



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211287962 U

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201921277244.9

H02J 7/35(2006.01)

(22)申请日 2019.08.08

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 厦门城市职业学院(厦门市广播电视大学)

地址 361000 福建省厦门市思明区前埔南路1263号

(72)发明人 马进中 马灼明

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务所(普通合伙) 11308

代理人 范奇

(51)Int.Cl.

F03B 13/26(2006.01)

F03D 9/00(2016.01)

F03D 9/17(2016.01)

F03D 9/28(2016.01)

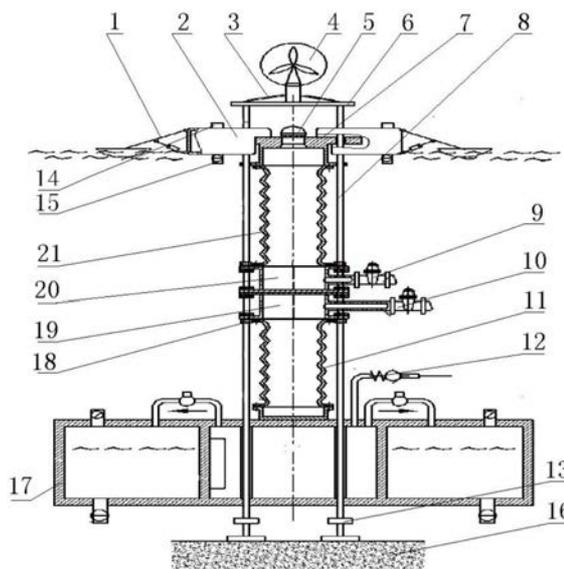
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

用于海洋能发电工程的泵水设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于海洋能发电工程的泵水设备,其包括海底基础、两个以上竖直支撑柱、固定缸总成、上伸缩缸总成、下伸缩缸总成,下伸缩缸总成包括下伸缩缸本体和沿着竖直支撑柱上下位移的水气分离式潜水箱体,水气分离式潜水箱体位于下伸缩缸本体的下方,水气分离式潜水箱体由设置的海洋能制备压缩气体装置提供的压缩气体驱动上升下降,所述的下伸缩缸总成上升时通过固定缸总成将海水输送至海水平面之上。本实用新型用于海洋能发电工程的泵水设备能提高海水输送至海水平面之上的效率,由于在海上实施,运输及安装费用高,提高海水输送至海水平面之上的效率意义重大,为海洋发电工程提供了降低成本的可行方案。



1. 一种用于海洋能发电工程的泵水设备,其包括海底基础、两个以上竖直支撑柱、固定缸总成、上伸缩缸总成、下伸缩缸总成,两个以上竖直支撑柱的下端与海底基础固接,固定缸总成包括固接于竖直支撑柱上的上固定缸、下固定缸、与上固定缸连通的第一水管组件和与下固定缸连通的第二水管组件,上固定缸的底部和下固定缸的顶部均封闭,上伸缩缸总成位于固定缸总成的上部,下伸缩缸总成位于固定缸总成的下部,上伸缩缸总成和下伸缩缸总成均沿着竖直支撑柱上下位移,所述的上伸缩缸总成包括上伸缩缸本体、上支撑缸和浮筒部,上支撑缸位于上伸缩缸本体的上方,上伸缩缸本体的下部与上固定缸相通,上支撑缸和浮筒部连为一体,所述的上伸缩缸总成落潮时将海水输送至海水平面之上,其特征在于:所述的下伸缩缸总成包括下伸缩缸本体和沿着竖直支撑柱上下位移的水气分离式潜水箱体,所述的水气分离式潜水箱体位于下伸缩缸本体的下方,所述的水气分离式潜水箱体由设置的海洋能制备压缩气体装置提供的压缩气体驱动上升下降,所述的下伸缩缸本体的上部与下固定缸相通,所述的竖直支撑柱的下部设置有支撑水气分离式潜水箱体的限位件,所述的下伸缩缸总成上升时通过固定缸总成将海水输送至海水平面之上。

