



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102472483 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080030263. 7

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2010. 07. 08

代理人 朱美红 杨楷

(30) 优先权数据

2009-163385 2009. 07. 10 JP

(51) Int. Cl.

F22B 3/00(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 01. 05

F22B 33/18(2006. 01)

F24J 2/42(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/061628 2010. 07. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02011/004866 JA 2011. 01. 13

(71) 申请人 株式会社 IHI

地址 日本东京都

(72) 发明人 松野伸介 三好一雄 大塚裕之

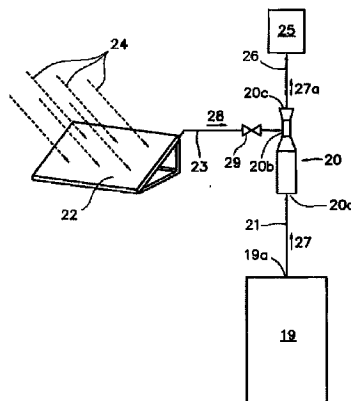
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 7 页

(54) 发明名称

蒸汽供给装置

(57) 摘要

该蒸汽供给装置在高压蒸汽产生锅炉(19)的蒸汽出口(19a)上连接蒸汽注射器(20)的蒸汽入口(20a)。在蒸汽注射器(20)的吸入口(20b)上连接太阳能集热器(22),在吐出口(20c)上连接蒸汽使用设备(25)。通过由高压蒸汽产生锅炉(19)产生的高压、高温的蒸汽(27)驱动蒸汽注射器(20),吸入口(20b)的压力下降。在随着吸入口(20b)的压力下降而被减压的太阳能集热器(22)的内部,通过太阳光(24)的照射而被升温的水在不到 100℃下沸腾、蒸发,产生低压、低温的蒸汽(28)。将蒸汽(28)向蒸汽注射器(20)导引,通过与由高压蒸汽产生锅炉(19)产生的高压、高温的蒸汽(27)混合,生成中压、中温的蒸汽(27a)。通过将蒸汽(27a)向蒸汽使用设备(25)供给,使高压蒸汽产生锅炉(19)中的蒸汽产生量降低。



1. 一种蒸汽供给装置,其特征在于,
具备:
蒸汽产生装置;
蒸汽注射器,蒸汽入口连接在上述蒸汽产生装置的蒸汽出口上;
集热器,连接在上述蒸汽注射器的吸入口上,在内部储存水,通过自然能量使上述水升温;
蒸汽使用设备,连接在上述蒸汽注射器的吐出口上;
上述蒸汽注射器被用由上述蒸汽产生装置产生的蒸汽驱动;
通过上述蒸汽注射器的驱动,将上述集热器内减压,在上述集热器内生成蒸汽;
将从上述蒸汽产生装置供给的蒸汽、和在上述集热器内生成的蒸汽在上述蒸汽注射器中混合,向上述蒸汽使用设备供给。
2. 如权利要求 1 所述的蒸汽供给装置,其特征在于,上述蒸汽产生装置具备能够供给由上述蒸汽使用设备要求的全部蒸汽量的能力。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸汽供给装置,其特征在于,上述蒸汽产生装置是高压蒸汽产生锅炉。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的蒸汽供给装置,其特征在于,上述集热器是太阳能集热器。
5. 如权利要求 3 所述的蒸汽供给装置,其特征在于,上述集热器是太阳能集热器。
6. 如权利要求 4 所述的蒸汽供给装置,其特征在于,上述太阳能集热器是使通过太阳能的吸收而升温的热媒循环的闭循环形式的太阳能集热器,使上述热媒循环,使储存在内部的水升温。
7. 如权利要求 5 所述的蒸汽供给装置,其特征在于,上述太阳能集热器是使通过太阳能的吸收而升温的热媒循环的闭循环形式的太阳能集热器,使上述热媒循环,使储存在内部的水升温。

蒸汽供给装置

[0001] 本申请基于 2009 年 7 月 10 日在日本提出申请的特愿 2009 — 163385 号主张优先权,这里引用其内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及蒸汽供给装置。更详细地讲,涉及为了供给在工厂或建筑物等中使用的蒸汽(工艺蒸汽)而使用的蒸汽供给装置。

背景技术

[0003] 在工厂或建筑物等中使用利用蒸汽(水蒸汽)或其热的蒸汽使用设备的情况下,作为蒸汽(工艺蒸汽)的供给源,一般广泛地使用小型的贯流锅炉那样的锅炉。

[0004] 在工厂或建筑物等中使用的蒸汽使用设备中,根据蒸汽的使用目的,对应供给的蒸汽要求的压力及温度的条件是各种各样的。但是,通常上述锅炉不是对应于各个蒸汽使用设备要求的蒸汽的压力及温度条件的蒸汽产生能力,以通用的规格产品化的情况较多。在通用的规格中,鉴于通过法令的限制等而规定,以使其产生例如最高压力(仪表压力)为约 1MPa、约 180℃ 等的蒸汽等、产生某一定的温度及压力条件的蒸汽。

[0005] 为此,在对在工厂或建筑物等中使用的蒸汽使用设备供给蒸汽的情况下,以往使用具备超过由该蒸汽使用设备要求的蒸汽的压力及温度条件的规格的锅炉。将由该锅炉产生的蒸汽减压、降温到由蒸汽使用设备要求的规定的压力及温度条件后向蒸汽使用设备供给。在图 6 中表示以往使用的蒸汽供给手法的一例。在以往的蒸汽供给手法中,如图 6 所示,在锅炉 1 的蒸汽出口 1a 的下游侧连接需要的减压阀 2。将由蒸汽锅炉 1 产生的例如约 1MPa、约 180℃ 的蒸汽 3 使用减压阀 2 适当减压,减压、降温到例如 0.2MPa、130℃ 等的符合由蒸汽使用设备 4 要求的规定的压力及温度条件的压力及温度。将该减压、降温后的蒸汽(工艺蒸汽) 3a 向蒸汽使用设备 4 供给。

[0006] 此外,作为工厂等中的工艺蒸汽的产生方法,以往提出了图 7 所示的方法(例如参照专利文献 1)。在图 7 所示的工艺蒸汽产生方法中,使用发电机 5、发电机 5 驱动用的内燃机 6、将内燃机 6 的排热回收而产生蒸汽的蒸汽产生部 7、蒸汽产生锅炉 8、和将由该蒸汽产生锅炉 8 产生的高压蒸汽 9 作为驱动流、将由蒸汽产生部 7 产生的低压蒸汽 10 作为二次流的喷射器(注射器) 11。将驱动发电机 5 而产生电力时的内燃机 6 的排热回收,由蒸汽产生部 7 产生低压蒸汽 10。低压蒸汽 10 被喷射器 11 吸引,与来自蒸汽产生锅炉 8 的高压蒸汽 9 混合。通过低压蒸汽 10 与高压蒸汽 9 的混合,生成工艺蒸汽 12。

[0007] 作为利用发动机的排热产生低压蒸汽的方法,除此以外还在专利文献 2 中提出了热电联供的气化冷却发动机。在专利文献 2 中提出的气化冷却发动机中,通过燃气发动机的排气气体与水的热交换,生成高压蒸汽。在输送高压蒸汽的高压蒸汽线路中配置蒸汽喷射器。将蒸汽喷射器与设在发动机外周部的水套部连接。在水套部上连接着供水管,被供给发动机冷却水。供给到水套部中的发动机冷却水通过将发动机冷却而被升温。如果高压蒸汽通过蒸汽喷射器,则蒸汽喷射器成为负压,与蒸汽喷射器连接的水套部内成为大气压

以下的减压状态。如果水套部内成为减压状态,则通过将发动机冷却而升温的冷却水气化,成为蒸汽。该冷却水蒸汽被蒸汽喷射器吸引,与高压蒸汽混合而生成中压蒸汽。

[0008] 此外,在专利文献 3 中,提出了热电联供系统的综合效率的提高方法。在专利文献 3 中提出的方法通过与在专利文献 2 中提出的气化冷却发动机同样的方法生成中压的蒸汽。即,使用往复式发动机的废热,由废热蒸汽锅炉生成高压蒸汽。将由废热蒸汽锅炉生成的高压蒸汽供给到蒸汽喷射器中。蒸汽喷射器连接在减压蒸发器上。对于减压蒸发器,供给通过与将往复式发动机冷却后的冷却水的热交换得到的温水。如果高压蒸汽通过蒸汽喷射器,则蒸汽喷射器成为负压,与蒸汽喷射器连接的减压蒸发器内部被减压。如果减压蒸发器内部成为减压状态,则被供给到减压蒸发器内的温水气化而成为蒸汽。该温水水蒸汽被蒸汽喷射器吸引,与高压蒸汽混合,生成中压蒸汽。

[0009] 在专利文献 1 到专利文献 3 中提出的方法中,作为用来产生低压蒸汽的热源,利用发动机等内燃机的排热。这里,作为用来产生低压蒸汽的热源,可以考虑利用太阳能等的自然能量。作为使用太阳能作为热源的设备,以往提出了太阳能热水器(例如参照专利文献 4)。在图 8 中表示这样的太阳能热水器的一例。图 8 所示的太阳能热水器具备热水储存槽 13、设在热水储存槽 13 的内部的热交换器 14、在热水储存槽 13 的下方通过热媒体的蒸汽产生用的高温集热器 15 和低温集热器 16。热交换器 14 的出口的配管被向两个方向分支,一个连接在高温集热器 15 的入口上,另一个经由膨胀机构 17 连接在低温集热器 16 的入口上。在高温集热器 15 的出口上连接着喷射器(注射器) 18 的入口。喷射器 18 的低压产生用的吸入口连接在低温集热器 16 的出口上。进而,喷射器 18 的出口连接在热交换器 14 的入口上。

