

(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

2012年2月23日 (23.02.2012)



(10) 国际公布号

WO 2012/022273 A1

- (51) 国际分类号 :
F03G 6/06 (2006.01) F24 J 2/26 (2006.01)
权 K 25/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN201 1/078874
- (22) 国际申请日 : 2011年8月24日 (4.08.2011)
- (25) 申报语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :
201010253669.3 2010年8月16日 (16.08.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国) : 上海盛合新能源科技有限公司 (SHANGHAI SHENGHE NEW ENERGY RESOURCES SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国上海市长宁区华山路1226号兴华宾馆9楼, Shanghai 200052 (CN)。
- (72) 发明人 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国) : 施德容 (SHI, Derong) [CN/CN]; 中国上海市长宁区华山路1226号兴华宾馆9楼, Shanghai 200052 (CN) 。 张高佐 (ZHANG, Gaozuo) [CN/CN]; 中国上海市长宁区华山路1226号兴华宾馆9楼, Shanghai 200052 (CN) 。 戴军 (DAI, Jun) [CN/CN]; 中国上海市长宁区华山路1226号兴华宾馆9楼, Shanghai 200052 (CN) 。 郭

- 佳 (GUO, Jia) [CN/CN]; 中国上海市长宁区华山路1226号兴华宾馆9楼, Shanghai 200052 (CN)。
- (74) 代理人 : 上海申汇专利代理有限公司 (SHANGHAI SHEN HUI PATENT AGENT CO., LTD); 中国上海市徐汇区漕宝路103号2415室, Shanghai 200233 (CN)。
- (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[见续页]

- (54) Title: SOLAR POWER AMMONIA THERMOELECTRIC CONVERSION SYSTEM
- (54) 发明名称 : 太阳能氨水热电转换系统

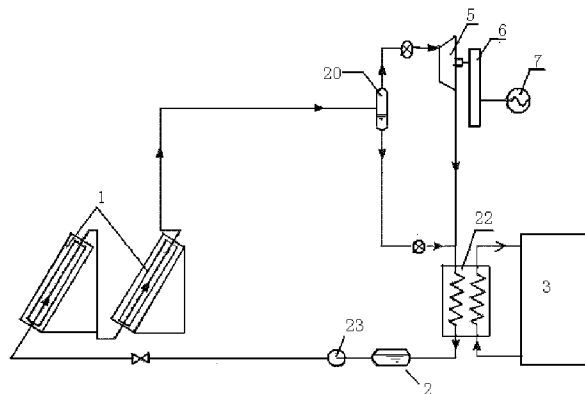


图 1 | Fig. 1

(57) Abstract: A solar power ammonia thermoelectric conversion system. The system comprises at least one vacuum tube ammonia heat collector (1); a water outlet of the vacuum tube ammonia heat collector (1) is connected to a water inlet of an ammonia vapor-liquid separator (20); a vapor outlet of the ammonia vapor-liquid separator (20) is connected to an inlet of a turbine (5); the turbine (5) is connected to a generator (7) via a transmission (6); a low-concentration ammonia liquid outlet of the ammonia vapor-liquid separator (20) and an exhaust gas outlet of the turbine (5) are together connected to a hot-side inlet of a heat exchanger (22); an outlet on the same side of the heat exchanger (22) enters into an ammonia storage tank (2), the cold-side of the heat exchanger (22) is connected to a condensation unit (3). The system has the following advantages: a simple structure, a compact layout, reduced costs, a high heat collection efficiency, and a high cycle efficiency.

[见续页]

W 2012/02 2 3 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 包括关于请求恢复一项或多项优先权要求的信息(细则 26 之二.3 和 48.2(b)(vii))。

(57) 摘要:

一种太阳能氨水热电转换系统,包括至少一个真空管氨水集热器(1),真空管氨水集热器(1)的出水口连接氨水气液两相分离器(20)的进水口,氨水气液两相分离器(20)的气态出口连接透平机(5)的入口,透平机(5)通过变速箱(6)与发电机(7)相联结,氨水气液两相分离器(20)的液态低浓度氨水出口同透平机(5)的乏气出口共同连接热交换器(22)的热侧进口,热交换器(22)的该侧进口进入储氨罐(2),热交换器(22)的冷侧同冷凝单元(3)连接。本系统具有如下优点:结构简单,布置紧凑,成本较低,热效率高,循环效率高。