2. 根据权利要求1所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:所述的水气分离式潜水箱体包括压缩气体储存腔、气排水腔、导气件和压缩气体导入件,所述的压缩气体储存腔为位于水气分离式潜水箱体中部的封闭空间,所述的压缩气体储存腔内盛有压缩气体,所述的气排水腔内具有海水,所述的压缩气体储存腔的顶部连通有压缩气体导入件和通气排水腔的导气件,所述的海洋能制备压缩气体装置提供的压缩气体通过压缩气体导入件进入压缩气体储存腔,所述的压缩气体储存腔的压缩气体通过导气件进入气排水腔上部。

3. 根据权利要求2所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:所述的导气件具有潜水箱体进气排水控制阀,所述的气排水腔的顶部具有气排水腔进气口控制阀,所述的气排水腔的下部具有气排水腔进排水口,所述的压缩气体导入件具有潜水箱体进气单向阀。

4. 根据权利要求3所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:所述的压缩气体储存腔设置有呈竖直状态的套管,所述的竖直支撑柱穿过套管。

5. 根据权利要求3所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:所述的水气分离式潜水箱体由压缩气体储存部、三个以上相同结构的浮沉部和固定座组装而成,所述的压缩气体储存部具有压缩气体储存腔,所述的浮沉部具有气排水腔,三个以上的浮沉部围绕着压缩气体储存部,三个以上的浮沉部通过固定座与压缩气体储存部连成一体。

6. 根据权利要求1至5中任一所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:所述的海洋能制备压缩气体装置包括多个波浪能压缩气体制备单元,所述的波浪能压缩气体制备单元包括浮体、第一连接杆、连杆部、波浪能打气筒、第二连接杆、波浪泵气固定座,所述的第一连接杆的下端与浮体连接,所述的波浪能打气筒固接于波浪泵气固定座上,所述的第二连接杆的下端连接波浪泵气固定座,所述的第一连接杆的上端与上浮筒侧壁的上部铰接,所述的第二连接杆的上端与上浮筒侧壁固接,所述的第一连接杆的上端高于第二连接杆的上端,所述的波浪能打气筒的活塞杆端部通过连杆部与第一连接杆的中部相连,波浪能打气筒产生的压缩气体通过压缩气体导入件进入压缩气体储存腔。

7. 根据权利要求6所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:所述的浮体为

浮筒,第一连接杆的下端可转动连接于浮筒中部上方。

8. 根据权利要求6所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:所述的两个以上竖直支撑柱的顶端设置有平台,所述的海洋能制备压缩气体装置还包括一个或多个风能压缩气体制备单元,所述的风能压缩气体制备单元包括风轮组件、风轮组件输出轴、转动盘、风能打气筒固定座、风能导气管和多个风能打气筒,风能打气筒固定座置于平台上,所述的风轮组件位于平台上方,所述的风轮组件具有风轮组件输出轴,风轮组件输出轴的伸出端上设置有转动盘,多个风能打气筒固接于风能打气筒固定座上,每个风能打气筒产生的压缩气体经风能导气管再通过压缩气体导入件进入压缩气体储存腔,每个风能打气筒的活塞杆的中心线与风轮组件输出轴的中心线平行,每个风能打气筒的活塞杆的伸出端与转动盘相接,转动盘的端面具有多个相间的平滑过渡的突起区和凹陷区,当风轮组件输出轴带动转动盘转动,风能打气筒的活塞杆的伸出端始终与转动盘的端面接合。