[0010] 在图 8 所示的太阳能热水器中,通常液化的热媒体通过自重而积存在高温集热器 15 的底部。如果对太阳能热水器照射太阳光,则在高温集热器 15 中上述热媒体蒸发而成为高温、高压的蒸汽,流入到喷射器 18 中。如果高温、高压的蒸汽流入到喷射器 18 中,则连接在该喷射器 18 的吸入口上的低温集热器 16 被减压,其内部的蒸汽被吸入到喷射器 18 中。被吸入到喷射器 18 中的蒸汽与由高温集热器 15 产生的高温、高压的蒸汽混合。混合后的蒸汽流通过喷射器 18 的出口进入到热交换器 14 中而冷凝液化。此时产生的冷凝热使热水储存槽 13 的水温上升而进行蓄热。

[0011] 专利文献 1 :特开昭 59 - 196956 号公报

专利文献 2 :日本特许第 2942851 号公报

专利文献 3 :特开 2002 - 4943 号公报

专利文献 4 :特公昭 63 - 13113 号公报。

发明内容

[0012] 为了产生向在工厂或建筑物等中使用的蒸汽使用设备供给的蒸汽(工艺蒸汽)而使用的锅炉通过化石燃料的燃烧而生成蒸汽。即,为了进行得到 100℃~200℃左右的温度的蒸汽的低温加热而使化石燃料燃烧,所以难以提高能量效率。

[0013] 因此,希望在将符合向在工厂或建筑物等中使用的蒸汽使用设备要求的规定的压力及温度条件的压力及温度的蒸汽(工艺蒸汽)供给需要量的同时、抑制作为该蒸汽产生装置使用的上述锅炉中的燃料消耗量。由此,希望实现蒸汽产生装置的运转成本的削减化、并

进一步降低 CO₂ 排出量。

[0014] 但是,如图 6 所示,在使由锅炉 1 产生的蒸汽 3 的压力和温度经由减压阀 2 减压、降温到与由作为使用目的地的蒸汽使用设备 4 要求的规定的压力及温度条件对应的压力及温度后、使该减压、降温后的蒸汽(工艺蒸汽)3a 向蒸汽使用设备供给的手法中,相当于由小型的锅炉 1 产生的蒸汽具有的压力及温度与在由减压阀 2 减压、降温后得到的蒸汽(工艺蒸汽) 3a 的规定的压力及温度的差量的能量成为浪费。

[0015] 在图 7 所示的工厂等中的工艺蒸汽的产生方法中,用来将发电机 5 驱动用的内燃机 6 的排热回收而产生低压蒸汽 10 的蒸汽产生部 7 是必须的。因此,有仅能够在产生能够用于蒸汽产生用的排热的工厂等中应用的问题。

[0016] 在由专利文献 2 或专利文献 3 提出的方法中,通过高压蒸汽通过蒸汽喷射器时的减压作用而生成低压蒸汽,将高压蒸汽与低压蒸汽混合而生成中压蒸汽。因此,具有能够改善对于热源的蒸汽产生效率的优点。但是,这些方法都以热电联供系统的效率改善为对象。因此,有仅能够在使用热电联供系统的工厂等中应用的问题。进而,在由专利文献 2 或专利文献 3 提出的方法中,通过燃气发动机或往复式发动机的排热生成高压蒸汽。因此,高压蒸汽的产生效率与锅炉相比原本就较低。并且,如果仅为了蒸汽供给而使用这些方法,则反而运转成本及 CO₂ 排出量增加,不利于课题的解决。

[0017] 此外,图 8 所示的太阳能热水器是用来使用氟利昂等作为热媒体、使热水储存槽 13 内的水温上升而得到温水的,并不是能够产生可向在工厂或建筑物等中使用的各种蒸汽使用设备供给的蒸汽的。进而,作为高温集热器 15,需要使用真空管形集热器或具有双重透过体的平板形集热器这样的复杂的结构的集热器,所以有成本增大的问题。

[0018] 另外,虽然以太阳能为热源能够将水加热到 100℃ 以上,但在此情况下,防止从吸收太阳能而加热的水向大气中的热的扩散变得重要。因此,在集热器中需要高度的绝热构造,因而,有该集热器的构造复杂化而成本增大的问题。

[0019] 并且,上述太阳能热水器得到的热量较大地依存于天气。因此,在工厂等中作为热源使用的情况下,另外需要即使是没有日照的日子也能够 100% 供给由该工厂等要求的热量的后备用的热源。因而,也有设备成本增大的问题。

[0020] 本发明提供一种即使是不发生能够用于蒸汽产生那样的排热的工厂或建筑物等的使用目的地、也能够向在该使用目的地使用的各种蒸汽使用设备供给需要量的与所要求的规定的压力及温度条件符合的压力及温度的蒸汽(工艺蒸汽)、并且能够实现设备成本及运转成本的削减化的蒸汽供给装置。

[0021] 根据本发明的第 1 方式,有关本发明的蒸汽供给装置,具备:蒸汽产生装置;蒸汽注射器,蒸汽入口连接在上述蒸汽产生装置的蒸汽出口上;集热器,连接在上述蒸汽注射器的吸入口上,在内部储存水,通过自然能量使上述水升温;蒸汽使用设备,连接在上述蒸汽注射器的吐出口上;上述蒸汽注射器被用由上述蒸汽产生装置产生的蒸汽驱动;通过上述蒸汽注射器的驱动,将上述集热器内减压,在上述集热器内生成蒸汽;将从上述蒸汽产生装置供给的蒸汽、和在上述集热器内生成的蒸汽在上述蒸汽注射器中混合,向上述蒸汽使用设备供给。

[0022] 根据本发明的第 2 方式,上述蒸汽产生装置具备能够供给由上述蒸汽使用设备要求的全部蒸汽量的能力。

[0023] 根据本发明的第 3 方式,上述蒸汽产生装置是高压蒸汽产生锅炉。

[0024] 根据本发明的第 4 方式,上述集热器是太阳能集热器。

[0025] 根据本发明的第 5 方式,上述太阳能集热器是使通过太阳能的吸收而升温的热媒循环的闭循环形式的太阳能集热器,使上述热媒循环,使储存在内部的水升温。

[0026] 有关本发明的蒸汽供给装置发挥以下那样的良好的效果。

[0027] (1) 有关本发明的蒸汽供给装置,具备:蒸汽产生装置;蒸汽注射器,蒸汽入口连接在上述蒸汽产生装置的蒸汽出口上;集热器,连接在上述蒸汽注射器的吸入口上,在内部储存水,通过自然能量使上述水升温;蒸汽使用设备,连接在上述蒸汽注射器的吐出口上;上述蒸汽注射器被用由上述蒸汽产生装置产生的蒸汽驱动;通过上述蒸汽注射器的驱动,将上述集热器内减压,在上述集热器内生成蒸汽;将从上述蒸汽产生装置供给的蒸汽、和在上述集热器内生成的蒸汽在上述蒸汽注射器中混合,向上述蒸汽使用设备供给。因此,能够使由蒸汽产生装置产生的蒸汽的量比蒸汽使用设备要求的蒸汽量少。由此,能够实现向该蒸汽使用设备供给对应于要求量的蒸汽时的上述蒸汽产生装置的运转成本的削减化。

[0028] (2) 即使是不发生能够用于蒸汽产生那样的排热的工厂或建筑物等的蒸汽使用设备,也能够向该蒸汽使用设备对应于要求量而供给对应于所要求的压力及温度条件的压力及温度的蒸汽。

[0029] (3) 上述集热器为了能够通过减压而使储存的水沸腾、蒸发,只要满足(i)能够储存水、(ii)具备即使将内部减压也不会变形的程度的强度、(iii)能够将在水的蒸发时作为蒸发热夺去的热通过与周围环境的热交换来集热的条件就可以。因而,在集热器中不需要复杂的构造及高度的绝热构造,能够削减该集热器所需要的成本。

[0030] (4) 有关本发明的蒸汽供给装置具备的蒸汽产生装置具备能够供给由连接在蒸汽注射器的吐出侧的蒸汽使用设备要求的全部蒸汽量的能力。由此,在因天气等的影响而预计不能由上述集热器进行与周围环境的热交换、该集热器中的蒸汽的产生量下降的情况下,通过使上述蒸汽产生装置的蒸汽产生量增加,能够容易地供给所要求的全部蒸汽量。因此,不另外需要后备用的蒸汽产生设备,能够期待降低设备成本的效果。

[0031] (5) 因而,能够实现在工厂或建筑物等中使用的蒸汽(工艺蒸汽)的供给所需要的设备成本及运转成本的削减化。

[0032] (6) 通过做成使蒸汽产生装置为高压蒸汽产生锅炉的结构,能够容易地实现具有上述(1)、(2)、(3)、(4)、(5)的效果的蒸汽供给装置的结构。

[0033] (7) 通过使集热器为太阳能集热器,当在太阳能集热器上照射太阳光时能够使该太阳能集热器的内部的水升温。因此,在蒸汽注射器的驱动时被减压的上述太阳能集热器的内部,能够使上述升温的水效率良好地沸腾、蒸发而产生许多蒸汽。由此,能够将由该太阳能集热器产生的蒸汽向上述蒸汽注射器导引、较多地混合到由蒸汽产生装置产生的蒸汽中。这样,在向需要的蒸汽使用设备供给符合要求量的量的蒸汽的情况下,能够进一步削减由上述蒸汽产生装置产生的蒸汽量。由此,能够进一步降低该蒸汽产生装置的燃料消耗量、实现运转成本的进一步的削减化。

