



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101813402 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201010133881. 6

F25C 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 02. 24

审查员 陈超

(66) 本国优先权数据

200910141574. X 2009. 05. 31 CN

200910146062. 2 2009. 06. 04 CN

(73) 专利权人 邢玉明

地址 810001 青海省西宁市西川南路 3-15  
号车家

(72) 发明人 邢玉明

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006. 01)

F24D 11/00 (2006. 01)

F04B 23/04 (2006. 01)

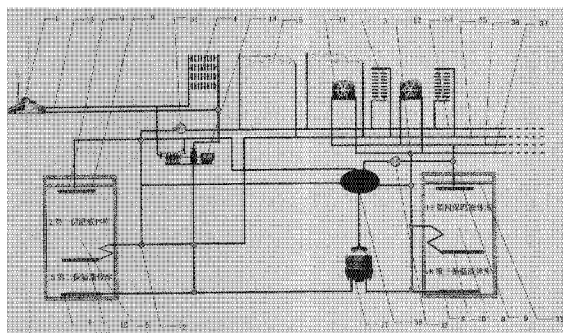
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种采用组合泵技术实现跨季节蓄热、蓄冷的热力站

(57) 摘要

本发明公开了一种热力站、一种组合泵和一种过冷法冰浆发生装置。现有的热力站不具备蓄热功能不能贮存和利用主力热网和内热源的富裕热能,也不能贮存和利用气候热能和气候冷能,不能利用不连续稳定的工业余热供热或供冷,不能消除热需求的波动对热源的热负荷产生的波动。本发明在现有的热力站增加保温液体库贮存富余的热能或冷能,形成连续稳定的供热热源,提高了热源的利用率、扩大了可利用的热源范围,消除热负荷的变化给热源造成的波动;本发明还公开了一种组合泵,利用降压泵转换的力矩驱动增压泵以此在不增加循环耗电的前提下实现主力热网直供热用户,相同原理应用于一种冰浆发生装置可在不显著增加耗电的前提下避免换热管壁的结冰。



1. 一种采用组合泵技术实现跨季节蓄热、蓄冷的热力站,通过传递装置连接城市集中供热系统中的供热主力热网和用户区域内管网,主力热网来的热能通过传递装置使内管网的管道得到热液体,通过液体在内管网管道中的循环给用户供热,其特征在于:至少设置一个容积大于 5 万立方米的保温液体库贮存液体的热能;在主力热网和内管网之间设置组合泵,用组合泵的第一泵把主力热网的热液体减压后引入内管网,组合泵的第二泵把内管网的等量回液增压后泵送给主力热网;热液体推动第一泵的叶轮,第一泵的叶轮将吸收的力矩传递给同轴的第二泵,这种由第一泵和第二泵同轴并且第一泵的叶轮将吸收的力矩传递给同轴的第二泵形成的组合称为组合泵;在组合泵附近建设容积 100 万立方米的蓄热保温液体库,该蓄热保温液体库上层温度高于  $60^{\circ}\text{C}$  的部分为第一保温液体库,该蓄热保温液体库下层温度低于  $60^{\circ}\text{C}$  的部分为第二保温液体库;设置容积为 100 万立方米的蓄冷保温液体库,该蓄冷保温液体库上层温度高于  $15^{\circ}\text{C}$  的部分为第四保温液体库,该蓄冷保温液体库下层温度低于  $15^{\circ}\text{C}$  的部分为第三保温液体库;内管网热液管的富余热液体注入第一保温液体库,内管网的热回液管从第二保温液体库抽取等量液体;作为内热源之一的太阳能集热器,其吸收的夏季高温太阳热量传递给液体后,通过热液管流到第一保温液体库,通过热回液管补充等量的液体给太阳能集热器;在冬春季,利用内管网的供热间隙将太阳能集热器产生的中温液体输送到第二保温液体库的上部,同时把第二保温液体库底层的低温液体返给太阳能集热器;吸收式制冷机用热液管的热液体流作为蒸馏热源,被降温后的液体温度仍然较高,利用可上下移动的布液器输送到第一保温液体库;冷用户连接冷液管和冷回液管,冷回液管的液体通过吸收式制冷机的蒸发侧冷却后送入冷液管;冷液管的富余冷液体注入第三保温液体库,冷回液管同时抽取第四保温液体库等量的液体;内管网的热液体供热不足时抽取第一保温液体库的热液体,同时将等量的返回液体注入第二保温液体库;内管网的冷液体供冷不足时抽取第三保温液体库的冷液体,同时将等量的返回液体注入第四保温液体库,形成供冷循环。

## 一种采用组合泵技术实现跨季节蓄热、蓄冷的热力站

### 一、技术领域

[0001] 本发明属于集中供热的热力站技术、两个或多个泵的组合泵技术。

### 二、技术背景

[0002] 现有的热力站是集中供热系统中主力热网 13 与区域内管网的连接场所,在其内安装有与用户连接的有关供热设备,管道,阀门,仪表和控制装置。其作用仅限于将热能从主力热网 13 转移至区域内网(包括热媒本身);调节区域内网的热媒参数(温度、压力、流量);在主力热网 13 热媒为蒸汽时,还具有收集凝结水,并将其送入主力热网 13 回水管的作用;兼有集中供冷功能的热力站利用热网热能作为吸收式制冷机 30 的蒸馏热源制冷内管网的液体 8 实现循环供冷。当主力热网 13 断热或供热不足时,现有热力站巧妇难为无米之炊;当主力热网 13 供热富余时,现有热力站无法利用;现有热力站技术无法避免热用户 5 用热波动对外热源 1 产生困扰;现有热力站无法用不稳定热源供热或供冷;至于非供热季节热源浪费的热、夏季大气的高温的热能、冬季大气的寒冷冷能供冷现有热力站均无法利用。现有的热力站依赖主力热网 13 的热源,难以利用内管网区域内太阳能、气候热能或冷能、污水热能等内热源降低对主力热网 13 的热需求。