9. 根据权利要求8所述的用于海洋能发电工程的泵水设备,其特征在于:每个所述的风能打气筒的活塞杆的中心线均位于以转动盘的中心线为圆心的同心圆上。

用于海洋能发电工程的泵水设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于海洋能发电工程的泵水设备。

背景技术

[0002] 月球引力的变化会引起潮汐现象,潮汐导致海水平面周期性地升降,因海水潮落及海水流动所产生的能量,称为潮汐能。海洋潮汐能作为一种清洁能源,人们已经致力于海洋潮汐能的利用,中国专利公开了一种海洋潮汐能伸缩缸水泵,包括浮体总成、伸缩缸和下底座缸,所述的浮体总成位于伸缩缸的上方,所述的下底座缸位于伸缩缸的下方,所述的下底座缸具有排水口,所述的伸缩缸由两个法兰盘和伸缩缸本体组成,伸缩缸本体位于两个法兰盘之间,所述的浮体总成具有多个中空的上浮筒,所述的上浮筒的空腔内落潮时具有增加上浮筒重量的海水。所述的浮体总成设置有上支撑缸,所述的多个中空的上浮筒与上支撑缸连为一体,所述的上支撑缸上具有伸缩缸进水控制阀。所述的伸缩缸的两个法兰盘分别由螺栓螺母连接副与上支撑缸和下底座缸连接,所述的上浮筒的顶部具有上浮筒通气管,上浮筒的底部具有上浮筒进排水控制阀。所述的下底座缸下方固接有底板,底板上固定有支撑柱,所述的支撑柱穿过下底座缸边缘及上支撑缸边缘。所述的下底座缸的排水口处设置有伸缩缸排水控制阀。这样的海洋潮汐能伸缩缸水泵虽然可广泛应用于海洋潮汐储水发电、海水淡化、海水养殖、海水晒盐等方面。但只在落潮时利用海洋潮汐的落差,通过控制上浮筒在高潮位时装进海水增加进排水浮筒整体重量,实现在落潮过程中,压缩伸缩缸使下底座缸中的海水产生高压,实现泵水。这样结构的海洋潮汐能伸缩缸水泵由于在海上实施,运输及安装费用高,如何提高海水输送至海水平面之上的效率具有重要意义。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种用于海洋能发电工程的泵水设备,该种用于海洋能发电工程的泵水设备能提高海水输送至海水平面之上的效率,能适应海洋地理环境,降低使用成本。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术方案是:一种用于海洋能发电工程的泵水设备,其包括海底基础、两个以上竖直支撑柱、固定缸总成、上伸缩缸总成、下伸缩缸总成,两个以上竖直支撑柱的下端与海底基础固接,固定缸总成包括固接于竖直支撑柱上的上固定缸、下固定缸、与上固定缸连通的第一水管组件和与下固定缸连通的第二水管组件,上固定缸的底部和下固定缸的顶部均封闭,上伸缩缸总成位于固定缸总成的上部,下伸缩缸总成位于固定缸总成的下部,上伸缩缸总成和下伸缩缸总成均沿着竖直支撑柱上下位移,所述的上伸缩缸总成包括上伸缩缸本体、上支撑缸和浮筒部,上支撑缸位于上伸缩缸本体的上方,上伸缩缸本体的下部与上固定缸相通,上支撑缸和浮筒部连为一体,所述的上伸缩缸总成落潮时将海水输送至海水平面之上,所述的下伸缩缸总成包括下伸缩缸本体和沿着竖直支撑柱上下位移的水气分离式潜水箱体,所述的水气分离式潜水箱体位于下伸缩缸本体的下方,所述的水气分离式潜水箱体由设置的海洋能制备压缩气体装置提供的压缩气

体驱动上升下降,所述的下伸缩缸本体的上部与下固定缸相通,所述的竖直支撑柱的下部设置有支撑水气分离式潜水箱体的限位件,所述的下伸缩缸总成上升时通过固定缸总成将海水输送至海水平面之上。

[0005] 所述的水气分离式潜水箱体包括压缩气体储存腔、气排水腔、导气件和压缩气体导入件,所述的压缩气体储存腔为位于水气分离式潜水箱体中部的封闭空间,所述的压缩气体储存腔内盛有压缩气体,所述的气排水腔内具有海水,所述的压缩气体储存腔的顶部连通有压缩气体导入件和通入气排水腔的导气件,所述的海洋能制备压缩气体装置提供的压缩气体通过压缩气体导入件进入压缩气体储存腔,所述的压缩气体储存腔的压缩气体通过导气件进入气排水腔上部。

[0006] 所述的导气件具有潜水箱体进气排水控制阀,所述的气排水腔的顶部具有气排水腔进气口控制阀,所述的气排水腔的下部具有气排水腔进排水口,所述的压缩气体导入件具有潜水箱体进气单向阀。

