[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F25B 29/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710084711.1

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100554826C

[22] 申请日 2007.2.26
[21] 申请号 200710084711.1
[30] 优先权
[32] 2006. 2.27 [33] JP [31] 2006 - 050549
[73] 专利权人 三洋电机株式会社
地址 日本国大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
[72] 发明人 大竹雅久 佐藤晃司 向山洋
[56] 参考文献
CN1603721A 2005.4.6
CN2230901Y 1996.7.10
CN 1051971A 1991.6.5
CN 2230901Y 1996.7.10
CN2332966Y 1999.8.11
审查员 邱俊杰

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 李贵亮

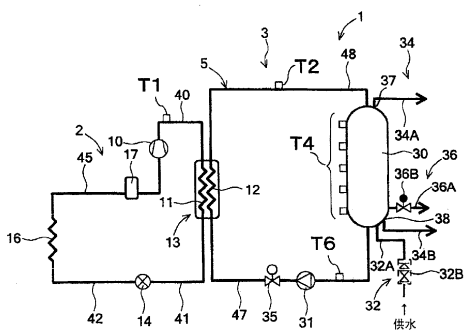
权利要求书 2 页 说明书 46 页 附图 5 页

[54] 发明名称

冷冻循环装置

[57] 摘要

一种冷冻循环装置(1)，其具有包含压缩机(10)、散热器(11)、膨胀阀(14)和蒸发器(16)的冷媒回路(2)，通过来自散热器(11)的散热而发挥加热作用，并通过蒸发器(16)的吸热而发挥冷却作用。 根据可掌握散热器(11)的散热量的指标，进行确保维持蒸发器(16)的冷却作用所需的散热器(11)的规定的散热量的动作。 由此，能够在由蒸发器的吸热产生的热通过散热器而在加热中利用的冷冻循环装置中，回避散热器的散热量不足或降低导致的蒸发器的冷却能力降低的问题，维持冷却作用。



1、一种冷冻循环装置，其具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路和热水储存罐，通过使该热水储存罐内的水和所述散热器进行热交换，从而利用来自该散热器的散热来生成热水并储存在所述热水储存罐内，并且通过所述蒸发器的吸热而发挥冷却作用，其特征在于：

该冷冻循环装置具有对所述热水储存罐内供水的供水装置和排出所述热水储存罐内的水的排出装置，

当所述热水储存罐内的水或在用于使所述散热器和所述热水储存罐内的水进行热交换的热交换器内循环的水的温度、或者所述散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，由所述排出装置将所述热水储存罐内的水排出，

所述热水储存罐上有高温热水取出口和低温热水取出口，所述排出装置配置在所述高温热水取出口的下方且所述低温热水取出口的上方。

2、如权利要求1所述的冷冻循环装置，其特征在于，

所述冷媒是二氧化碳，且所述散热器的冷媒压力是临界压力以上。

3、如权利要求1所述的冷冻循环装置，其特征在于，

该冷冻循环装置具有用于冷却与所述散热器进行热交换的水的水冷却装置，

当与所述散热器进行热交换的水的温度、或者所述散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，通过所述水冷却装置来冷却该与所述散热器进行热交换的水，

所述冷媒是二氧化碳，且所述散热器的冷媒压力是临界压力以上，所述散热器的冷媒流和与该散热器进行热交换的水流呈相对流向。

4、如权利要求1所述的冷冻循环装置，其特征在于，

该冷冻循环装置具有用于冷却排出所述散热器的冷媒的第二散热器，

当与所述散热器进行热交换的水的温度、或者所述散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，通过所述第二散热器冷却排出所述散热器的冷媒，

所述冷媒是二氧化碳，且所述散热器的冷媒压力是临界压力以上，所述散热器的冷媒流和与该散热器进行热交换的水流呈相对流向。

5、如权利要求 1 所述的冷冻循环装置，其特征在于，

该冷冻循环装置具有与所述散热器并列连接的第二散热器，

当与所述散热器进行热交换的水的温度、或者所述散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，向所述第二散热器流入冷媒，

所述冷媒是二氧化碳，且所述散热器的冷媒压力是临界压力以上，所述散热器的冷媒流和与该散热器进行热交换的水流呈相对流向。

冷冻循环装置

技术领域

本发明涉及具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒（即制冷剂）回路的冷冻循环装置，特别是涉及通过来自散热器的散热而发挥加热作用，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用的冷冻循环装置。

背景技术

以往的制冷或冷冻等中，作为冷却被冷却物的方法，采用蒸气压缩式冷冻循环的冷冻循环装置被广泛利用。这种冷冻循环装置中，利用蒸发器的冷媒的吸热来发挥冷却作用而冷却被冷却物，使由散热器的冷媒的散热产生的热向大气等中排放。

近年，在这种冷冻循环装置中，利用以往散热器排出大气中而未被利用的热量尝试实现能量的有效利用，例如将散热器的散热用于热水的提供的装置也已经被开发起来。

这样，通过将以往排出大气中的热用于热水提供，从而能够实现能量的有效利用。另外，在以往那样散热器中向大气排出热的情况下，该热的排出会导致冷冻循环装置的周围的温度上升的问题，但是通过上述那样将散热器的热用于热水提供，从而这样的问题能够得以解决。

专利文献 1：特开 2005－106360 号公报

但是，当上述那样将蒸发器中产生的热通过散热器而在加热中利用的情况下，由于冷却负载增大或加热负载降低，会使散热器的冷媒的散热量不足或降低，这样就产生了蒸发器的冷却能力降低，给被冷却物的冷却带来障碍的问题。

发明内容

本发明是鉴于上述问题而研发的，其目的在于能够在由蒸发器的吸热

产生的热由散热器而在加热中利用的冷冻循环装置中，回避散热器的散热量不足或降低导致的蒸发器的冷却能力降低的问题，维持冷却作用。

因此，本发明的第一技术方案提供的冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过来自散热器的散热而发挥加热作用，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用。该冷冻循环装置根据可掌握散热器的散热量的指标，进行确保维持蒸发器的冷却作用所需的散热量的规定散热量的动作，冷媒是二氧化碳，且散热器的冷媒压力是临界压力以上，所述散热器的冷媒流和被该散热器加热的被加热物的流向呈相对流向。

本发明的第二技术方案提供的冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置和蒸发器的冷媒回路以及热水储存罐，通过使该热水储存罐内的水和散热器进行热交换，从而利用来自该散热器的散热来生成热水并储存在热水储存罐内，并且通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用。该冷冻循环装置具有对热水储存罐内供水的供水装置和排出热水储存罐内的水的排出装置，当热水储存罐内的水或在用于使散热器和热水储存罐内的水进行热交换的热交换器内循环的水的温度、或者所述散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，由排出装置将热水储存罐内的水排出，热水储存罐上有高温热水取出口和低温热水取出口，排出装置配置在高温热水取出口的下方且低温热水取出口的上方。

本发明的第三技术方案提供的冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过使水和散热器进行热交换，从而利用来自该散热器的散热来生成热水，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用。该冷冻循环装置具有用于冷却与散热器进行热交换的水的水冷却装置，当与散热器进行热交换的水的温度、或者散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，通过水冷却装置来冷却该与散热器进行热交换的水，冷媒是二氧化碳，且散热器的冷媒压力是临界压力以上，所述散热器的冷媒流和与该散热器进行热交换的水流呈相对流向。

本发明的第四技术方案提供的冷冻循环装置，其具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过使水和散热器进行热交换，从而利用来自该散热器的散热来生成热水，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用。该冷冻循环装置具有用于冷却排出所述散热器的冷媒的第二散热器，当与散热器进行热交换的水的温度、或者散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，通过第二散热器冷却排出所述散热器的冷媒，冷媒是二氧化碳，且散热器的冷媒压力是临界压力以上，所

述散热器的冷媒流和与该散热器进行热交换的水流呈相对流向。

本发明的第五技术方案提供的冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过使水和散热器进行热交换，从而利用来自该散热器的散热来生成热水，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用。该冷冻循环装置具有与散热器并列连接的第二散热器，当与散热器进行热交换的水的温度、或者散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，向第二散热器流入冷媒，冷媒是二氧化碳，且散热器的冷媒压力是临界压力以上，所述散热器的冷媒流和与该散热器进行热交换的水流呈相对流向。

根据上述第一技术方案的结构，由于该冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过散热器的散热而发挥加热作用，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用，该冷冻循环装置根据散热器的散热量可被掌握的指标，进行确保维持蒸发器的冷却作用所需的散热量的规定散热量的动作。所以，能够可靠地回避蒸发器的冷却能力的降低。

根据上述第二技术方案的结构，由于该冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路和热水储存罐，通过使该热水储存罐内的水和散热器进行热交换，从而利用该散热器的散热来生成热水并储存在热水储存罐内，并且通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用，该冷冻循环装置具有对热水储存罐内供水的供水装置和排出热水储存罐内的水的排出装置，当热水储存罐内的水或在用于使散热器和热水储存罐内的水进行热交换的热交换器内循环的水的温度、或者所述散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，由排出装置将热水储存罐内的水排出。所以，能够降低与散热器进行热交换的水的温度。

由此，由于能够确保散热器的冷媒的散热量，所以能够维持蒸发器的冷却能力。

另外，第二技术方案中，例如形成设于热水储存罐的上部的高温热水取出口和设于热水储存罐的下部的低温热水取出口，排出装置若配置在高温热水取出口的下方且配置在低温热水取出口上方，则能够极力抑制热损失，并且对存于热水储存罐的高温的水（热水）的利用没有障碍地从排出装置排出热水储存罐内的水，降低与散热器进行热交换的水的温度。

根据上述第三技术方案的结构，该冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过使水和散热器进行热交换，

