水轮机式防波堤通过两侧浮箱与垂直导桩相连,且浮箱可沿垂直导桩上下运动;所述水轮机式防波堤包括水轮机发电系统、风力发电系统和震荡浮子式发电系统;

[0009] 所述水轮机发电系统安装于水轮机式防波堤内部,用于将水轮机式防波堤旋转的机械能转化成电能;

[0010] 所述震荡浮子式发电系统安装于靠近垂直导桩顶端的位置且通过导杆与浮箱相连,用于将浮箱及防波堤相对于垂直导桩上下运动的机械能转化成电能;

[0011] 所述风力发电系统安装于在所述垂直导桩的顶端,且所述风力发电系统与震荡浮

子式发电系统相连通；所述风力发电系统包括安装在垂直导桩的顶端的液压发电装置，在液压发电装置的顶端设置风机发电装置，且所述风机发电装置上还设置有风机导叶。

[0012] 进一步地，所述水轮机式防波堤由叶片、浮筒和空心轴承构成，所述空心轴承上设有导轴承，且所述浮筒通过内部骨材与导轴承连接；所述叶片沿浮筒圆周方向均匀分布，且叶片和浮筒组成转子，在波浪和流的作用下可以绕空心轴承旋转。

[0013] 进一步地，所述空心轴承通过法兰与两侧浮箱相连，且相对浮箱静止；所述空心轴承与浮箱的浮箱板及浮筒的浮筒板相连位置通过端面密封装置进行密封。

[0014] 进一步地，所述水轮机发电系统包括发电机、变速箱、直齿内齿轮、轴承和正齿轮，所述直齿内齿轮与浮筒相连且随浮筒一起转动，所述正齿轮与直齿内齿轮啮合设置，且正齿轮设置于直齿内齿轮内部；所述轴承穿过正齿轮中心，且所述轴承上由内至外还依次套接有变速箱和发电机。

[0015] 进一步地，所述震荡浮子式发电系统包括机舱顶板、向上挤压液压油做功的液压缸A和向下挤压液压油做功的液压缸B，所述液压缸A和液压缸B分别通过辅助固定装置A和辅助固定装置B固定在震荡浮子式发电系统的机舱顶板上，且所述液压缸A还通过连接活塞的连杆A与浮箱板相连，所述连接液压缸B活塞的连杆B通过辅助杆与浮箱板相连。

[0016] 进一步地，所述震荡浮子式发电系统包括液压发电主油路和储能支油路，所述液压发电主油路包括通过支路A与液压缸A相连的油箱A，且所述支路A上串联设置有单向阀A；所述液压缸A通过支路B与油箱A相连，且自液压缸A向油箱A的支路B上依次串联设置有单向阀B和油路开关；所述液压缸A还通过支路C与液压缸B相连，且支路C上串联设置有单向阀C；所述支路C还通过支路D与油箱B 相连，且自支路C向油箱B 的支路D上依次串联设置有调速阀A、单向阀D、液压马达和溢流阀，所述液压马达通过发电机驱动；

[0017] 所述储能支油路包括油箱C和储能器，所述支路D通过支路E与油箱C相连，且自支路D向油箱C的支路E上依次串联有单向阀E和截止阀，所述支路E通过支路F与储能器相连，且所述支路F与所述支路D还通过支路G连通。

[0018] 本发明的优点在于：

[0019] (1) 本发明风电/海洋能互补型发电消波装置，巧妙地将消波和发电装置一体化，且与风机装置共用垂直导桩锚泊系统(底座及固定设置在底座上的垂直导桩)，节约成本；同时，新型水轮机式防波堤，通过震荡浮子式发电系统和水轮机式发电系统，将防波堤的垂荡及横摇的机械能转化成电能，充分利用两者的互补性，且可实现防浪消波及多功能发电的目的；此外，本发明风电/海洋能互补型发电消波装置具有模块化特点，便于安装更新和维护，适合批量化生产；