[0003] 因为主力热网 13 压力往往较大,需要对减压能直接给热用户 5 供热,内管网的液体 8 压力小需要增压才能返回主力热网,以现有的减压装置和增压泵实现这种循环耗电多,所以一般采用通过主力热网换热器 39 间接供热的方式,但是热力站内管网一侧的热水温度低于主力热网 13 一侧的热水温度、主力热网 13 的回水温度高于内管网的回水温度,降低了主力热网 13 的送热能力。

[0004] 何国庚,王忠衡,柳飞在第十二届全国冷(热)水机组与热泵技术研讨会发表的《动态冰浆 33 蓄冷系统及其特性》一文在所描述的过冷法冰浆发生装置:在过冷换热器中,水被过冷到  $-2^{\circ}\text{C}$ ,当其离开过冷器时,大约 2.5% 的过冷水变成冰晶,其余大部分仍是液相,产生的冰晶落入蓄冷槽。其缺陷是水容易在换热器 16 的管壁上结冰使换热效率下降,如果用限流阀对换热器 16 的过冷出水限流,增加水在换热器 16 内的压力以降低水的冷凝温度,则可避免水在换热壁结冰,但增加循环泵的出力,增加能耗。

[0005] 现有的蓄热理论和实践将注意力集中在研制高效的保温材料和高蓄热量的蓄热介质且没有取得突破性进展。由于过度顾虑施工难度和投资风险,没有对利用现有材料实现跨季节蓄热深入研究,直到目前,跨季节蓄热供热没有实现商业化应用。

### [0006] 三、发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是:

[0008] 当主力热网 13 供热不足时,热力站仍然可以给热用户 5 供热,主力热网 13 富余的热能得到利用,消除热用户 5 用热波动对外热源 1 产生热负荷波动,利用间歇生产的工业余热等不稳定热源为热用户 5 供热或供冷,使非供热季节热源浪费的热能得到利用,利用大气的热能加热供热液体、利用大气寒冷冷却或冷冻供冷液体,充分利用内管网范围内的再生源特别是太阳能集热器产生的夏季高温太阳热等内热源 15 或内冷源供热或供冷,降低

对主力热网 13 的热需求,甚至利用内管网范围内的富余热能对主力热网 13 供热。在不显著增加循环耗电的前提下主力热网 13 的热水直供热用户 5,热回液管的液体 8 直接返回主力热网 13。在过冷法冰浆发生装置中避免水在换热器 16 的管壁上结冰,使水在换热器 16 内压力增加但不显著增加循环泵的出力和能耗。利用现有低成本的保温材料和蓄热介质实现跨季节蓄热、蓄冷。

[0009] 为了解决上述问题本发明采用的技术方案是:如图 1 所示,用组合泵 14 把主力热网 13 的热液体减压后引入内管网,把内管网的等量供热返回液体泵送给主力热网 13(或者利用主力热网换热器 39 把主力热网 13 的热能传递给内管网)。在组合泵 14 或主力热网换热器 39 附近建设容积大于 5 万立方米的第一保温液体库 2、第二保温液体库 3,容积大于 1 万立方米的第三保温液体库 18、第四保温液体库 19,热液管 34 的富余热液体 8 注入第一保温液体库 2,热回液管 35 从第二保温液体库 3 抽取等量液体 8。内热源 15 把热液体 8 输入热液管 34,同时从热回液管 35 抽取等量的液体 8。当内热源 15 是太阳能集热器,其产生的夏季高温太阳热通过热液管 34 流到第一保温液体库 2,通过热回液管 35 补充等量的液体 8 给太阳能集热器。夏季大气炎热时将第二保温液体库 3 底层的液体 8 通过散热装置 17 加热后贮存在第二保温液体库 3 上层。在冬春季,利用内管网的供热间隙将太阳能集热器产生的中温液体 8 输送到第二保温液体库 3 上层,同时把第二保温液体库 3 底层的低温液体 8 返给太阳能集热器。第四保温液体库 19 的液体 8 或第三保温液体库 18 上层的液体 8 通过散热装置 17 吸收冬季大气寒冷后输送到第三保温液体库 18 的下层。第一保温液体库 2 的上层液体 8 给吸收式制冷机 30 做蒸馏热源,从吸收式制冷机 30 返回的液体 8 温度仍然较高,输送到第一保温液体库 2 的同温层;冷回液管 37 的液体 8 通过吸收式制冷机 30 的蒸发侧冷却后送入冷液管 36。冷液管 36 的富余冷液体 8 注入第三保温液体库 18,冷回液管 37 同时抽取第四保温液体库等量的液体 8。也可以将第三保温液体库 18 的液体 8 在冰浆发生装置往复循环,在第三保温液体库 18 液体 8 上层形成冰浆 33 层。内管网的热液体 8 供热不足时抽取第一保温液体库 2 的热液体 8,同时将等量的返回液体 8 注入第二保温液体库 3,形成供热循环;内管网的冷液体 8 供冷不足时抽取第三保温液体库 18 的冷液体 8,同时将等量的返回液体 8 注入第四保温液体库 19,形成供冷循环。

