



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105241112 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510782033. 0

(22) 申请日 2015. 11. 16

(71) 申请人 泰山集团股份有限公司

地址 271025 山东省泰安市泰山区高新技术  
产业开发区长城路中段北天门大街  
1169 号

(72) 发明人 曹西森 王光喜 王玉涛 张宗华  
杨云峰 单广钦

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公  
司 37205

代理人 曲志波

(51) Int. Cl.

F25B 15/04(2006. 01)

F25B 27/00(2006. 01)

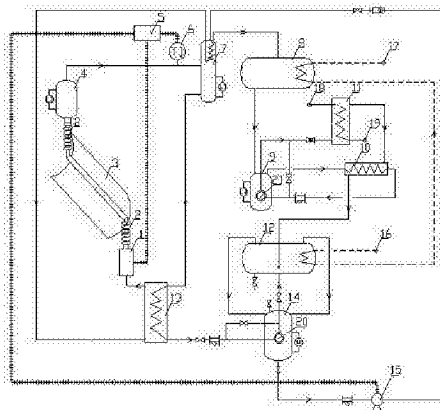
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

槽式太阳能氨水吸收一体制冷机

## (57) 摘要

一种槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,它是由槽式太阳能,满液罐,电辅加热器,精馏塔,冷凝器,液氨罐,过冷器,满液鼓泡吸收器,溶液换热器,蒸发器,浓溶液罐,变频溶液泵,电控柜,温度传感器组成的吸收式制冷机,其特征是槽式太阳能充当机组的发生器,浓氨水溶液直接在槽式太阳能内被加热发生出氨气,在槽式太阳能集热管出口管路设置有满液罐和一个温度传感器,温度传感器、电控柜、电辅加热器、变频溶液泵实现电气部分电联接。本发明的机组具有集热换热效率高,制造成本低,可靠性高,操作简便多项优点。



1. 一种槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是由电辅加热器、槽式太阳能、满液罐、精馏塔、冷凝器、液氨罐、过冷器、蒸发器、满液鼓泡吸收器、溶液换热器、浓溶液罐、变频溶液泵通过管路和阀门组成一个密闭循环系统;浓溶液罐下部的浓溶液出口通过管路连通变频溶液泵的入口,变频溶液泵的出口通过管路连通精馏塔上部换热管入口,精馏塔上部换热管出口通过管路连通溶液换热器壳体入口,溶液换热器壳体出口通过管路连通电辅加热器壳体入口,电辅加热器壳体出口通过不锈钢波纹管连通槽式太阳能集热管入口,槽式太阳能集热管出口通过不锈钢波纹管连通满液罐下部入口,满液罐上部出口通过管路连通精馏塔壳体中部入口,精馏塔壳体上部出口通过管路连通冷凝器壳体入口,冷凝器壳体出口通过管路连通液氨罐入口,液氨罐出口通过管路连通过冷器换热管入口,过冷器换热管出口通过管路经液氨浮球式节流阀连通蒸发器壳体入口,蒸发器壳体出口通过管路连通过冷器壳体入口,过冷器壳体出口通过管路连通满液鼓泡吸收器壳体下部入口,满液鼓泡吸收器壳体上部出口通过管路连通浓溶液罐上部入口,精馏塔壳体下部出口通过管路连通溶液换热器换热管入口,溶液换热器换热管出口通过管路经稀溶液浮球式节流阀连通满液鼓泡吸收器壳体下部入口,满液鼓泡吸收器换热管出口通过管路连通冷凝器换热管入口。

2. 根据权利要求 1 所述的槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是不锈钢波纹管采用耐高温高压的不锈钢波纹管。

3. 根据权利要求 1 所述的槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是所述槽式太阳能可采用多个串联,多个并联,多个串联和并联相结合的多种连接方式。

4. 根据权利要求 1 所述的槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是在槽式太阳能集热管出口且高于槽式太阳能处设置有一个满液罐。

5. 根据权利要求 1 所述的槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是所述槽式太阳能采用光电跟踪和定时跟踪两种跟踪相结合的方式。

