

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2006 年 1 月 19 日 (19.01.2006)

PCT

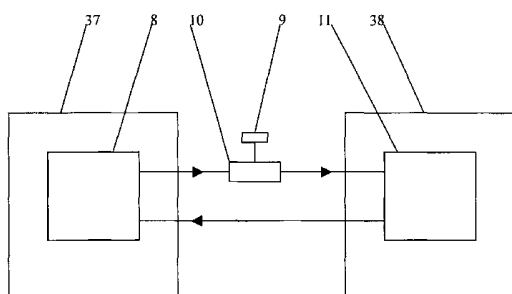
(10) 国际公布号
WO 2006/005242 A1

(51) 国际专利分类号⁷: **F03G 7/00**, 6/00 200510002799.9
2005 年 1 月 28 日 (28.01.2005) CN
(21) 国际申请号: PCT/CN2005/000712 200510068318.4
2005 年 5 月 8 日 (08.05.2005) CN
(22) 国际申请日: 2005 年 5 月 23 日 (23.05.2005)
(25) 申请语言: 中文
(26) 公布语言: 中文
(30) 优先权: 200410068900.6
2004 年 7 月 15 日 (15.07.2004) CN
(71) 申请人及
(72) 发明人: 孟英志(MENG, Yingzhi) [CN/CN]; 中国
河北省石家庄市翟营大街石门小区 38-2-301, Hebei
050000 (CN).
(74) 代理人: 天津市北洋有限责任专利代理事务所
(TIANJIN BEI-YANG PATENT AGENCY LTD.);
中国天津市南开区卫津路 92 号 (天津大学 19 教学
楼西侧), Tianjin 300072 (CN).

[见续页]

(54) Title: METHOD AND EQUIPMENT OF POWER GENERATION

(54) 发明名称: 发电方法及其发电装置



(57) Abstract: The invention discloses a method and equipment of power generation. The method of power generation comprises that a low boiling point medium in a evaporator is heated by a heat source and produces pressurized steam; the steam is led to a steam turbine and generates power; the steam is input into a condensor and transforms into liquid; the liquid is sent to the evaporator. The equipment of power generation includes a steam turbine and a generator connected to the steam turbine, wherein a steam inlet of the steam turbine is connected to a heat source; a steam outlet of the steam turbine is connected to a condensor; and the heat source is connected with the condensor by a duct. The invention

uses atmospherical energy, icy energy, solar energy etc, and it is clean source of power.

(57) 摘要:

本发明公开了一种发电方法及其装置, 发电方法包括以下步骤: 通过热源系统加热蒸发器中的低沸点工质, 产生高压蒸汽; 将高压蒸汽通入汽轮机并推动汽轮机旋转, 汽轮机带动发电机发电; 高压蒸汽进入冷凝器, 由冷凝系统将其冷凝成液态; 将冷凝成液态的低沸点工质再送入蒸发器内, 进行下一循环工作。发电装置, 包括汽轮机及与该汽轮机连接的发电机, 其特征是, 汽轮机的蒸汽入口连接有热源系统, 汽轮机的蒸汽出口连接有冷凝系统, 热源系统与冷凝系统之间连接有连通管路。本发明不受任何地域条件的限制, 并给出了不同地域条件的最佳组合发电方式, 可小规模单独发电, 也可大容量并网发电且简单易行。本发明以空气能, 冰冷能, 太阳能, 温差能为能源, 无污染, 运行成本极低, 且有无限资源, 是发展洁净能源的理想方法。

WO 2006/005242 A1



(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

发电方法及其发电装置

一、技术领域

本发明属于发电技术领域，特别属于利用空气能、冰冷能、太阳能或温差能等进行发电的方法及装置。

二、背景技术

与本发明相近的技术，是“太阳池热发电系统”（引自《新能源发电技术》中国电力出版社）。太阳池实质上是一个含盐量具有一定浓度的盐水池。池上部保有一层较轻的新鲜水，底部为较重的盐水，使在沿太阳池的竖直方向维持一定的盐度梯度。太阳光的可见光和紫外线部分可以透过几米深的清净水，这部分辐射能量将被池的深色底部吸收。由于净水体是一个很好的有效绝热体，因此，良好设计的太阳池的最底层的水，由于不断吸热而可能沸腾。必须尽量避免这种沸腾，这是因为池底水一旦沸腾，将毁坏池内稳定的密度梯度。所以，在设计用于各种太阳热利用和热发电的太阳池时，必须做到既能有效的进行大量有用热的转移，而又可切实避免池底水沸腾。

太阳池不能采用不同工质的热交换管网进行换热。热力学原理指出，流体层可以从池底缓慢移走而不扰乱水体主体。这样就可以用泵从池底抽出被加热的盐水，通过热交换器换热后，再送回池底。由于回流的流体比抽出的流体温度低，因此能够做到将加热的盐水从池底抽出，同时维持池内所需要的密度梯度而不致扰动太阳池正常工作。

应用太阳池的上述特性，将天然盐水湖建成太阳池，就是一个巨大的平板太阳集热器。利用它吸收太阳能，再通过热交换器加热低沸点工质产生过热蒸汽，驱动汽轮发电机组发电，这就是太阳池热发电的原理。

以色列奥尔马特汽轮机公司在美国加州冬圣伯纳第诺地区一个干涸湖泊上建筑了世界上最大的太阳池发电站，其总净发电功率为48MW，第一组12MW机组与1985年投入运行，整座电站于1987年12月投入运行。

这座电站有四个盐水湖，每个面积 48×1000 平方米，池深3.6至4.8米，可供1至2组汽轮发电机组发电。池底的浓盐水被太阳光加热后，温度可达93.3度。用泵将浓盐水抽出，通过热交换器加热氟里昂，使之汽化，产生过热蒸汽，驱动低沸点工质汽轮发电机组发电。汽轮机排出的蒸汽经凝汽器凝结后，返回热交换器再进行加热。系统运行温度可达82.2度。该电站由奥尔马特公司设计，建造和经营，产生的电能卖给加州爱迪生电网。

目前此技术属于开发示范应用阶段。由于建造太阳池需要一定的地域限制，只能在沿海或盐水湖地区建造，且技术难度较高，适宜大容量并网发电。

由于传统的燃料能源一天天的减少，对环境造成的危害日益突出，发展新型，洁净，可再生能源的时代已经来临。许多国家都进行着这方面的研究和开发。而我国更是能源需求大国。

因此，开发利用新型洁净能源更是具有重大的现实意义。

三、发明内容

本发明所要解决的技术问题是，提供一种利用广泛存在于自然界中的各种能量进行发电的方法；本发明所要解决的另一技术问题是，提供一种利用广泛存在于自然界中的各种能量进行发电的装置。