[0034] (8) 通过将太阳能集热器做成循环利用通过太阳能的吸收而升温的热媒、使储存在蒸发器的内部的水升温的闭循环形式的结构,能够将太阳能集热器的太阳能的集热功能和蒸发功能分开。因此,能够将使上述热媒吸收太阳能的部分和上述蒸发器分别向太阳能

的集热功能和蒸发功能最适合地设计。进而,通过将上述太阳能集热器做成闭循环形式,在使上述热媒吸收太阳能的部分中不再使水直接蒸发。因此,能够将在该部分中发生水垢的危险防止于未然,能够将担心水垢的发生的部位限定于上述蒸发器。由此,能够将该蒸发器预先设计为使其容易进行水垢发生时的维护,能够期待将水垢发生时的维护所需要的工夫削减的效果。

附图说明

- [0035] 图 1 是表示本发明的蒸汽供给装置的一实施方式的概要图。
[0036] 图 2 是表示本发明的另一实施方式的概要图。
[0037] 图 3 是表示本发明的再另一实施方式的概要图。
[0038] 图 4 是表示有关本发明的实施方式的蒸汽供给装置的运转结果的一例的图。
[0039] 图 5 是表示有关本发明的实施方式的蒸汽供给装置的性能预测模拟的结果的图。
[0040] 图 6 是表示以往的蒸汽供给手法的一例的概要的图。
[0041] 图 7 是表示以往提出的工厂等中的工艺蒸汽的产生方法的概要图。
[0042] 图 8 是表示以往提出的太阳能热水器的一例的概要图。

具体实施方式

- [0043] 以下,参照附图说明用来实施本发明的方式。
- [0044] 在图 1 中表示本发明的蒸汽供给装置的一实施方式。
- [0045] 在作为产生高压、高温的蒸汽的蒸汽产生装置的高压蒸汽产生锅炉 19 的蒸汽出口 19a 上,经由蒸汽线路 21 连接着蒸汽注射器 20 的蒸汽入口 20a。
- [0046] 在蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 上,经由吸入线路 23 连接着用来通过周围环境的热使水升温的作为集热器的太阳能集热器 22。太阳能集热器 22 设置为,能够将即使将内部减压也能够保持形状的中空的容器暴露在太阳光 24 下。太阳能集热器 22 能够在该容器中储存水,如果照射太阳光 24,则能够通过该太阳光 24 拥有的能量的吸收使储存在上述容器内的水升温。另外,太阳能集热器 22 在通过太阳光 24 拥有的能量使水升温的功能上,优选的是受光太阳光 24 的面积尽可能大。此外,如后所述,太阳能集热器 22 从提高在随着蒸汽注射器 20 带来的吸引而被减压的容器内部使水蒸发时的效率的观点看,优选的是做成储存在容器内部的水的表面积尽可能大那样的容器形状。
- [0047] 在蒸汽注射器 20 的吐出口 20c 上,经由蒸汽供给线路 26 连接着蒸汽使用设备 25。作为蒸汽使用设备 25,使用要求比由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的高压、高温的蒸汽 27 的压力及温度低的压力及温度条件的蒸汽(工艺蒸汽) 27a 的设备。
- [0048] 换言之,高压蒸汽产生锅炉 19 具备能够供给由蒸汽使用设备 25 要求的全部蒸汽量的能力。
- [0049] 在图 1 中,附图标记 28 表示由太阳能集热器 22 产生的蒸汽。此外,附图标记 29 表示设在吸入线路 23 上的截止阀。
- [0050] 在使用有关本实施方式的蒸汽供给装置的情况下,设置太阳能集热器 22 以对太阳能集热器 22 照射太阳光 24。并且,储存在该太阳能集热器 22 的内部的水吸收被照射的太阳光 24 的能量而升温。

[0051] 如果在此状态下使高压蒸汽产生锅炉 19 运转,则由高压蒸汽产生锅炉 19 生成的蒸汽 27 从蒸汽出口 19a 经过蒸汽线路 21 被导引到蒸汽注射器 20 的蒸汽入口 20a 中。当从该蒸汽入口 20a 流入的蒸汽 27 向吐出口 20c 侧通过时驱动蒸汽注射器 20。如果进行蒸汽注射器 20 的驱动,则发生吸入口 20b 的压力下降。

[0052] 如果通过蒸汽注射器 20 的驱动而发生吸入口 20b 的压力下降,则连接在吸入口 20b 上的太阳能集热器 22 的内部成为减压(低压)状态。如果太阳能集热器 22 的内部成为减压状态,则在该太阳能集热器 22 的内部,即使通过太阳光 24 的能量升温的水的温度不到作为 1 个大气压下的沸点的 100℃ 也发生沸腾、蒸发,生成蒸汽 28。于是,在该减压的太阳能集热器 22 的内部产生的蒸汽 28 被向蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 连续地吸入。在该蒸汽注射器 20 中,进行从高压蒸汽产生锅炉 19 向蒸汽入口 20a 流入的高压、高温的蒸汽 27 与从太阳能集热器 22 向吸入口 20b 吸入的低压、低温的蒸汽 28 的混合,生成中压、中温的蒸汽 27a。将通过该混合生成的中压、中温的蒸汽 27a 在比由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 的量增量了混合由太阳能集热器 22 产生的蒸汽 28 的量的状态下,从吐出口 20c 通过蒸汽供给线路 26 向蒸汽使用设备 25 供给。

[0053] 因而,由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 的量是比由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量少的量就可以。因此,使高压蒸汽产生锅炉 19 的运转所需要的燃料的量比产生由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量的全部量的情况降低。

[0054] 可是,在因天气的影响等而对太阳能集热器 22 没有太阳光 24 的照射、或者太阳光 24 的照射量较少的情况下,不再由太阳能集热器 22 充分地进行水的升温。

[0055] 在此情况下,即使使高压蒸汽产生锅炉 19 运转、通过从该高压蒸汽产生锅炉 19 供给的高压、高温的蒸汽 27 驱动蒸汽注射器 20,在起因于在吸入口 20b 发生的压力下降而被减压的太阳能集热器 22 的内部也不能充分进行水的沸腾、蒸发。由此,从太阳能集热器 22 向蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 吸入的低压、低温的蒸汽 28 的量、即由蒸汽注射器 20 混入到从高压蒸汽产生锅炉 19 供给的蒸汽 27 中的蒸汽 28 的量减少。

[0056] 在此情况下,只要加强高压蒸汽产生锅炉 19 的运转、增加由该高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 的量、以填补从太阳能集热器 22 向蒸汽注射器 20 吸入的低压、低温的蒸汽 28 的减少量就可以。

[0057] 此外,在完全没有对太阳能集热器 22 的太阳光 24 的照射的情况、或在冬季等中完全不能期待太阳能集热器 22 中的水的升温的情况下,即使驱动蒸汽注射器 20,也几乎不发生在太阳能集热器 22 的内部的水的沸腾、蒸发。在这样的情况下,也可以使吸入线路 23 上的截止阀 29 关闭、在此状态下运转高压蒸汽产生锅炉 19、以使得通过由该高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 能够维持由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量的全部量。

[0058] 这样,将由高压蒸汽产生锅炉 19 生成的蒸汽 27 在根据通过蒸汽注射器 20 时的压力损失减压、降温的状态下,向蒸汽使用设备 25 以与其要求量相称的蒸汽量供给。

[0059] 这样,根据有关本实施方式的蒸汽供给装置,在对太阳能集热器 22 照射太阳光 24、由该太阳能集热器 22 进行水的升温的情况下,能够使由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 的量比蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量少。由此,能够减少向蒸汽使用设备 25 供给对应于要求量的蒸汽 27a 时的高压蒸汽产生锅炉 19 的燃料消耗量,能够实现运转成本的削减化。

[0060] 此外,即使是不发生能够用于蒸汽产生那样的排热的工厂或建筑物等,也能够向蒸汽使用设备 25 根据要求量供给与所要求的规定的压力及温度条件符合的压力及温度的蒸汽 27a。

[0061] 太阳能集热器 22 只要能够通过被照射的太阳光 24 使储存在内部的水升温到在随着蒸汽注射器 20 的驱动带来的吸入口 20b 的压力下降而该太阳能集热器 22 的内部被减压时能够沸腾、蒸发的温度就可以。因此,不特别需要高度的绝热构造。由此,作为太阳能集热器 22,只要能够储存水并且具备即使将内部减压也不变形的程度的强度就可以,不需要做成高价的玻璃制、或做成复杂的构造。例如可以使用内部空间被以需要的间隔并列配置的肋加强的树脂制的中空面板等作为太阳能集热器 22。因此,能够使太阳能集热器 22 所需要的成本与以往一般使用的太阳能集热器相比大幅削减。