太阳能氨水热 电转换系统

技术领域

本发明涉及一种太阳能氨水热 电转换系统 ,属于太阳能光热发电装置技术领域。

背景技术

太阳能是指太阳光的辐射能量。在太阳内部进行的由"氢"聚变成"氦"的原子核反应,不停地释放出巨大的能量,并不断向宇宙空间辐射能量,这种能量就是太阳能。太阳能是一种绿色、洁净、取之不尽的能源。人类对太阳能利用大体上就有三种:太阳能光热、光电和光化学的能量转换,而用于产生电力的转换方式只有太阳能光热和光电的转变。光电转换的形式比较单一,主要的利用形式是太阳能电池。太阳能光热电的转换方式和其设备装置就比较多。太阳能光热电转换的一个最常见原则就是设法通过太阳能的收集获得水蒸汽,通过蒸汽透平做功,带动发电机产生电力。

常规太阳能光热发电系统使用的都是高温太阳能资源。高温太阳能发电系统最主要使用高温热源的原因是其透平发电单元是常规 Rankine 循环动力系统,为了保证其热经济性,就必须提高热力循环的初始温度和压力。太阳能资源是能量密度较低的资源,这就导致常规太阳能光热发电必须通过特殊的装置来聚集低能量密度的能量,从而能提供足够的热量来加热水,得到高温高压的水蒸汽。比如太阳能塔式发电,槽式发电等,都需要投入巨资建设太阳能聚集装置。以下便介绍几种常见的太阳能光热发电系统。

一、塔式太阳能发电系统

该系统是在空旷平地上建立高大的塔,塔顶安装固定一个接收器相当于锅炉,塔的周围安置大量的定日镜,将太阳光聚集并反射到塔顶的接收器上产生高温,接收器内生成的高温蒸汽推动汽轮机来发电。

塔式太阳能热发电按加热工质的不同又可以分为两种,一种是加热纯水,另一种为加热盐水溶液。

在盐塔式太阳能热利用发电站里,数千块日镜将太阳光聚焦到塔楼顶部吸热

体上，热量转入吸热体内的盐水溶液，其温度从 265 °C 升高到 565 °C，然后高温溶液送到热盐储存器中，通过蒸汽发生器产生蒸汽，蒸汽透平做功后，冷凝放热冷却后又重新回到冷盐储存器里，通过盐溶液泵升压后再次打入吸热体内。

尽管塔式热发电系统起步较早，人们也一直希望通过尽可能多的定日镜将太阳能聚集到几十兆瓦的水平，但是塔式系统的造价一直居高不下，产业化困难重重，其根本原因在于定日镜系统的设计。目前典型的塔式热发电系统的定日镜都有两个特点一是定日镜的反射面几乎都采用普通的球面或平面，二是定日镜的跟踪都使用传统的方位角仰角公式。这两个设计特点导致塔式太阳能聚光接收器存在着以下难以克服的问题：

第一、太阳在塔上聚焦的光斑在一天之内呈现大幅度变化，导致聚光光强大幅度波动，普通球面或平面反射镜无法克服由于太阳运动而产生的像差。由于太阳的盘面效应，各个反射镜在中央塔上形成的光斑大小随着它与中心塔的距离增加而线性增长，塔上最后形成的太阳聚焦光斑在一天之内可以随定日镜场的大小从几米变化到几十米之大，因此塔式太阳能热发电站光光强出现大幅度波动。再加上各个定日镜的不同余弦效应，塔式系统的光热转换效率仅为 60% 左右。尽管目前在一些比较讲究的塔式系统的设计中，对不同的定日镜开始采用不同曲率半径的球面以减小太阳在塔上聚焦光斑的尺寸，但光学设计复杂性大大增加导致制造成本也跟着大幅增长。

第二、众多的定日镜围绕中心塔而建立，占地面积巨大的中央塔的建立必须保证各个定日镜之间互相不能阻挡光线。各个定日镜之间的距离随着它们与中心塔距离的增加而大幅度增长，因而塔式热发电系统的占地面积随着功率等级的增加而呈指数性激增。

由于上述这些问题，塔式热发电系统尽管可以实现 1000°C 的聚焦高温，但一直面临着单位装机容量投资过大的问题。目前塔式系统的初投资成本为 3.4 万—4.8 万元，而且造价降低非常困难，所以塔式系统 50 多年来始终停留在示范阶段而没有推广开来。