本发明提出了利用冬季储冰或雪，待气温较高（空气中含有无穷无尽的能量）时，利用空气与冰或雪的温差能发电的方法，开创了一种新的能源利用方法（暂且定义冰或雪融化时所需的能量为冰冷能）。众所周知，当水凝结成冰时，需要放出热量，而当冰熔化为水时，需要吸收热量，而冰与水在温度升高或降低时，都伴随着能量的转移。而冰是一种广泛存在且易于储存的物质。因此，储存了冰就相当于储存了能量。由热力学第二定律我们知道：（从单一热源吸收热量而全部转化为有用功的机械称为第二类永动机）。第二类永动机是不可能造成的。因此，若想有效的利用空气中的热能做功，就必须有与之相对应的低温物质来配合。我们在这里做一简单计算：由物理学可知，1千克冰熔化为水所需热量为335KJ，而1千克-20℃的冰温度升高至0℃，所需热量为42KJ，而1千克水由0℃升至20℃所需热量为84KJ。假设我们取工作区间为-20℃冰至20℃水，则：若使1千克-20℃冰升温变成20℃的水，所需热量约为：335KJ+42KJ+84KJ=461KJ。对比一下，燃烧1千克标准煤所放出的热量为：29000KJ。用29000KJ除以461KJ，可得出：29000/461=62.9，也即：用62.9千克冰吸收的热量，相当于1千克煤燃烧时放出的热量，也即：储存62.9千克的冰所得的冷能相当于得到1千克的煤的能量价值。若建造一个10000米×10000米×50米的储冰库，则相当于得到了一个储量为：79491255吨的煤矿。同理，若建造一个100000米×10000米×50米的储冰库，则相当于得到了一座储量将近8亿吨的大型煤矿。而我国东北地区幅员辽阔，寒冷季节漫长，可以得到无穷无尽的冷能量。若在沿海地区，则可引海水制冰储存，即可得到能量，也可在发电的同时，将冰熔化为淡水。（海水冷冻后，结冰部分为淡水，而所剩海水部分浓度变大。）从而解决海水淡化的问题。

本发明发电方法的技术方案是：一种发电方法，包括以下步骤：通过热源系统加热蒸发器中的低沸点工质，使之汽化，产生高压蒸汽，所述热源系统是温度高于冷凝系统，并可将热量传导给低沸点工质蒸发器的系统；将高压蒸汽通入汽轮机并推动汽轮机旋转，汽轮机带动发电机发电；高压蒸汽进入冷凝器，由冷凝系统将其冷凝成液态，所述冷凝系统是储冷水冷凝系统或储水冷凝系统或储冰冷凝系统或储雪冷凝系统或风冷凝系统；将冷凝成液态的低沸点工质再送入蒸发器内，进行下一循环工作。

所述冷凝系统是储冰冷凝系统或储雪冷凝系统，储冰冷凝系统由储冰装置以及设置在储冰装置中的冰和冷凝器组成；所述储雪冷凝系统由储雪装置以及设置在储雪装置中的雪和冷凝器组成。

所述冷凝系统是储水冷凝系统，储水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的水和冷凝器

组成。

所述冷凝系统是风冷凝系统，风冷凝系统由冷凝器和将冷空气吹向冷凝器的电风扇组成。

所述冷凝系统是储冷水冷凝系统，储冷水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的经夜晚冷空气或低温天气冷空气降温后的水和冷凝器组成。

所述热源系统是太阳池热源系统，太阳池热源系统由太阳池和设置在太阳池中的低沸点工质蒸发器组成。

所述热源系统是空气热源系统，空气热源系统由低沸点工质蒸发器和用于将热空气吹向低沸点工质蒸发器的电风扇组成。

所述热源系统是普通太阳能加热系统或太阳能加热系统，太阳能加热系统由太阳能箱组，保温水箱，以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成；所述太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成，箱体内表面由黑色吸光材料制成，箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成；所述太阳能箱体内装有高透光水袋，高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口；所述高透光水袋的出水口与所述保温水箱连接；所述普通太阳能加热系统，由公知的太阳能热水器，保温水箱，以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成。

所述热源系统是空气能加热系统，空气能加热系统为真空系统，由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成，空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接，顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀；所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部；所述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

所述热源系统是水热源系统，水热源系统由储水装置以及设置在储水装置中的水和低沸点工质蒸发器组成。

所述热源系统是综合热源系统，综合热源系统设置有太阳能箱组和空气能加热系统，太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成，箱体内表面由黑色吸光材料制成，箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成；所述太阳能箱体内装有高透光水袋，高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口；所述高透光水袋的出水口与所述保温水箱连接；所述的空气能加热系统为真空系统，由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成，空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接，顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀；所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部；所述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

本发明发电装置的技术方案是：一种发电装置，包括汽轮机及与该汽轮机连接的发电机。所述汽轮机的蒸汽入口连接有热源系统，所述汽轮机的蒸汽出口连接有冷凝系统，热源系统与冷凝系统之间连接有连通管路。

所述冷凝系统是储冰冷凝系统或储雪冷凝系统，储冰冷凝系统由储冰装置以及设置在储冰

装置中的冰和冷凝器组成；所述储雪冷凝系统由储雪装置以及设置在储雪装置中的雪和冷凝器组成。

所述冷凝系统是储水冷凝系统，储水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的水和冷凝器组成。

所述冷凝系统是风冷凝系统，风冷凝系统由冷凝器和将冷空气吹向冷凝器的电风扇组成。

所述冷凝系统是储冷水冷凝系统，储冷水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的经夜晚冷空气或低温天气冷空气降温后的水和冷凝器组成。

所述热源系统是太阳池热源系统，太阳池热源系统由太阳池和设置在太阳池中的低沸点工质蒸发器组成。

所述热源系统是空气热源系统，空气热源系统由低沸点工质蒸发器和用于将热空气吹向低沸点工质蒸发器的电风扇组成。

所述热源系统是普通太阳能加热系统或太阳能加热系统，太阳能加热系统由太阳能箱组，保温水箱，以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成；所述太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成，箱体内表面由黑色吸光材料制成，箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成；所述太阳能箱体内装有高透光水袋，高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口；所述高透光水袋的出水口与所述保温水箱连接；所述普通太阳能加热系统，由公知的太阳能热水器，保温水箱，以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成。

所述热源系统是空气能加热系统，空气能加热系统为真空系统，由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成，空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接，顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀；所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部；所述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