[0010] 本发明所述的热力站可以用主力热网换热器 39 取得主力热网 13 的热能,但是在主力热网 13 的水温较低的情况下,内管网得到的热水温度更低,降低了第一保温液体库 2 的蓄热量,也不利于吸收式制冷机 30 制冷。为此本发明提供一种组合泵(如图 4 所示),主力热网 13 的热水被第一泵 20 减压后进入第一保温液体库 2,第二保温液体库 3 中的液体 8 被第二泵 27 增压后进入主力热网 13 的回水管,热液体 8 推动第一泵 20 的叶轮 22,第一泵 20 的叶轮 22 将吸收的力矩传递给同轴的第二泵 27。组合泵 14 可以不要或者用功率小的电机便可以运行,这样在不显著增加循环耗电的前提下实现主力热网 13 的热液体直供热用户 5,热回液管 35 的液体 8 直接返回主力热网 13。依据相同的原理,本发明还提供一种过冷法冰浆发生装置:第二泵 27、换热器 16、第一泵 20 依次串接(如图 5 所示),第三保温液体库 18 的液体 8 被第二泵 27 增压后进入换热器 16 冷却至冰点以下,相同转速下第一泵 20 泵速(单位时间内输送液体的数量)小于第二泵 27 的泵速,使得液体 8 在换热器 16 中产生正压,降低液体 8 的凝固温度,避免液体 8 在冷凝器管壁结冰,冷却后的液体 8 在内外压差的作用下推动第一泵 20 的叶轮 22 并减压后流出第一泵 20,带着冰浆 33 进入第三保温

液体库 18, 叶轮 22 将吸收的力矩传递给同轴的第二泵 27, 冰浆 33 在第三保温液体库 18 上层聚集。冰浆发生装置的第二泵 27 对电动机 29 的力矩需求也减小, 用功率小的电机便可以运行, 使液体 8 在换热器 16 内压力增加、冰点降低, 避免其在换热管壁结冰, 提高换热效率, 同时不显著增加第二泵 27 的能耗。

[0011] 将第一保温液体库 2、第二保温液体库 3 的容积设计成大于 5 万立方米、将第三保温液体库 18、第四保温液体库 19 的容积设计成大于 3 千立方米, 可有效降低单位体积液体 8 的散热面积, 因为物体的体积是直径的三次方函数, 面积是直径的二次方函数, 以正方体为例, 体积增大 1000 倍, 面积仅增大 100 倍。《新型建筑材料》2006 年第 11 期作者: 于晓, 周爱军, 期刊-核心期刊 ISSN:1001-702X(2006)11-0033-02 《VIP 真空保温板》记载的真空保温板导热系数达到  $0.004\text{w/m}\cdot\text{k}$ , 如果将第一保温液体库 2 设计成边长 100 米的立方体, 则其容积是 100 万立方米, 用 10 厘米厚导热系数为  $0.004\text{w/m}\cdot\text{k}$  的真空保温板保温, 其蓄满  $90^{\circ}\text{C}$  的水一年的散热量  $= 0.004\text{w/m}^{\circ}\text{C} \times 0.1\text{m} \times 60000\text{m}^2 \times 70^{\circ}\text{C} \times 24\text{h} \times 365 = 174.2$  万千瓦时  $= 0.63$  万吉焦, 100 万立方米的水降温  $50^{\circ}\text{C}$  释放的热量是 16.6 万吉焦, 则第一保温液体库 2 年散热率小于其蓄热量的 4%。利用现有低成本的保温材料和蓄热介质实现跨季节蓄热、蓄冷。

[0012] 为了有效隔离, 将热液体或回液分别贮存相互隔离的在第一保温液体库 2 或第二保温液体库 3, 将冷液体或供冷升温后的液体分别贮存在第三保温液体库 13 或第四保温液体库 14 中。但是为了节省建设资金、工期、用地, 进一步减少散热面积和循环泵的耗电量, 可以将第一保温液体库 2 和第二保温液体库 3 设计在一个池中、将第三保温液体库 18 和第四保温液体库 19 设计在一个池中, 抽液和输液都通过布液器 9, 设置至少一个可上下移动的布液器 10, 根据需要抽取特定温度的液体 8 或将特定温度的液体 8 存到与其温度相同的温层, 以此保持保温液体库内不同温度的液体 8 自然分层, 实现高温液体 8 与低温液体 8 被中间温度的液体 8 隔离。

[0013] 本发明的热力站可以单一使用外热源 1 蓄热供热, 也可以使用单一内热源 15 蓄热供热, 更适合既使用外热源 1, 也使用多个内热源 15 (如太阳能集热器采集的太阳热、热泵在用电低谷时提取的地表热、污水热等低温热、) 的多热源蓄热供热。本发明可以用来单纯供热或者单纯供冷, 还可以夏季供冷冬季供热、全年供热热水。

[0014] 本发明所述的保温液体库是指第一保温液体库 2 或第二保温液体库 3 或第三保温液体库 18 或第四保温液体库 19。所述的内管网是指热液管 34 或热回液管 35 或冷液管 36 或冷回液管 37。

[0015] 依照现有的技术, 夏秋季热电厂的发电凝汽潜热、太阳能集热器的太阳热都得不到利用被浪费, 几乎全年的工业余热得不到供热供冷领域的利用, 夏季气候高温和冬季的寒冷也得不到利用, 本发明给原有的热力站增设容积大于 5 万立方米的第一保温液体库 2 和第二保温液体库 3, 容积大于 1 万立方米的第三保温液体库 18 和第四保温液体库 19。非供热季节浪费的热源热能可以贮存在第一保温液体库 2 或者用吸收式制冷机 30 将第四保温液体库 19 的液体 8 制冷贮存在第三保温液体库 18。散热装置 17 利用夏季大气热能加热第二保温液体库 3 的液体 8, 减少这些液体 8 的再加热能耗; 散热装置 17 利用大气寒冷制冷第三保温液体库 18 或第四保温液体库 19 的液体 8, 到供冷季节给冷用户 11 供冷。第一保温液体库 2 还可以贮存内管网范围内的内热源 15 特别是太阳能集热器产生的夏季高温太