从而利用该散热器的散热来生成热水，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用，该冷冻循环装置具有用于冷却与散热器进行热交换的水的水冷却装置，当与散热器进行热交换的水的温度、或者散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，通过水冷却装置来冷却该与散热器进行热交换的水。所以，能够降低与散热器进行热交换的水的温度。由此，由于能够确保散热器的冷媒的散热量，所以能够维持蒸发器的冷却能力。

根据上述第四技术方案的结构，该冷冻循环装置，其具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过使水和散热器进行热交换，从而利用该散热器的散热来生成热水，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用，该冷冻循环装置具有用于冷却排出所述散热器的冷媒的第二散热器，当与散热器进行热交换的水的温度、或者散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，通过第二散热器冷却排出所述散热器的冷媒。所以，能够确保冷媒维持蒸发器的冷却作用所需的散热量。由此，能够维持蒸发器的冷却能力。

根据上述第五技术方案的结构，该冷冻循环装置具有包含压缩机、散热器、减压装置以及蒸发器的冷媒回路，通过使水和散热器进行热交换，从而利用该散热器的散热来生成热水，并通过蒸发器的吸热而发挥冷却作用，该冷冻循环装置具有与散热器并列连接的第二散热器，与散热器进行热交换的水的温度、或者散热器内或排出该散热器的冷媒的温度上升到规定值以上的情况下，向第二散热器流入冷媒。所以能够通过该第二散热器而确保冷媒维持蒸发器的冷却作用所需的散热量。由此，能够维持蒸发器的冷却能力。

附图说明

图 1 是本发明的实施例 1 的冷冻循环装置的概略结构图。

图 2 是本发明的实施例 2 的冷冻循环装置的概略结构图。

图 3 是本发明的实施例 3 的冷冻循环装置的概略结构图。

图 4 是本发明的实施例 4 的冷冻循环装置的概略结构图。

图 5 是本发明的实施例 5 的冷冻循环装置的概略结构图。

图 6 是图 5 的冷冻循环装置的冷却容器的概略结构的剖面图。

图 7 是图 5 的冷冻循环装置的蒸发器的概略结构的剖面图。

附图标记的说明

1、100、200、300、500 冷冻循环装置

2、502 冷媒回路

3、503 热水提供回路

5、505 热水储存回路

10、510、580 压缩机

11、511、581 散热器

12、512、582 水通路

13、513、583 热交换器

14、514、584 膨胀阀

16、516、586 蒸发器

30、530 热水储存罐

36、536 排出装置

80 水冷却装置

90、95 第二散热器

具体实施方式

以下，参照附图详细说明实施本发明的具体实施例。

〔实施例 1〕

图 1 是实施本发明的一实施例的冷冻循环装置的概略结构图。本实施例的冷冻循环装置 1 具有：含有压缩机 10、散热器 11、作为减压装置的膨胀阀 14 以及蒸发器 16 的冷媒回路 2；和含有热水储存罐 30 的热水提供回路 3，其利用散热器 11 的散热来发挥加热作用，并利用蒸发器 16 的吸热来发挥冷却作用。即，该冷冻循环装置 1 通过使在热水提供回路 3 中循环的热水储存罐 30 内的水或热水与散热器 11 进行热交换，从而由散热器 11 的散热来生成高温的热水，储存在热水储存罐 30 内，并由蒸发器 16 的吸热来发挥冷却作用而冷却被冷却物。

上述冷媒回路 2 将压缩机 10、散热器 11、作为减压手段的膨胀阀 14

和蒸发器 16 顺次配管连接成环状。具体地，连接在压缩机 10 的排出侧的高压冷媒配管 40 与散热器 11 的入口连接。该散热器 11 是构成热交换器 13 的一部分的冷媒通路，配置成可与热水提供回路 3 的水通路 12 进行热交换。该热交换器 13 是使散热器 11 和热水提供回路 3 的热水储存罐 30 内的水进行热交换的水一冷媒热交换型的热交换器，由作为散热器 11 的冷媒通路和热水提供回路 3 的水通路 12 构成。该热交换器 13 的一端上形成散热器 11 的冷媒通路的入口和水通路 12 的出口，在其另一端形成散热器 11 的冷媒通路的出口和水通路 12 的入口。因此，该热交换器 13 中，从压缩机 10 排出的、在散热器 11 中流动的高温高压的冷媒和在水通路 12 中流动的水成相对的流向。

另一方面，与散热器 11 的出口连接的冷媒配管 41 与膨胀阀 14 的入口连接。膨胀阀 14 是用于将由散热器 11 散热的冷媒减压的减压装置，与该膨胀阀 14 的出口连接的冷媒配管 42 与蒸发器 16 的入口连接。并且，在蒸发器 16 的出口连接着吸入管 45 的一端，吸入管 45 的另一端与压缩机 10 的低压侧（吸入部）连接。另外，将蒸发器 16 和压缩机的低压侧连接的该吸入管 45 上介入安装（介装）有保护压缩机 10 使其不会受到因压缩机吸入液态冷媒而损伤的不良情况等的影响的储能器 17。

另外，在冷媒回路 2 的所述高压冷媒配管 40 上设置有用于检测从压缩机 10 排出的高温高压的冷媒的温度的排出温度传感器 T1。该排出温度传感器 T1 与后述的控制装置连接。

另外，在上述的冷媒回路 2 中作为冷媒封入作为自然冷媒的二氧化碳。并且，该冷媒回路 2 的高压侧的压力上升超过临界压力，所以该冷媒循环成为过度临界循环（遷臨界サイクル）。另外，作为压缩机 10 的润滑油例如使用矿物油、烷基苯油、醚油、酯油、PAG（聚亚烷基二醇）、POE（聚醇醚）等。

另一方面，所述热水提供回路 3 通过从在上升冷媒回路 2 的散热器 11 中流动的冷媒接收热从而对水加热，产生高温的热水，该回路 3 由将该热水储存在热水储存罐 30 内的热水储存回路 5、对热水储存罐 30 内供水的供水装置 32、将储存在热水储存罐 30 内的热水供给热水提供负载设备的热水提供装置 34 和后述的排出装置 36 构成。

热水储存回路 5 通过将热水储存罐 30、循环泵 31、流量调整阀 35、热交换器 13 的水通路 12 顺次配管连接成环状而构成。即，热水储存罐 30 的下部连接的低温配管 47 经由循环泵 31、流量调整阀 35 而与形成在热交换器 13 的另一端上的水通路 12 的入口连接。该低温配管 47 从热水储存罐 30 的下方取出储存在该热水储存罐 30 内的低温的热水（水），流入热交换器 13，所以它是连接热水储存罐 30 的下部和热交换器 13 的水通路 12 的入口的配管。上升循环泵 31 是用于使水在热水储存回路 5 内循环的部件。本实施例的循环泵 31 将从热水储存罐 30 的下部取出的水排出到热交换器 13 侧，该热交换器 13 的水通路 12 内的水流如上述那样相对散热器 11 内的冷媒流呈相对流向而使热水储存回路 5 内的水循环（图 1 中按照顺时针使水循环）。另外，流量调整阀 35 是用于调节通过该循环泵 31 而循环的热水储存回路 5 内的温水的流量的阀装置，由所述控制装置控制阀的开闭和开度。

另一方面，热交换器 13 的一端形成的水通路 12 的出口上连接高温配管 48 的一端，该高温配管 48 的另一端连接到上述热水提供罐 30 的上部（本实施例的上端）。该高温配管 48 的途中部上设有检测通过热交换器 13 而由散热器 11 的散热生成而进入热水储存罐 30 内的高温的热水的温度的出热水温度传感器（出湯温度センサ）T2。另外，在上述低温配管 47 的途中部设置用于检测在热交换器 13 内循环的水的温度的温度传感器 T6。并且，出热水温度传感器 T2 和温度传感器 T6 分别与控制装置连接。

一方面，上述热水储存罐 30 是将在热交换器 13 中用来自散热器 11 的散热生成的高温的热水存储在内部的罐，外周面整体被隔热材料覆盖，形成储存在内部的热水难以变冷的结构。

该热水储存罐 30 的上部连接上述高温配管 48，并设置从该热水储存罐 30 内取出高温的热水的高温热水取出口 37。该高温热水取出口 37 上连接热水提供装置 34 的高温热水取出配管 34A。另外，热水储存罐 30 的下部连接上述低温配管 47，并设置从该热水储存罐 30 内取出低温的热水的低温热水取出口 38。该低温热水取出口 38 上连接热水提供装置 34 的低温热水取出配管 34B。

上述热水提供装置 34 中，将从高温热水取出配管 34A 取出的热水储

存罐 30 内的高温的热水根据需要而与从低温热水取出配管 34B 取出的低温热水混合，调节成合适的温度后，供给热水提供负载设备。对热水提供负载设备的热水提供通过未图示的热水提供阀进行。热水提供阀例如是热水提供用的水龙头等，不限于一个，也可以设置多个。

另外，在热水储存罐 30 的下部经由减压阀 32B 连接供水装置 32 的供水配管 32A。该供水装置 32 是对热水储存罐 30 内提供水的装置，与热水提供罐 30 内的热水的使用量相当的水例如是市政水从供水配管 32A 从热水储存罐 30 下部供给该热水储存罐 30 内。该供水配管 32A 上介入设置供水阀（未图示），通常该供水阀形成常时开状态。