所述热源系统是水热源系统，水热源系统由储水装置以及设置在储水装置中的水和低沸点工质蒸发器组成。

所述热源系统是综合热源系统，综合热源系统设置有太阳能箱组和空气能加热系统，太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成，箱体内表面由黑色吸光材料制成，箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成；所述太阳能箱体内装有高透光水袋，高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口；所述高透光水袋的出水口与所述保温水箱连接；所述的空气能加热系统为真空系统，由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成，空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接，顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀；所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部；所述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

本发明的有益效果是：

本发明提出了冬储冰或雪的方法用来发电，建造储冰或雪库储存冷能，开创了新能源利用的一个崭新领域，开发了一种取之不尽，用之不竭的能源，为新能源的利用开创了一个广阔的前景；本发明的空气能加热系统，使得快速收集空气中蕴涵的能量成为可能，为有效的利用空气中所含的无穷无尽的能量提供了一种新的方法；本发明提出了利用温差能发电的全新的方法；本发明采用太阳能箱组进行加热，有效的解决了不同水质的结垢问题给设备带来的不便；本发明不受任何地域条件的限制，并给出了不同地域条件的最佳组合发电方式，可小规模单独发电，也可大容量并网发电且简单易行；本发明以空气能，冰冷能，太阳能，温差能为能源，无污染，运行成本极低，且有无限资源，是发展洁净能源的理想方法。

四、附图说明

图1是本发明的原理示意图；

图2是本发明的空气能加热系统的结构示意图；

图3是本发明的制冰池的结构示意图；

图4是本发明的储冰库的结构示意图；

图5是本发明的一种实施方式的结构示意图；

图6是本发明的另一种实施方式的结构示意图；

图7是本发明的再一种实施方式的结构示意图；

附图标记：

1太阳能箱组	2高透光塑料水袋	3出水阀	4出水管道	5放气阀
6入水阀	7保温水箱	8低沸点工质蒸发器	9发电机	10汽轮机
11冷凝器	12泵	13冷凝水箱	14入水阀	15出水阀
16出水阀	17空气能蒸发器	18连通管道	19连通管道	20储水箱
21空气能冷凝器	22出水阀	23入水阀	24电风扇	25制冰池
26入水阀	27出水阀	28储冰库	29通风阀	30放水阀
31冷凝器	32电风扇	33真空泵	34真空抽气阀	35热泵
36热交换器	37热源系统	38冷凝系统		

五、具体实施方式

以下结合附图和实施例对本发明作详细说明。

本发明中，冷空气，冷水，指在同一实施例中，温度低于热源系统温度；热空气，热水，指在同一实施方式中，温度高于冷凝系统温度。

如图示1所示，本发明的发电装置，包括汽轮机10以及与该汽轮机10连接的发电机9。汽轮机10的蒸汽入口连接有热源系统37，汽轮机10的蒸汽出口连接有冷凝系统38，热源系统37与冷

凝系统38之间连接有连通管路。

根据不同的气候条件及地区特点，本发明可以有如下不同的实施例。

实施例一：

根据我国北方地区寒冷季节长，可制储冰量大的特点，本实施例中的热源系采用综合热源系统，太阳能箱组为综合热源系统的水加热，空气能加热系统为太阳能箱组的水预热；本实施例中的冷凝系统采用是储冰或雪冷凝系统。

图3中，制冰池25，制冰池的上部有一入水阀26，底部有一排水阀27。制冰池25可选一低洼坑地，四周由防渗水防冻材料制成。图4中，储冰库28，可在地底挖一大型仓库，或选一低洼坑地，四周选用保温防冻材料建造，底部造一热交换室安放冷凝器31，其上部有一通气阀29，底部有一排水阀30。

图2中，空气能蒸发器17由金属散热材料构成，连通管道18和19，连通管道18的上部有一抽气阀34，抽气阀34连接一真空泵33，空气能冷凝器21由金属散热材料构成，储水箱20的上部有一入水阀23，底部有一出水阀22。

图5中，太阳能箱组1为一组箱体由保温材料制成，内表面由黑色吸光材料（黑色塑料等）制成，顶部由双层真空玻璃（或高透光多层内充气塑料薄膜）密封而成。倾角由所在地区纬度不同而定，以太阳光垂直射入安放为佳。内装高透光塑料水袋2，高透光塑料水袋2的上部有入水阀6和放气阀5，下部有出水阀3组成，如此结构可使太阳光透过高透光塑料水袋2，直射底部吸光材料，由底部向上加热，热效率可比真空管式太阳能热水器提高20%以上，且成本造价可大幅度降低。若独立使用，即可作为太阳能热水器使用。高透光塑料水袋2采用软体透明塑料袋为盛水材料，优点是可有效防止水的结垢，并使材料更换成本很低。出水阀3由出水管4与保温水箱7相连，保温水箱7由保温、密闭、防水材料构成，底部一侧垫高，可使降温后的冷水容易由放水阀16排出。保温水箱7可设计一个备用箱，用来多储存热水以备夜晚或无阳光天气使用。保温水箱7内装有低沸点工质蒸发器8，低沸点工质蒸发器8内装有液态低沸点工质，低沸点工质蒸发器8由金属散热材料制成。低沸点工质蒸发器8通过管道与汽轮机10连接，汽轮机10联带发电机9，汽轮机10的出气口通过管道与储冰库28内的冷凝器31连接，冷凝器31与水泵12连接，泵12与低沸点工质蒸发器8连接。在保温水箱7内放置一热交换器36，与外面的热泵35相连，以备阴雨天气及夜晚无阳光时使用。

本发明的工作过程如下。图3，图4中，先将放水阀27关闭，将水由入水阀26引入制冰池25。若在沿海地区，最好使用海水。由于天气寒冷，水面部分开始结冰，待达到一定的程度后将上层冰取走，放入储冰库28中，上层水继续结冰，取走。如此循环。若使用海水，则每取一层冰，海水盐浓度增大一些，待达到一定浓度后，打开放水阀27，将浓海水排走，重新引入海水，继续工作。也可就近取采江，河，湖，海或北极中的天然冰，或天上下的雪，直接放入储冰库中储存。此时储冰库中通风阀29，放水阀30都为关闭状态。待储冰库满后，顶部盖以保温，防冻材料封存。待天气温度达到0℃以上时，即可启用。