阳热,第二保温液体库 3 可以贮存内热源 15 特别是太阳能集热器产生的低温太阳热,从而降低对主力热网 13 的热需求。利用第一保温液体库 2 和第三保温液体库 18 跨季节贮存这些原本浪费的能源,用于供热或供冷,甚至利用本热力站富余的热能给其他热力站 4 供热。可以比目前的热力站节省建筑采暖、供应热水和制冷空调的矿物耗能。

#### 四、附图说明

[0016] 图 1 为热电联供热力站示意图

[0017] 图 2 为供热型热力站示意图

[0018] 图 3 为供冷型热力站示意图

[0019] 图 4 为组合泵示意图

[0020] 图 5 为过冷法冰浆发生装置示意图

[0021] 附图标记对应的部件名称表

| [0022] | 编号名称         | 编号名称       | 编号名称       |
|--------|--------------|------------|------------|
| [0023] | 1 外热源        | 14 组合泵     | 27 第二泵     |
| [0024] | 2 第一保温液体库    | 15 内热源     | 28 传动轴     |
| [0025] | 3 第二保温液体库    | 16 换热器     | 29 电动机     |
| [0026] | 4 其他供热系统     | 17 散热装置    | 30 吸收式制冷机  |
| [0027] | 5 热用户        | 18 第三保温液体库 | 31 供热泵     |
| [0028] | 6 漂浮物        | 19 第四保温液体库 | 32 供冷泵     |
| [0029] | 7 布液器        | 20 第一泵     | 33 冰浆      |
| [0030] | 8 液体         | 21 壳体      | 34 热液管     |
| [0031] | 9 布液器        | 22 叶轮      | 35 热回液管    |
| [0032] | 10 可上下移动的布液器 | 23 第一泵入口   | 36 冷液管     |
| [0033] | 11 冷用户       | 24 第一泵出口   | 37 冷回液管    |
| [0034] | 12 换向调节阀     | 25 第二泵入口   | 38 冰浆发生装置  |
| [0035] | 13 主力热网      | 26 第二泵出口   | 39 主力热网换热器 |

#### 五、具体实施方式

[0036] 实施例 1

[0037] 用组合泵 14 把主力热网 13 的热液体 8 减压后引入内管网,把内管网的等量液体 8 泵送给主力热网 13。在组合泵 14 或主力热网换热器 39 附近建设容积 100 万立方米的蓄热保温液体库,其上层温度高于 60℃的部分为第一保温液体库 2、其下层温度低于 60℃的部分为第二保温液体库 3;设置容积为 100 万立方米的蓄冷保温液体库,其上层温度高于 15℃的部分为第四保温液体库 19、其下层温度低于 15℃的部分为第三保温液体库 18。内管网的富余热液体 8 注入第一保温液体库 2,热回液管 35 从第二保温液体库 3 抽取等量液体 8。内热源 15 把热液体 8 输入热液管 34,同时从热回液管 35 抽取等量的液体 8。作为内热源 15 之一的太阳能集热器,其产生的夏季高温太阳热通过热液管 34 流到第一保温液体库 2,通过热回液管 35 补充等量的液体 8 给太阳能集热器。夏季大气炎热时将第二保温液体库 3 底层的液体 8 通过散热装置 17 加热后贮存在第二保温液体库 3 的同温层。在冬春季,

利用内管网的供热间隙将太阳能集热器产生的中温液体 8 输送到第二保温液体库 3 上部同温层,同时把第二保温液体库 3 底层的低温液体 8 返给太阳能集热器。用最上面的布液器 7 抽取第四保温液体库 19 的液体 8 通过散热装置 17 吸收冬季大气寒冷后输送到第三保温液体库 18。吸收式制冷机 30 用热液管 34 的热液体 8 流作为蒸馏热源,给热降温后的液体 8 温度仍然较高,利用可上下移动的布液器 10 输送到第一保温液体库 2 的相同温度层;冷回液管 37 的液体 8 通过吸收式制冷机 30 的蒸发侧冷却后送入冷液管 36。热液管 34 的富裕冷液体 8 注入第三保温液体库 18,同时热回液管 35 抽取第四保温液体库 19 等量的液体 8。当蓄冷保温液体库内的液体 8 温度全部达到冰点时,第四保温液体库 19 的库容为 0,第三保温液体库 18 的库容为 100 万立方米,可以将第三保温液体库 18 的液体 8 在冰浆发生装置往复循环,在第三保温液体库 18 液体 8 上层形成冰浆 33 层。内管网的热液体 8 供热不足时抽取第一保温液体库 2 的热液体 8,同时将等量的返回液体 8 注入第二保温液体库 3;内管网的冷液体 8 供冷不足时抽取第三保温液体库 18 的冷液体 8,同时将等量的返回液体 8 注入第四保温液体库 19。

