(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105986975 A
(43)申请公布日 2016.10.05

(21)申请号 201610120472.X

(22)申请日 2016.03.03

(71)申请人 李青山
地址 北京市朝阳区东三环南路54号院华腾园11号楼2503
申请人 李光中

(72)发明人 李青山

(51)Int.Cl.
F03G 7/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

太阳能驱动(水轮机)水力、风力综合发电新工艺

(57)摘要

太阳能驱动(水轮机)水力、风力综合发电新工艺是太阳能热发电领域中的新型工艺。由于它的投资成本及运行成本较低,所以具有与水电、火电竞争的能力。在太阳能的作用下,在设备内使液体产生一定压差并使液体循环流动,流动的液体推动水轮机带动发电机发电。产生的气流推动风力发电机发电。只要在有阳光的环境下,它就可以进行发电。将液体介质加热储存,夜间也可以发电,使得发电可以连续进行。它不但可以建成大型电厂,也可制成超小型的装置,利用太阳能为家庭供电。如果和发电厂联合会使火电厂成本大幅下降,效益翻倍。

CN 105986975 A

1.一种太阳能热发电领域中的太阳能驱动(水轮机)水力、风力综合发电新工艺(图3)。它包括:环形管(1),气液分离器(2),排气阀(3),风力管(4),风力发电单元(5),吸收塔(6),回流泵(7),进液阀(8),泻料阀(9),分流阀(10),加热阀(11),太阳能加热器(12),氨气阀(13),溢流阀(14),回流阀(15),氨水阀(16),注料阀(17),供热泵(18),高温阀(19),分配孔板(20),水力发电单元(21),冷却器(22),二次冷却器(23)。其特征在于:

2.水轮机的做功是靠太阳能将环形管(1)左侧竖管中的液体加热,使其将进液阀(8)送来的浓氨水在左侧环形管(1)中迅速解析(蒸发)产生大量气体在分配孔板(20)的作用下均匀的分配到左侧整个竖管中。使两侧竖管中液体密度不同产生压差,使液体在环形管道中做循环流动,以此推动水力发电单元(21)中的水轮机工作。

3.被蒸发解析出来的氨气经过风力管(4)推动风力发电单元(5)中的风轮带动发电机发电后返回吸收塔(6)被吸收成浓氨水循环使用。

太阳能驱动(水轮机)水力、风力综合发电新工艺

[0001] 技术领域:本发明属于太阳能热发电领域中的一种新型发电工艺。

[0002] 背景技术:现有的太阳能热发电在商业化运作方面还远不如光伏发电成熟,而投资成本也很高,本发明比较容易进行商业化运作而投资和运行成本要比光伏发电低很多。可建成大型电站,具有与现有火电及水电竞争的能力,并同时具备太阳能发电环保、低碳无污染的优势。

[0003] 发明内容:本发明的目的在于,用更新颖的工艺原理,更加环保的理念,更低的成本和投资来为人类更好地开发利用太阳能找到一条新路。来解决日趋紧张的能源危机。本发明的目的是这样实现的:

[0004] 下面我们用三个小实验渐进将本发明工艺原理揭示说明。

[0005] 实验一我们用图1这样一个下方带有旋塞(1)的玻璃U形管来做一个常识性的简单实验:

[0006] 1.先将U形管下方的旋塞关闭

[0007] 2.往左侧竖管和右侧竖管中分别注入同等高度的水。

[0008] 3.打开旋塞

[0009] 我们观察到U形管左右竖管中的水是稳定不动的,两个液面仍然是同等高度。这是因为U形管两边在旋塞处的压强是相等的,所以左右液面没有变化。

[0010] 实验二我们把U形管中的水倒掉,再做下面的实验:

[0011] 1.先将U形管下方的旋塞(1)关闭

[0012] 2.向左侧竖管中注入水,向右侧竖管中注入水银,左右竖管中液面等高

[0013] 3.打开旋塞

[0014] 我们观察到两边管中的液体产生了流动,右侧竖管中的水银向左侧竖管流动,当两边液体流动到一定位置后便不再流动,液面稳定在一个固定的位置。两边的液体之所以产生了流动是因为左右竖管中液体的密度不同,造成旋塞处压强不同而产生了压差,右侧竖管由于水银密度大而在旋塞处的压强大于左侧竖管的水在旋塞处的压强,从而右侧竖管的水银向左侧竖管流动,当液体流动到一定位置的时候,水银和水相交的地方压强相等时,两边压力达到了新的平衡,所以液面又稳定不动了。这就使我们想到了如果我们能人为的造成左侧竖管和右侧竖管中这种不平衡一直存在下去,并将U形管上方也连通起来,那么管中的液体就会一直流动下去。本发明就是能够人为的破坏U形管中的平衡让管中的液体一直流动,从而使水轮机带动发电机发电的。那么怎样才能使这种不平衡一直存在下去呢?我们再看一下第三个实验。

[0015] 实验三图2是一个上部被连通起来的U形管。上方的连通部分要粗一些,并在上部带有排气管(3)。在左侧竖管下方安装了一个进气管,由进气阀(2)控制气体流量,在底部中央安装一个小叶轮(1)。

[0016] 实验步骤:

[0017] 1.先由进气阀缓缓注入清水,使水面到达顶部横管处后关闭进气阀,将进气阀的进口接到气泵上,这时我们看到左右竖管的液面是稳定不动的。

[0018] 2.实验开始，打开气泵，缓慢打开进气阀，逐渐调整进气阀，观察左侧竖管中气泡量，使左 侧竖管中气泡体积和水的体积相同，并保持U形管上部连通部分有水流动，这时我们看到U形管下方小叶轮在不停的转动。由此证明了整个封闭的管道中，水是由右侧竖管顺时针流过叶轮，再进入左侧竖管，然后流进上部的连通管，最后流回右侧竖管，不断往复循环，只要气泵不停，水就会一直流动。将微型实验工业化放大做成配套设备，即可推动水轮机带动发电机进行发电。

[0019] 当然如果用气泵使左侧管中产生气泡进行发电显然不够经济。但如果能利用太阳能来代替气泵，完成气泵所做的工作，就能使太阳能转化为电能，这就是我们发明的最终目的。那么如何利用太阳能来完成取代实验三中气泵的工作呢?我们先要介绍一种人所共知的化学物质——氨气(NH_3)，氨气的性质里面有一项是极易溶于水，并且溶解度非常大(常温常压下，氨气的溶解度为1:700，即，1升水可以溶解700升的氨气)。我们知道，气体溶解度的大小与温度成反比关系，下表列出了氨气在水中的溶解度(表1)

[0020] 表1氨在水中的溶解度kg氨/kg溶液

[0021]

压力	温度℃							
KPa(kgf/cm²)	0	10	20	30	40	60	80	100
20.2 (0.206)	0.253	0.202	0.155	0.110	0.068			
50.5 (0.515)	0.347	0.294	0.244	0.197	0.152	0.071		
101.3(1.033)	0.438	0.378	0.325	0.275	0.228	0.140	0.062	
151.5(1.545)	0.503	0.433	0.384	0.332	0.286	0.198	0.116	0.033
202.6(2.066)	0.566	0.483	0.418	0.363	0.314	0.225	0.141	0.067
252.5(2.575)	0.627	0.526	0.454	0.396	0.345	0.255	0.170	0.091
303.0(3.090)	0.702	0.568	0.487	0.424	0.371	0.280	0.195	0.115
404.5(4.125)	0.830	0.656	0.547	0.473	0.414	0.318	0.234	0.154
505.0(5.156)		0.790	0.611	0.520	0.453	0.350	0.265	0.186
606.0(6.180)		0.791	0.681	0.564	0.490	0.379	0.292	0.214
809.0(8.250)			0.935	0.670	0.560	0.429	0.336	0.257
1013.0 (10.330)				0.824	0.630	0.473	0.372	0.290