图2中,将出水阀22关闭,将水经入水阀23注满储水箱20。由空气能蒸发器17、连通管道18、抽气阀34、33、空气能冷凝器21和19组成一密闭循环系统。其工作过程为:使空气能蒸发器17的底部低于空气能冷凝器21的底部,在空气能蒸发器17的底部预先放入0℃的水,(或酒精。)打开抽气阀34,启动真空泵33,将系统抽为真空,使其真空度高于0.023MPa,关闭抽气阀34及真空泵33。由物理学可知,水在低压下,沸点降低。在0.023MPa的压力下,沸点为20℃。当外界温度高于20℃时,空气能蒸发器17内的水吸收热量,迅速开始沸腾。低压蒸汽经过连通管道18进入空气能冷凝器21内,与储水箱20内的水交换热量,(蒸汽温度高于水温)蒸汽放出热量,重新被冷凝为水,经连通管道19流回空气能蒸发器17。而储水箱20内的水,吸收热量温度升高。由电风扇24不断将热的空气吹向空气能蒸发器17,使空气能蒸发器17内的水吸热沸腾,如此循环,直至20内的水温与空气能蒸发器17内的蒸汽与外界高温空气温度达到一致,工作循环停止。此为水的初级预热阶段。空气能蒸发器17内的工作介质可以是水,也可以是酒精或低沸点工质。用此方法给水预热,其优点是加热速度快,空气能量是无穷无尽的,可快速收集大量的能量。尤其当夏季空气气温高达35℃以上时,此方法非常有效,且占地面积小。而利用太阳能则需要占用很大的场地。此方法与太阳能结合,用太阳能加热器进一步提高预热后的水温,则可大大提高太阳能的工作效率。

将储水箱20内预热后的水经出水阀22接入(图5)入水阀6,注入太阳能箱组1内的高透光塑料水袋2中,关闭放水阀3,并同时打开放气阀5,待高透光塑料水袋2中水注满后,关闭放气阀5和入水阀6。待高透光塑料袋2中的水经太阳能加热后,即可打开出水阀3和放气阀5,待热水注入保温水箱7内,蒸发器8内的液态低沸点工质经热水加热后,吸收热量,迅速汽化,产生高压蒸汽,推动汽轮机10带动发电机9发电,然后蒸汽进入冷凝器31中,在储冰库中的冰或雪水作用下冷凝成液态,再由泵12重新排入蒸发器8,进行下一循环工作。储冰库28内大量的冰或雪经吸热后,温度逐渐上升,最终熔化为水,低温水仍可继续使用,直至达到20℃时,可打开通风阀29,放水阀30,经泵排出,回收利用。若冰由海水冻成,则熔化后即可作为含盐量很低的淡水使用,从而达到海水淡化的目的。

保温水箱7内的热水,在工作一段时间后,温度降低,沉入箱底,由放水阀16排出,送回储水箱20内(图2),继续加热,循环使用。如此,热水不断流入,以使系统源源不断提供电能。

当阴雨天气情况下,或夜间保温水箱7内热水不足时,可启动热泵35,通过热交换器36加热保温水箱7内的热水,以维持系统继续工作。或当气温高于冷凝系统的温度时,也可单独通过热泵,加热保温水箱7内的热水,与低沸点工质蒸发器8、发电机9、汽轮机10、泵12、储冰库28、通风阀29、放水阀30和冷凝器31建立独立发电系统。但此法需消耗一定的电能,当气温较高时,生产的电能可以大于消耗的电能。

本发明也可以不用太阳能加热系统,直接由储冰或雪库冷凝系统与空气能加热系统(空气能蒸发器17、连通管道18、电风扇24、真空泵33、真空抽气阀34、空气能冷凝器21和连通管道19)加热后的水组成发电系统,也可达到发电的目的。

本发明也可以不用空气能加热系统，直接由储冰或雪库冷凝系统与太阳能加热系统加热后的水组成发电系统，也可达到发电的目的。

本发明也可以即不用空气能加热系统，也不用太阳能加热系统，直接由储冰或储雪库冷凝系统与水热源系统组成发电系统，也可达到发电的目的。

实施例二：

本发明还有另一简单方法，见图6。冷凝系统采用是储冰或雪冷凝系统。热源系统采用空气热源系统，即直接由电风扇32将热空气（温度高于冷凝系统）吹向低沸点工质蒸发器8，使低沸点工质蒸发器8内的液态低沸点工质吸收热量，迅速汽化，产生高压蒸汽，推动汽轮机10，带动发电机9发电，然后蒸汽进入冷凝器31中冷凝成液态，再由泵12重新排入蒸发器8，进行下一循环工作。

实施例三：

本实施例中的热源系统采用太阳池热源系统，冷凝系统采用是储冰或雪冷凝系统。即利用储冰或雪库冷凝系统与“太阳池热发电系统”相结合，可制成：“太阳池—储冰库，热—冷发电系统”。可很大提高“太阳池热发电系统”的热利用效率。因太阳池热发电系统为公知技术，这里不再描述。

实施例四：

本实施例中的热源系统采用水热源系统，冷凝系统采用是储冷水冷凝系统或储冰或储雪冷凝系统。本发明可由冰或雪或经冷空气降温后的水做冷凝系统与普通水（井水或河水或湖水或海水）做热源系统相结合，用热源系统加热蒸发器中的低沸点工质，使之汽化，产生高压蒸汽，蒸汽通过汽轮机并推动汽轮机带动发电机发电，之后蒸汽进入冷凝器，由冷凝系统冷凝成液态，再送入蒸发器内进行下一循环工作。

利用储冰或储雪库冷凝系统可与任意加热方式相组合，构成“冷—热发电系统”。均可达到发电的目的。

实施例五：

本实施例中的热源系统采用综合热源系统，太阳能箱组为综合热源系统的水加热，空气能加热系统为太阳能箱组的水预热；冷凝系统采用是储水冷凝系统或储冷水冷凝系统。

根据我国温热带地区气候条件，夏季温度高，冬季气温也高，无冰可储的条件，将实施例一中的储冰冷凝系统，换为另一套冷凝系统，（见图7，冷凝水箱13，入水阀14，出水阀15，冷凝器11）冷凝水可选取就近水源，（江，河，湖，井，海水，18℃—20℃作为冷凝循环水。如果在夜间，气温低于18℃-20℃时，就将水盛入散热器中放凉，降温，待白天作为冷凝循环水使用。（此方法在昼夜温差大的地区非常有效）利用白天气温高，或高温天气，加热热水，夜晚气温低，或低温天气，储存冷水用于发电的方式，此为（昼夜）温差能发电方法。

本方法工作过程如下（图2）：将出水阀22关闭，将水经入水阀23注满储水箱20，启动空气能加热系统（空气能蒸发器17、连通管道18、电风扇24、真空泵33、真空抽气阀34、空气能冷