另外，热水储存罐 30 的下部连接当该热水储存罐 30 不使用时排出热水储存罐 30 内的热水的排出阀和排出管（未图示）。

在此，上述的排出装置 36 是用于排出热水储存罐 30 内的水（热水）的装置，配置在高温热水取出口 37 的下方且低温热水取出口 38 的上方配置。本实施例中，热水储存罐 30 的高温热水取出口 37 的下方且低温热水取出口 38 的上方经由热水排出阀 36B 连接该排出装置 36 的热水排出管 36A。这样，通过将排出装置 36 配置在高温热水取出口 37 的下方且低温热水取出口 38 的上方，从而从该排出装置 36 取出的热水储存罐 30 内的热水是比从高温热水取出口 37 取出的热水温度低且比从低温热水取出口 38 取出的水温度高的中温的热水。因此，打开热水排出阀 36B，可从热水储存罐 30 内排出中温的热水。

另一方面，在热水储存罐 30 内的外面自上而下以适当间隔配置多个热水储存传感器 T4。该热水储存传感器 T4 是分别检测储存在热水储存罐 30 内的热水的各部分的温度和热水的有无的传感器。这样，通过改变高度配置多个热水储存传感器 T4，检测各部分的温度，从而能够掌握自热水储存罐 30 的上部到下部的温度分布，并能够检测到储存在热水储存罐 30 内的热水的量。

并且，上述控制装置是掌管本发明的冷冻循环装置 1 的控制的控制手段，控制压缩机 10 和循环泵 31 的运转、各阀装置（膨胀阀 14、流量调节阀 35、热水排出阀 36B）的开闭和开度等。另外，控制装置上连接上述各传感器 T1、T2、T4、T6，进而，也连接用于检测由蒸发器 16 冷却的被冷

却物或收纳被冷却物的空间的温度或外部大气温度的未图示的温度传感器，该控制装置根据这些输入信息来控制冷冻循环装置 1 的运转。

另外，上述热水储存罐 30 的容量必须充分考虑由冷媒回路 2 的蒸发器 16 冷却的被冷却物的冷却负载、必要的热水提供负载和各负载的产生时刻等的基础上决定。即，冷却运行时，从热水储存罐 30 的下部取出的不是低温的水，而是高温的热水，并流入热交换器 13 的水通路 12，这时散热器 11 的散热量显著降低，结果，冷媒回路 2 的冷却能力和 COP 也恶化。因此，需要使用热水储存罐 30 的容量是对于能从该热水储存罐 30 的下部常时取出低温的水而流入热交换器 13 的水通路 12 来说是充分的容量的热水储存罐。关于具体的容量根据使用用途和条件可以适当研究。

另外，所谓本发明的上述的水是：自然包括从供水装置 32 向热水储存罐 30 内提供的冷水、也包括储存则热水储存罐 30 内的高温的热水的热水提供回路 3 内流动的全部的温度带域的水的总称。因此，本发明中热水也解释为水的一部分。

根据以上的结构，说明本实施例的冷冻循环装置 1 的动作。

（1）冷却运转时的冷媒回路的动作

首先，说明冷却运转时的冷媒回路 2 的动作。控制装置基于各输入信息（由上述各传感器等输入的信息），根据被要求的冷却负载，启动冷媒回路 2 的压缩机 10。由控制装置驱动该压缩机 10，则从吸入管 45 向压缩机 10 的低压侧（吸入部）吸入低温低压的冷媒气体而将其压缩。由此，高温高压的冷媒气体从排出侧进入高压冷媒配管 40，排出压缩机 10 的外部。这时，冷媒压缩到合适的超临界压力。

从压缩机 10 排出的高温高压的冷媒经高压冷媒配管 40 而从散热器 11 的入口进入热交换器 13 内。并且，该高温高压的冷媒气体在通过热交换器 13 的散热器 11 的过程中，向在与散热器 11 进行热交换的方式设置的水通路 12 内流动的热水储存回路 5 的水放出热而被冷却，形成低温。另一方面，由该散热器 11 的散热作用加热水通路 12 内的水，生成高温的热水。

这时，该散热器 11 中，冷媒的状态是通常临界压力以上的液态。即，本实施例中作为冷媒使用二氧化碳，所以散热器 11 内的冷媒压力是临界

压力以上，散热器 11 内不产生冷媒的冷凝，所以从散热器 11 的入口朝向出口，冷媒的温度伴随向水通路 12 内的水散热而徐徐降低。另一方面，热交换器 13 内的水通路 12 内，水的温度从入口向出口随着从冷媒吸热而徐徐上升。这样，使用二氧化碳冷媒，使散热器 11 内的冷媒压力为临界压力以上，从而现有的冷媒例如 HFC 类冷媒那样，与温度恒定下的冷凝散热比较，能够进行高效率的热交换，并且，生成高温的热水。另外，作该热交换器 13 中，由于使构成散热器 11 的冷媒通路和水通路 12 如前述那样流向相对设置，所以能够有效进行水和冷媒的热交换。

由散热器 11 冷却的低温高压的冷媒从该散热器 11 的出口排出热交换器 13，通过冷媒配管 41 而由膨胀阀 14 膨胀，形成低压，经由冷媒配管 42 而到达蒸发器 16。另外，该蒸发器 16 的入口的冷媒的状态是液态冷媒和蒸气冷媒混合的二态混合状态。并且，在该蒸发器 16 中，通过液态冷媒从被冷却物吸热，从而蒸发而成蒸气冷媒。这时，由该吸热而冷却被冷却物。另外，上述的被冷却物例如是需要冷却或保持低温的食品以及饮料、进行空气调和的情况下的空气，或利用热搬送或蓄热的系统的水、流质（ブライン）以及冰等。

并且，由蒸发器 16 蒸发的冷媒反复进行这样的循环：从该蒸发器 16 流出，进入吸入管 45，经储能器 17 而再从低压侧（吸入部）吸入压缩机 10。通过反复进行以上的循环，从而通过利用蒸发器 16 的吸热而冷却被冷却物，同时由从散热器 11 的散热而生成热水。

上述冷却运行中，通过控制装置调节膨胀阀 14 的开度，以使设于冷媒回路 2 的高压冷媒配管 40 上的排出温度传感器 T1 检测的排出冷媒的温度为规定温度。具体地，由排出温度传感器 T1 检测出的冷媒温度上升超过规定值时，则由控制装置使膨胀阀 14 的开度扩大。相反，排出温度传感器 T1 检测出的冷媒温度比规定值低，则由控制装置使膨胀阀 14 的开度缩小。由此，能够在使产生用于热水提供的高温的热水的运转中的合适的条件下高效运行。

另外，冷却运行时的压缩机 10 的转速可以是一定的，也可以根据冷却负载由变频器等进行频率调节。

（2）冷却运行时的热水提供回路 3 的动作

接着，说明冷却运行时的热水提供回路 3 的动作。上述冷却运行开始，由上述控制装置启动热水提供回路 3 的循环泵 31，低温的热水或水（以后省略为水）从热水储存罐 30 的下部经低温配管 47 吸入循环泵 31，压入与该循环泵 31 的出口连接的热交换器 13 侧的低温配管 47。由此，从循环泵 31 压出的水经流量调节阀 35 从水通路 12 的入口流入热交换器 13 内。热交换器 13 中，如上所述，通过与在散热器 11 中流动的冷媒进行热交换从而使水通路 12 内流动的水从散热器 11 取出热而被加热，生成高温的热水。并且，从水通路 12 的出口而排出热交换器 13 的高温的热水通过热水储存回路 5 的高温配管 48，从热水储存罐 30 的上部（上端）注入热水储存罐 30 内。该热水储存罐 30 中，由热交换器 13 生成的高温的热水从上部注入，从下部取出水，所以利用水温的差异导致的密度差，使上部储存高温的水，下部储存低温的水。

另外，上述流量调整阀 35 调节水的流量，使热交换器 13 的水通路 12 出口的热水的温度为规定的值。本实施例中，由控制装置，根据出热水温度传感器 T2 检测出的热交换器 13 的水通路 12 出口的热水的温度，控制流量调节阀 35。即，由出热水温度传感器 T2 检测出的水通路 12 出口的热水的温度比规定的温度高的情况下，由控制装置控制流量调节阀 35 的开度。由此，能够增加在该热水储存回路 5 内循环的水的循环量（流量）。

另一方面，在该出热水温度传感器 T2 检测出的水通路 12 出口的热水的温度比规定温度低的情况下，由控制装置缩小流量调节阀 35 的开度。由此，能够减小在该热水储存回路 5 内的水的循环量（流量）。另外，本实施例中形成由高温配管 48 的途中部设置的出热水温度传感器 T2 检测水通路 12 出口的热水的温度的结构，但是不限定于此，也可以是在热交换器 13 的水通路 12 出口设置该温度传感器来检测该温度的结构。另外，上述规定的温度是指：适合热水提供的温度、具体地，优选在 50℃～85℃程度的范围内根据使用用途来决定。

另外，也可以不使用上述流量调节阀 35，例如使用变频式循环泵来调节水的流量。这种情况下，水通路 12 出口的热水的温度比规定温度高的情况下，由控制装置控制变频式循环泵的转速将该转速提高，从而能够增加在热水储存回路 5 内循环的水的循环量。相反，水通路 12 出口的热水

的温度比规定温度低的情况下，由控制装置控制变频式循环泵的转速使该转速降低，从而能够减少热水储存回路 5 内循环的水的循环量。

另外，由上述热交换器 13 生成的储存在热水储存罐 30 内的热水，通过操作未图示的热水提供阀（上述水龙头等）来供给热水提供负载设备。具体地，打开热水提供阀，则储存在热水储存罐 30 内的高温的热水从形成在热水储存罐 30 的上部的高温热水取出口 37 经由高温热水取出配管 34A 而流入未图示的混合阀。同样地，储存在热水储存罐 30 中的低温的热水从热水储存罐 30 的下部形成的低温热水取出口 38 经由低温热水取出配管 34B 而与流入上述混合阀。并且，由该混合阀混合高温的热水和低温的热水（或水），调节到规定的温度后，经由热水提供阀而供给各负载设备。