[0062] 即使在因天气等的影响而太阳能集热器 22 中的蒸汽 28 的产生量下降、或预计没有蒸汽 28 的产生的情况下,也能够通过加强原本具备能够供给由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量的全部量的能力的高压蒸汽产生锅炉 19 的运转,向蒸汽使用设备 25 供给对应于要求量的蒸汽。因而,不另外需要后备用的蒸汽产生设备。

[0063] 因而,通过为在工厂或建筑物等中使用的蒸汽(工艺蒸汽)的供给用而采用有关本实施方式的蒸汽供给装置,能够实现设备成本及运转成本的削减化。

[0064] 接着,作为本发明的另一实施方式,在图 2 中表示图 1 所示的实施方式的应用例。在图 2 所示的蒸汽供给装置中,从将高压蒸汽产生锅炉 19 的蒸汽出口 19a 与蒸汽注射器 20 的蒸汽入口 20a 连接的蒸汽线路 21 的中途位置,分支设置有从上游侧起依次具备开闭阀 31 和减压阀 32 的旁通线路 30。旁通线路 30 的下游侧端部连接在将蒸汽注射器 20 的吐出口 20c 与蒸汽使用设备连接的蒸汽供给线路 26 的中途位置上。

[0065] 进而,在蒸汽线路 21 中的比旁通线路 30 的分支部位靠下游侧,设有截止阀 33。

[0066] 在图 2 所示的蒸汽供给装置中,省略了图 1 所示的吸入线路 23 上的截止阀 29。其他结构与图 1 所示的结构是同样的,对于相同的部分赋予相同的附图标记。

[0067] 在使用本实施方式的蒸汽供给装置的情况下,预先将蒸汽线路 21 上的截止阀 33 打开。将旁通线路 30 上的开闭阀 31 关闭。

[0068] 此外,对太阳能集热器 22 照射太阳光 24。由此,储存在太阳能集热器 22 的内部的水吸收被照射的太阳光 24 的能量而升温。

[0069] 如果在此状态下使高压蒸汽产生锅炉 19 运转,则与图 1 的实施方式的蒸汽供给装置同样,通过由高压蒸汽产生锅炉 19 生成的蒸汽 27 驱动蒸汽注射器 20,在随着吸入口 20b 的压力下降而被减压的太阳能集热器 22 的内部,在太阳光 24 作用下升温的水沸腾、蒸发。此时生成的蒸汽 28 被向蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 连续地吸入。将吸入的蒸汽 28 在蒸汽注射器 20 中与来自高压蒸汽产生锅炉 19 的高压、高温的蒸汽 27 混合。将通过在蒸汽 27 中混合蒸汽 28 而增量的中压、中温的蒸汽 27a 从蒸汽注射器 20 的吐出口 20c 吐出,通过蒸汽供给线路 26 向蒸汽使用设备 25 供给。

[0070] 在此情况下,能够使由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 的量比由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量少。因此,与图 1 所示的实施方式同样,能够削减高压蒸汽产生锅炉 19 的燃料消耗量、实现运转成本的降低化。

[0071] 另一方面,在因天气的影响等而在太阳能集热器 22 上没有太阳光 24 的照射、或者

太阳光 24 的照射量较少、没有由太阳能集热器 22 充分进行水的升温的情况下,使蒸汽线路 21 上的截止阀 33 关闭,并且将旁通线路 30 上的开闭阀 31 开放。在此状态下,使高压蒸汽产生锅炉 19 运转,以使得能够通过由该高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 供给由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量的全部量。由此,由高压蒸汽产生锅炉 19 生成的蒸汽 27 如图 2 中用双点划线表示那样,其全部量经过从蒸汽线路 21 的中途位置分支的带有减压阀 32 的旁通线路 30、和蒸汽供给线路 26,被向蒸汽使用设备 25 供给。因而,通过将设在旁通线路 30 上的减压阀 32 预先根据由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽的压力及温度条件适当调节,能够将减压阀 32 可靠地调节为与由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽的压力及温度条件一致的压力及温度的蒸汽 27 向蒸汽使用设备 25 供给。

[0072] 因而,根据本实施方式,也能够得到与上述实施方式同样的效果。

[0073] 接着,作为本发明的再另一实施方式,在图 3 中表示图 1 的实施方式的另一应用例。图 3 所示的蒸汽供给装置是将在图 1 所示的蒸汽供给装置中具备的太阳能集热器 22 替换为太阳能集热器 34 的结构。图 1 所示的太阳能集热器 22 经由吸入线路 23 连接在蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 上。在太阳能集热器 22 中,能够将设置为能够暴露在太阳光 24 下的容器内部随着蒸汽注射器 20 带来的吸引而减压。另一方面,图 3 所示的蒸汽供给装置具备的太阳能集热器 34 是使通过太阳能的吸收而升温的热媒 35 循环而能够使储存在蒸发器 36 的内部的水 37 升温的闭循环形式的太阳能集热器。太阳能集热器 34 具备的蒸发器 36 经由吸入线路 23 连接在蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 上。

[0074] 太阳能集热器 34 在作为能够储存水 37 并且具备即使通过蒸汽注射器 20 带来的吸引减压也不变形的程度的强度的中空容器的蒸发器 36 的内部设有热交换部 38。

[0075] 进而,在蒸发器 36 的外部设置太阳能受热容器 39,以使其能够暴露在太阳光 24 下。将太阳能受热容器 39 与蒸发器 36 内部的热交换部 38 的上端部用热媒线路 40 连接。将太阳能受热容器 39 与热交换部 38 的下端部用具备循环泵 42 的热媒线路 41 连接。在由太阳能受热容器 39、热交换部 38 和各热媒线路 40、41 形成的闭循环内填充热媒 35。

[0076] 太阳能集热器 34 通过运转循环泵 42,能够使热媒 35 依次经过太阳能受热容器 39、热媒线路 40、热交换部 38、和热媒线路 41 而循环。

[0077] 在太阳能受热容器 39 中,如果被照射太阳光 24,则能够使在该太阳能受热容器 39 内部流通的热媒 35 通过太阳光 24 拥有的能量的吸收而升温。

[0078] 由此,在蒸发器 36 中,在设置在其内部的热交换部 38 中,依次流通由太阳能受热容器 39 吸收太阳光 24 拥有的能量而升温的热媒 35。因而,通过与在热交换部 38 中流通的升温后的热媒 35 的热交换,能够使储存在该蒸发器 36 的内部的水 37 升温。

[0079] 太阳能受热容器 39 为了能够用太阳光 24 拥有的能量将填充在内部的热媒效率良好地升温,受光太阳光 24 的面积优选的是尽可能大。此外,热媒 35 并不限定于水,适当选定使用压力损失较低的物质、沸点较高的物质等。

[0080] 其他结构与图 1 所示的结构是同样的,对于相同的部分赋予相同的附图标记。

[0081] 在使用本实施方式的蒸汽供给装置的情况下,对太阳能集热器 34 的太阳能受热容器 39 照射太阳光 24。由此,使循环泵 42 运转,储存在太阳能集热器 34 的蒸发器 36 的内部的水 37 以被照射的太阳光 24 拥有的能量为热源而升温。

[0082] 在此状态下,如果使高压蒸汽产生锅炉 19 运转,则通过由高压蒸汽产生锅炉 19 生

成的蒸汽 27 驱动蒸汽注射器 20。如果驱动蒸汽注射器 20,则随着吸入口 20b 的压力下降,太阳能集热器 34 的蒸发器 36 的内部被减压。如果太阳能集热器 34 的蒸发器 36 的内部被减压,则以太阳能 24 拥有的能量为热源而升温的水 37 即使不到 100℃ 也沸腾、蒸发。此时生成的低压、低温的蒸汽 28 被向蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 连续地吸入。

[0083] 因而,从蒸汽注射器 20 的吐出口 20c,吐出通过在来自高压蒸汽产生锅炉 19 的高压、高温的蒸汽 27 中混合从太阳能集热器 34 的蒸发器 36 吸入的低压、低温的蒸汽 28 而增量的中压、中温的蒸汽 27a。从蒸汽注射器 20 的吐出口 20c 吐出的蒸汽 27a 通过蒸汽供给线路 26 被向蒸汽使用设备 25 供给。

[0084] 由此,能够使由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 的量比由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量少。因此,与图 1 所示的实施方式同样,能够削减高压蒸汽产生锅炉 19 的燃料消耗量而实现运转成本的降低化。

[0085] 另一方面,在因天气的影响等而在太阳能集热器 34 的太阳能受热容器 39 上没有太阳光 24 的照射、或者太阳光 24 的照射量较少的情况下,没有由太阳能受热容器 39 充分进行热媒 35 的升温。因此,蒸发器 36 的内部的水 37 的升温也没有充分进行。

[0086] 在此情况下,即使使高压蒸汽产生锅炉 19 运转、通过从高压蒸汽产生锅炉 19 供给的高压、高温的蒸汽 27 驱动蒸汽注射器 20,在起因于在吸入口 20b 中发生的压力下降而被减压的太阳能集热器 34 的蒸发器 36 的内部也没有充分进行水 37 的沸腾、蒸发。因此,从蒸发器 36 向蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 吸入的低压、低温的蒸汽 28 的量、即由蒸汽注射器 20 混入到从高压蒸汽产生锅炉 19 供给的蒸汽 27 中的蒸汽 28 的量减少。

[0087] 由此,在此情况下,只要加强高压蒸汽产生锅炉 19 的运转、使由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 的量增加、以填补从太阳能集热器 34 的蒸发器 36 向蒸汽注射器 20 吸入的低压、低温的蒸汽 28 的减少量就可以。