凝器21和连通管道19)将水预热,然后将预热后的水注入(图7)高透光塑料袋2中,经太阳能进一步加热,(由于我国南方地区气温较高,阳光充足,通常可将水加热至80℃以上)注入保温水箱7内,蒸发器8内的液态低沸点工质经热水加热后,吸收热量,迅速汽化,产生高压蒸汽,推动汽轮机10,带动发电机9发电,然后蒸汽进入冷凝器11中,在冷凝水作用下,冷凝成液态。再由泵12重新排入蒸发器8中,进行下一循环工作。冷凝水由入水阀14进入,由出水阀15排出,进行循环工作。保温水箱7内的热水,在工作一段时间后,温度降低,沉入箱底,由放水阀16排出,送回储水箱20中循环使用。如此,热水不断流入,以使系统源源不断提供电能。

当阴雨天气情况下,或夜间保温水箱7内热水不足时,可启动热泵35,通过热交换器36加热7内的热水,以保持系统继续工作。或当气温高于冷凝系统的温度时,也可单独通过热泵,加热7内的热水,与低沸点工质蒸发器8,发电机9,汽轮机10,冷凝器11,泵12,冷凝水箱13,入水阀14,出水阀15,建立独立发电系统。但此法需消耗一定的电能,当气温较高时,生产的电能可以大于消耗的电能。

本发明也可以不用太阳能加热系统,直接由普通水(江,河,湖,井,海水,)与空气能加热系统(空气能蒸发器17、连通管道18、电风扇24、真空泵33、真空抽气阀34、空气能冷凝器21和连通管道19)加热后的水组成发电系统,也可达到发电的目的。

本发明也可以不用空气能加热系统,直接由普通水(江,河,湖,井,海水,)与太阳能加热系统加热后的水组成发电系统,也可达到发电的目的。

实施例六:

本实施例中的冷凝系统采用是储水或储冷水冷凝系统。本实施例中的热源系统采用空气热源系统,即直接由电风扇32将热空气(温度高于普通水)吹向低沸点工质蒸发器8,使低沸点工质蒸发器8内的液态低沸点工质吸收热量,迅速汽化,产生高压蒸汽,推动汽轮机10,带动发电机9发电,然后蒸汽进入冷凝器11中冷凝成液态,再由泵12重新排入蒸发器8,进行下一循环工作。

实施例七:

本发明可在寒冷地区制冰,运至温热带地区用于发电,既解决了能源问题,又解决了淡水资源问题。

实施例八:

本发明可直接由冷空气做冷凝系统与其他热源系统组成发电系统。

本发明中的太阳能热水系统,可以是太阳能箱组,也可以是普通的太阳能热水器。

本发明提出了多种不同的加热方式与冷凝方式,可根据具体气候条件,作自由组合,均可达到发电的目的。

权 利 要 求

1. 一种发电方法，其特征是，包括以下步骤：通过热源系统加热蒸发器中的低沸点工质，使之汽化，产生高压蒸汽，所述热源系统是温度高于冷凝系统，并可将热量传导给低沸点工质蒸发器的系统；将高压蒸汽通入汽轮机并推动汽轮机旋转，汽轮机带动发电机发电；高压蒸汽进入冷凝器，由冷凝系统将其冷凝成液态，所述冷凝系统是储冷水冷凝系统或储水冷凝系统或储冰冷凝系统或储雪冷凝系统或风冷凝系统；将冷凝成液态的低沸点工质再送入蒸发器内，进行下一循环工作。

2. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述冷凝系统是储冰冷凝系统或储雪冷凝系统，储冰冷凝系统由储冰装置以及设置在储冰装置中的冰和冷凝器组成；所述储雪冷凝系统由储雪装置以及设置在储雪装置中的雪和冷凝器组成。

3. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述冷凝系统是储水冷凝系统，储水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的水和冷凝器组成。

4. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述冷凝系统是风冷凝系统，风冷凝系统由冷凝器和将冷空气吹向冷凝器的电风扇组成。

5. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述冷凝系统是储冷水冷凝系统，储冷水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的经夜晚冷空气或低温天气冷空气降温后的水和冷凝器组成。

6. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述热源系统是太阳池热源系统，太阳池热源系统由太阳池和设置在太阳池中的低沸点工质蒸发器组成。

7. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述热源系统是空气热源系统，空气热源系统由低沸点工质蒸发器和用于将热空气吹向低沸点工质蒸发器的电风扇组成。

8. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述热源系统是普通太阳能加热系统或太阳能加热系统，太阳能加热系统由太阳能箱组，保温水箱，以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成；所述太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成，箱体内表面由黑色吸光材料制成，箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成；所述太阳能箱体内装有高透光水袋，高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口；所述高透光水袋的出水口与所述保温水箱连接；所述普通太阳能加热系统，由公知的太阳能热水器，保温水箱，以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成。

9. 根据权利要求1所述的发电方法，其特征是，所述热源系统是空气能加热系统，空气能加热系统为真空系统，由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成，空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接，顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀；所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部；所

述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

10. 根据权利要求1所述的发电方法,其特征是,所述热源系统是水热源系统,水热源系统由储水装置以及设置在储水装置中的水和低沸点工质蒸发器组成。

11. 根据权利要求1所述的发电方法,其特征是,所述热源系统是综合热源系统,综合热源系统设置有太阳能箱组和空气能加热系统,太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成,箱体内表面由黑色吸光材料制成,箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成;所述太阳能箱体内装有高透光水袋,高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口;所述高透光水袋的出水口与所述保温水箱连接;所述的空气能加热系统为真空系统,由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成,空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接,顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀;所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部;所述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

12. 一种发电装置,包括汽轮机及与该汽轮机连接的发电机,其特征是,所述汽轮机的蒸汽入口连接有热源系统,所述汽轮机的蒸汽出口连接有冷凝系统,热源系统与冷凝系统之间连接有连通管路。

13. 根据权利要求12所述的发电装置,其特征是,所述冷凝系统是储冰冷凝系统或储雪冷凝系统,储冰冷凝系统由储冰装置以及设置在储冰装置中的冰和冷凝器组成;所述储雪冷凝系统由储雪装置以及设置在储雪装置中的雪和冷凝器组成。

14. 根据权利要求12所述的发电装置,其特征是,所述冷凝系统是储水冷凝系统,储水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的水和冷凝器组成。

15. 根据权利要求12所述的发电装置,其特征是,所述冷凝系统是风冷凝系统,风冷凝系统由冷凝器和将冷空气吹向冷凝器的电风扇组成。

16. 根据权利要求12所述的发电装置,其特征是,所述冷凝系统是储冷水冷凝系统,储冷水冷凝系统由储水箱以及设置在储水箱中的经夜晚冷空气或低温天气冷空气降温后的水和冷凝器组成。