另外，供给上述各负载设备的热水的温度由设于连接混合阀和热水提供阀的配管上的未图示的热水提供温度传感器检测。另外，供水装置 32 的上述供水阀通常是常开状态，所以与供给各负载设备的热水的量相当的量的市政水从供水装置 32 的供水装置 32A 供给热水提供回路 3 的系统内。

如上所述，通过冷冻循环装置 1，能够由利用蒸发器 16 的吸热而发挥冷却作用，将被冷却物冷却，并有效利用该冷却过程产生的热，即，由来自散热器 14 的散热而生成热水，将生成的热水供给热水提供负载设备。特别是，如本实施例所述，通过利用采用二氧化碳冷媒的过度临界循环，从而能够使使散热器 11 生成的热水的温度成为高温。因此，与以往的煮沸设备等煮沸而提高热水的热水提供装置相比，能够大幅度削减消费能量。另外，通过利用冷冻循环装置的高温侧的热，也能够削减以往从高压侧排出大气中的热，所以也能够抑制该冷冻循环装置的周围温度上升。

（3）确保冷却运行时的散热器 11 的散热量的动作

这样的冷冻循环装置中，冷却运转时，冷却负载的增大或热水提供负载降低会使储存在热水储存罐 30 内的高温的热水量过剩，从热水储存罐 30 的下部取出的热水的温度也上升，结果，热交换器 13 出现高温的热水流入这样的不良现象。

这样向热交换器 13 流入高温的热水，则在热交换器 13 的散热器 11 中，在该散热器 11 中流动的冷媒向在水通路 12 中流动的水排出热的、冷

媒的散热量显著降低，或者显著不足。由此，在该散热器 11 中冷媒不能成低温，所以，流入蒸发器 16 的冷媒的热函比也上升，蒸发器 16 的冷却能力以及冷冻循环装置 1 的效率显著降低，蒸发器 16 的被冷却物的冷却出现障碍。

为解决这样的问题，本发明中根据散热器 11 的散热量可被掌握的指标，实行确保维持蒸发器 16 的冷却作用所必须的散热器 11 的规定的散热量的动作。具体地，本实施例的冷冻循环装置 1 在用于使热水储存罐 3 内的水、或者散热器 11 和热水储存罐 30 内的水热交换的热交换器 13 中循环的水的温度、或散热器 11 内或排出该散热器 11 的冷媒的温度上升为规定的值以上的情况下，来由排出装置 36 排出热水储存罐 30 内的水。

在此，说明该排出装置 36 排出热水储存罐 30 的水的动作。本实施例的冷冻循环装置 1 中，当在用于使温度传感器 T6 检测出的散热器 11 和热水储存罐 30 内的水热交换的热交换器 13 中循环的水的温度上升到规定的值以上、例如 25℃～30℃以上的情况下，由排出装置 36 排出热水储存罐 30 内的水。另外，由排出装置 36 排出热水储存罐 30 内的水的温度，不限于本实施例那样用于使散热器 11 和热水储存罐 30 内的水热交换的热交换器 13 中循环的水的温度，也可以是由热水储存传感器 T4 检测出的热水储存罐 30 内的水的温度，也可以是由热水储存罐 13 的散热器 11 内冷媒的温度、从散热器 11 排出的冷媒的温度。

另外，设于排出装置 36 的热水排出管 36A 的热水排出阀 36B 通过上述控制装置而通常关闭，该状态中，热水储存罐 30 内的水不从热水排出管 36A 排出。

并且，冷却运转中，上述温度传感器 T6 检测出的水的温度上升到规定值以上（本实施例中 25℃～30℃以上）的情况下，通过上述的控制装置打开热水排出管 36A 的热水排出阀 36B。由此，比从热水储存罐 30 内的高温热水取出口 37 取出的热水温度低且比从低温热水取出口 38 取出的水温度高的中温的热水从热水排出管 36A 排出到热水储存罐 30 的外部。

与从该热水排出管 36A 排出热水同时，与排出的热水量相当的量的冷水从供水装置 32 的供水配管 32A 供给热水储存罐 30 内。另外，从上述热水排出管 36A 排出热水储存罐 30 的外部的热水也可利用到其他合适的用

途。

这样，从热水排出管 36A 向热水储存罐 30 的外部排出热水，同时，通过将与排出的热水量相当的冷水供给该热水储存罐 30 内，从而能够降低热水储存罐 30 内下部的热水的温度，该热水储存罐 30 内下部的热水或从供水装置 32 供给该热水储存罐 30 内的冷水能够供给热交换器 13。

由此，在热交换器 13 中，能够确保冷媒维持蒸发器 16 的冷却作用所需要的散热量。即，在热交换器 13 中，由于在散热器 11 中流动的冷媒的热充分散到在水通路 12 中流动的水中，可使冷媒的温度形成低温，所以能够维持蒸发器 16 的冷却能力，可靠地进行被冷却物的冷却。

特别是，在本实施例的冷冻循环装置 1 中，排出装置 36 的热水排出管 36A 配置在热水储存罐 30 的高温热水取出口 37 的下方且配置在低温热水取出口 38 的上方。具体地，该热水排出管 36A 的位置优选是，自下部储存于热水储存罐 30 内的水的容积成 20L～50L 程度的位置上安装该排出装置 36 的热水排出管 36A。即，将热水排出管 36A 安装在该位置的下方，则能够充分得到将从供水装置 32 的供水配管 32A 流入热水储存罐内的冷水和热水储存罐 30 内的温水混合、以及由热的传导而导入冷水的效果。相反，自该位置向上方安装的情况下，储存在热水储存罐 30 内的高温的热水从该排出装置 36 排出到热水储存罐 30 的外部，不会有热损失。

因此，通过在热水储存罐 30 的高温热水取出口 37 的下方、低温热水取出口 38 的上方、且自下部而储存在热水储存罐 30 内的水的容积 20L～50L 程度的位置安装该排出装置 36 的热水排出管 36A，从而对热水提供负载设备的热水提供没有妨碍，能够从该排出装置 36 排出热水，也能确保热交换器 13 的散热器 11 的散热量。

但是，若从上述排出装置 36 排出的热水量过少，则流入热水储存罐 30 的冷水的量不充分，结果，热水储存罐 30 内的高温的热水的量过剩，会影响冷却能力和效率。因此，通过设置该排出装置 36 而得的效果极小。另一方面，从排出装置 36 排出的热水量过多，则随着热水的排出，控制在热交换器 13 内流动的水的量变得困难，结果，热水储存回路 5 的水的循环量过剩，由热交换器 13 生成的热水的温度降低。另外，由于从供水配管 32A 大量流入的冷水，而热水储存罐 30 内部的温度形成层错乱，会

使热水储存罐 30 内的热损失增大。

因此，从排出装置 36 排出的热水量事先设定为合适的量。具体地，该热水排出阀 36B 或热水排出管 36A 上设置合适的减压部（未图示），从排出装置 36 单位时间排出的热水储存罐 30 内的热水量事先设定为规定的值。该规定的值比由冷媒回路 1 的加热能力和生成的热水的温度求得的热水储存回路 5 的热水的循环量（额定流量或生成的热水的流量）大，且小到对生成的热水的温度没有影响，不会使热水储存罐 30 内的温度形成层（高温的热水溜在热水储存罐 30 的上部，越往下，热水的温度越低）错乱的程度。具体地，优选热水储存回路 5 的额定流量的 1.2 倍～2 倍程度，例如生成的热水的量是每分 1L 的系统中，优选 1.2L/分～2L/分的热水排出量。

如以上详述，根据本实施例的冷冻循环装置 1，通过冷却负载的增大或加热的负载的降低，热水储存罐 30 内部的高温的热水量过剩的情况下，也能够从排出装置 36 排出热水储存罐 30 内的水，并从供水装置 32 向热水储存罐 30 内取出冷水，供给热交换器 13，所以能够确保散热器 11 的冷媒的散热量，避免蒸发器 16 的冷却能力的降低。由此，能够进行被冷却物的可靠的冷却。

〔实施例 2〕

接着，说明本发明的冷冻循环装置的其他实施例。图 2 是实施本发明的其他实施例的冷冻循环装置的概略结构图。图 2 中，与图 1 相同的附图标记表示与其具有相同或类似的作用或效果的部件，所以省略其说明，以本实施例与上述实施例不同的部分为中心说明。

首先，说明本实施例的冷冻循环装置 100 和上述实施例 1 的冷冻循环装置 1 的结构上的不同点。实施例 1 的冷冻循环装置 1 根据需要设有排出热水储存罐 30 内的热水的排出装置 36，相对于此，本实施例的冷冻循环装置 100 不设有排出装置 36。本实施例的冷冻循环装置 100 在连接热水储存罐 30 的下部和热交换器 13 的水通路 12 的入口的低温配管 47 上设有水冷却装置 80。该水冷却装置 80 是用于冷却从热水储存罐 30 向热交换器 13 流入、在该热交换器 13 内与散热器 11 进行热交换的水的热交换器。