二、槽式太阳能发电系统

该系统是一种借助槽形抛物面反射镜将太阳光聚焦反射到聚热管上，通过管内热载体将水加热成蒸汽推动汽轮机发电的清洁能源利用装置。槽形抛物面太阳

能发电站的功率为 10—1000MW。槽式太阳能热发电是目前所有太阳能热发电站中功率最大的。系统集热器采集到的热量传递到管内流动的热载体上，热载体可以是水蒸气、热油或盐水等，所用的反射镜由贫铁玻璃制成，它必须有足够的制造精度以便在任何情况下都能有效地反射太阳光线。

槽形抛物面太阳能收集器所采用的反射镜是抛物面柱。反射的阳光聚焦在一条直线上，安置在焦点线上的真空管玻璃集热器吸收被聚焦的太阳能辐射，温度可以达到 400 °C，高温载热质在中间换热器中加热水产生水蒸汽，自身温度下降，通过载热质循环泵流回太阳能集热器吸热，构成热源一回路。产生的水蒸汽在汽轮机内透平做功，带动发电机发电，排气在冷凝器中冷凝成水，经冷凝水泵和给水泵升压后，再回中间换热器，继续循环，此构成第二回路。

槽式系统以线聚焦代替了点聚焦并且聚焦的管线随着圆柱抛物面反射镜一起跟踪太阳运动，这样就解决了塔式系统由于聚焦光斑不均匀而导致的光热转换效率不高的问题，将光热转换效率提高到 70%左右。但是槽式系统也带来个新的问题是无法实现固定目标下的跟踪，导致系统机械笨重。由于太阳能接收器中间的聚焦管线固定在槽式反射镜上，随着反射每个槽式反射镜都是长、宽的一个大整体镜面，风阻很大，必须要改变或加强反射镜的支撑结构以增加槽式系统的抗风性能，这样必然导致初投资成本和热发电成本增加。

槽式系统的接收器长，散热面积大，槽式系统的太阳能接收器是很长的吸热管，尽管发展了许多新的吸光技术。但其散热包括由热辐射造成的散热面积要比其有效的受光面积大，因此与点型聚光系统如碟式和塔式相比，槽式系统的热损耗较大。

三、碟式太阳能发电系统

碟式太阳能发电系统是由 2000 多镜子组成的抛物面反射镜组成。接收器在抛物面的焦点上把收集到的 600—2000 °C 的热源引到斯特林发动机内，将传热工质加热到 750 °C 左右，最后驱动发电机进行发电。碟形反射镜跟踪太阳的运动而运动，克服了塔式系统较大余弦效应的损失问题，光热转换效率大大提高，一般高达 85%左右。

碟式接收器将太阳聚焦于旋转抛物面的焦点上，又因为太阳能聚光器和斯特林发动机能非常好的结合产生电能，其将太阳能转换为电能的净效率可达

29.4% ,所以斯特林循环在相同的运行温度范围内是所有太阳能发电中效率最高的。碟式太阳能发电系统使用灵活 ,既可以作分布式系统单独供电 ,也可以并网发电。

碟式太阳能发电系统与槽式太阳能发电系统及塔式太阳能发电系统的比较如下表所示 :

	塔式	槽式	碟式
工作温度 (°C)	500-1000	260-400	500-1500
太阳聚光倍数	600-1000	8-80	200-3000
光热转换效率 (%)	60	70	85
投资成本 (太阳能和其他染料组成的混合系统发电) (万元/KW)	3, 4	2, 2	4, 7
投资成本 (单独使用太阳能发电) (万元/KW)	4, 8	4, 4	6, 4

通过该表可知 ,碟式太阳能发电工作温度和聚光比是最大的 ,其光热转换效率高达 85%左右 ,在类似系统中位居首位。碟式系统的缺点是造价昂贵 ,在这种系统中也是位居首位。目前碟式热发电系统的初投资成本高达 4.7万~6.4万元。尽管碟式系统的聚光比非常高 ,可以达到 2000°C 的高温 ,但是对于目前的热发电技术而言如此高的温度并不需要甚至具有破坏性的。所以 ,碟式系统的接收器一般并不放在焦点上 ,而是根据性能指标要求适当地放在较低的温度区内 ,这样高聚光度的优点实际上并不能得到充分的发挥并且热储存困难 ,热熔盐储热技术危险性大而且造价高。