[0020] (2) 本发明风电/海洋能互补型发电消波装置，其中，新型水轮机式防波堤上设置的叶片，是为了增加了防波堤的反射及紊乱入射波的效果，具有较好的消波效果。

附图说明

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0022] 图1是本发明的整体结构主视图。

[0023] 图2是本发明的整体结构侧视图。

[0024] 图3是本发明新型水轮机式浮式防波堤结构示意图。

[0025] 图4是本发明的空心轴承及其连接部件结构示意图。

[0026] 图5是本发明液压缸及其安装辅助部件结构示意图及剖视图。

[0027] 图6是本发明的液压发电系统整体结构图。

具体实施方式

[0028] 下面的实施例可以使本专业的技术人员更全面地理解本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

实施例

[0029] 本实施例风电/海洋能互补型发电消波装置,如图1和2所示,包括底座1、垂直导桩2、浮箱5、水轮机式防波堤6和导杆8;垂直导桩2固定设置在底座1上,水轮机式防波堤6通过两侧浮箱5与垂直导桩2相连,且浮箱5可沿垂直导桩2上下运动;水轮机式防波堤6包括水轮机发电系统、风力发电系统和震荡浮子式发电系统;水轮机式浮式防波堤6与水轮机发电系统、风力发电系统和震荡浮子式发电系统相结合,实现既能消波又能提取波浪能和风能发电的功能。在波浪和流的作用下,水轮机式防波堤6只有垂荡和横摇两个自由度被释放。

[0030] 水轮机发电系统安装于水轮机式防波堤6内部,用于将水轮机式防波堤6旋转的机械能转化成电能;震荡浮子式发电系统安装于靠近垂直导桩2顶端的位置且通过导杆8与浮箱5相连,用于将浮箱5及防波堤6相对于垂直导桩2上下运动的机械能转化成电能;风力发电系统安装于在所述垂直导桩2的顶端,且风力发电系统与震荡浮子式发电系统相连通,风力发电系统包括安装在垂直导桩2的顶端的液压发电装置7,在液压发电装置7的顶端设置风机发电装置3,且风机发电装置3上还设置有风机导叶4。

[0031] 如图3所示,水轮机式防波堤6由叶片9、浮筒10和空心轴承11构成,如图4所示,空心轴承11上设有导轴承16,且浮筒10通过内部骨材与导轴承16连接;叶片9沿浮筒10圆周方向均匀分布,叶片个数可以是三叶片或五叶片,且叶片9和浮筒10组成水轮机发电系统的转子,在波浪和流的作用下可以绕空心轴承11旋转;水轮机式防波堤6上设置的叶片,是为了增加了防波堤的反射及紊乱入射波的效果,具有较好的消波效果。

[0032] 空心轴承11通过法兰12与两侧浮箱5相连,且相对浮箱5静止;空心轴承11与浮箱5的浮箱板14及浮筒10的浮筒板15相连位置通过端面密封装置13进行密封,实施例中,端面密封装置13可采用径向式炭精密封结构。

[0033] 水轮机发电系统包括发电机17、变速箱18、直齿内齿轮19、轴承20和正齿轮21,直齿内齿轮19与浮筒10相连且随浮筒10一起转动,正齿轮21与直齿内齿轮19啮合设置,且正齿轮21设置于直齿内齿轮19内部;轴承20穿过正齿轮21中心,且轴承20上由内至外还依次套接有变速箱18和发电机17;旋转的正齿轮21经变速箱18加速后带动发电机17旋转发电。

[0034] 如图5所示,震荡浮子式发电系统包括机舱顶板27、向上挤压液压油做功的液压缸25以及向下挤压液压油做功的液压缸31,液压缸25和液压缸31分别通过辅助固定装置26和辅助固定装置28固定在震荡浮子式发电系统的机舱顶板27上,且液压缸25还通过连接活塞32的连杆23与浮箱板22相连,连接液压缸31活塞的连杆29通过辅助杆30与浮箱板22相连。