本实施例的水冷却装置 80 例如是所谓管翼型（チューブアンドフィ

ン型）的热交换器，由铜管、设于该铜管上的传热促进铝翼（アルミフィン）构成。并且，该铜管的内部形成有用于流过从热水储存罐 30 的下部取出并供给热交换器 13 的水的流路。另外，在该水冷却装置 80 的附近设置有用于向水冷却装置 80 供给用于与在铜管内流动的水进行热交换的空气的扇 80F、和驱动该扇 80F 的扇电机 80M。该扇电机 80M 的运转由主管该冷冻循环装置 100 的控制的未图示的控制装置控制。另外，上述水冷式装置 80 的形式不限定于此，其他形式的热交换器例如也可以适用：采用铝压出多孔偏平管（アルミ押し出し多孔偏平管）、以设于该偏平管上的多个孔作为冷媒通路的所谓的、微通道型热交换器微管型热交换器或片上滚压管型（ロールドチューブオンシート型）的热交换器。另外，作为冷却与散热器 11 热交换的水的热媒体不限于使用上述空气，也可以是水、流质等热媒体。水或流质等流体作为热媒体的情况下，例如能够采用对流式二重管热交换器、或者铜管接合式热交换器等。

根据以上的结构，接下来说明本实施例的冷冻循环装置 100 的动作。另外，通常的冷却运行时的冷媒回路 2 和热水储存罐 5 的动作、以及对热水提供负载设备提供热水的动作、即利用冷媒回路 2 的蒸发器 16 的吸热来发挥冷却作用而冷却被冷却物的同时，并由散热器 11 的冷媒的散热来生成高温的热水，储存在热水储存罐 30 并利用它的动作与上述实施例 1 相同，所以不再赘述。

在通常的冷却运转中，用于供给水冷却装置 80 空气的扇电机 80M 是由控制装置而停止的状态，该状态下，对水冷却装置 80 不提供进行水和热交换的空气，所以几乎不进行在该水冷却装置 80 中流动的水和空气的热交换。

并且，本实施例的冷冻循环装置 100 当与散热器 11 热交换的水的温度（热水储存罐 30 内的水、或者、用于使散热器 11 和热水储存罐 30 内的水进行热交换的热交换器 13 内循环的水的温度）、或、散热器 11 内、或者、排出该散热器 11 的冷媒的温度上升到规定的值以上的情况下，来由水冷却装置 80 冷却水。

在此，详述利用该水冷却装置 80 的水的冷却动作。本实施例的冷冻循环装置 100，若由设于低温配管 47 上的温度传感器 T6 检测出的在用于

使散热器 11 和热水储存罐 30 内的水热交换器的热交换器 13 内循环的水的温度（热交换器 13 的入口的水的温度）变为规定的值以上，则由所述控制装置驱动扇电机 80M，使扇 80F 旋转。另外，驱动扇电机 80M 的温度不限于本实施例那样的由温度传感器 T6 检测出的热交换器 13 的入口的水的温度，也可以是由热水储存传感器 T4 检测出的热水储存罐 30 内的水的温度，另外也可以是热交换器 13 的散热器 11 内冷媒的温度或排出散热器 11 的冷媒的温度。

另外，作为驱动扇电机 80M 的上述规定值，例如以在水冷却装置 80 中与水进行热交换的空气的温度为基准决定的。即，由温度传感器 T6 检测出的热交换器 13 的入口的水的温度比空气的温度高的情况下，由控制装置驱动扇电机 80M，使扇 80 旋转，对水冷却装置 80 提供空气。

由此，从热水储存罐 30 的下部取出的水经由低温配管 47 流入水冷却装置 80 的铜管内。因此，从热水储存罐 30 取出的水在通过该铜管的过程中通过扇 80F 的通风而对空气排出热变为低温。由此，能够对热交换器 13 供给低温的水。

因此，与上述实施例 1 同样地冷却负载的增大和热水提供负载的降低等，使储存在热水储存罐 30 内的高温的热水的量过剩，从热水储存罐 30 的下部取出供给热交换器 13 的水的温度变成高温的情况下，也能够通过该水冷却装置 80 冷却从热水储存罐 30 的下部取出的水，供给热交换器 13。

由此，在热交换器 13 中，能够确保冷媒维持蒸发器 16 的冷却作用所必须的散热量。即，在热交换器 13 中，能够使散热器 11 中流动的冷媒的热充分排出到水通路 12 中流动的水中，使冷媒的温度形成低温，所以能够维持蒸发器 16 的冷却能力，可靠进行被冷却物的冷却。

本实施例中，通过扇电机 80M 的运转（驱动和停止）来控制向水冷却装置 80 的送风，而切换水冷却装置 80 中冷却的有无，但是不限定于此，也可以是并列设置旁通水冷却装置 80 的旁通配管，并设置可择一性地进行将从热水储存罐 30 的下部取出的水流入该旁通配管还是流入水冷却装置 80 的切换的切换阀，操作该切换阀也能够进行与本实施例同样的控制。

即，在通常的冷却运行中，供给热交换器 13 的来自热水储存罐 30 的水被切换阀控制流入旁通配管（例如由上述控制装置控制切换阀的动作）。

并且，当由温度传感器 T6 检测出的热交换器 13 入口的水的温度为上述规定的值以上，则来自热水储存罐 30 的水被切换阀控制流入水冷却装置 80。由此，能够仅在供给热交换器 13 的水的温度上升的情况下，使水冷却装置 80 中流入水，冷却热交换器 13 供给的水。

另外，本实施例中，供给热交换器 13 的来自热水储存罐 30 的水在水冷却装置 80 中由空气冷却，但不限定于此。也可以使用其他的热媒体，例如也可以是热媒体使用水或流质等流体，在由循环泵进行该热媒体的循环的情况下，控制是否由该循环泵的循环（驱动和停止）进行冷却，也可以在供给热媒体的配管上设置遮断阀，由该遮断阀的开闭来控制是否进行冷却。

如以上详述，本实施例的冷冻循环装置 100 中，也和实施例 1 的冷冻循环装置 1 一样，利用蒸发器 16 的吸热发挥冷却作用而冷却被冷却物，并有效利用由该冷却过程生成的热，即由来自散热器 14 的散热而生成热水，将生成的热水供给热水提供负载设备。因此，以往不被利用而排出大气的冷却过程中生成的热能够得以有效利用，降低能源消耗。

另外，根据本实施例的冷冻循环装置 100，冷却负载的增大或者加热负载的降低使热水储存罐 30 内部的高温的热水量过剩的情况下，也能够通过冷却装置 80 冷却从热水储存罐 30 供给热交换器 13 的水，所以能够确保散热器 11 的冷媒的散热量，避免蒸发器 16 的冷却能力降低。由此，能够可靠地进行被冷却物的冷却。

〔实施例 3〕

接着说明本发明的冷冻循环装置的另一个实施例。图 3 是使用本发明的实施例 3 的冷冻循环装置的概略结构图。另外，图 3 中，与图 1 与和图 2 相同的附图标记表示与其具有相同或类似的作用或效果的部件，所以省略其说明，以本实施例与上述实施例不同的部分为中心说明。

首先，说明本实施例的冷冻循环装置 200 和实施例 1 的冷冻循环装置 1 的结果上的不同点。实施例 1 的冷冻循环装置 1 根据需要设置排出热水储存罐 30 内的热水的排出装置 36，而本实施例的冷冻循环装置 200 不设置排出装置 36。本实施例的冷冻循环装置 200 在连接冷媒回路 2 的散热器 11 和膨胀阀 14 的冷媒配管 41 上设有用于冷却排出散热器 11 的冷媒的第

二散热器 90，在散热器 11 和第二散热器 90 间的冷媒配管 41 上设有检测排出散热器 11 的冷媒的温度（通过散热器 11 后的冷媒温度）的温度传感器 T7。

第二散热器 90 例如是所谓管翼型热交换器，由铜管和设于该铜管上的传热进铝翼构成。并且，该铜管的内部形成有用于流过来自供给热交换器 13 的水的通路。另外，在该第二散热器 90 附近设有用于对第二散热器 90 供给与在铜管内流动的冷媒进行热交换用的空气的扇 90F、和驱动该扇 90F 的扇电机 90M。该扇电机 90M 的运转由主管该冷冻循环装置 200 的控制的未图示的控制装置控制。另外，第二散热器 90 的形状不限定于此，也可以是其他形式的热交换器，例如，也可以适用微通道型热交换器微管型热交换器或片上滚压管型（ロールドチューブオンシート）的热交换器。

根据以上的结构，接下来说明本实施例的冷冻循环装置 200 的动作。另外，通常的冷却运行时的冷媒回路 2 和热水储存罐 5 的动作、以及对热水提供负载设备提供热水的动作、即利用冷媒回路 2 的蒸发器 16 的吸热来发挥冷却作用而冷却被冷却物的同时，由散热器 11 的冷媒的散热来生成高温的热水，储存在热水储存罐 30 并利用它的动作与上述实施例 1 相同，所以不再赘述。

在通常的冷却运转中，用于供给第二散热器 90 空气的扇电机 90M 是由控制装置而停止的状态，该状态下，对第二散热器 90 不提供进行水和热交换的空气，所以几乎不进行在该水冷却装置 90 中流动的水和空气的热交换。

并且，本实施例的冷冻循环装置 200 当与散热器 11 热交换的水的温度（热水储存罐 30 内的水、或者、用于使散热器 11 和热水储存罐 30 内的水进行热交换的热交换器 13 内循环的水的温度）、或、散热器 11 内、或者、排出该散热器 11 的冷媒的温度上升到规定的值以上的情况下，来由第二散热器 90 冷却排出散热器 11 的冷媒。

在此，详述利用该第二散热器 90 的冷媒的冷却动作。本实施例的冷冻循环装置 200，若由设于低温配管 41 上的上述温度传感器 T7 检测出的排出散热器 11 的冷媒的温度变为规定的值以上时，则由所述控制装置驱动扇电机 90M，使扇 90 旋转。另外，驱动扇电机 90 的温度如本实施例所