[0022] 我们取压力为(101.3KPa)为例，温度20℃时溶解度为0.325kg氨/kg溶液，温度60℃时溶解度为0.140kg氨/kg溶液.差值为0.185kg氨/kg溶液

[0023] 本发明是根据上述理论建立的一套可以利用太阳能代替实验三中的气泵实现管中液体不断循环流动的系统，并通过流动的液体推动水轮机带动发电机发电。为了提高能源转化效率，增加了风力发电单元。更多技术细节请参考具体实施方式。

附图说明：

[0024] 图1为实验一和试验二的示意图。

[0025] 图2为实验三示意图。

[0026] 图3是太阳能驱动(水轮机)水力、风力综合发电新工艺流程示意图。它包括环形管(1)，气液分离器(2)，排气阀(3)，风力管(4)，风力发电单元(5)，吸收塔(6)，回流泵(7)，进液阀(8)，泄料阀(9)，分流阀(10)，加热阀(11)，太阳能加热器(12)，氨气阀(13)，溢流阀

(14),回流阀(15),氨水阀(16),注料阀(17),供热泵(18),高温阀(19),分 配孔板(20),水力发电单元(21),冷却器(22),二次冷却器(23)。

[0027] 具体实施方式:如附图3所示,整个系统在启动前需要进行空气排出,所有阀门全部关闭,启动时只打开进液阀(8),排气阀(3),分流阀(10),加热阀(11),再打开注料阀(17),启动回流泵(7),向系统内注入水,当排气阀(3)有水流出时停止注水,关闭注料阀(17),打开回流阀(15),关闭排气阀(3),关停回流泵(7),由排气阀(3)处接入CO_2气体,由溢流阀(14)将气液分离器(2)中的水排到蓄水池中。溢流阀(14)不再流水后即可关闭溢流阀(14),关闭排气阀(3),停止注入CO_2气体,开启供热泵(18),高温阀(19),在太阳能加热器(12)的作用下,逐渐提高系统内的温度(为了加快提温速度可考虑增加辅助加热系统,在此不做叙述)。当系统内液体达到60℃以上时,通过氨水阀(16),回流泵(7),进液阀(8)向环形管(1)中左侧注入浓氨水,浓氨水在环形管(1)左侧被60℃以上的热水加热(达到60℃的饱和点)后迅速产生氨气(和实验三用气泵充气有异曲同工的效果),此时氨气泡和稀的饱和氨水共同存在于左侧竖管(1),这时左侧竖管与右侧竖管之间就产生了很大的压差,这样环型管中的液体便产生了顺时针流动,推动水力发电单元(21)中的水轮机,带动发电机进行发电。当氨气到了上方的气液分离器(2)后,从稀氨水中逸出,经由风力管(4)推动风力发电单元(5)进行发电后,氨气进入吸收塔(6)的下部,被从分流阀(10)来的稀氨水经冷却器(22)冷却后从吸收塔(6)顶部喷淋下来吸收成浓氨水(为了提高对氨气的吸收效果,增加浓氨水的浓度,在吸收塔(6)的中段加装了二次冷却器(23))。当吸收塔底液面达到了一定高度时开启回流泵(7)调节回流阀(15)控制回流量将浓氨水送回左侧竖管(1)完成氨的循环。当吸收塔(6)底浓氨水的浓度达到所要求的浓度,即可关闭氨水阀(16),这时系统内水(稀氨水)和氨气在太阳能供热的情况下及供热泵和回流泵的协助下即可持续不断地循环流动,也就是说我们已经人为的完成了U形管两侧不平衡的持续存在,实现了用太阳能代替实验三中的气泵的作用,实现了太阳能驱动(水轮机)水力,风力综合发电新工艺。