[0035] 如图6所示,震荡浮子式发电系统包括液压发电主油路和储能支油路,液压发电主油路包括通过支路A与液压缸25相连的油箱35,且支路A上串联设置有单向阀34;液压缸25

通过支路B与油箱35相连,且自液压缸25向油箱35的支路B上依次串联设置有单向阀37和油路开关36;液压缸25还通过支路C与液压缸31相连,且支路C上串联设置有单向阀38;支路C还通过支路D与油箱49相连,且自支路C向油箱49的支路D上依次串联设置有调速阀44、单向阀45、液压马达46和溢流阀48,且液压马达46通过发电机47驱动。

[0036] 储能支油路包括油箱41和储能器43,支路D通过支路E与油箱41相连,且自支路D向油箱41的支路E上依次串联有单向阀E和截止阀40,支路E通过支路F与储能器43相连,且支路F与支路D还通过支路G连通。

[0037] 浮子33在入射波作用下沿垂直导桩2上下运动,对于液压缸25,浮子33向上运动时,与浮子33相连的连杆23推动活塞32向上运动,活塞32挤压无杆腔的液压油进入液压发电油路,同时有杆腔通过开关34吸油;活塞32跟随浮子33向下运动时,无杆腔吸油,有杆腔的液压油回到油箱35中。单向阀37可以防止液压油倒流。液压缸31工作原理同液压缸25相同,但方向相反,即浮子向下运动时活塞挤压液压油进入液压发电油路。经调速阀44对总油路流速调节之后带动液压马达46旋转,进而带动发电机47发电。

[0038] 当油量比液压马达46额定油量大时,多余的液压油经过单向阀39进入储能器43,在油量少时储能器43经过调速阀42向主干路供油。储能器43对液压马达46的平稳运行起到重要调节作用。

[0039] 溢流阀48主要用于液压系统过载保护,截止阀40主要在维修储能器43时打开。

[0040] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征以及本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