[0038] 主力热网 13 的热液体 8 被组合泵 14 减压后进入第一保温液体库 2,第二保温液体库 3 中的液体 8 被组合泵 14 增压后进入主力热网 13 的回水管,热液体 8 推动第一泵 20 的叶轮 22,第一泵 20 的叶轮 22 将吸收的力矩传递给同轴的第二泵 27。冰浆发生装置的第二泵 27、换热器 16、第一泵 20 依次串接(如图所示),第三保温液体库 18 的液体被第二泵 27 增压后进入换热器 16 冷却至冰点以下,相同转速下第一泵 20 泵速(单位时间内输送液体 8 的数量)小于第二泵 27 的泵速,使得液体 8 在换热器 16 中产生正压,冷却后的液体 8 在内外压差的作用下推动第一泵 20 的叶轮 22 并减压后流出第一泵 20 进入第三保温液体库 18,叶轮 22 将吸收的力矩传递给同轴的第二泵 27,冰浆 33 在第三保温液体库 18 上层聚集。

[0039] 外热源 1 是一热电厂,年产热 100 万吉焦,由主力热网 13 给包括本热力站在内的 9 个热力站供热,这 9 个热力站有 11 个共计 600 万立方米蓄水容积的保温液体库。600 万立方米的水降温 30℃所释放的热量大于 10 万吉焦。内热源 15 有太阳能集热器、地源热泵、污水水源热泵。热用户 5 包括采暖散热器、集中供应热水装置、冰浆发生装置。冷用户 11 是风机盘管空调。本实施方式所用的液体 8 是水。

[0040] 实施例 2

[0041] 利用主力热网换热器 39 把主力热网 13 的热能传递给内管网。在主力热网换热器 39 附近分池建设容积各为 50 万立方米的第一保温液体库 2、第二保温液体库 3,内管网的富余热液体 8 注入第一保温液体库 2,与此同时热回液管 35 从第二保温液体库 3 抽取等量液体 8。外热源 1 是一钢厂回收的冷却水余热和烟气余热。热用户 5 包含采暖散热器、集中供应热水装置。内管网的热液体 8 供热不足时抽取第一保温液体库 2 的热液体 8,同时将等量的返回液体 8 注入第二保温液体库 3。

[0042] 本实施方式所述的液体 8 是乙二醇与水混合的防冻液。

[0043] 实施例 3

[0044] 建设一座容积为 30 万立方米的蓄热保温液体库,其上层温度高于 60℃的部分为第一保温液体库 2、其下层温度低于 60℃的部分为第二保温液体库 3;建设一座容积为 30 万立方米的蓄冷保温液体库,其上层温度大于 15℃的部分为第四保温液体库 19、其下层温

度低于 15℃的部分为第三保温液体库 18。两池中分别设置三个布液器 9,一个在顶部,一个在底部,中间是一个可上下移动的布液器 10。内热源 15 把热液体 8 输入热液管 34,同时从热回液管 35 抽取等量的液体 8。内热源 15 之一的太阳能集热器,其产生的夏季高温太阳热通过热液管 34 流到第一保温液体库 2,通过热回液管 35 补充等量的液体 8 给太阳能集热器。在冬春季,利用内管网将太阳能集热器产生的中温液体 8 输送到第二保温液体库 3 的同温层,同时把第二保温液体库 3 底层的低温液体 8 返给太阳能集热器。第四保温液体库 19 的液体 8 通过散热装置 17 吸收冬季大气寒冷后输送到第三保温液体库 18。吸收式制冷机 30 用热液管 34 的热液体 8 流作为蒸馏热源,给热降温后的液体 8 温度仍然较高,输送到第一保温液体库 2 的同温层;冷回液管 37 的液体 8 通过吸收式制冷机 30 的蒸发侧冷却后送入冷液管 36。内管网的富余冷液体 8 注入第三保温液体库 18,同时抽取第四保温液体库 19 等量的液体 8。冰浆发生装置的第二泵 27、换热器 16、第一泵 20 依次串接,当蓄冷保温液体库内的液体 8 温度达到 0℃,第四保温液体库 19 的容积为 0,第三保温液体库 18 的容积达到 30 万立方米,第三保温液体库 18 的液体 8 被第一泵 20 泵入换热器 16 冷却至冰点以下,冷却后的液体 8 被第二泵 27 泵入第三保温液体库 18 前已经形成了冰浆 33 和水的混合流体,但是相同转速下第一泵 20 泵速(单位时间内输送液体 8 的数量)大于第二泵 27 的泵速,使得液体 8 在过热器内产生正压,降低液体 8 的凝固温度,避免液体 8 在冷凝器管壁结冰,液体 8 在冷凝器内的负压也推动第一泵 20 的叶轮 22,叶轮 22 将吸收的力矩通过齿轮箱传递第二泵 27。内管网的冷液体 8 供冷不足时抽取第三保温液体库 18 的冷液体 8,同时将等量的返回液体 8 注入第四保温液体库 19。内热源 15 有太阳能集热器、地源热泵、水源热泵。冷用户 11 是风机盘管空调。冷源有冬季交换大气寒的散热装置 17、溴化锂制冷机、冰浆发生装置、水源热泵制冷系统。本实施方式所述的液体 8 是中水。

[0045] 当然蓄热供热、蓄冷供冷的组合方式不限于所述三种方式,若供热子网络设置大于 5 万立方米的蓄热保温库或容积大于 1 万立方米的蓄冷温库,也属于本发明的保护范围。

[0046] 组合泵不仅限于热力站使用,无论在什么领域使用,若将降压泵获得的动能传递给增压泵,也属于本发明的保护范围。

[0047] 过冷法冰浆发生装置的应用范围也不仅限于热力站的使用,若冰浆发生装置的一个泵入口与出口的液体 8 有压力降,这个泵将此压力降转换为动力矩并将此动力矩传递另一个泵,也属于本发明的保护范围。