述不限定于此由温度传感器 T7 检测出的排出散热器 11 的冷媒的温度，也可以是由热水储存传感器 T4 检测出的热水储存罐 30 内的水的温度或由温度传感器 T6 检测出的在使散热器 11 和热水储存罐 30 内的水进行热交换的热交换器 13 中循环的水的温度（热交换器 13 的入口的水的温度），另外，也可以是热交换器 13 的散热器 11 内的冷媒的温度。

另外，作为驱动扇电机 90M 的上述规定值，例如以在第二散热器 90 中与水进行热交换的空气的温度为基准决定的。即，由温度传感器 T7 检测出排出散热器 11 的冷媒的温度高于空气的温度的情况下，由控制装置驱动扇电机 90M，使扇 90F 旋转，对第二散热器 90 提供空气。

由此，通过热交换器 13 的散热器 11 与水通路 12 中流动的水进行热交换而降低温度的冷媒经由冷媒配管 4 流入第二散热器 90 的铜管内。因此，来自散热器 11 的冷媒在通过该铜管的过程中，由扇 90F 的通风而对空气排出热，进一步形成低温。由此，流入蒸发器 16 的冷媒的热函比能够变小。

因此，与上述实施例 1 相同，即使由于冷却负载的增大或热水提供负载的降低等，而使热水储存罐 30 内储存的高温的热水量过剩，而从热水储存罐 30 的下部取出供给热交换器 13 的水的温度变为高温，使散热器 11 的散热量降低的情况下，也能够通过该第二散热器 90 来冷却通过散热器 11 后的冷媒，而形成低温。

这样，通过第二散热器 90 能够确保冷媒维持蒸发器 16 的冷却作用所必须的散热量。即，在散热器 11 中，虽然水通路 12 的温度变高而不能充分排出冷媒的热，形成低温，但是由第二散热器 90 向空气排出冷媒的热，能够使该冷媒的温度形成低温，所以能够维持蒸发器 16 的冷却能力，可靠地进行被冷却物的冷却。

本实施例中，通过扇电机 90M 的运转（驱动以及停止）来控制向第二散热器 90 的送风，切换利用第二散热器 90 的冷却的有无，但是不限定于此，也可以是并列设置旁通第二散热器 90 的旁通配管，并设置可择一性地进行将来自散热器 11 的冷媒流入该旁通配管还是流入第二散热器 90 的切换的切换阀，操作该切换阀也能够进行与本实施例同样的控制。

即，在通常的冷却运行中，来自散热器 11 的冷媒被切换阀控制流入

旁通配管（例如由上述控制装置控制切换阀的动作）。并且，当由温度传感器 T7 检测出的排出散热器 11 的冷媒的温度为上述规定的值以上，则来自散热器 11 的冷媒被切换阀控制流入第二散热器 90。由此，通过散热器 11 后的冷媒的温度上升的情况下，即，仅在散热器 11 不能确保规定的散热量的情况下向第二散热器 90 流入冷媒，冷却供给蒸发器 16 的冷媒。

另外，本实施例中，从散热器 11 排出的冷媒在第二散热器 90 中由空气冷却，但是冷却冷媒的热媒体也可以是空气以外其他的手段，例如使用水或流质等热媒体。在水或流质等流体作为热媒体的情况下，作为第二散热器例如使用对流式二重热交换器或铜管接合式的热交换器等。另外，作为热媒体使用流体而由循环泵进行该热媒体的循环的情况下，可以是该循环泵的运转（驱动和停止）来控制是否进行冷却，也可以在供给热媒体的配管上设置遮断阀，由该遮断阀的开闭来控制是否进行冷却。

另外，本实施例的冷冻循环装置 200 中，第二散热器 90 的冷媒的冷却的基础上，设置于低温配管 47 上的温度传感器 T6 检测出的热交换器 13 的入口的水的温度、或者设于热水储存罐 30 上的热水储存传感器 T4 检测出的热水储存罐 30 内的水的温度或设于高温配管 48 上的出热水温度传感器 T2 检测出的热水储存罐 30 内的高温的热水的温度为规定的值以上的情况下，停止循环泵 31 并且进行关闭流量调节阀 35 的动作。

上述规定的温度是指，考虑由热交换器 13 生成的、储存在热水储存罐 30 内的高温的热水的设定温度（即沸腾温度）而设定的、在热水储存罐 30 内填满规定的高温的热水的状态的值。例如，由设于低温配管 47 上的温度传感器 T6 检测出的热交换器 13 的入口的水的温度充分接近作为目标值的上述设定温度的情况下，能够判断在热水储存罐 30 内填满高温的热水。另外，由以不同高度设于热水储存罐 30 上的多个热水储存传感器 T4 检测出的热水储存罐 30 内的热水的温度达到上述大致设定温度并且各高度的温度为大致相同的温度的情况下，也能够判断热水储存罐 30 内填满高温的热水。进而，不论流量调节阀 35 是否全开，设于高温配管 48 上的出热水温度传感器 T2 检测出的进入热水储存罐 30 内的高温的热水的温度上升超过目标出热水温度的情况下，也能够判断热水储存罐 30 内填满高温的热水。

这样，若由温度传感器 T6、热水储存传感器 T4、或者出热水温度传感器 T2 检测出的热水的温度为规定的值以上，则通过停止循环泵 31、关闭流量调节阀 35 而使热水储存罐 30 内填满高温的热水，而没有必要产生这以上过度的热水的情况下，能够避免进行浪费性的水（热水）循环。另外，这种情况下，由于不进行热水储存回路 5 的水循环，所以热交换器 13 中完全不进行冷媒和水的热交换，因此，冷媒的散热能够全部在第二散热器 90 中进行。

如以上详述，在本实施例的冷冻循环装置 200 中，也和上述实施例 1 的冷冻循环装置 1 同样，由蒸发器 16 的吸热发挥冷却作用而冷却被冷却物，并有效利用该冷却过程中生成的热，即利用来自散热器 14 的散热而生成热水，将生成的热水供给热水提供负载设备。因此，以往不被利用而排放到大气中的冷却过程中生成的热得以有效利用，能够降低能量消耗。

另外，根据本实施例的冷冻循环装置 200，即使冷却负载的增大或加热负载的降低使热水储存罐 30 内部的高温的热水量过剩的情况下，也能够通过第二散热器 90 来冷却通过散热器 11 后的冷媒，所以能够确保冷媒的散热量，避免蒸发器 16 的冷却能力的降低。由此，能够可靠冷却被冷却物。特别是，在本实施例的冷冻循环装置 200 中，由于冷却通过散热器 11 后的冷媒，与实施例 2 中冷却供给热交换器 13 的水的冷冻循环装置 100 相比，能够有效发挥冷却能力的降低的效果，并且将热水储存罐 30 内的热水保持在高温，所以也能够实现热水提供能力的提高。

〔实施例 4〕

接着，说明本发明的冷冻循环装置的再一个实施例。图 4 是使用本发明的实施例 4 的冷冻循环装置的概略结构图。另外，图 4 中，与图 1~图 3 相同的附图标记表示与其具有相同或类似的作用或效果的部件，所以省略其说明，以本实施例与上述实施例不同的部分为中心说明。

首先，说明本实施例的冷冻循环装置 300 和实施例 1 的冷冻循环装置 1 的结果上的不同点。实施例 1 的冷冻循环装置 1 根据需要设置排出热水储存罐 30 内的热水的排出装置 36，而本实施例的冷冻循环装置 300 不设置排出装置 36。本实施例的冷冻循环装置 300 具有与冷媒回路 2 的散热器 11 并列连接的第二散热器 95，可择一性地切换由压缩机 10 压缩的冷媒流

入散热器 11 还是流入第二散热器 95。具体地，与散热器 11 的入口连接的高压冷媒配管 40 的途中部和与散热器 11 的出口连接的冷媒配管 41 的途中部由旁通配管 98 连接，该旁通配管 98 上设置第二散热器 95，并在第二散热器 95 的入口侧的旁通配管 98 上和旁通配管 98 的连接点的下游侧的高压冷媒配管 40 上分别设置切换阀 98B、40B，通过切换各切换阀 98B、40B 的开闭来使来自压缩机 10 的冷媒择一性地流入散热器 11 或第二散热器 95。另外，第二散热器 95 的出口侧的旁通配管 98 以及旁通配管 98 的连接点的上游侧的冷媒配管 41 上分别设置止回阀 99、41B，防止冷媒的逆流。另外，切换阀不限定于本实施例那样设置在第二散热器 95 的入口侧的旁通配管 98 上和旁通配管 98 的连接点的下游侧的高压冷媒配管 40 上，也可以在旁通配管 98 的连接点上设置三向阀，由该三向阀使来自压缩机 10 的冷媒择一性地流入散热器 11 或第二散热器 95。

上述第二散热器 95 例如是所谓的管翼型的热交换器，由铜管和设于铜管上的传热促进铝翼构成。并且，该铜管的内部形成流过来自压缩机 10 的冷媒的通路。另外，该第二散热器 95 的附近设置用于向第二散热器 95 提供用于与铜管内流动的冷媒进行热交换的空气的扇 95F 和驱动该扇 95F 的扇电机 95M。该扇电机 95M 的运转由主管该冷冻循环装置 300 的控制的未图示的控制装置控制。另外，第二散热器 95 的形状不限定于此，也可以是其他形式的热交换器，例如，也可以适用：上述的微通道型热交换器微管型热交换器或片上滚压管型（ロールドチューブオンシート）的热交换器。

根据以上的结构，接下来说明本实施例的冷冻循环装置 300 的动作。另外，通常的冷却运行时的冷媒回路 2 和热水储存罐 5 的动作、以及对热水提供负载设备提供热水的动作、即利用冷媒回路 2 的蒸发器 16 的吸热来发挥冷却作用而冷却被冷却物的同时，由散热器 11 的冷媒的散热来生成高温的热水，储存在热水储存罐 30 并利用它的动作与上述实施例 1 相同，所以不再赘述。