6. 根据权利要求 1 所述的槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是在与槽式太阳能集热管出口连通的管路上设置有一个温度传感器。

7. 根据权利要求 6 所述的槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是温度传感器、电控柜、电辅加热器、变频溶液泵实现电气部分电联接。

8. 根据权利要求 7 所述的槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,其特征是温度传感器的设定温度在  $80 \sim 156^{\circ}\text{C}$ ,温度传感器实时将温度信号传送至电控柜,电控柜再输出信号实时对变频溶液泵进行调节,使进入槽式太阳能的浓氨水溶液量与槽式太阳能的实时集热量相匹配保证槽式太阳能氨气出口温度在设定范围内。

## 槽式太阳能氨水吸收一体制冷机

### 技术领域

[0001] 一种槽式太阳能氨水吸收一体制冷机,涉及太阳能制冷领域。

### 背景技术

[0002] 现在已经有的太阳能制冷技术都是采用间接制冷的方式,先有太阳能制出热水、蒸汽、导热油等热源,再驱动制冷机进行制冷。

### 发明内容

[0003] 本发明提供的一种槽式太阳能氨水吸收一体制冷机是要解决传统的太阳能间接制冷换热环节多,换热效率低,结构复杂,制造成本高,操作复杂的问题。

[0004] 本方案是通过如下技术措施来实现的:一种槽式太阳能氨水吸收一体制冷机由电辅加热器、槽式太阳能、满液罐、精馏塔、冷凝器、液氨罐、过冷器、蒸发器、满液鼓泡吸收器、溶液换热器、浓溶液罐、变频溶液泵通过管路和阀门组成一个密闭循环系统。浓溶液罐下部的浓溶液出口通过管路连通变频溶液泵的入口,变频溶液泵的出口通过管路连通精馏塔上部换热管入口,精馏塔上部换热管出口通过管路连通溶液换热器壳体入口,溶液换热器壳体出口通过管路连通电辅加热器壳体入口,电辅加热器壳体出口通过不锈钢波纹管连通槽式太阳能集热管入口,槽式太阳能集热管出口通过不锈钢波纹管连通满液罐下部入口,满液罐上部出口通过管路连通精馏塔壳体中部入口,精馏塔壳体上部出口通过管路连通冷凝器壳体入口,冷凝器壳体出口通过管路连通液氨罐入口,液氨罐出口通过管路连通过冷器换热管入口,过冷器换热管出口通过管路经液氨浮球式节流阀连通蒸发器壳体入口,蒸发器壳体出口通过管路连通过冷器壳体入口,过冷器壳体出口通过管路连通满液鼓泡吸收器壳体下部入口,满液鼓泡吸收器壳体上部出口通过管路连通浓溶液罐上部入口,精馏塔壳体下部出口通过管路连通溶液换热器换热管入口,溶液换热器换热管出口通过管路经稀溶液浮球式节流阀连通满液鼓泡吸收器壳体下部入口,满液鼓泡吸收器换热管出口通过管路连通冷凝器换热管入口。

[0005] 浓氨水溶液在槽式太阳能集热管内直接被加热产生氨汽液混合物,氨汽液混合物首先要经过设置在槽式太阳能集热管出口上部的满液罐简单的汽液分离,分离出的氨溶液通过重力回流以保证槽式太阳能集热管内时刻充满氨溶液保证了换热效率,分离出的氨气进入精馏塔的壳体内,氨气通过精馏塔精馏提纯后进入冷凝器壳体内被冷凝成液氨并储存在液氨罐中,从液氨罐中出来的液氨进入到过冷器换热管内和从蒸发器出来的并进入过冷器壳体内的冷氨气进一步换热并经液氨浮球式节流阀节流降压后供给蒸发器,液氨在蒸发器壳体内蒸发而产生冷量变为冷氨气,冷氨气经过过冷器进一步换热后在压差的作用下进入满液鼓泡吸收器壳体内,从精馏塔壳体内下部流出的稀氨水溶液流入溶液换热器换热管内与溶液换热器壳体中的浓氨水溶液换热降温并经稀溶液浮球式节流阀节流降压后进入满液鼓泡吸收器壳体内吸收冷氨气形成浓氨水溶液进入浓溶液罐,浓溶液从浓溶液罐下部流出由变频溶液泵将其泵入溶液换热器壳体内升温后流经电辅加热器壳体后进入槽式太