17. 根据权利要求12所述的发电装置,其特征是,所述热源系统是太阳池热源系统,太阳池热源系统由太阳池和设置在太阳池中的低沸点工质蒸发器组成。

18. 根据权利要求12所述的发电装置,其特征是,所述热源系统是空气热源系统,空气热源系统由低沸点工质蒸发器和用于将热空气吹向低沸点工质蒸发器的电风扇组成。

19. 根据权利要求12所述的发电装置,其特征是,所述热源系统是普通太阳能加热系统或太阳能加热系统,太阳能加热系统由太阳能箱组,保温水箱,以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成;所述太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成,箱体内表面由黑色吸光材料制成,箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成;所述太阳能箱体内装有高透光水袋,高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口;所述高透光水袋的

出水口与所述保温水箱连接；所述普通太阳能加热系统，由公知的太阳能热水器，保温水箱，以及设置在保温水箱中的水和低沸点工质蒸发器组成。

20. 根据权利要求12所述的发电装置，其特征是，所述热源系统是空气能加热系统，空气能加热系统为真空系统，由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成，空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接，顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀；所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部；所述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

21. 根据权利要求12所述的发电装置，其特征是，所述热源系统是水热源系统，水热源系统由储水装置以及设置在储水装置中的水和低沸点工质蒸发器组成。

22. 根据权利要求12所述的发电装置，其特征是，所述热源系统是综合热源系统，综合热源系统设置有太阳能箱组和空气能加热系统，太阳能箱组中的每一组太阳能箱的箱体均由保温材料制成，箱体内表面由黑色吸光材料制成，箱体顶部由双层真空玻璃或高透光多层内充气塑料膜构成；所述太阳能箱体内装有高透光水袋，高透光水袋设置有入水口、出水口和放气口；所述高透光水袋的出水口与所述保温水箱连接；所述的空气能加热系统为真空系统，由空气能蒸发器、设置在储水箱内的空气能冷凝器和真空泵组成，空气能蒸发器的顶部和底部分别通过连通管道与空气能冷凝器的顶部和底部连接，顶部的连通管道与真空泵之间设置有真空抽气阀；所述空气能蒸发器的底部低于所述空气能冷凝器的底部；所述储水箱的上部和下部分别设置有入水阀和出水阀。