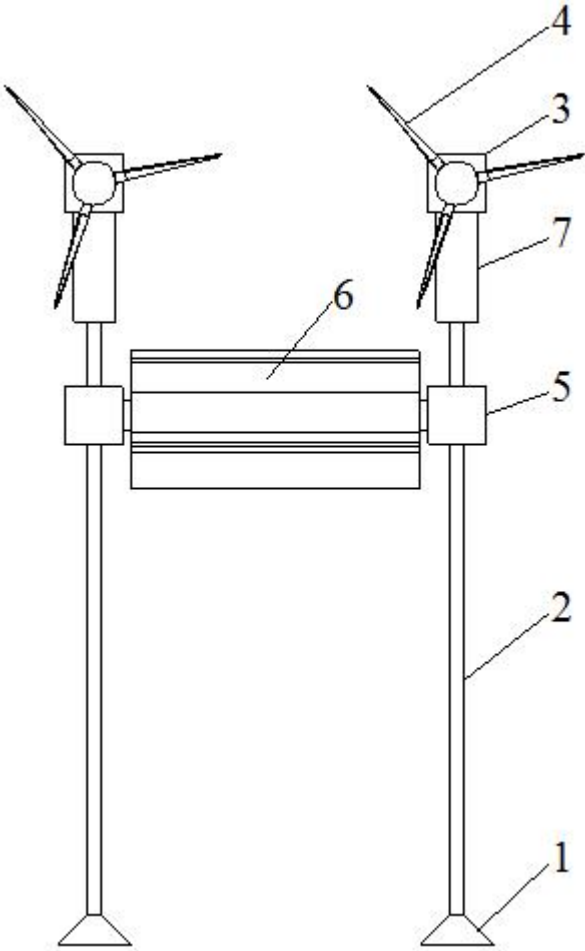


图1

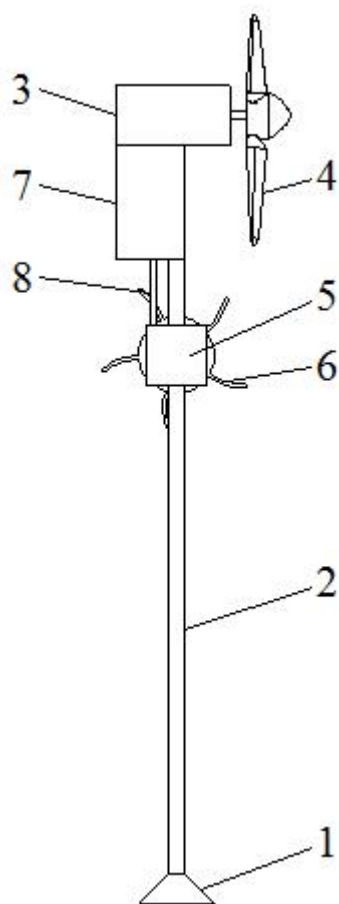


图2

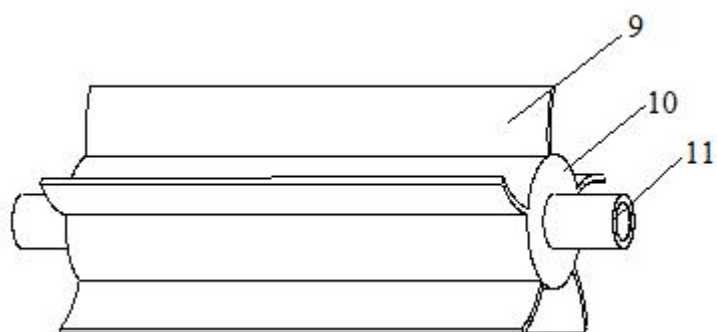


图3