[0028] 浓氨水在竖管A中的蒸发需要吸收热量,环形管路尽管做了保温,但也还是会有热损失,这些都是要太阳能加热器(12)进行补偿。而吸收塔(6)中放出的热量,以及分流阀(10)出来的稀氨水的热量要靠冷水通过冷却器(22)和二次冷却器(23)移出。

[0029] 下面我们按氨气在左侧竖管中所占体积为竖管(左侧)容积的一半进行计算,那么两侧竖管之间产生的压差为环形管高度的一半,根据表一我们知道,40℃的温差(60℃～20℃或者80℃～40℃)氨气的溶解度

[0030] 20℃时氨气溶解度为0.325kg氨/kg溶液

[0031] 60℃时氨气溶解度为0.140kg氨/kg溶液

[0032] 差值为0.185kg氨/kg溶液＝185g(NH_3)/1000g溶液(约等于1升) (一式)

[0033] 即一公斤浓氨水升高40℃时可以释放出185g氨气

[0034] 1mol氨气＝17g,常态下体积为22.4升

[0035] 17g÷22.4L＝0.75893g/L≈0.76g/L (二式)

[0036] 即每升氨气的重量为0.76克

[0037] 185g÷0.76g/L＝243L

[0038] 即每公斤浓氨水温度升高40℃以后可以释放出氨气243L/kg

[0039] 1立方米＝1000L 1000÷243L/kg＝4.1kg (三式)

[0040] 即4.1kg的20℃浓氨水温度升高40℃后可释放出1立方米体积的氨气。

[0041] 我们再按照附图3的流程示意图，将环形管的高度和直径以具体数据进行计算。假设环形管的高度为20米，直径为2米，当左侧竖管中气泡体积和液体体积相等时左右竖管产生的压差为10米，我们可以算出竖管中液体的流速为：

[0042] $v=\sqrt{2gh}=\sqrt{196}\approx 14m/s$ v＝流速，g＝重力加速度，h＝水头高度，s＝秒

[0043] 竖管的截面积$S=\pi R^2=3.14\times 1^2=3.14m^2$

[0044] 管中液体的流量$vs=14m/s\times 3.14m^2=44m^3/s$ （四式）

[0045] 左侧竖管中气体的流量也应是$44m^3/s$

[0046] 所需氨水的量$44m^3/s\times 4.1kg/m^3=180kg/s$ （五式）

[0047] 水轮机的出力公式：

[0048] $N_{理}=\frac{rQH}{102}$千瓦

[0049] r-液体容重 公斤/米^{3}Q-液体流量 米^3/秒 H-液柱(水头)米

[0050] $N_{理}=\frac{44\times 1000\times 10}{102}=4300$千瓦 （六式）

[0051] 回流泵消耗功率为$N_{同}=\frac{1000\times 0.180\times 10}{102\times 0.7}=25$千瓦 （七式）

[0052] 冷却水用量由两部分组成

[0053] 1)分流阀(10)稀氨水的流量每秒为180公斤，冷却水出口温升高10℃冷却水用量为1800公斤/每秒，在左侧竖管中氨的解析量和在吸收塔中氨气的溶解量应是相等的(平衡)的。也就是说在竖管A中氨气吸收的热与在吸收塔(6)中放出的热量也是相等的，仅以吸收塔做以下计算：

[0054] $NH_3+H_2O=NH_4OH+35.2KJ/mol$

[0055] 每公斤氨气被吸收放出的热量为：$\frac{1000}{17}\times 35.2=2070KJ$ （八式）

[0056] 40℃温差氨气溶解度差值为0.185kg氨/kg溶液，即每公斤稀氨水要吸收0.185kg氨气。

[0057] 180公斤稀氨水变成浓氨水需要吸入的氨气量为

[0058] 180kg×0.185kg氨/kg溶液＝33.3公斤

[0059] 根据(八式)