[0088] 此外,在完全没有对太阳能集热器 34 的太阳能受热容器 39 的太阳光 24 的照射的情况、或在冬季等中完全不能期待太阳能集热器 34 的蒸发器 36 中的水 37 的升温、即使驱动蒸汽注射器 20 也几乎不发生太阳能集热器 34 的蒸发器 36 中的水的沸腾、蒸发的情况下,与图 1 的实施方式同样,只要在使设在吸入线路 23 上的截止阀 29 关闭的状态下使高压蒸汽产生锅炉 19 运转、以使得能够通过由该高压蒸汽产生锅炉 19 产生的蒸汽 27 供给由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量的全部量就可以。由此,能够将由高压蒸汽产生锅炉 19 生成的蒸汽 27 在对应于通过蒸汽注射器 20 时的压损而减压、降温的状态下、向蒸汽使用设备 25 以与其要求量相称的蒸汽量供给。

[0089] 这样,通过本实施方式,也能够得到与图 1 的实施方式同样的效果。

[0090] 进而,在有关本实施方式的蒸汽供给装置中,能够使太阳能受热容器 39 和蒸发器 36 单独分担太阳能集热器 34 的太阳能的集热功能和蒸发功能。因此,能够将太阳能受热容器 39 和蒸发器 36 分别对于太阳能的集热功能和蒸发功能最适合地设计。

[0091] 进而,通过使太阳能集热器 34 为闭循环形式,不再在太阳能受热容器 39 内使水直接蒸发。因此,能够将在太阳能受热容器 39 的内部发生水垢的可能性防止于未然,能够将担心水垢的发生的部位限定于蒸发器 36。因而,通过将蒸发器 36 预先设计为、使其容易进行用来应对水垢发生的维护,能够期待削减水垢发生时的维护所需要的工夫的效果。

[0092] 另外,本发明并不限定于上述实施方式,在图 2 的实施方式中,也可以代替太阳

能集热器 22 而使用图 3 所示的闭循环形式的太阳能集热器 34。

[0093] 在上述各实施方式中,也可以在蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 上、代替太阳能集热器 22、34 而连接能够将地热集热、使储存的水的温度升温的地热集热器。在此情况下,如果通过由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的高压、高温的蒸汽 27 驱动蒸汽注射器 20,则在随着吸入口 20b 的压力下降而被减压的上述地热集热器的内部,即使在常温下也发生水的沸腾、蒸发。由此,能够将通过该地热集热器中的水的沸腾、蒸发而生成的蒸汽向蒸汽注射器 20 导引、混合到由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的高压、高温的蒸汽 27 中、生成增量的中压、中温的蒸汽。

[0094] 此外,在使用具备通过由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的高压、高温的蒸汽 27 驱动、能够使吸入口 20b 压力下降到即使在常温下水也沸腾、蒸发的较低的压力(性能)的蒸汽注射器 20 的情况下,也可以在该蒸汽注射器 20 的吸入口 20b 上、代替太阳能集热器 22、34 而连接能够将储存的水的热与周围的大气等的周围环境的热进行热交换的形式的集热器。在此情况下,如果通过由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的高压、高温的蒸汽 27 驱动蒸汽注射器 20,则在随着吸入口 20b 的压力下降而被减压的上述集热器的内部,即使在常温下也发生水的沸腾、蒸发。在上述集热器中,通过将由蒸发热夺去热的水的温度通过与周围环境的热交换而维持在常温附近,能够连续地进行水的沸腾、蒸发。因此,通过将由上述集热器中的常温的水的沸腾、蒸发而生成的蒸汽向蒸汽注射器 20 导引、混合到由高压蒸汽产生锅炉 19 产生的高压、高温的蒸汽 27 中,能够期待能够生成增量的中压、中温的蒸汽而向蒸汽使用设备 25 供给的效果。进而,能够使上述集热器的结构成为更简单的结构,并且不论太阳光的照射的有无都能够设置。因此,还能够期待实现设备成本的进一步的降低化的效果。

[0095] 蒸汽产生装置只要能够以对应于由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽量的量产生能够驱动蒸汽注射器 20 的高压的蒸汽,也可以采用使用加热器或热泵那样的利用电力的热源产生蒸汽的装置等、高压蒸汽产生锅炉 19 以外的任何形式的蒸汽产生装置。

[0096] 除此以外,当然在不脱离本发明的主旨的范围内能够加以各种变更。

实施例

[0097] 作为本发明的实施例,在图 4 中表示将图 1 所示的实施方式的蒸汽供给装置实际运转的结果。作为实施例,在用于运转的蒸汽供给装置中,作为高压蒸汽产生锅炉 19 而使用燃烧化石燃料产生蒸汽的锅炉。该锅炉具有产生 180℃、850kPa 的蒸汽的性能。在太阳能集热器 22 中,采用使用太阳光集热面板形式的太阳能集热器。通过太阳光集热面板将太阳能 24 集热,使内部的水升温。因而,在实施例所使用的蒸汽供给装置中,通过计测太阳光集热面板的温度,能够检测内部的水的温度。

[0098] 在图 4 中,横轴表示经过时间。经过时间以秒显示,图 4 所示的运转结果表示从运转开始起到经过 3 小时的结果。左侧的纵轴表示在太阳能集热器中使用的太阳光集热面板的温度。右侧的纵轴表示蒸汽注射器的驱动压力及日射量。蒸汽注射器驱动压力的单位是 kPaG。日射量的单位是 W/m²。所谓蒸汽注射器驱动压力,是指作为锅炉的输出的压力。

[0099] 如图 4 所示,在横轴所示的经过时间为 3600 (sec) 的位置、即运转开始前的状态下,面板温度表示约 100℃。另一方面,蒸汽注射器驱动压力大致是零。在经过时间从 3600

(sec)稍稍向右移动的位置(十几分钟经过后),如果作为高压蒸汽产生锅炉 19 的锅炉起动,则蒸汽注射器驱动压力急剧增加到约 600kPaG。在达到 600kPaG 后,蒸汽注射器的驱动压力的增加变得平缓,在从锅炉起动起经过约 2400 (sec)的时点,表示 850kPaG 的压力并稳定。面板出口温度在锅炉起动时一次下降到 75℃附近。但是然后缓缓上升,在经过时间为 7200 (sec)的时点上升到 110℃。

[0100] 在经过时间为 7200 (sec)的时点,驱动蒸汽注射器。所谓蒸汽注射器的驱动,是指将截止阀 29 打开、将太阳能集热器 22 的内部减压。

[0101] 如果驱动蒸汽注射器,则随着太阳能集热器 22 内部的减压,储存在内部的水的沸点下降,水的温度下降。在本实施例中,通过蒸汽注射器的驱动,水的沸点下降,能够从面板温度检测的水的温度下降到约 80℃。水的温度在下降到约 80℃后稳定,在本实施例中,在驱动蒸汽注射器的约两小时的期间中持续表示大致一定的温度。蒸汽注射器驱动压力在从蒸汽注射器的驱动开始到蒸汽供给装置的运转停止的两小时的期间中大致一定而持续表示约 850kPaG 的压力。

[0102] 如图 4 所示,有关本发明的蒸汽供给装置在驱动蒸汽注射器的期间中,蒸汽注射器驱动压力、面板温度(水的温度)都表示大致一定的温度。由此,实证了有关本发明的蒸汽供给装置表示非常稳定的输出特性。

[0103] 接着,作为有关本发明的蒸汽供给装置的实施例,在图 5 中表示基于在图 4 所示的实施例中使用的蒸汽供给装置进行蒸汽供给装置的性能模拟的结果。

[0104] 模拟是预测使高压蒸汽产生用的锅炉的尺寸为一定、使太阳能集热器具备的太阳光集热面板的面积变化时的、蒸汽供给装置的性能来进行的。蒸汽供给装置的性能通过面板效率、太阳能占有率、和面板温度的三种来评价。

[0105] 所谓面板效率,是指照射在太阳能集热器 22 上的太阳能 24 的能量中的、能够被转换为蒸汽 28 的能量而有效利用的比例。

[0106] 所谓太阳能占有率,是指由太阳能集热器 22 生成的蒸汽 28 在从蒸汽注射器吐出的蒸汽 27a 中占有的比例。

[0107] 所谓面板温度,是指在太阳能集热器 22 中具备的太阳光集热面板的温度。

[0108] 在图 5 中,左侧的纵轴表示面板效率和太阳能占有率。此外,在图 5 中,右侧的纵轴表示面板温度。图 5 的横轴表示面板面积。在图 5 中,方形的标记表示面板温度。三角形的标记表示面板效率。菱形的标记表示太阳能占有率。此外,面板温度、面板效率、太阳能占有率都是涂黑的标记表示作为实际运转的结果的实验数据、中空的标记表示模拟结果。

[0109] 如果面板面积较小,则面板效率较高、太阳能占有率较低。例如在模拟范围中设想的作为最小的面板面积的 20m² 的条件下,面板效率是约 46%,相对于此,太阳能占有率是约 10%。但是,随着面板面积增加,面板效率减小,太阳能占有率增加。例如,在模拟范围中作为最大的面板面积的 180m² 的条件下,面板效率减小到约 20%。但是,太阳能占有率增加到约 30%。这是因为,在锅炉的尺寸为一定、使用相同的蒸汽注射器的条件下,蒸汽注射器的驱动带来的减压量是一定的,所以如果面板面积增加,则蒸汽注射器的驱动带来的减压量的影响变小。但是,如果面板面积变大,则储存在内部的水的量也变多,被蒸汽注射器吸入的蒸汽 28 的量增加。因此,太阳能占有率随着面板面积的增加而增大。