综上所述 ,现有的三种太阳能光热发电技术都属于高温太阳能发电技术 ,这就大大增加了对太阳能集热器性能的要求 ,也就势必增加了在太阳能集热器装置的资金投入 ,增加了初期投资。

发明内容

本发明的目的是提供一种造价低廉且循环效率高的太阳能氨水热电转换系统。

为了达到上述目的 ,本发明的技术方案是提供了一种太阳能氨水热电转换系

统，其特征在于，包括至少一个真空管氨水集热器，真空管氨水集热器的出水口连接氨水气液两相分离器的进水口，氨水气液两相分离器的气态出口连接透平机的入口，透平机通过变速箱与发电机相联结，氨水气液两相分离器的液态低浓度氨水出口同透平机的乏气出口共同连接热交换器的热侧进口，热交换器的该侧出口进入储氨罐，热交换器的冷侧同冷凝单元连接。

来自储氨罐的氨水混合物进入真空管集热器，被加热成氨水两相混合物后，通过分离器气液两相分离，气相的氨蒸汽直接推动透平机，透平机通过变速箱与发电机相联结进而产生电能，被分离器分离出来的液相低浓度氨水混合物通过喷嘴同透平机的乏气结合，这样氨水混合物便重新回到原始浓度，通过冷凝设备降温后再次回到储氨罐，周而复始，实现基于真空管太阳能氨水集热器的太阳能氨水热电转换系统的连续运转。

本发明提供的太阳能氨水热电转换系统属于低温太阳能光热发电，相对于高温太阳能发电技术，它采用 kalina 循环技术利用中低温热源，其循环效率在中低温范围内比常规 Rankine 循环高出 20~50%，这在能量利用上是十分可观的。采用真空管集热器来收集太阳能加热氨水，其技术成熟，经济可行，且其光热转换效率高达 95% 以上，这是其他太阳能集热器所无法超越的。

本发明的优点是：设备简单，布置紧凑，可成套生产，成本较低，每千瓦初投资约为 1.6 万元；真空管太阳能集热器集热效率高， $\eta \geq 95\%$ ，技术成熟，成本较低；Kalina 循环在低温（ $\ll 150^\circ\text{C}$ ）段，循环效率高，比常规 Rankine 循环高 20~50%；太阳能氨水热电转换系统稳定，安全可靠，可实现无人操作，维护周期长，维护成本低，发电成本低；适用范围广，特别是在太阳能资源和地热资源都丰富的地区将更为实用。

附图说明

图 1 为本发明提供了一种太阳能氨水热电转换系统的连接框图；

图 2A 为真空管太阳能氨水集热器的结构示意图；

图 2B 为图 2A 的局部视图；

图 2C 为图 2B 的断面图；

图 3 为冷凝单元示意图；

图 4 为热力曲线示意图。

具体实施方式

以下结合实施例来具体说明本发明。

实施例

如图 1 所示,为本发明提供了一种太阳能氨水热电转换系统的示意图,包括与发电机组输出功率相配的一组真空管氨水集热器系统,真空管氨水集热器系统由多个串联/并联的真空管氨水集热器 1 组成,真空管氨水集热器 1 的出口连接氨水气液两相分离器 20 的两相入口,氨水气液两相分离器 20 的氨气出口连接透平机 5,透平机 5 通过变速箱 6 与发电机 7 相联结,透平机 5 的乏气出口与氨水气液两相分离器 20 的低浓度氨水出口分别连接冷凝器 22 的热侧进口,冷凝器 22 的该侧出口连接储氨罐 2 的进口,冷凝器 22 的冷侧连接冷凝单元 3,储氨罐 2 的出口同水泵 23 相连,水泵 23 将储氨罐 2 中的固定浓度的氨水再次打入真空管氨水集热器系统。

Kalina 循环工质采用氨-水混合工质,氨水混合工质具有如下物化特性:

- (1) 不固定的沸点和凝结点温度;
- (2) 热物理特性能随氨浓度的改变而改变;
- (3) 在热容量的不变的情况下,混合物的温度会变化;
- (4) 非常低的冰点温度;
- (5) 弱碱性。