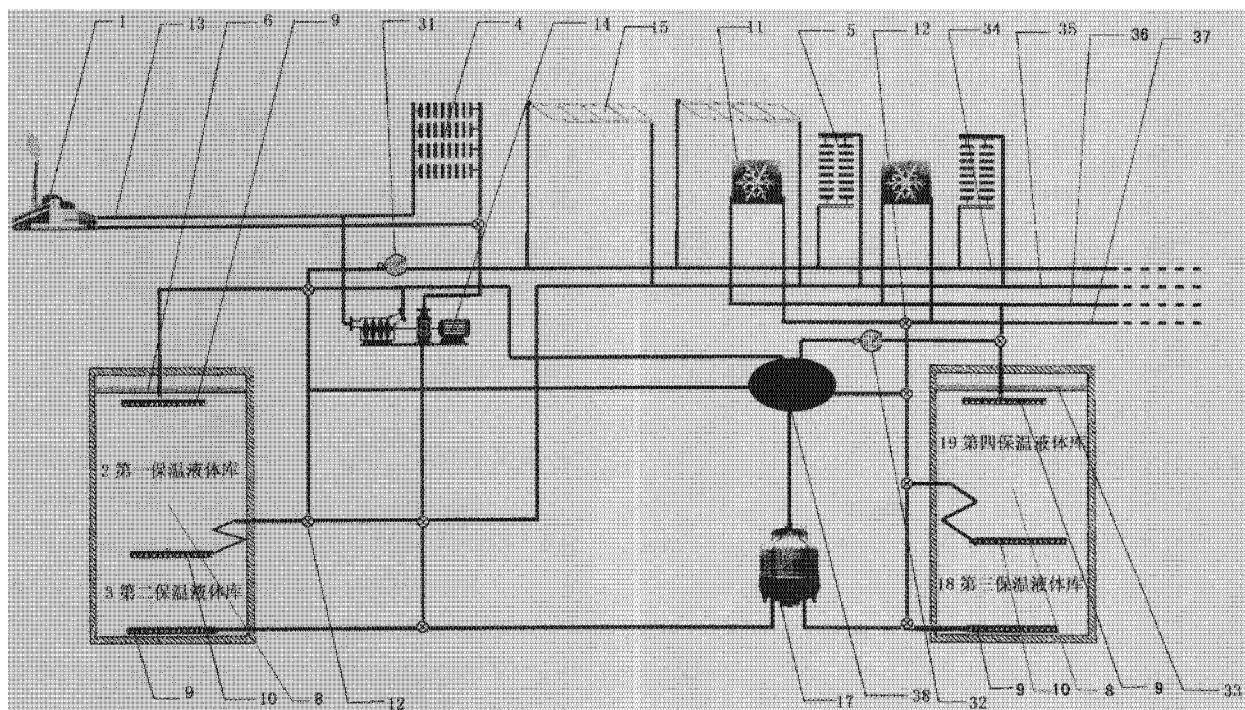


图 1

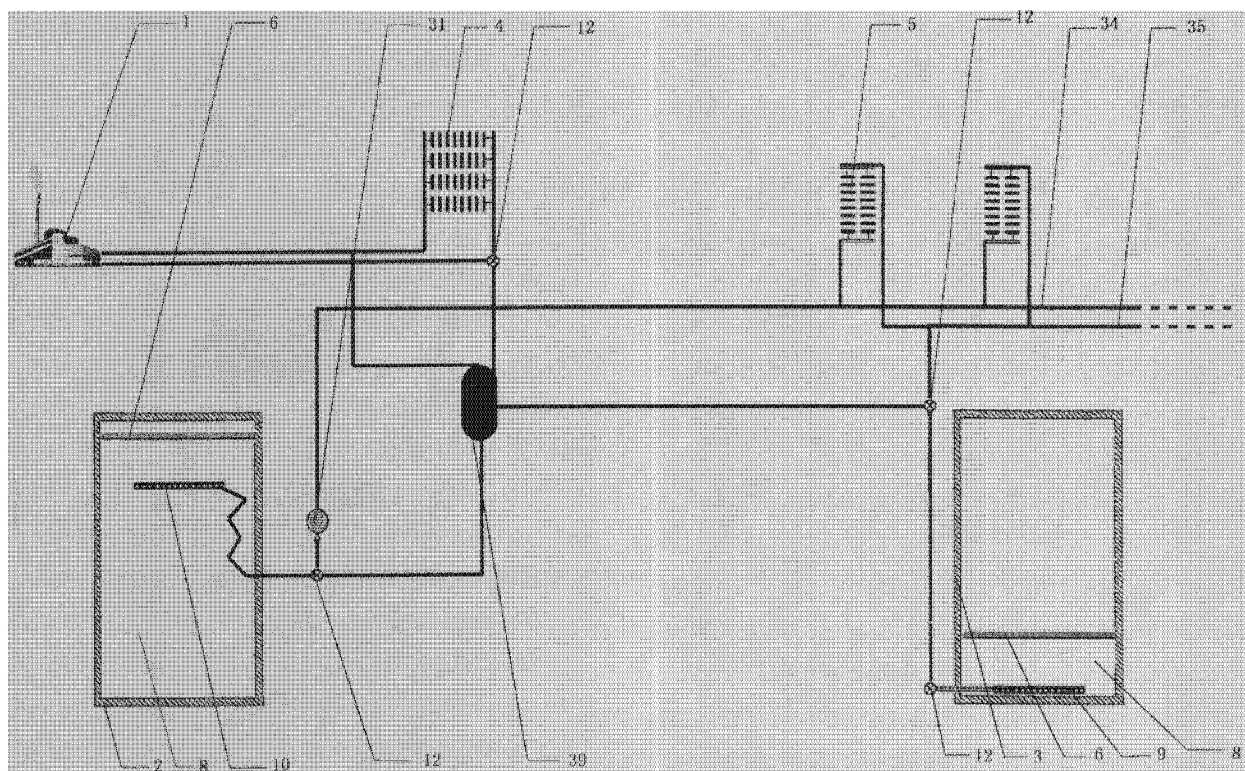