[0007] 所述的压缩气体储存腔设置有呈竖直状态的套管,所述的竖直支撑柱穿过套管。

[0008] 所述的水气分离式潜水箱体由压缩气体储存部、三个以上相同结构的浮沉部和固定座组装而成,所述的压缩气体储存部具有压缩气体储存腔,所述的浮沉部具有气排水腔,三个以上的浮沉部围绕着压缩气体储存部,三个以上的浮沉部通过固定座与压缩气体储存部连成一体。

[0009] 所述的海洋能制备压缩气体装置包括多个波浪能压缩气体制备单元,所述的波浪能压缩气体制备单元包括浮体、第一连接杆、连杆部、波浪能打气筒、第二连接杆、波浪泵气固定座,所述的第一连接杆的下端与浮体连接,所述的波浪能打气筒固接于波浪泵气固定座上,所述的第二连接杆的下端连接波浪泵气固定座,所述的第一连接杆的上端与上浮筒侧壁的上部铰接,所述的第二连接杆的上端与上浮筒侧壁固接,所述的第一连接杆的上端高于第二连接杆的上端,所述的波浪能打气筒的活塞杆端部通过连杆部与第一连接杆的中部相连,波浪能打气筒产生的压缩气体通过压缩气体导入件进入压缩气体储存腔。

[0010] 所述的浮体为浮筒,第一连接杆的下端可转动连接于浮筒中部上方。

[0011] 所述的两个以上竖直支撑柱的顶端设置有平台,所述的海洋能制备压缩气体装置还包括一个或多个风能压缩气体制备单元,所述的风能压缩气体制备单元包括风轮组件、风轮组件输出轴、转动盘、风能打气筒固定座、风能导气管和多个风能打气筒,风能打气筒固定座置于平台上,所述的风轮组件位于平台上方,所述的风轮组件具有风轮组件输出轴,风轮组件输出轴上安装有风轮组件,风轮组件输出轴的伸出端上设置有转动盘,多个风能打气筒固接于风能打气筒固定座上,每个风能打气筒产生的压缩气体经风能导气管再通过压缩气体导入件进入压缩气体储存腔,每个风能打气筒的活塞杆的中心线与风轮组件输出轴的中心线平行,每个风能打气筒的活塞杆的伸出端与转动盘相接,转动盘的端面具有多个相间的平滑过渡的突起区和凹陷区,当风轮组件输出轴带动转动盘转动,风能打气筒的活塞杆的伸出端始终与转动盘的端面接合。

[0012] 每个所述的风能打气筒的活塞杆的中心线均位于以转动盘的中心线为圆心的同心圆上。

[0013] 所述的海上平台的上方还设置太阳能压缩气体制备机构,所述的太阳能压缩气体制备机构包括太阳能板和电能驱动的气泵,太阳能板和电能驱动的气泵置于平台上。

[0014] 本实用新型用于海洋能发电工程的泵水设备采用这样的结构,增加了位于海平面之下的下伸缩缸总成,下伸缩缸总成通过气浮原理沿着竖直支撑柱上下位移,以调整水气分离式潜水箱体上升和下降,再通过固定缸总成将海水输送至海水平面之上。本实用新型一种用于海洋能发电工程的泵水设备能提高海水输送至海水平面之上的效率,由于在海上实施,运输及安装费用高,提高海水输送至海水平面之上的效率意义重大,为海洋发电工程提供了降低成本的可行方案。

附图说明

[0015] 下面结合附图对本实用新型用于海洋能发电工程的泵水设备作进一步详细地说明;

[0016] 图1为本实用新型用于海洋能发电工程的泵水设备的结构示意图;

[0017] 图2为图1所示的水气分离式潜水箱体连接结构示意图;

[0018] 图3为图1所示的波浪能压缩气体制备单元结构示意图;

[0019] 图4为图1所示的风能压缩气体制备单元结构示意图;