[0110] 面板温度随着面板面积增加而增加。

[0111] 在图 5 中,用涂黑的标记表示的实测值中的太阳能占有率表示接近于模拟结果的值。但是,面板温度的实验数据表示比模拟结果高的值,面板效率的实验数据表示比模拟结果低的值。考虑这是因为,相对于通过蒸汽注射器的驱动而能够在太阳能集热器内生成的蒸汽 28 的量,储存在太阳能集热器内的水的量不足,在太阳能集热器内发生干透。可以考虑通过将适当的量的水储存在太阳能集热器内以使得不发生干透,面板温度、面板效率都表示接近于模拟结果的值。

[0112] 以上,如图 5 所示,在有关本发明的蒸汽供给装置中,知道通过使太阳能集热器 22 的面板面积变化,能够根据由蒸汽使用设备 25 要求的蒸汽条件、或者由锅炉要求的燃料消耗率及运转成本适当地设定运转条件。

[0113] 产业上的可利用性

有关本发明的蒸汽供给装置能够使由蒸汽产生装置产生的蒸汽的量比蒸汽使用设备要求的蒸汽量少。此外,在因天气等的影响而集热器中的蒸汽的产生量下降的情况下,通过增加蒸汽产生装置的蒸汽产生量,能够容易地供给所要求的全部蒸汽量。由此,即使是不发生能够用于蒸汽产生那样的排热的工厂或建筑物等,也能够不受天气等自然条件影响而将符合由蒸汽使用设备要求的规定的压力及温度条件的压力及温度的蒸汽(工艺蒸汽)供给需要量。因此,能够实现设备成本及运转成本的削减化。

[0114] 附图标记说明

19 高压蒸汽产生锅炉(蒸汽产生装置)

19a 蒸汽出口

20 蒸汽注射器

20a 蒸汽入口

20b 吸入口

20c 吐出口

22 太阳能集热器(集热器)