不同的压力、温度及浓度情况下氨水热力参数:焓、比容及熵的计算可基于 NIST (美国国家技术标准研究所)所制定的氨水混合物的状态方程。运用 NIST8.0 计算程序计算。

本发明利用的就是氨水混合物具有不稳定的沸点温度的特点,可以缩小与热源的换热温差。在如图 4 所示的热力曲线上,在吸热蒸发段,氨水混合物没有定压吸热过程,它可以比常规的纯水多吸一部分热量。在冷凝段,同理氨水没有固定的凝结点,在放热冷凝段,它就可以少放一部分热量。多吸热,少放热,热力循环效率可获提高。

如图 2A 至图 2C 所示,为真空管太阳能氨水集热器的结构示意图,真空管集

热器 1 包括多个真空管 8，通过外部的支撑结构 11 固定，在真空管 8 内的管壁上涂有选择性吸收涂层，其吸收率 $\alpha_s \geq 95\%$ ，其转换效率 $\varepsilon \geq 90\%$ ，在真空管 8 内设有水平/ 竖直放置的多片翅片 9，管中没有中间传热介质的 U 形管 10 穿过翅片 9 设于真空管 8 内，U 形管 10 的两端设于真空管 8 外，相邻的两个 U 形管 10 的端部相互连接，这样如图 2A 所示 12 个真空管 8 便呈串联排列。

图 3 为冷凝单元的示意图，包括冷凝器 29，在冷凝器 29 内的顶部设有喷淋装置 25，冷凝器 29 的冷凝侧出口连接冷却塔 26，冷却塔 26 的出口依次第三循环水泵 27 及第三节流阀 28 后连接冷凝器 22 的冷凝侧进口。

权利要求：

1. 一种太阳能氨水热电转换系统，其特征在于，包括至少一个真空管氨水集热器 (1)，真空管氨水集热器 (1) 的出水口连接氨水气液两相分离器 (20) 的进水口，氨水气液两相分离器 (20) 的气态出口连接透平机 (5) 的入口，透平机 (5) 通过变速箱 (6) 与发电机 (7) 相联结，氨水气液两相分离器 (20) 的液态低浓度氨水出口同透平机 (5) 的乏气出口共同连接热交换器 (22) 的热侧进口，热交换器 (22) 的该侧出口进入储氨罐 (2)，热交换器 (22) 的冷侧同冷凝单元 (3) 连接。
2. 如权利要求 1 所述的一种太阳能氨水热电转换系统，其特征在于，所述真空管氨水集热器 (1) 包括至少一个真空管 (8)，真空管 (8) 通过外部的支撑结构 (11) 固定，在真空管 (8) 内的管壁上涂有选择性吸收涂层，在真空管 (8) 内设有水平/竖直放置的至少一片翅片 (9)，管中没有中间传热介质的 U 形管 (10) 穿过翅片 (9) 设于真空管 (8) 内，U 形管 (10) 的两端设于真空管 (8) 外，当有至少两个真空管 (8) 时，相邻的两个 U 形管 (10) 的端部相互连接。
3. 如权利要求 1 所述的一种太阳能氨水热电转换系统，其特征在于，所述分馏冷凝单元包括冷凝器 (29)，在冷凝器 (29) 内的顶部设有喷雾装置 (25)，冷凝器 (29) 的冷凝侧出口连接冷却塔 (26)，冷却塔 (26) 的出口依次第三循环水泵 (27) 及第三节流阀 (28) 后连接冷凝器 (22) 的冷凝侧进口。
4. 如权利要求 1 所述的一种太阳能氨水热电转换系统，其特征在于，所述真空管氨水集热器 (1) 的个数为 2 个以上时，真空管氨水集热器 (1) 之间根据不同太阳能氨水热电转换系统的需要进行串联或并联组成太阳能真空管氨水集热器系统。
5. 如权利要求 1 所述的一种太阳能氨水热电转换系统，其特征在于，所述储氨罐 (2) 的出口同水泵 (23) 相连，水泵 (23) 将储氨罐 (2) 内的氨水再次打入所述真空管氨水集热器 (1) 内。