[0020] 在图1、图2、图3、图4中,1、波浪能压缩气体制备单元;2、浮筒部;3、太阳能压缩气体制备机构;4、风能压缩气体制备单元;5、伸缩缸进水控制阀;6、平台;7、上支撑缸;8、竖直支撑柱;9、第一水管组件;10、第二水管组件;11、下伸缩缸本体;12、压缩气体导入件;13、限位件;14、上浮筒通气管;15、上浮筒进排水控制阀;16、海底基础;17、水气分离式潜水箱体;18、固定缸固紧件;19、下固定缸;20、上固定缸;21、上伸缩缸本体;22、气排水腔进气口控制阀;23、潜水箱体进气排水控制阀;24、导气件;25、潜水箱体进气单向阀;26、压缩气体储存腔;27、套管;28、气排水腔;29、气排水腔进排水口;30、浮体;31、第一连接杆;32、连杆部;33、波浪能打气筒;34、第二连接杆;35、波浪泵气固定座;36、风轮组件;37、风轮组件输出轴;38、转动盘;39、风能打气筒;40、风能打气筒固定座;41、风能导气管。

具体实施方式

[0021] 如图1、图2、图3、图4所示,用于海洋能发电工程的泵水设备,包括海底基础16、两个以上竖直支撑柱8、固定缸总成、上伸缩缸总成、下伸缩缸总成和平台6,两个以上竖直支撑柱8的顶端具有平台6,两个以上竖直支撑柱8的下端与海底基础16固接,固定缸总成包括上固定缸20、下固定缸19、与上固定缸20连通的第一水管组件9和与下固定缸19连通的第二水管组件10,上固定缸20的底部和下固定缸19的顶部均封闭,上固定缸20和下固定缸19通过固定缸固紧件18固接于竖直支撑柱8上,上伸缩缸总成位于固定缸总成的上部,下伸缩缸总成位于固定缸总成的下部,上伸缩缸总成和下伸缩缸总成均沿着竖直支撑柱上下位移。

[0022] 上伸缩缸总成包括上伸缩缸本体21、上支撑缸7和浮筒部2,上支撑缸7位于上伸缩缸本体21的上方,上伸缩缸本体21的下部与上固定缸20相通,上支撑缸7和浮筒部2连为一体,浮筒部2具有多个中空的上浮筒,上浮筒的空腔内落潮时具有增加上浮筒重量的海水,上支撑缸7设置有伸缩缸进水控制阀5,上伸缩缸本体21与上支撑缸7之间具有法兰盘,上伸缩缸本体21与上固定缸20通过螺栓螺母连接副连接,竖直支撑柱8穿过上支撑缸7,上浮筒的顶部具有上浮筒通气管14,上浮筒的底部具有上浮筒进排水控制阀15,上伸缩缸总成落潮时将海水输送至海水平面之上。

[0023] 下伸缩缸总成包括下伸缩缸本体11和沿着竖直支撑柱8上下位移的水气分离式潜水箱体17,水气分离式潜水箱体17位于下伸缩缸本体11的下方,水气分离式潜水箱体17由设置的海洋能制备压缩气体装置提供的压缩气体驱动上升下降,下伸缩缸本体11的上部与下固定缸19相通,竖直支撑柱8的下部设置有支撑水气分离式潜水箱体17的限位件13,下伸缩缸总成上升时通过固定缸总成将海水输送至海水平面之上。水气分离式潜水箱体17包括压缩气体储存腔26、气排水腔28、导气件24和压缩气体导入件12,压缩气体储存腔26为位于水气分离式潜水箱体17中部的封闭空间,压缩气体储存腔26内盛有压缩气体,气排水腔28内具有海水,压缩气体储存腔26的顶部连通有压缩气体导入件12和通入气排水腔28的导气件24,海洋能制备压缩气体装置提供的压缩气体通过压缩气体导入件12进入压缩气体储存腔26,压缩气体储存腔26设置有呈竖直状态的套管27,竖直支撑柱8穿过套管27。压缩气体储存腔26的压缩气体通过导气件24进入气排水腔28上部,导气件24具有潜水箱体进气排水控制阀23,气排水腔28的顶部具有气排水腔进气口控制阀22,气排水腔28的下部具有气排水腔进排水口29,压缩气体导入件12具有潜水箱体进气单向阀25。