[0060] 2070×33.3＝68931KJ

[0061] 水的比热容为4.2KJ/kg·℃

[0062] 2)二次冷却器用水量：(冷却水温升高10℃)

[0063] 68931÷4.2KJ/kg＝16412kg/秒

[0064] 16412kg÷10＝1641kg/秒

[0065] ＝1.7吨/秒

[0066] 冷却器(22)二次冷却器(23)两项合计用水量为

[0067] 1.8吨/秒+1.7吨/秒＝3.5吨/秒

[0068] 冷却水泵消耗功率$N_{冷}=\frac{1000\times 3.5\times 2}{102}=70$千瓦(凉水塔高为2米)

[0069] 冷却水及回流泵共耗

[0070] 70千瓦+25千瓦＝95千瓦

[0071] 风力发电功率为:根据公式$N=\frac{1}{2}\rho V^3R^2CP\eta$

[0072] N-功率(KW)

[0073] ρ-气体密度(kg/m^3) 取0.76kg/m^3

[0074] V-气体流速(m/s) 取14m/s

[0075] R-风叶半径(m) 取1m

[0076] η-发电机效率 取0.8

[0077] CP-风能转换效率 取0.32

[0078] 发电机功率约为270KW

[0079] 太阳能加热器采用太阳灶式加热,这样可以降低投资成本,太阳加热器基本上每千瓦100元就可以解决。初步设想是将多个太阳灶进行串联加并联,多个底盘设计为随阳光方向可以转动来提高效率。