25 蒸汽使用设备

27、27a 蒸汽

28 蒸汽

34 太阳能集热器

35 热媒

36 蒸发器

37 水。

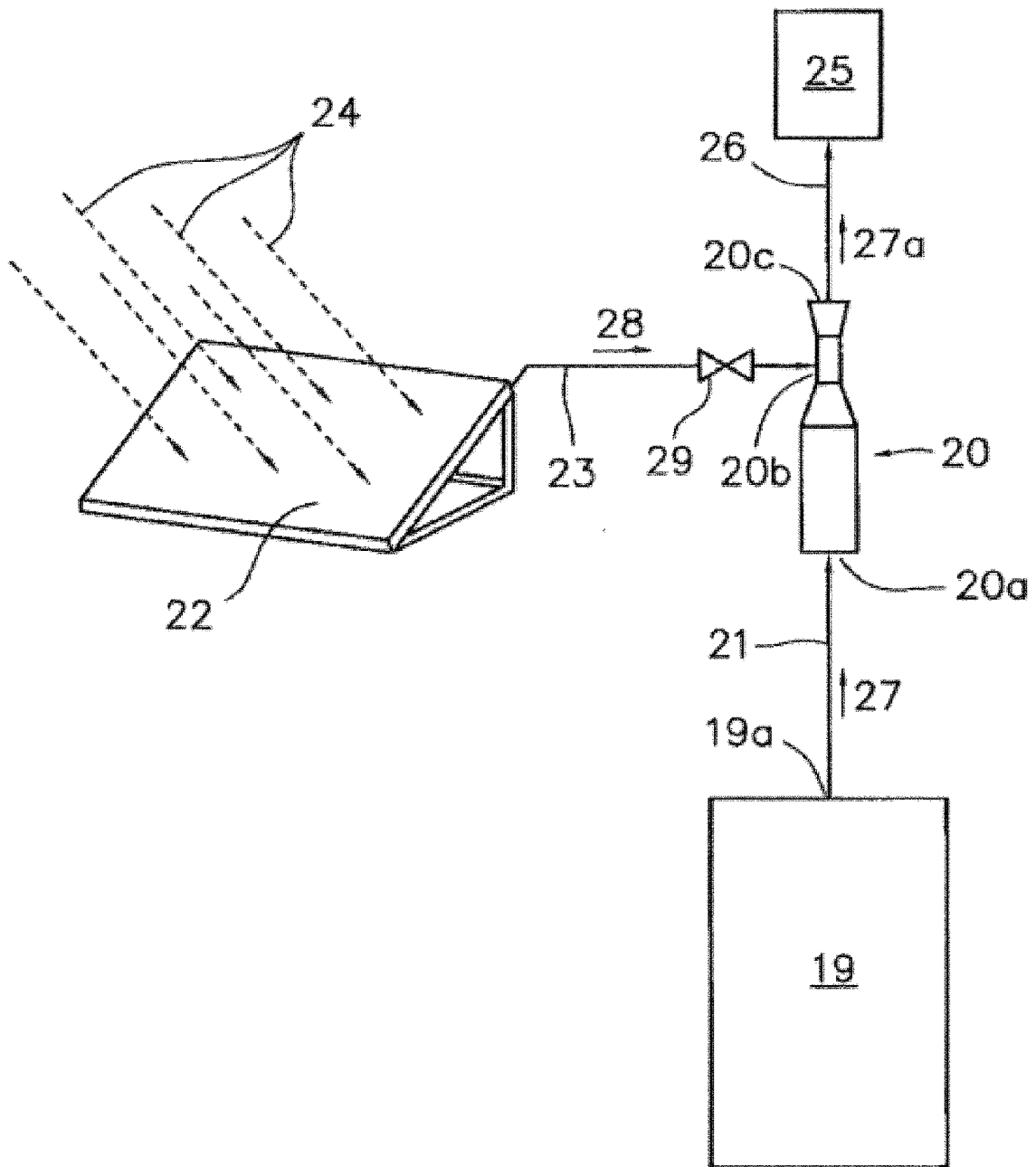


图 1

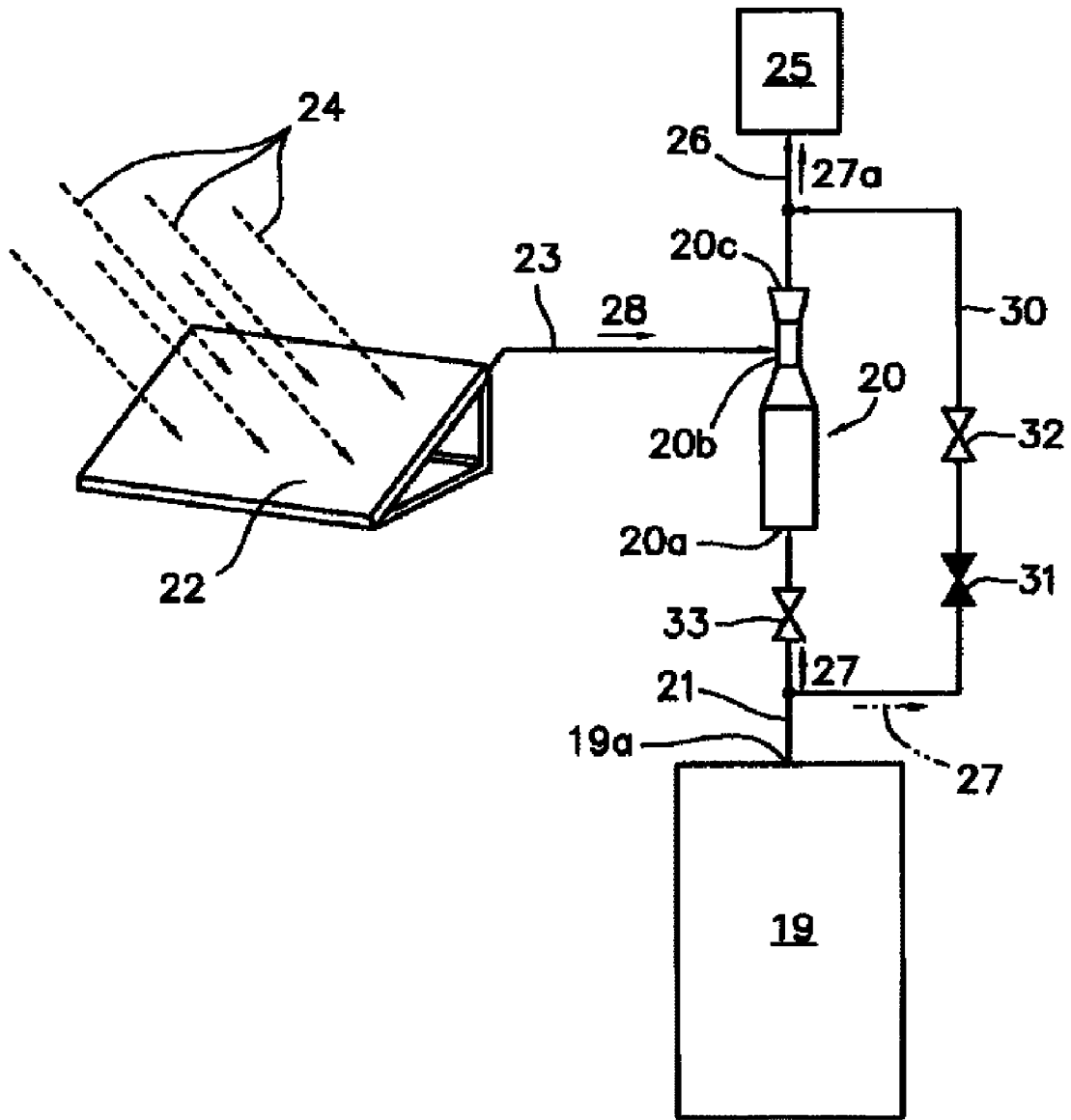


图 2

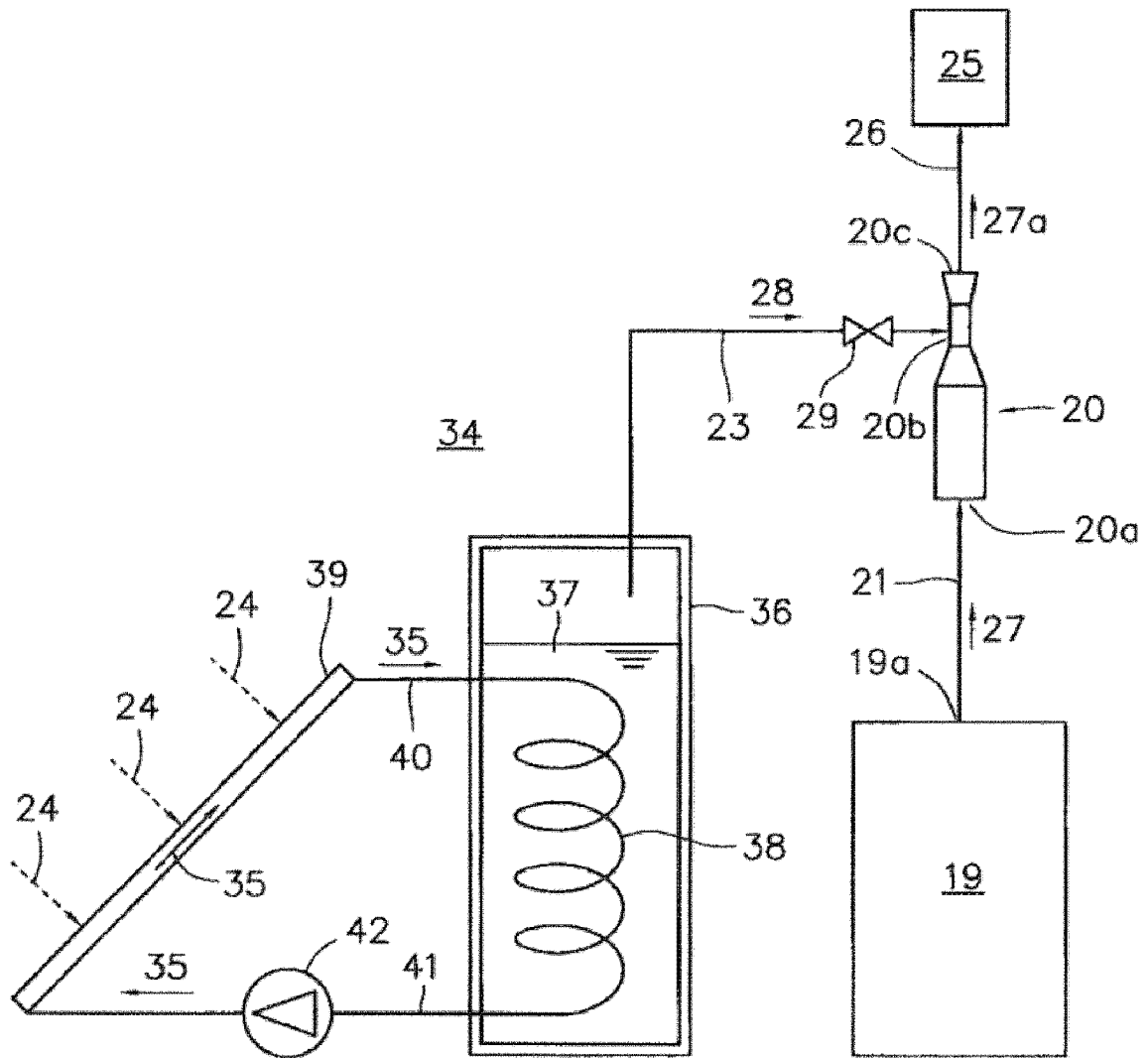


图 3