[0024] 水气分离式潜水箱体17不局限于上述结构,当体积较大时,为了便于运输和安装,水气分离式潜水箱体17由压缩气体储存部、三个以上相同结构的浮沉部和固定座组装而成,压缩气体储存部具有压缩气体储存腔,浮沉部具有气排水腔,三个以上的浮沉部围绕着压缩气体储存部,三个以上相同结构的浮沉部通过固定座与压缩气体储存部连成一体。水气分离式潜水箱体17还可以做成压缩气体储存腔在外、气排水腔在内的结构。

[0025] 在本实用新型的描述中,需要说明的是上伸缩缸本体和下伸缩缸本体应做广义理解,上伸缩缸本体和下伸缩缸本体可以由多个柔性伸缩缸组成,柔性伸缩缸可以具有伸缩缸连接法兰盘和伸缩缸单元连接板,通过连接件连接成一体,也可以焊接为一体。

[0026] 海洋能制备压缩气体装置包括多个波浪能压缩气体制备单元1和风能压缩气体制备单元4,波浪能压缩气体制备单元1包括浮体30、第一连接杆31、连杆部32、波浪能打气筒33、第二连接杆34和波浪泵气固定座35,第一连接杆31的下端与浮体30连接,浮体30为浮筒,第一连接杆31的下端可转动连接于浮筒中部上方,波浪能打气筒33固接于波浪泵气固定座35上,第二连接杆34的下端连接波浪泵气固定座35,第一连接杆31的上端与上浮筒侧壁的上部铰接,第二连接杆34的上端与上浮筒侧壁固接,第一连接杆31的上端高于第二连接杆34的上端,波浪能打气筒33的活塞杆端部通过连杆部32与第一连接杆31的中部相连,波浪能打气筒33产生的压缩气体通过压缩气体导入件12进入水气分离式潜水箱体17的压缩气体储存腔26。

[0027] 风能压缩气体制备单元4包括风轮组件36、风轮组件输出轴37、转动盘38、风能打气筒固定座40、风能导气管17和多个风能打气筒39,风轮组件采用风力发电的成熟技术,风轮组件36具有风轮组件输出轴37,风轮组件输出轴37的伸出端上设置有转动盘38,多个风能打气筒39固接于风能打气筒固定座40上,每个风能打气筒39产生的压缩气体通过风能导气管41,每个风能打气筒39的活塞杆的中心线与风轮组件输出轴37的中心线平行,每个风能打气筒39的活塞杆的伸出端与转动盘38相接,转动盘38的端面具有多个相间的平滑过渡的突起区和凹陷区,当风轮组件输出轴37带动转动盘38转动,风能打气筒39的活塞杆的伸出端始终与转动盘38的端面接合,每个风能打气筒39的活塞杆的中心线均位于以转动盘38的中心线为圆心的同心圆上。由于每个风能打气筒39的位置固定,转动盘38转动,每个风能

打气筒活塞杆的顶端当处于转动盘38凹陷区最低位置时,风能打气筒活塞杆伸出最长,当处于转动盘38突起区最高位置时,风能打气筒活塞杆伸出最短,转动盘的直径可以根据需要确定较大的尺寸。风能压缩气体制备单元4可以为多个。平台的上方还设置太阳能压缩气体制备机构3,所述的太阳能压缩气体制备机构3包括太阳能板和电能驱动的气泵,太阳能板和电能驱动的气泵置于平台6上,气泵产生的压缩气体通过压缩气体导入件12进入水气分离式潜水箱体17的压缩气体储存腔26。

[0028] 本实用新型用于海洋发电工程的泵水系统采用这样的结构,与现有技术相比,在潮汐能泵水装置的基础上增加了位于海平面之下的下伸缩缸总成,下伸缩缸总成通过气浮原理沿着竖直支撑柱上下位移,以调整水气分离式潜水箱体上升和下降,再通过固定缸总成将海水输送至海水平面之上。