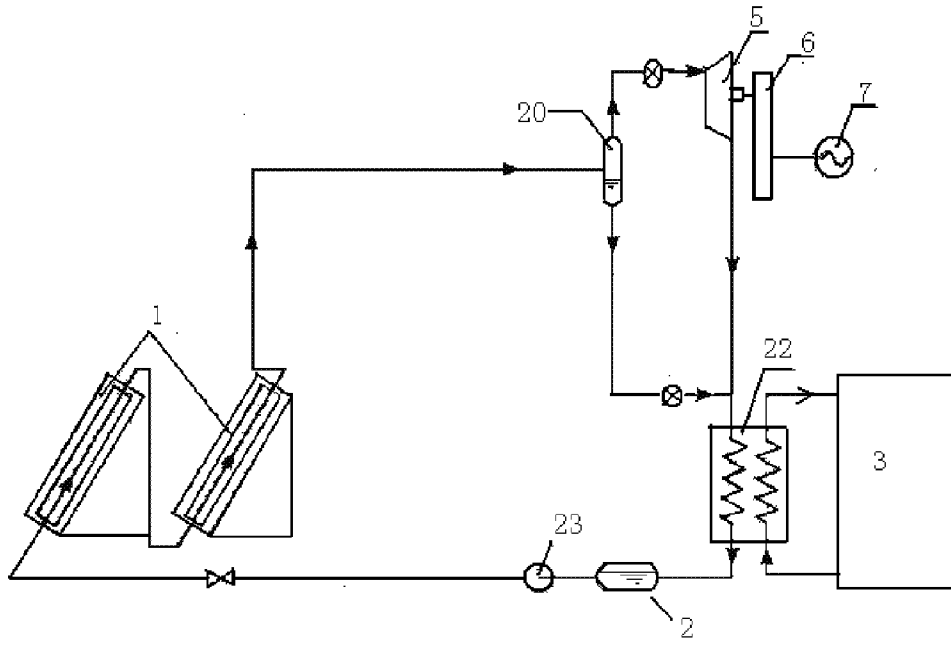


图 1

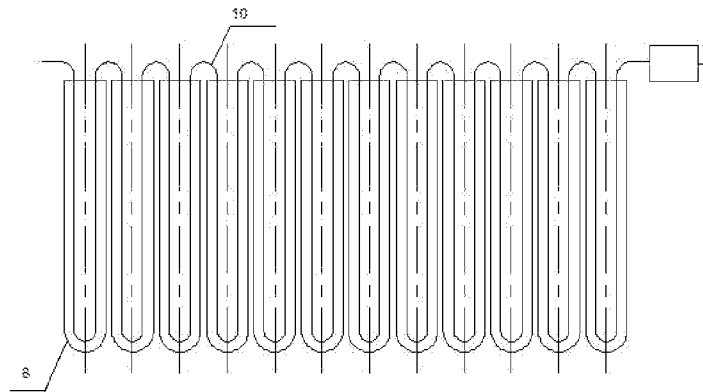


图 2A

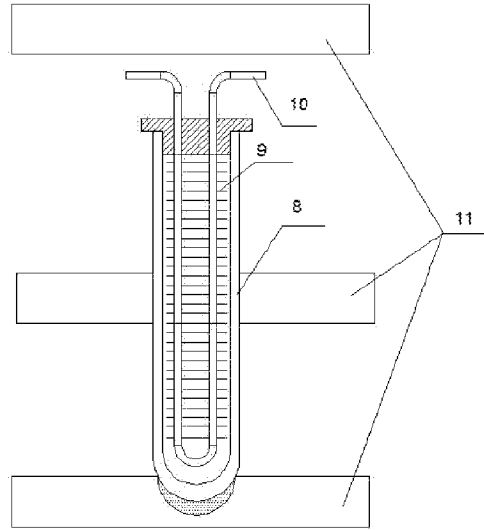


图 2B

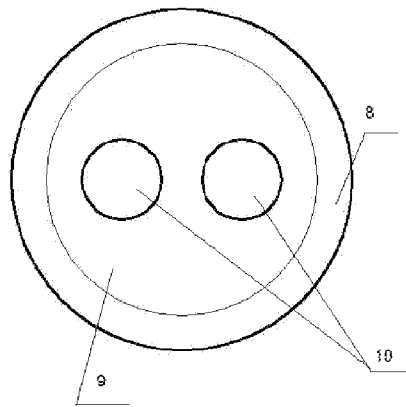


图 2C

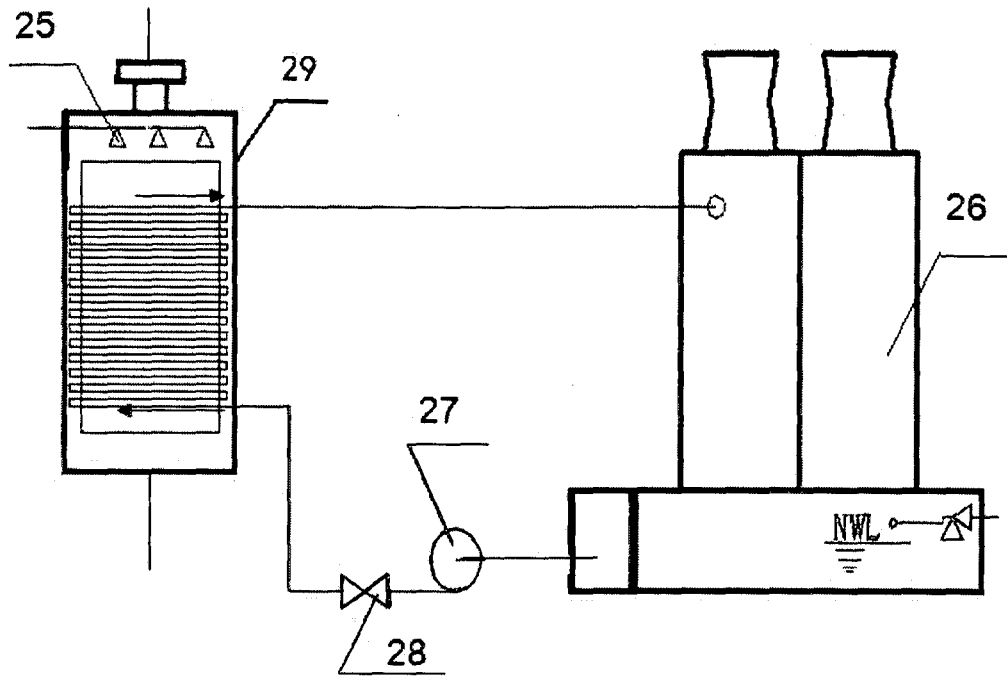