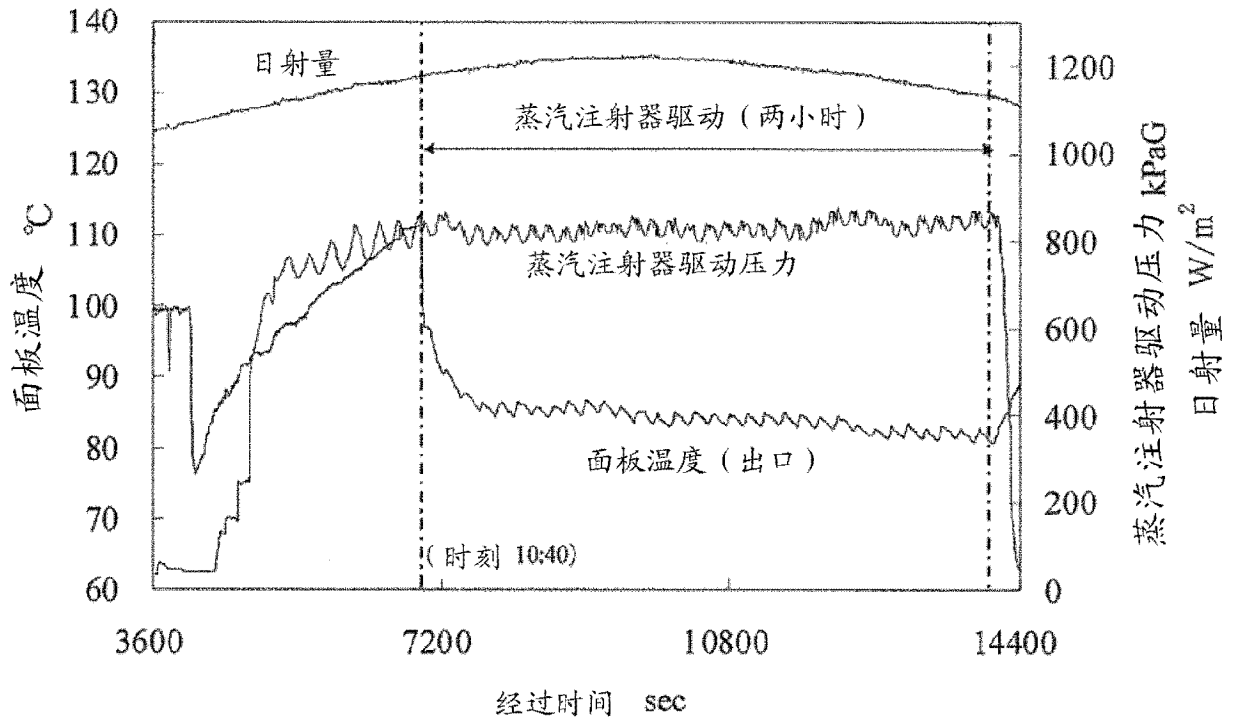


图 4

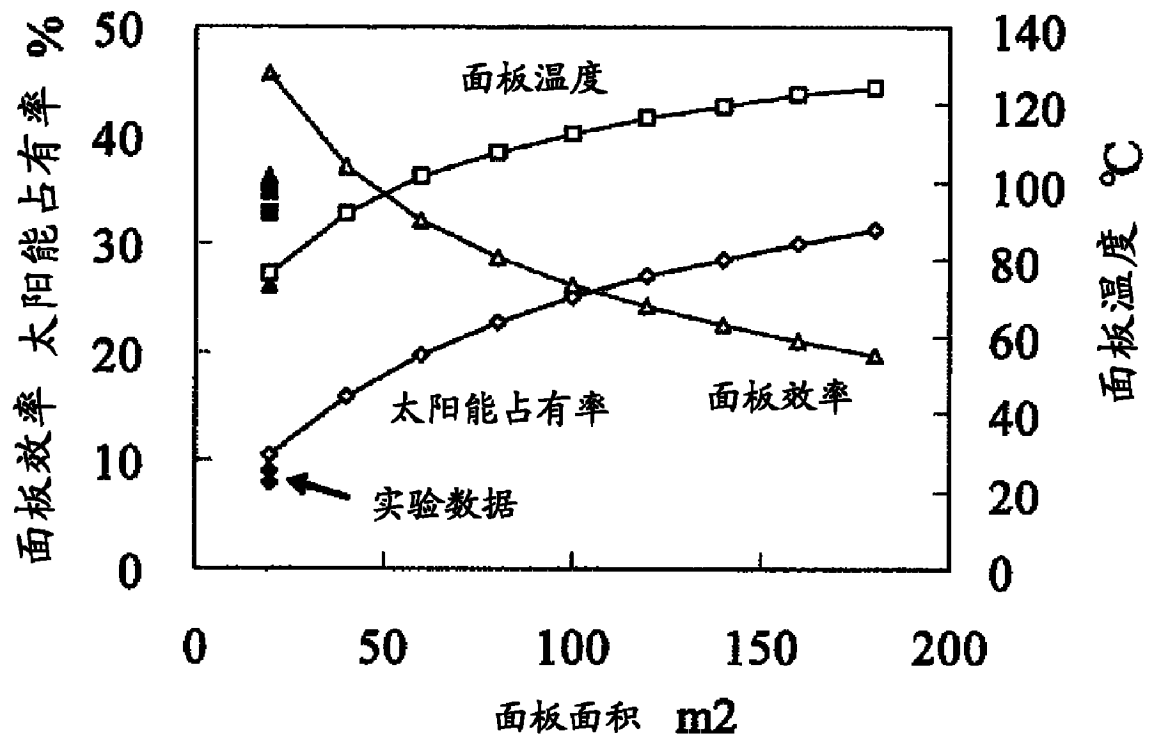


图 5

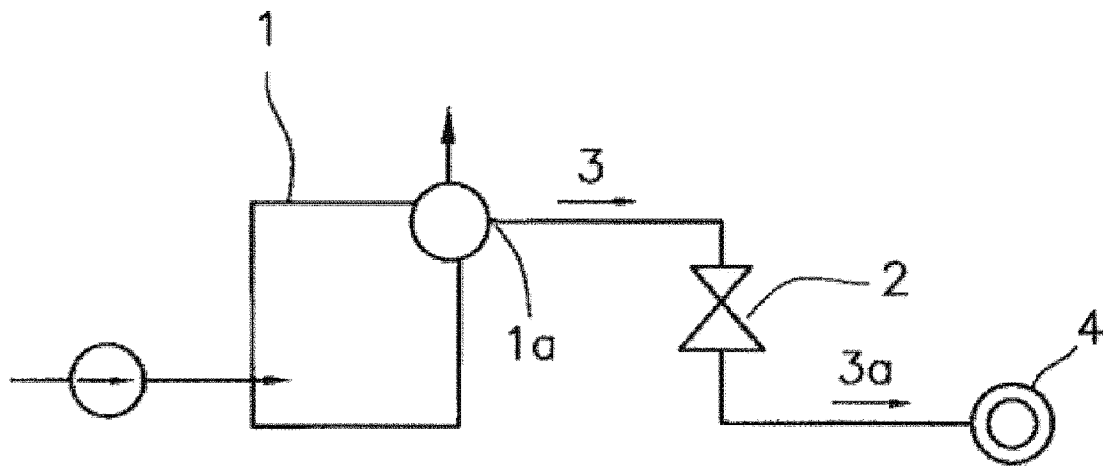


图 6

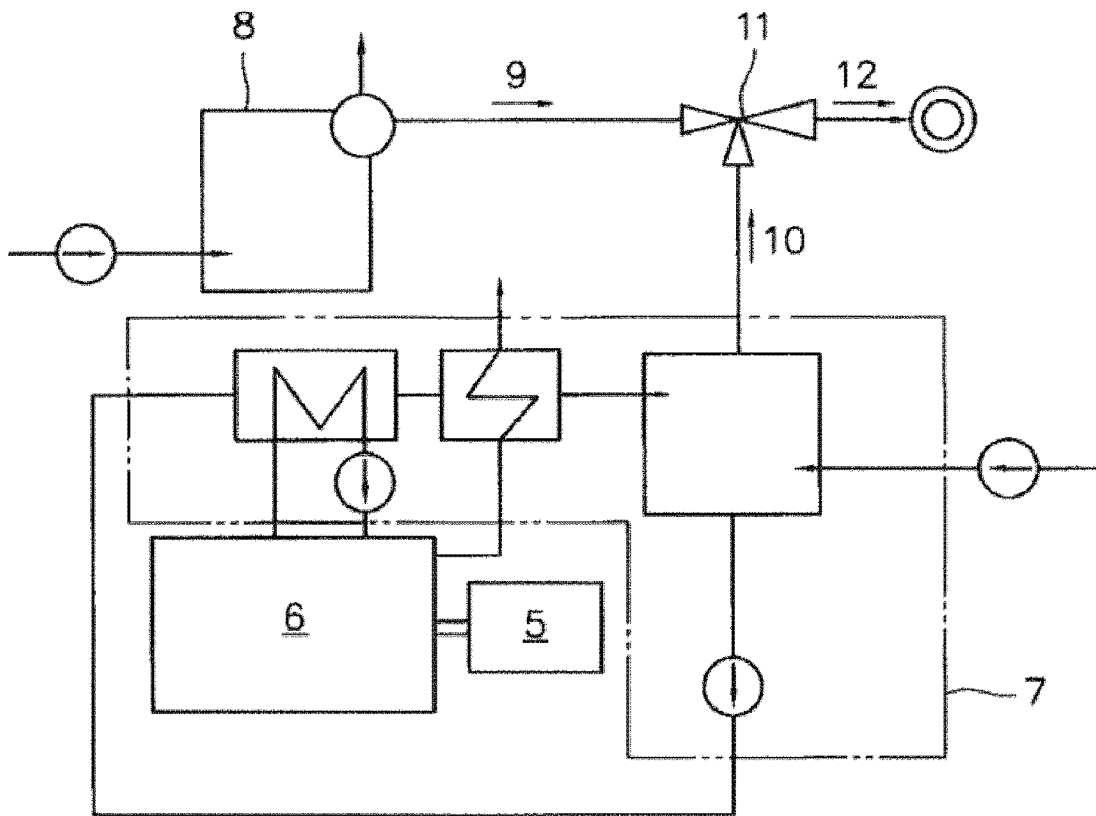


图 7

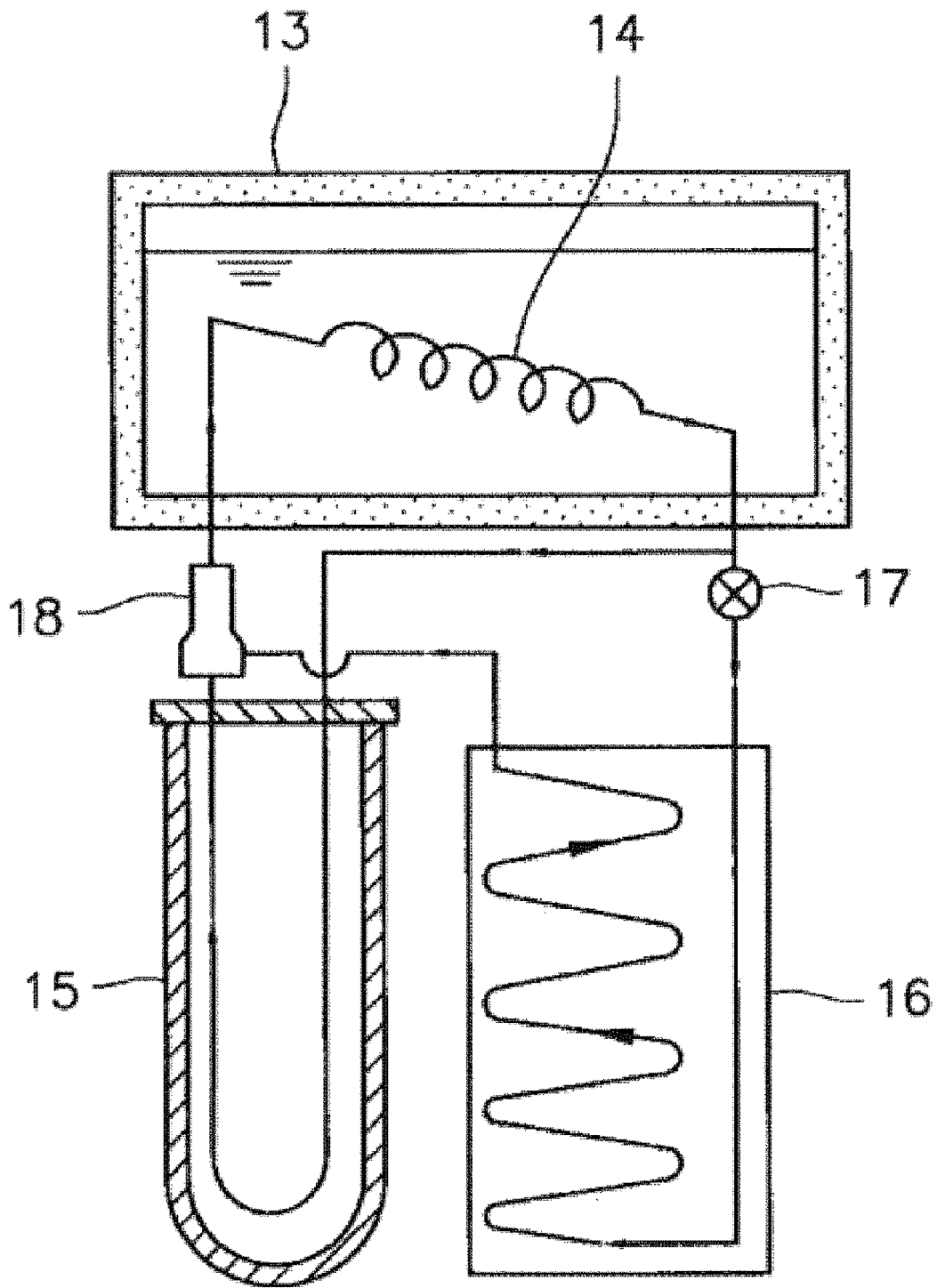


图 8