[0029] 在海洋主要利用风能和波浪能,产生压缩气体,压缩气体通过压缩气体导入件进入水气分离式潜水箱体的压缩气体储存腔,当水气分离式潜水箱体处于最低位置时,水气分离式潜水箱体由限位件支撑,压缩气体储存腔的高压气体通过导气件进入气排水腔,此时气排水腔进气口控制阀处于关闭状态,气排水腔在压强的作用下通过气排水腔进排水口向外排水,水气分离式潜水箱体的重量减小,在浮力的作用下水气分离式潜水箱体持续上升,下伸缩缸本体的体积逐渐减小,海水在压强的作用下通过第二水管组件不断地输送至海水平面之上一定高度,当水气分离式潜水箱体处于高位时,气排水腔进气口控制阀打开,气排水腔内压强减小,海水通过气排水腔进排水口涌进气排水腔,水气分离式潜水箱体的重量增加,水气分离式潜水箱体在重力的作用下沿着竖直支撑柱下降,下伸缩缸本体体积逐渐增大,下固定缸的侧壁上安装下伸缩缸的进水控制阀,海水进入下伸缩缸本体,或者下伸缩缸在设计时增加体积增大的进水功能,还可以采用水管组件设置水管和控制阀向下伸缩缸本体内灌水,随着下伸缩缸本体体积逐渐增大,海水进入下伸缩缸本体,随着气排水腔内的海水不断涌进,水气分离式潜水箱体到达低位与限位件接触,完成一次循环。本实用新型主要利用波浪能和风能产生压缩气体,伸缩缸总成通过气浮原理沿着竖直支撑柱上下位移,调整水气分离式潜水箱体上升、下降,下伸缩缸总成上升时通过固定缸总成将海水输送至海水平面之上。水气分离式潜水箱体能够组装而成,减少了施工、运输和安装难度,提高了海水输送至海水平面之上的效率,降低使用成本,由于在海上实施,运输及安装费用高,提高海水输送至海水平面之上的效率意义重大。