图 2

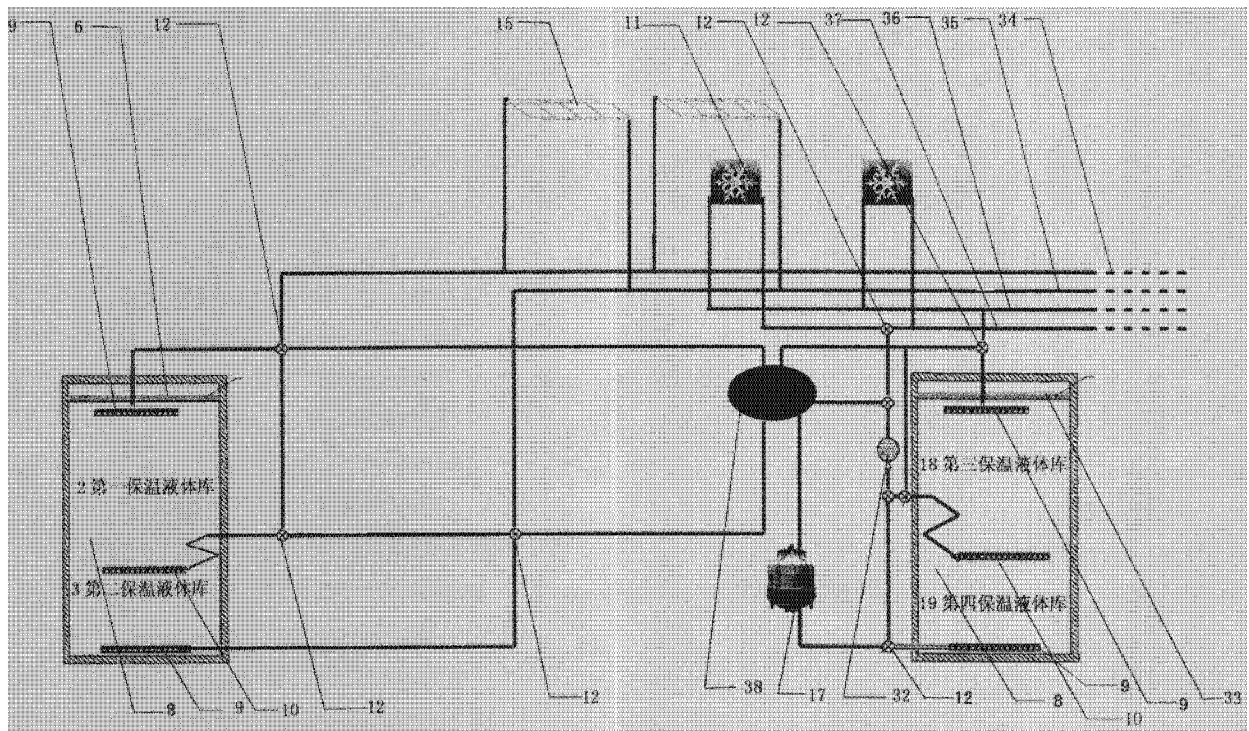


图 3