图 3

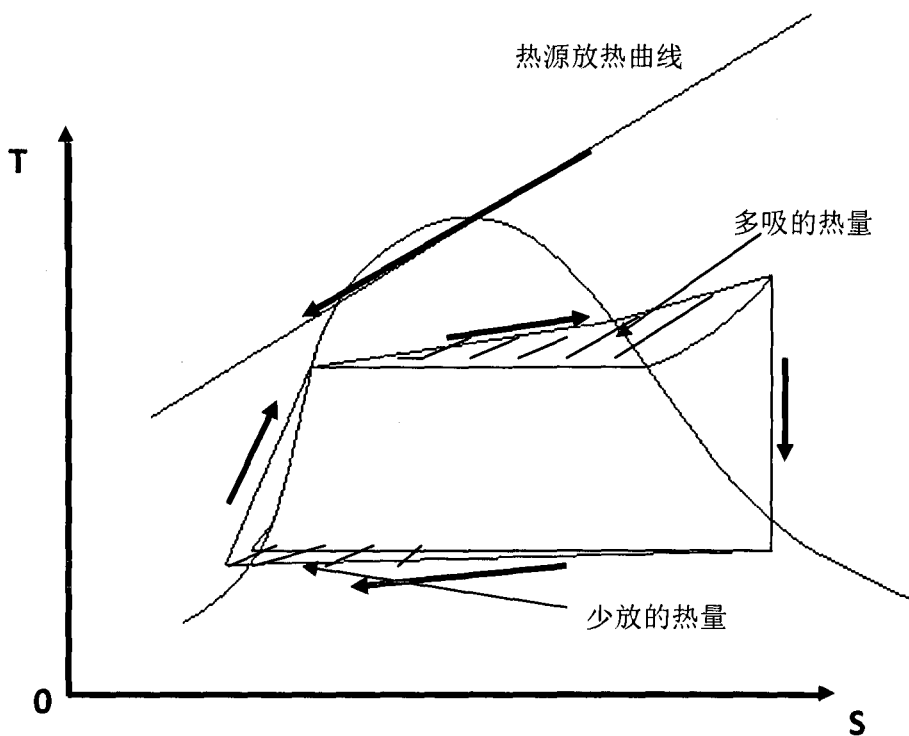


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN20 11/078874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:F03G 6/-, F01K 11/-, F01K 25/-, F24 J 2/-, F22B 11-