阳能集热管内。

[0006] 本方案的具体特点还有, 不锈钢波纹管采用耐高温高压的不锈钢波纹管, 以便在保证密封性能的情况下槽式太阳能可以自由灵活的运转。

[0007] 所述槽式太阳能可采用多个单独串联, 多个单独并联, 多个串联和并联相结合的多种连接方式, 以满足集热量和浓溶液在槽式太阳能内流速 0.5 ~ 3m/s 的要求。

[0008] 在槽式太阳能集热管出口且高于槽式太阳能处设置有一个满液罐, 以保证在运行时槽式太阳能内始终充满浓氨水溶液, 保证槽式太阳能的换热效率。

[0009] 所述槽式太阳能采用光电跟踪和定时跟踪两种跟踪相结合的方式, 以保证槽式太阳能的集热效率。

[0010] 在与槽式太阳能集热管出口连通的管路上设置有一个温度传感器, 溶液换热器壳体出口到槽式太阳能集热管入口之间的管路上设置有一个电辅加热器。

[0011] 温度传感器、电控柜、电辅加热器、变频溶液泵实现电气部分电联接。

[0012] 温度传感器的设定温度在 80 ~ 156℃, 温度传感器实时将温度信号传送至电控柜, 电控柜再输出信号实时对变频溶液泵进行调节, 使进入槽式太阳能的浓氨水溶液量与槽式太阳能的实时集热量相匹配保证槽式太阳能氨气出口温度在设定范围内。

[0013] 当无太阳辐射或太阳辐射低槽式太阳能不能工作时, 电辅加热器开始工作。

[0014] 本发明的有益效果是: 传统的利用太阳能驱动的氨水吸收式制冷机, 驱动热源系统与氨水吸收制冷机是两个独立的系统, 通过循环泵、管路、阀门等连接起来, 由导热热媒从太阳能吸收热量后传导给氨水吸收式制冷机的发生器从而实现制冷的目的, 其结构复杂, 系统部件多, 占地面积大, 投资成本高, 热利用效率低; 现在槽式太阳能氨水吸收一体制冷机采用槽式太阳能直接作为机组的发生器, 由制冷工质直接在槽式太阳能内吸收热量加热发生, 由传统的间接加热制冷工质变为直接加热制冷工质用以制冷循环, 减少了换热环节, 提高了换热效率, 降低了设备制造成本, 提高了运行可靠性, 使操作更加简便。

## 附图说明

[0015] 图 1 是由槽式太阳能氨水吸收一体制冷机工作循环流程; 图中虚线为冷却水路, 竖画线为信号控制线, 实线为氨路, 箭头所指方向为流动方向。

[0016] 图中, 1- 电辅加热器; 2- 不锈钢波纹管; 3- 槽式太阳能; 4- 满液罐; 5- 电控柜; 6- 温度传感器; 7- 精馏塔; 8- 冷凝器; 9- 液氨罐; 10- 过冷器; 11- 蒸发器; 12- 满液鼓泡吸收器; 13- 溶液换热器; 14- 浓溶液罐; 15- 变频溶液泵; 16- 冷却水入口; 17- 冷却水出口; 18- 载冷剂入口; 19- 载冷剂出口; 20- 稀溶液浮球式节流阀; 21- 液氨浮球式节流阀。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合技术方案和附图, 详细叙述本发明的具体实施例。

[0018] 图 1 是槽式太阳能氨水吸收一体制冷机工作循环流程。

[0019] 槽式太阳能氨水吸收一体制冷机由电辅加热器 1、槽式太阳能 3、满液罐 4、精馏塔 7、冷凝器 8、液氨罐 9、过冷器 10、蒸发器 11、满液鼓泡吸收器 12、溶液换热器 13、浓溶液罐 14、变频溶液泵 15 通过管路和阀门组成一个密闭循环系统。浓溶液罐 14 下部的浓溶液出口通过管路连通变频溶液泵 15 的入口, 变频溶液泵 15 的出口通过管路连通精馏塔 7 上部