在通常的冷却运转中，是切换阀 40B 打开，切换阀 98B 全闭，冷媒向第二散热器 95 的流通被遮断的状态，由压缩机 10 压缩的高温高压冷媒气体不会流入第二散热器 95，而全部流入散热器 11。另外，扇电机 95 是通

过控制装置停止的状态。因此，该状态下，不进行第二散热器 95 的空气和冷媒的热交换。

并且，本实施例的冷冻循环装置 300 当与散热器 11 热交换的水的温度（热水储存罐 30 内的水、或者、用于使散热器 11 和热水储存罐 30 内的水进行热交换的热交换器 13 内循环的水的温度）、或、散热器 11 内、或者、排出该散热器 11 的冷媒的温度上升到规定的值以上的情况下，冷媒流入第二散热器 95。

在此，详述利用该第二散热器 95 的冷媒的冷却动作。本实施例的冷冻循环装置 300，若由设于低温配管 47 上的温度传感器 T6 检测出的用于使散热器 11 和热水储存罐 30 内的水进行热交换的热交换器 13 内循环的水的温度（热交换器 13 的入口的水的温度）变为规定的值以上时，则全闭切换阀 40B，遮断冷媒向散热器 11 流通，并打开切换阀 98B，使来自压缩机 10 的冷媒流入第二散热器 95。另外，由上述控制装置驱动扇电机 95M，使扇 95F 旋转。另外，打开切换阀 98B，驱动扇电机 95M 的温度不限定于本实施例这样由温度传感器 T6 检测出的热交换器 13 的入口的水的温度，也可以是热水储存传感器 T4 检测出的热水储存罐 30 内的水的温度，另外，也可以是热交换器 13 的散热器 11 内的冷媒的温度或排出散热器 11 的冷媒的温度。

另外，打开切换阀 98B，驱动扇电机 95M 的上述规定的值是：例如考虑热水储存罐 30 内的热水的量和蒸发器 16 的被冷却物的温度而决定，能够判断接近热水储存罐 30 内为高温的热水填满的状态的值，并且能够发挥充分的冷却能力的值，另外，也考虑外部气体温度而决定。例如，从供水装置 32 供给热水储存罐 30 的水的温度是＋17℃左右的情况下，规定的值是＋25℃，设于低温配管 47 上的温度传感器 T6 所检测出的热交换器 13 的入口的水的温度是＋25℃以上的情况下，全闭切换阀 40B，打开切换阀 98B，并启动扇电机 95B，使扇 95F 旋转，进行第二散热器 95 的散热。

这样，由温度传感器 T6 检测出的热交换器 13 的入口的水的温度变为规定的值以上的情况下，切换阀 40B 全闭，打开切换阀 98B，并启动扇电机 95M，使扇 95F 旋转，可是第二散热器 95 的散热。

由此，来自压缩机 10 的高温高压的冷媒经由旁通配管 98 流入第二散

热器 95 的铜管内。因此，来自压缩机 10 的冷媒在通过该铜管的过程中利用扇 95F 的通风而向空气排出热，形成低温。由此，流入蒸发器 16 的冷媒的温度得以有效冷却，能够形成规定的低温。

因此，与上述实施例同样地，由于冷却负载的增大或热水提供负载的降低等而使储存在热水储存罐 30 内的高温的热水的量过剩，从热水储存罐 30 的下部取出供给热交换器 13 的水的温度变为高温，散热器 11 的散热量降低的情况下，也能够通过该第二散热器 95 而冷却来自压缩机 10 的冷媒，变为低温。

这样，能够通过第二散热器 95 而确保冷媒维持蒸发器 16 的冷却作用所必须的散热量。由此，能够维持蒸发器 16 的冷却能力，可靠地进行被冷却物的冷却。

另外，这种情况下，与上述实施例 3 同样地，停止热水储存回路 5 得循环泵 31，关闭流量调节阀 35，从而热水储存罐 30 内由高温得热水填满，而没有必要再生成这以上的热水的情况下，避免浪费性地进行水（热水）的循环。

另外，本实施例中，在第二散热器 95 中，由空气进行冷却，但是与上述实施例 3 同样地冷却冷媒的热媒体也可以是空气以外的其他手段，例如水或流质等热媒体。

如上详述，本实施例的冷冻循环装置 300 中，也和各实施例的冷冻循环装置一样，由蒸发器 16 的吸热发挥冷却作用而冷却被冷却物，并有效利用该冷却过程中生成的热，即由来自散热器 14 的散热生成热水，将生成的热水供给热水提供负载设备。因此，以往不被利用而排出大气的冷却过程生成的热能够得以有效利用，降低能量消耗。

另外，根据本实施例的冷冻循环装置 300，即使冷却负载的增大或加热负载的降低使热水储存罐 30 内部的高温的热水量过剩的情况下，也能够通过将由压缩机 10 压缩的高温高压的冷媒流入第二散热器 95，由该第二散热器 95 散热，从而确保冷媒的散热量，而避免蒸发器 16 的冷却能力降低。由此，能够可靠地进行被冷却物的冷却。

〔实施例 5〕

图 5 是适用本发明的实施例的冷冻循环装置的该概略结构图。本实施

例的冷冻循环装置通过冷却容器将新提取的牛奶（本实施例的被冷却物）冷却并保冷，并由该牛奶的冷却得到的热来生成热水，将该热水用于冷却容器的自动洗净。冷冻循环装置 500 具有：冷媒回路 502，其包括压缩机 510、散热器 511、作为减压装置的膨胀阀 514 以及含有蒸发器 516；第二冷媒回路 508，其包括第二压缩机 580、第二散热器 581、作为减压装置的膨胀阀 584 以及含有蒸发器 586；包括热水储存罐 530 的热水提供回路 503 以及后述的自动洗净装置 509。

上述冷媒回路 502 将压缩机 510、散热器 511、膨胀阀 514 和蒸发器 516 顺次配管连接成环状，形成闭回路。具体地，压缩机 510 的排出侧连接的高压冷媒配管 540 与散热器 511 的入口连接。该散热器 511 是构成热交换器 513 的一部分的冷媒通路，配置成可与热水提供回路 503 的水通路 512 热交换。该热交换器 513 是使散热器 511 和热水提供回路 503 的热水储存罐 530 内的水进行热交换的水一冷媒热交换型的热交换器，由散热器 511 的冷媒通路和热水提供回路 503 的水通路 512 构成。该热交换器 513 的一端上形成散热器 511 的冷媒通路的入口和水通路 512 的出口，另一端上形成散热器 511 的冷媒通路的出口和水通路 512 的入口。因此，该热交换器 513 中，从压缩机 510 排出的在散热器 511 中流动的高温高压的冷媒和在水通路 512 中流动的水是相对向的流向。

另一方面，散热器 511 的出口连接的冷媒配管 541 与膨胀阀 514 的入口连接。膨胀阀 514 是用于将由散热器 511 散热的冷媒进行减压的减压装置，与该膨胀阀 514 的出口连接的冷媒配管 542 与蒸发器 516 的入口连接。并且，蒸发器 516 的出口上连接吸入管 545 的一端，吸入管 545 的另一端连接压缩机 510 的低压侧（吸入部）。另外，在连结蒸发器 516 和压缩机 510 的低压侧的该吸入管 545 上介入设置以压缩机 10 侧为顺方向的止回阀 518 和保护压缩机 510 不受到当液体冷媒吸入压缩机 510 而损伤的不良情况等的影响的储能器 517。止回阀 518 当后述的保冷运转时能够防止冷媒从冷媒回路 502 的高压侧向蒸发器 516 逆流。

另外，在冷媒回路 502 的所述高压冷媒配管 540 上设置有用于检测从压缩机 510 排出的高温高压的冷媒的温度的排出温度传感器 T1。

并且，在上述的冷媒回路 502 中作为冷媒封入作为自然冷媒的二氧化

碳。并且，该冷媒回路 502 的高压侧的压力上升超过临界压力，所以该冷媒回路 502 成为过度临界循环。另外，作为压缩机 510 的润滑油例如使用矿物油、烷基苯油、醚油、酯油、PAG（聚亚烷基二醇）、POE（聚醇醚）等。

另一方面，上述蒸发器 516 是冷却储存在冷却容器 507 的内侧罐 570 内的被冷却物（本实施例中是牛奶）的装置，其与该冷却容器 507 一体形成。该冷却容器 507 中，在构成外部轮廓的外装罐 572 的内侧形成内部有储存被冷却物（牛奶）的空间的内侧罐 570，在内侧罐 570 和外装罐 572 之间例如填充由聚氨酯等发泡性材料构成的隔热材料 574。另外，内侧罐 570 的外面（图 6 和图 7 的底面）上设置导热性高的板材构成的外板 576，该外板 576 的周边部整周固定在内侧罐 570 的底面上，在内侧罐 570 的底面和外板 576 之间形成密封的冷媒通路空间 577，作为蒸发器 516 的冷媒流路。

另外，外板 576 的周边部以外的部分上形成以规定间隔在多处固定在内侧罐 570 的底面上的内侧固定部 578。具体地，外板 576 的周边部整周通过敛缝熔接而固定在内侧罐 570 的底面上，该周边部以外的部分以固定间隔通过点熔接固定成棋盘排列状（碁盤目配列状）或交错状（千鳥状）（通过点熔接固定的部位是内侧固定部 578）。