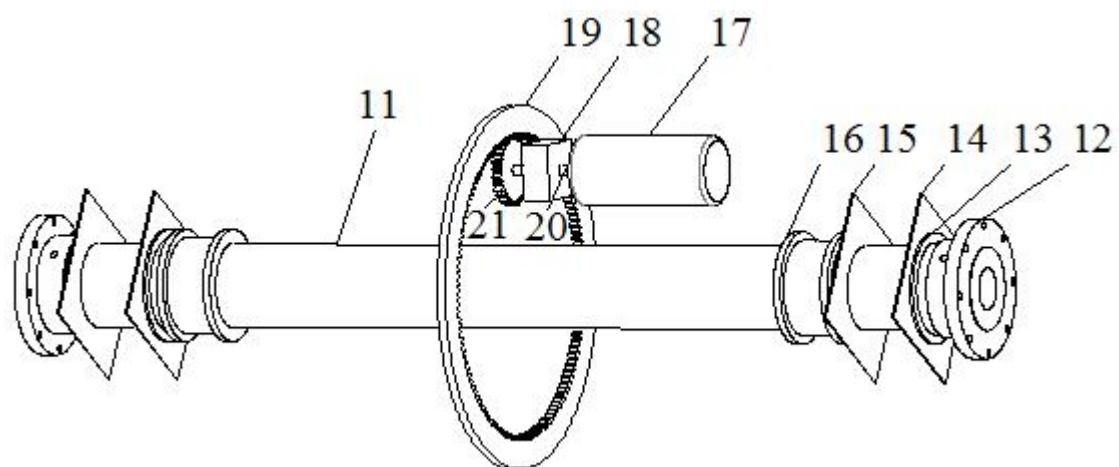


图4

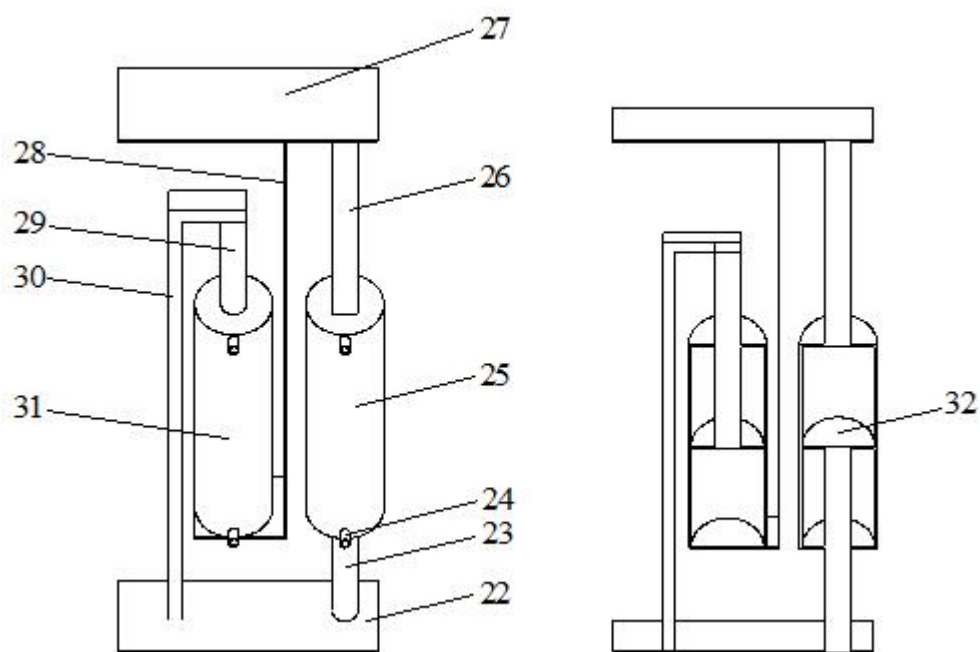


图5

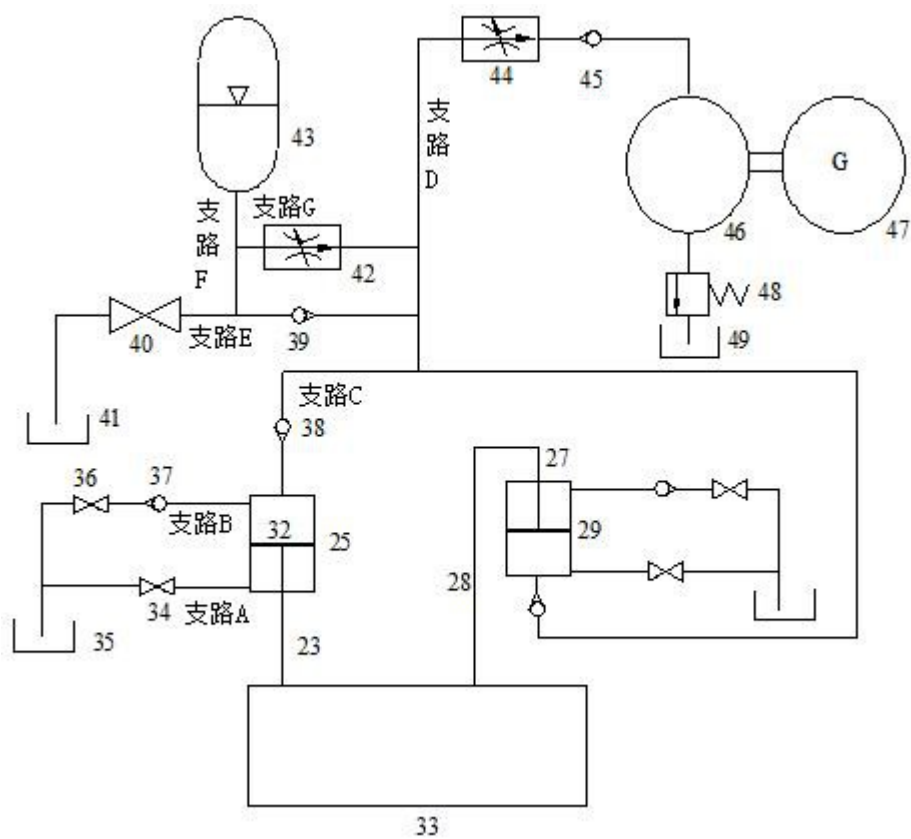


图6