换热管入口,精馏塔 7 上部换热管出口通过管路连通溶液换热器 13 壳体入口,溶液换热器 13 壳体出口通过管路连通电辅加热器 1 壳体入口,电辅加热器 1 壳体出口通过不锈钢波纹管 2 连通槽式太阳能 3 集热管入口,槽式太阳能 3 集热管出口通过不锈钢波纹管 2 连通满液罐 4 下部入口,满液罐 4 上部出口通过管路连通精馏塔 7 壳体中部入口,精馏塔 7 壳体上部出口通过管路连通冷凝器 8 壳体入口,冷凝器 8 壳体出口通过管路连通液氨罐 9 入口,液氨罐 9 出口通过管路连通过冷器 10 换热管入口,过冷器 10 换热管出口通过管路经液氨浮球式节流阀 21 连通蒸发器 11 壳体入口,蒸发器 11 壳体出口通过管路连通过冷器 10 壳体入口,过冷器 10 壳体出口通过管路连通满液鼓泡吸收器 12 壳体下部入口,满液鼓泡吸收器 12 壳体上部出口通过管路连通浓溶液罐 14 上部入口;精馏塔 7 壳体下部出口通过管路连通溶液换热器 13 换热管入口,溶液换热器 13 换热管出口通过管路经稀溶液浮球式节流阀 20 连通满液鼓泡吸收器 12 壳体下部入口,满液鼓泡吸收器 12 换热管出口通过管路连通冷凝器 8 换热管入口。

[0020] 槽式太阳能 3 可采用多个串联,多个并联,多个串联和并联相结合的连接方式以保证浓氨水溶液进入槽式太阳能 3 集热管内的流速在 0.5 ~ 3m/s 范围内,同时槽式太阳能 3 采用光电跟踪和定时跟踪两种跟踪相结合的方式,以保证槽式太阳能的换热、集热效率。

[0021] 浓氨水溶液在槽式太阳能 3 集热管内直接被加热产生氨汽液混合物,氨汽液混合物首先要经过设置在槽式太阳能 3 集热管出口上部的满液罐 4 简单的汽液分离,分离出的氨溶液通过重力回流以保证槽式太阳能 3 集热管内时刻充满氨溶液保证了换热效率,分离出的氨气进入精馏塔 7 的壳体内,氨气通过精馏塔 7 精馏提纯后进入冷凝器 8 壳体内被冷凝成液氨并储存在液氨罐 9 中,从液氨罐 9 中出来的液氨进入到过冷器 10 换热管内和从蒸发器 11 出来的并进入过冷器 10 壳体内的冷氨气进一步换热并经液氨浮球式节流阀 21 节流降压后供给蒸发器 11,液氨在蒸发器 11 壳体内蒸发而产生冷量变为冷氨气,冷氨气经过过冷器 10 进一步换热后在压差的作用下进入满液鼓泡吸收器 12 壳体内,从精馏塔 7 壳体内下部流出的稀氨水溶液流入溶液换热器 13 换热管内与溶液换热器 13 壳体中的浓氨水溶液换热降温并经稀溶液浮球式节流阀 20 节流降压后进入满液鼓泡吸收器 12 壳体内吸收冷氨气形成浓氨水溶液进入浓溶液罐 14,浓溶液从浓溶液罐 14 下部流出由变频溶液泵 15 将其泵入溶液换热器 13 壳体内升温后流经电辅加热器 1 壳体后进入槽式太阳能 3 集热管内。槽式太阳能 3 集热管出口管上设置有一个温度传感器 6,温度传感器 6、电控柜 5、电辅加热器 1、变频溶液泵 15 实现电气部分电联接。温度传感器 6 的设定温度在 80 ~ 156℃,温度传感器 6 实时将温度信号传送至电控柜 5,电控柜 5 再输出信号实时对变频溶液泵 15 进行调节,使进入槽式太阳能 3 集热管内的浓氨水溶液量与槽式太阳能 3 的实时集热量相匹配保证槽式太阳能 3 集热管氨气出口温度在设定范围内。当无太阳辐射或太阳辐射低槽式太阳能 3 不能工作时,电辅加热器 1 开始工作,辅助加热流经电辅加热器 1 壳体侧的浓氨水溶液。