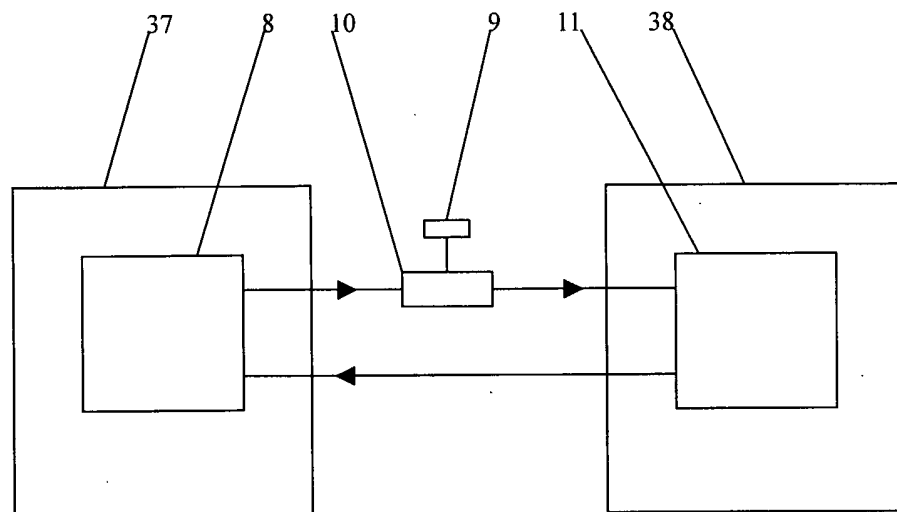


图 1

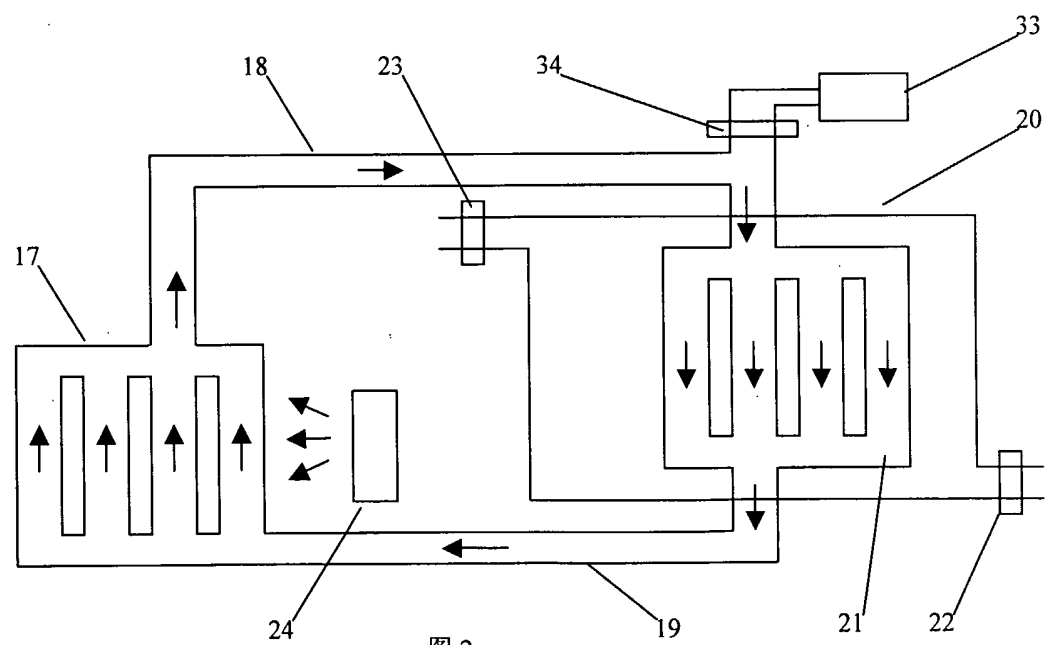


图 2

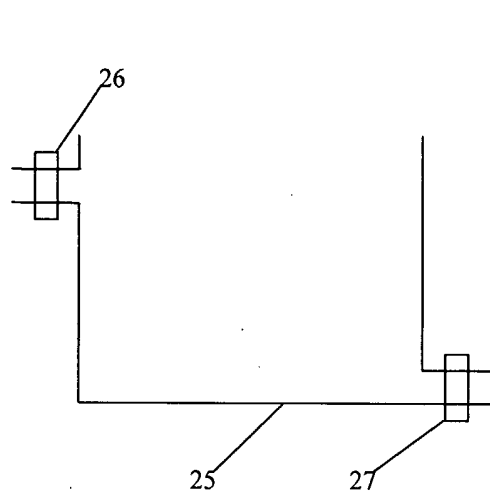


图 3

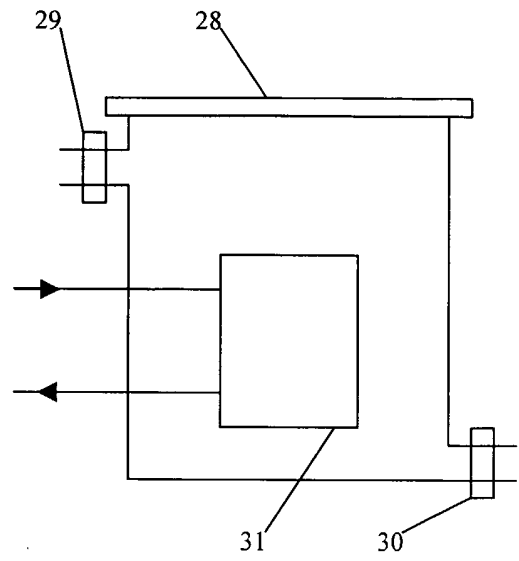


图 4

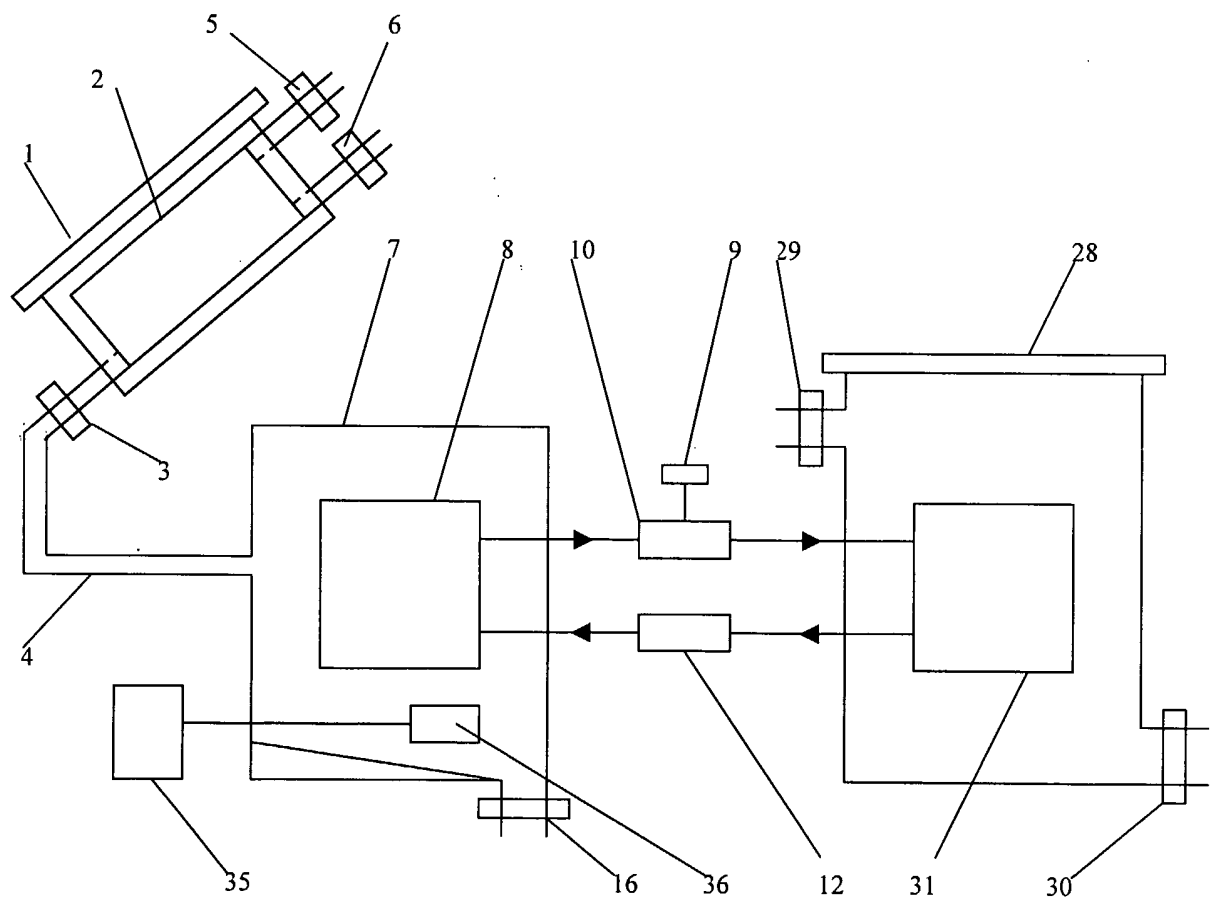


图 5

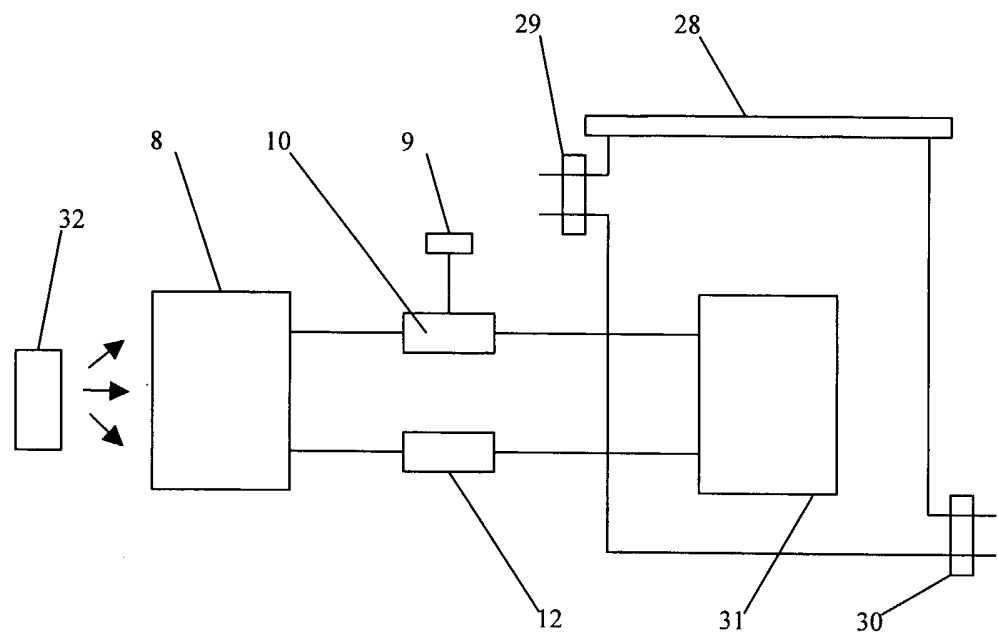


图 6

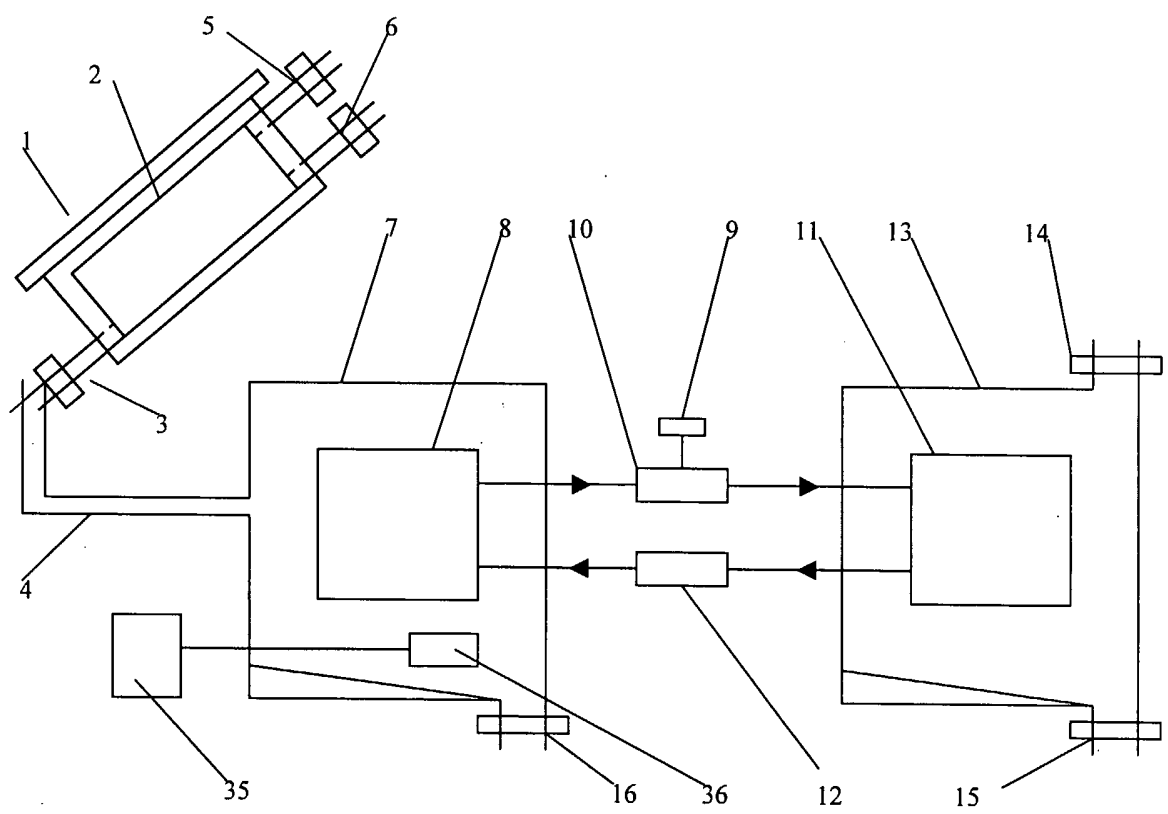


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2005/000712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷: F03G7/00,6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷: F03G7/00, 6/00,7/04,7/06,6/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CHINESE INVENTIONS FROM 1985 TO NOW, CHINESE UTILITY MODELS FROM 1985 TO NOW

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN2280778 Y (Zhang Shanjun, Cao Xiangbin) 6.May 1998 (06.05.1998)	1,3-12,14-22
Y		2,13
X	CN1162985 A (Thermal Energy Accumulator Prod PTY LTD) 22.Oct 1997 (22.10.1997)	1, 3-12,14-22
Y		2,13
Y	CN2213309 Y (Shi Qingqi, Wei Shuangji) 22.Nov 1995 (22.11.1995)	2,13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16.Jun 2005 (16.06.2005)	Date of mailing of the international search report 14 · JUL 2005 (14 · 07 · 2005)
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer Zhang Wei  Telephone No. 86-10-62085385

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2005/000712

Citation of Document	Date	Family Member	Date
CN2280778 Y	6.May 1998 (06.05.1998)	None	
CN1162985 A	22.Oct 1997 (22.10.1997)	WO9610696 A1	11.Apr 1996 (11.04.1996)
		AU3600695 A	26.Apr 1996 (26.04.1996)
		EP0784752 A1	23.Jul 1997 (23.07.1997)