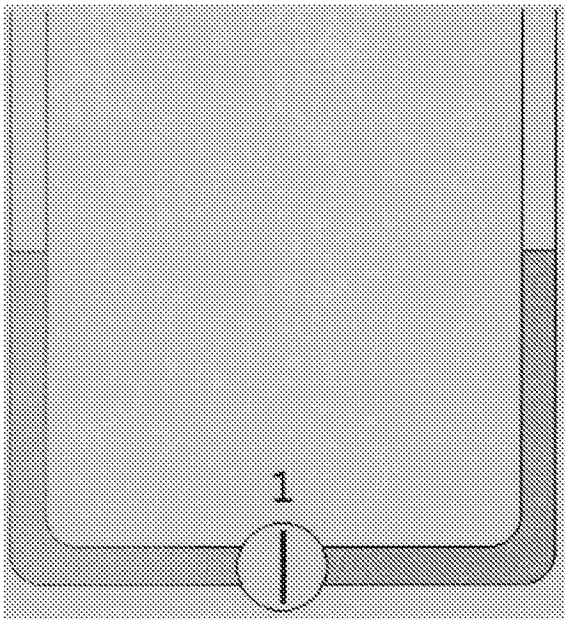


图1

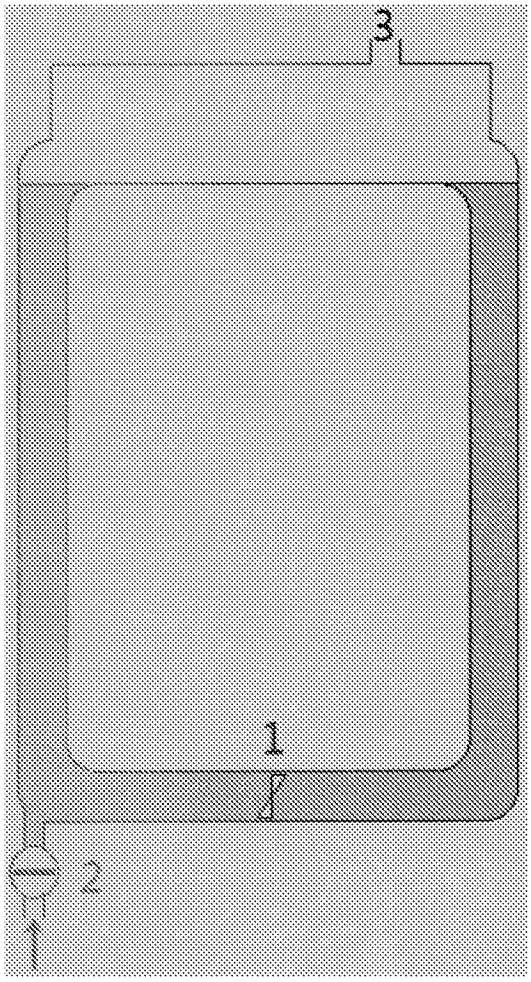


图2

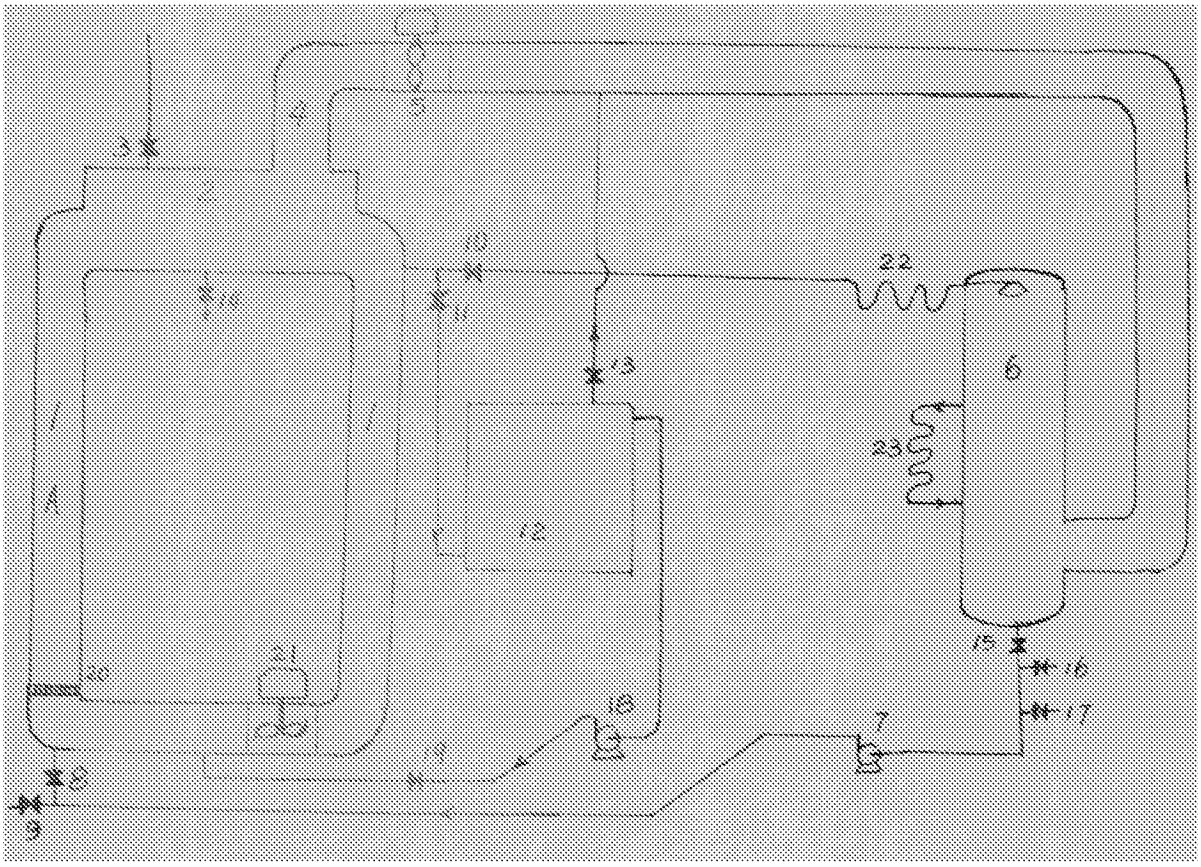


图3