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

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

EPODOC, WPI, CNKI, CNPAT: solar, ammonia, generate, storage, heat, turbine, vacuum, tube, condensation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101915225A(SHANGHAI SHENGHE ENERGY RESOURCES SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD) 15 Dec.2010(15.12.2010)claims 1-5	1-5
PX	CN201827032U(SHANGHAI SHENGHE ENERGY RESOURCES SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD) 11 May 2011(11.05.2011)claims 1-5	1-5
Y	CN101761461A(USTC UNIV SCIENCE TECH CN)30 Jun.2010(30.06.2010) description, paragraphs 2849 ,figure 1	1-5
Y	CN101319828A(UNIV XI AN JIAOTONG)10 Dec.2008(10.12.2008) description , page 1 paragraph 4 -page 2 paragraph 2 ,figure 1	1-5
A	CN101629764A(JIANG, Liben)20 Jan.2010(20.01.2010) the whole document	1-5
A	US4158354A(ENERGY RESEARCH FOUNDATION) 19 Jun.1979(19.06.1979) the whole document	1-5

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 10 Nov.2011(10. 11.2011)	Date of mailing of the international search report 01 Dec.2011(01. 12.2011)
---	--

<p>Name and mailing address of the ISA The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. (86-10)62019451</p>	<p>Authorized officer LI, Xiaoming Telephone No. (86-10)62085479</p>
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN20 11/078874

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101915225A	15.12.2010	none	
CN201827032U	11.05.2011	none	
CN101761461A	30.06.2010	none	
CN1013 19828A	10.12.2008	none	
CN101629764A	20.01 .2010	none	
US4158354A	19.06.1979	FR2287023A	30.04.1976
		JP51085530A	27.07. 1976
		ZA7506016A	29.09.1976
		AU8527575A	07.04. 1977
		IL48 186A	30. 11 .1977
		GB 153 1477A	08. 11 .1978
		US4304993A	08. 12.1981

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN20 11/078874

Continuation of :

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03G 6/06(2006.01)1

F01K 25/10(2006.01)1

F24J 2/26(2006.01)1

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(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)

IPC:F03G 6-/F01K 11-/F01K 25-/F24J 2-/F22B 1/-,

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

EPODOC,WPI,CNKI,CNPAT: 太阳能,氨水,发电,集热,透平,真空管,冷凝器,solar, ammonia, generate, storage, heat, turbine, vacuum, tube, condensation

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
PX	0*101915225 人(上海盛合新能源科技有限公司)15.12月2010(15.12.2010) 权利要求 1-5	1-5
PX	CN201827032U (上海盛合新能源科技有限公司)11.5月2011(11.05.2011)权 利要求 1-6	1-5
Y	CN101761461A (中国科学技术大学)30.6月2010(30.06.2010)说明书第28 段至第49段, 附图1	1-5
Y	CN101319828A (西安交通大学)10.12月2008(10.12.2008)说明书第1页第 4段至第2页第2段, 附图1	1-5
A	CN101629764A (蒋立本)20.1月2010(20.01.2010)全文	1-5
A	US4158354A(ENERGY RESEARCH FOUNDATION) 19.6月1979(19.06.1979)全文	1-5

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" 在国际申请日的公布在先申请或
- "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或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(如具体说明的)
- "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
10.11月2011(10.11.2011)

国际检索报告邮寄日期
01.12月2011(01.12.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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
李晓明
电话号码: (86-10) 62085 479

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN20 11/078874

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101915225A	15. 12.2010	无	
CN201827032U	11.05.201 1	无	
CN101761461A	30.06.2010	无	
CN1013 19828A	10. 12.2008	无	
CN101629764A	20.01.2010	无	
US4158354A	19.06. 1979	FR2287023A	30.04. 1976
		JP51085530A	27.07. 1976
		ZA7506016A	29.09. 1976
		AU8527575A	07.04. 1977
		IL48186A	30. 11. 1977
		GB153 1477A	08. 11. 1978
		US4304993A	08. 12. 1981

续：

A. 主题的分类

F03G 6/06(2006.01)¹

F01K 25/10(2006.01)¹

F24J 2/26(2006.01)¹