		BR9509238	21.Oct 1997 (21.10.1997)
		KR97706455 A	3.Nov 1997 (03.11.1997)
		JP10512029 T	17.Nov 1998 (17.11.1998)
		US5953917	21.Sep 1999 (21.09.1999)
		MX9702441 A1	1.May 1998 (01.05.1998)
CN2213309 Y	22.Nov 1995 (22.11.1995)	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2005/000712

A. 主题的分类

IPC⁷: F03G7/00,6/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC⁷: F03G7/00, 6/00,7/04,7/06,6/06

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国发明专利从 1985 年至今, 中国实用新型专利从 1985 年至今

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

数据库: EPODOC, WPI, PAJ

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN2280778 Y (张善军、曹湘滨) 6.5 月 1998 (06.05.1998)	1,3-12,14-22
Y		2,13
X	CN1162985 A (储热器产品有限公司) 22.10 月 1997 (22.10.1997)	1,3-12,14-22
Y		2,13
Y	CN2213309 Y (史清琪、魏双计) 22.11 月 1995 (22.11.1995)	2,13

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

16.6 月 2005 (16.06.2005)

国际检索报告邮寄日期

14 · 7月 2005 (14 · 07 · 2005)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员



电话号码: (86-10)62085385

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2005/000712

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN2280778 Y	6.5 月 1998 (06.05.1998)	无	
CN1162985 A	22.10 月 1997 (22.10.1997)	WO9610696 A1	11.4 月 1996 (11.04.1996)
		AU3600695 A	26.4 月 1996 (26.04.1996)
		EP0784752 A1	23.7 月 1997 (23.07.1997)
		BR9509238	21.10 月 1997 (21.10.1997)
		KR97706455 A	3.11 月 1997 (03.11.1997)
		JP10512029 T	17.11 月 1998 (17.11.1998)
		US5953917	21.9 月 1999 (21.09.1999)
		MX9702441 A1	1.5 月 1998 (01.05.1998)
CN2213309 Y	22.11 月 1995 (22.11.1995)	无	