[0022] 冷却水先流入满液鼓泡吸收器 12 换热管内带走满液鼓泡吸收器 12 壳体内稀氨水溶液吸收冷氨气时产生的热量保证吸收效果,然后再流入冷凝器 8 换热管内吸收冷凝器 8 壳体内氨气冷凝时产生的冷凝热保证冷凝效果。

[0023] 载冷剂流入蒸发器 11 换热管内带走蒸发器 11 壳体内液氨蒸发时产生的冷量保证蒸发效果。

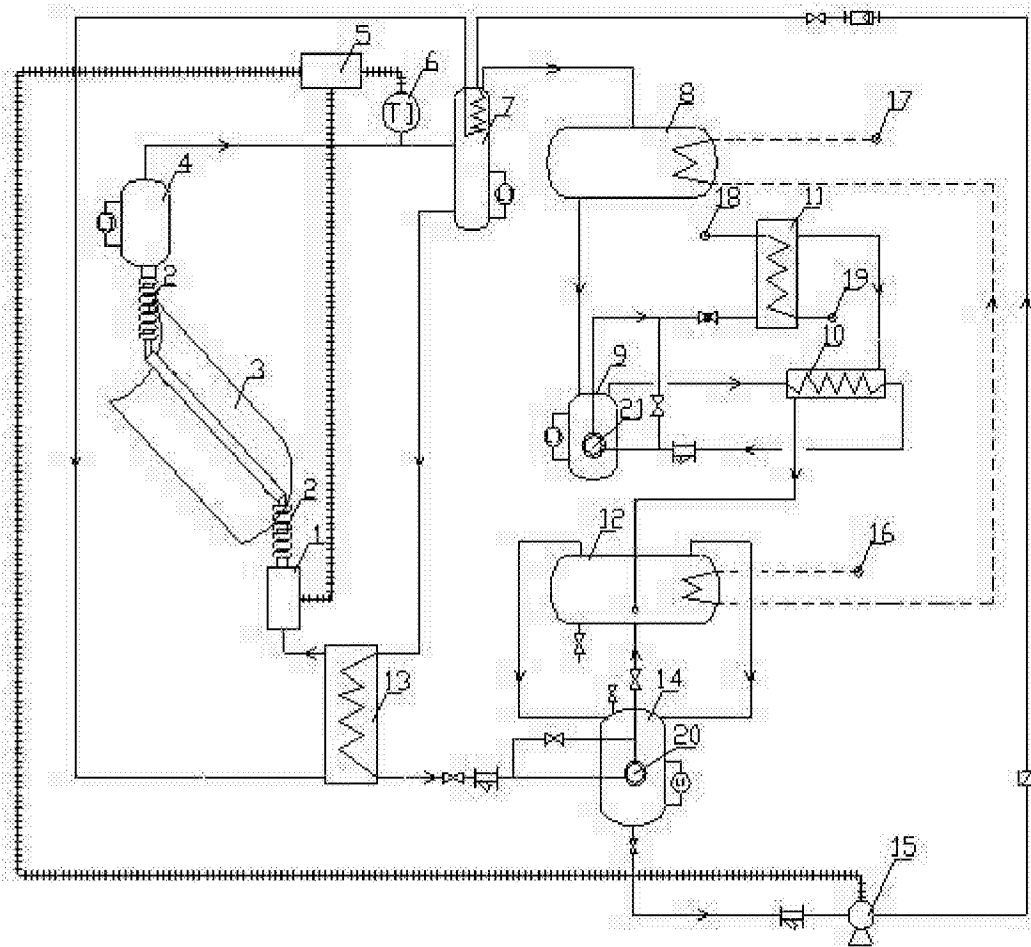


图 1