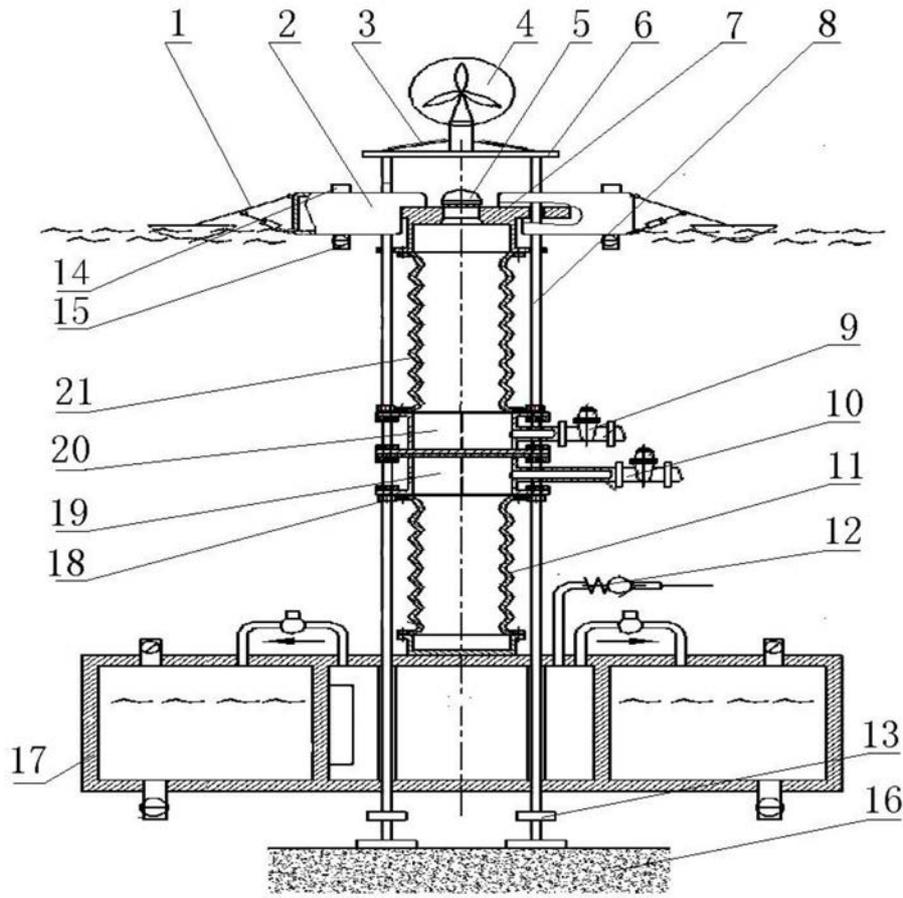


图1

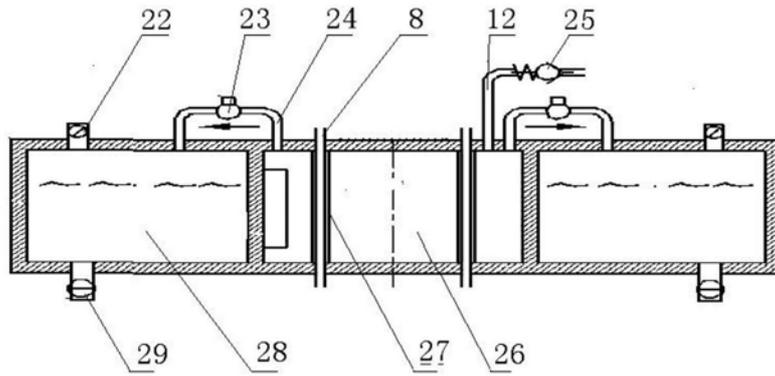


图2

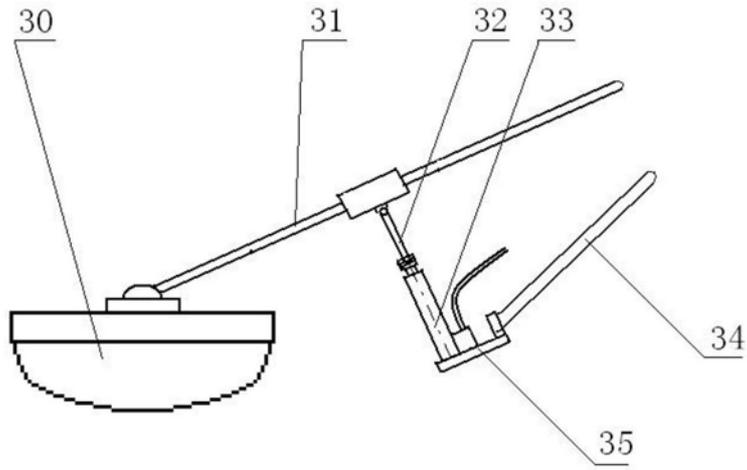


图3

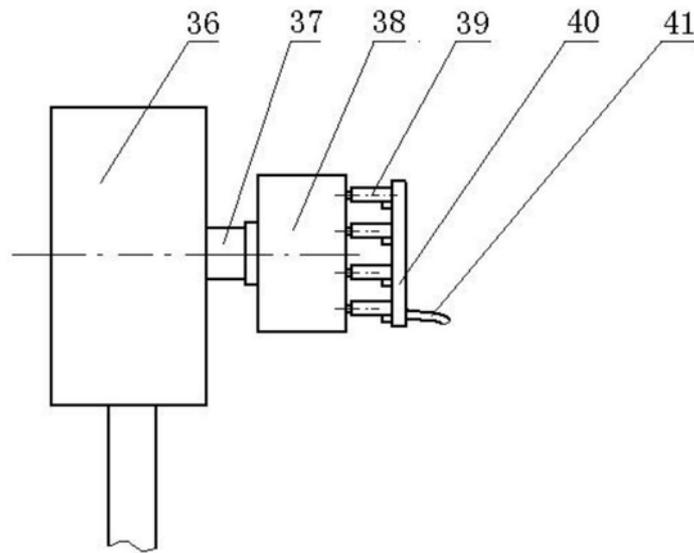


图4