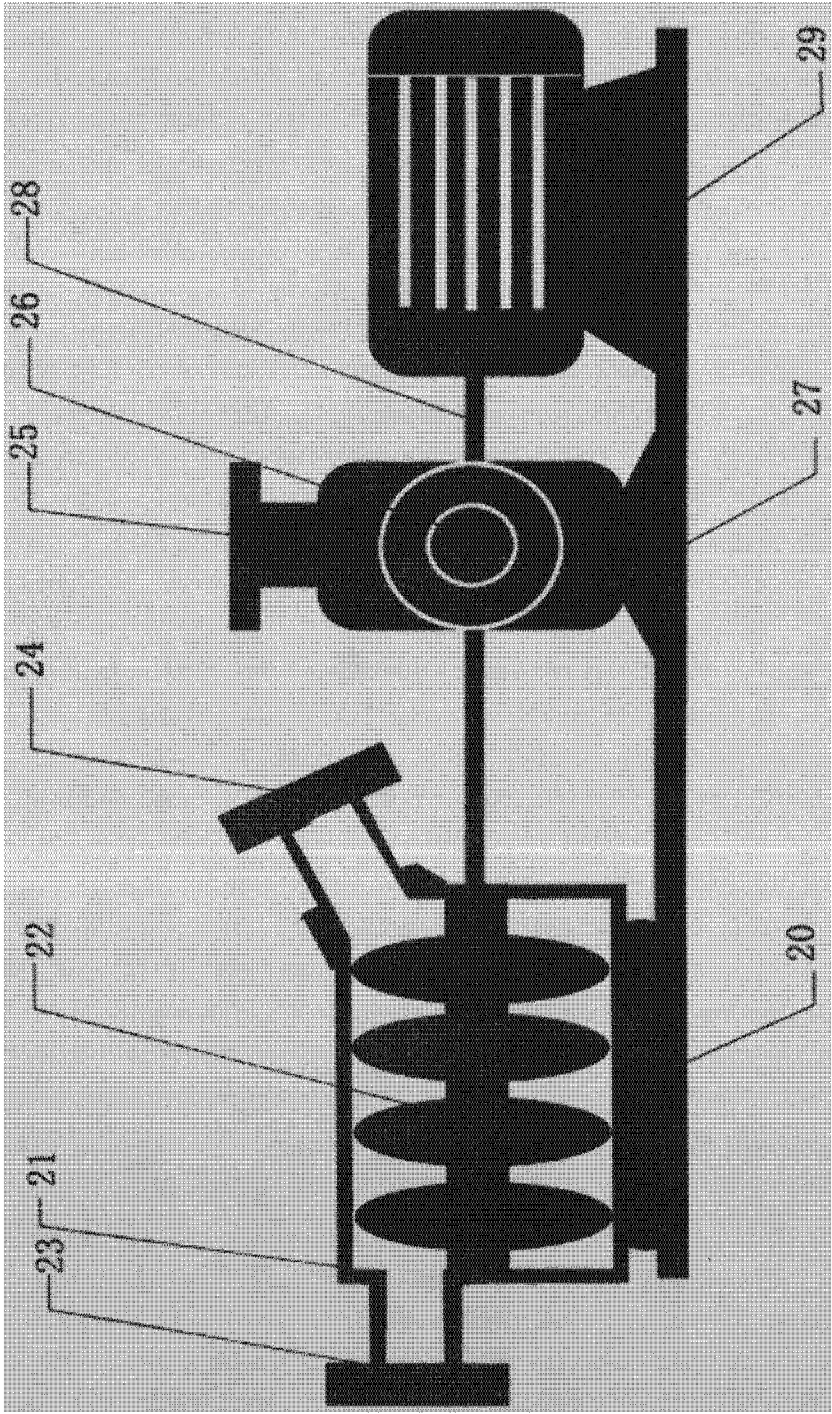


图 4

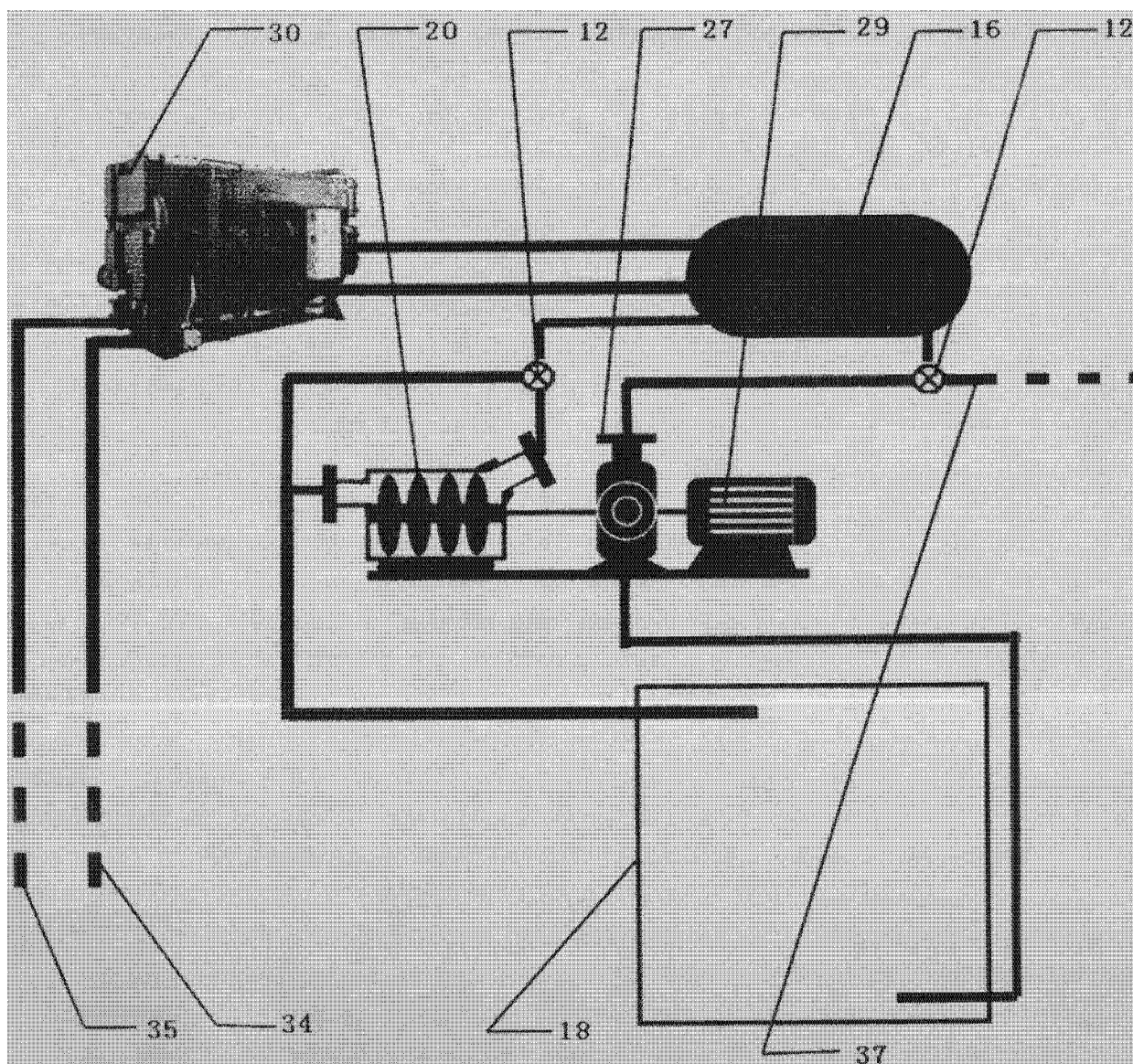


图 5