在此，上述蒸发器 516 的冷媒流路（冷媒通路空间 577）由加压加工成形。具体地，外板 576 的周边部整周如上所述固定在内侧罐 570 的底部后，通过对内侧罐 570 和外板 576 之间施加压力，从而在内侧罐 570 和外板 576 间膨胀形成冷媒通路空间 577。因此，外板 576 的上述内侧固定部 578 以外的部分向外侧膨胀成剖面大致弓形，该膨胀是以棋盘排列状或交错状多个相连的形状。

这种情况下，内侧罐 570 的上述外板 576 固定的底面优选由导热性高的材料构成，以容易进行在蒸发器 516 的冷媒流路（冷媒通路空间 577）流动的冷媒和储存在该内侧罐 570 内的被冷却物（牛奶）之间的热交换，其他内侧罐 570、外板 576 和外装罐 572 的材料优选考虑腐蚀性或耐久性等进行选择。另外，上述隔热材料 574 在内侧罐 570 的底部固定外板 576，进而在其外侧组装外装罐 572 后，注入形成在内侧罐 570 的外周和外装罐

572 之间形成的空间内。

另外，上述冷却容器 507 的形状考虑是圆柱形、卧式椭圆柱形、长方形等各种形状，但是本实施例中采用卧式的椭圆柱形。另外，本实施例中，外板 576 配于内侧罐底面而形成蒸发器 516 的冷媒流路（冷媒通路空间 577），以使被冷却物（牛奶）得以有效冷却，可以根据需要，形成在内侧罐 570 的侧面。另外，图 6 为了图的简略化而不表示，但是冷却容器 507 上用于作为被冷却物的牛奶的投入口 507A 和用于取出牛奶的取出口（未图示）。

并且，内侧罐 570 的底面和外板 576 之间形成的所述冷媒通路空间 577（蒸发器 516 的冷媒流路）上安装与该冷媒通路空间 577 连通的多个冷媒入口管 516A 和冷媒出口管 516B。冷媒入口管 516A 使冷媒流入蒸发器 516（冷媒通路空间 577），一端与该冷媒通路空间 577 连接。该冷媒入口管 516A 的另一端与该冷媒配管 542 连接，使来自冷媒配管 542 的冷媒向冷媒通路空间 577 分歧。另外，冷媒出口管 516B 使冷媒从蒸发器 516（冷媒通路空间 577）流出冷媒，一端与上述冷媒通路空间 577 连接。冷媒出口管 516B 的另一端连接吸入管 545，以汇合冷媒出口管 516 的冷媒。

内侧罐 570 的板厚是 2mm、外板 576 的板厚是 1mm。点焊（点熔接）的内侧固着部 578 的直径是 6mm，点节距为了耐于二氧化碳冷媒的使用而优选 20mm 以下。本实施例中，点节距是 18.5mm。冷媒入口管 516A 以及冷媒出口管 516B 的外径为防止管接合部的强度降低，优选点节距的 1/2 以下，本实施例中，外径Φ6.35mm（1/4 英尺）、板厚 1.0mm。

另外，蒸发器 516 的冷媒流路的冷媒通路空间 577 可通过敛缝熔接（シーム溶接）而分割而自由形成。例如，也可在中央进行分割形成两个区域，将冷媒流路形成两个旁路。另外，作为其他方法，也可以通过更细地分割区域，从而形成 3 旁路、4 旁路或更多的旁路。另外，也可以通过敛缝熔接而形成蛇行状的冷媒流路或涡卷状的冷媒流路。

另外，本实施例中，说明了通过点焊和敛缝焊接进行内侧罐 570 和外板 576 的固定，但是固定的方法不限定于此，例如也可以通过激光熔接等其他方法固定。

另外，如图 5 所示，在上述冷却容器 507 的牛奶投入口 507A 上经由

投入口阀 550B 而可拆装地连接投入配管 550，进而在上述牛奶取出口经由取出阀 552B 可拆装地连接用于取出牛奶的取出配管 552。并且，牛奶投入配管 550 仅在向冷却容器 507 的内侧罐 570 内投入牛奶的情况下安装在牛奶投入口 507A 上，其他情况下从牛奶投入口 507A 拆下，牛奶投入口 507A 被密塞。同样，牛奶取出配管 552 仅在将冷却容器 507 的内侧罐 570 内的牛奶取出的情况下安装在牛奶取出口，此外的情况从牛奶取出口拆下，该牛奶取出口被密塞。

另外，冷却容器 507 的内侧罐 570 的外周面上安装有用于检测作为被冷却物的牛奶的温度的牛奶温度传感器 T5。另外，为了对冷却容器 507 促进冷却时的传热，并减小温度不均，而进行准确的温度测量，而设置搅拌牛奶的搅拌机 575。搅拌机 575 由搅拌桨和搅拌电机和将它们结合的轴构成。

另一方面，上述第二冷媒回路 508 将压缩机 580、散热器 581、膨胀阀 584 和蒸发器 586 顺次配管连接成环状，形成闭回路。具体地，连接压缩机 580 的排出侧的高压冷媒配管 590 与散热器 581 的入口连接。该散热器 581 是构成热交换器 583 的一部分的冷媒通路，配置成可与热水提供回路 503 的第二水通路 582 进行热交换。该热交换器 583 是使散热器 581 和热水提供 503 的热水储存罐 530 内的水进行热交换的水一冷媒热交换型的热交换器，由作为散热器 581 的冷媒通路和热水提供回路 503 的水通路 582 构成。该热交换器 583 的一端形成散热器 581 的冷媒通路的入口和水通路 582 的出口，另一端形成散热器 581 的冷媒通路的出口和水通路 582 的入口。因此，在该热交换器 583 上，从压缩机 580 排出的在散热器 581 中流动的高温高压的冷媒和水通路 582 中流动的水是相对流向。

另一方面，与散热器 581 的出口连接的冷媒配管 591 与膨胀阀 584 的入口连接。膨胀阀 584 是用于对由散热器 581 散热的冷媒进行减压的减压装置，该膨胀阀 584 的出口连接的冷媒配管 592 与蒸发器 586 的入口连接。该蒸发器 586 例如是管翼型的热交换器，由铜管和设于该铜管上的传热促进铝翼构成。并且，该铜管的内部形成用于使来自膨胀阀 584 的冷媒流过的流路。另外，在蒸发器 586 的附近设置用于将与铜管内流动的水进行热交换的作为热源的大气(空气)供给蒸发器 586 的扇 586F 和驱动该扇 586F

的扇电机 586M。另外，上述蒸发器 586 的热源不限于上述的大气，也可以使用水、废水、太阳能、地下水或其他热源。

并且，蒸发器 586 的出口连接吸入管 595 的一端，吸入管 595 的另一端与压缩机 580 的低压侧（吸入部）连接。另外，连结蒸发器 586 和压缩机 580 的低压侧的该吸入管 595 上介入设置用于保护压缩机 580 不受液态冷媒吸入压缩机 580 而造成损坏等情况的影响的储能器 587。

另外，第二冷媒回路 508 的上述高压冷媒配管 590 上设置用于检测从压缩机 580 排出的高温高压的冷媒的温度的排出温度传感器 T7。

另外，在第二冷媒回路 508 上作为冷媒也封入作为自然冷媒的二氧化碳。即，为使该第二冷媒回路 508 的高压侧的压力上升超过临界压力，而使该冷媒回路 508 形成过度临界循环。另外，作为压缩机 580 的润滑油与上述冷媒回路 502 的压缩机 510 同样，例如矿物油、烷基苯油、醚油、酯油、PAG（聚亚烷基二醇）、POE（聚醇醚）等。

另一方面，上述热水提供回路 503 通过从在上述冷媒回路 502 的散热器 511 中流动的冷媒或者在第二冷媒回路 508 的散热器 581 中流动的冷媒接收热从而对水加热，产生高温的热水，该回路 503 由将该热水储存在热水储存罐 530 内的热水储存回路 505、对热水储存罐 530 内供水的供水装置 532、将储存在热水储存罐 530 内的热水供给热水提供负载设备的热水提供装置 534 和后述的排出装置 536 构成。

上述热水储存罐 530 是用于将在热交换器 513 中由散热器 511 或在热交换器 583 中由散热器 581 的散热而生成的高温的热水储存在内部的罐，外周面整体由隔热材料覆盖，内部储存的热水难以变凉。

并且，在上述热水储存罐 530 的下部连接用于从热水储存罐 530 的下方取出储存在该热水储存罐 530 中的温度低的热水（水）的低温配管 547，该低温配管 547 经由循环泵 531、流量调节阀 535 而与形成在热交换器 513 的另一端的水通路 512 的入口连接。上述循环泵 531 是用于使水在热水储存回路 505 内循环的部件。本实施例的循环泵 531 使热水储存回路 505 内的水循环（图 5 中使水按照顺时针循环），以使热水储存罐 530 的下部取出的水向热交换器 513 侧或热交换器 583 侧排出，各热交换器 513、583 的水通路 512、582 内的水流像上述那样相对于散热器 511、581 内的冷媒

流呈相对流向。另外，流量调节阀 535 是用于调节由该循环泵 531 循环的热水储存回路 505 内的温水的流量的阀装置。

另外，低温配管 547 的上述循环泵 531 的上游侧配置三通阀 547A，经由该三通阀 547A 从低温配管 547 分歧而与旁通配管 549 的一端连接。该旁通配管 549 的另一端与高温配管 548 的途中部连接。并且，通过切换三通阀 547A，从而能够择一性地使热水储存罐 530 下方的水流入循环泵 531，或使通过热交换器 513 后的热水（水）或通过热交换器 583 后的热水（水）切换流入循环泵 531。

另外，低温配管 547 的流量调节阀 535 的下游侧设置三通阀 547B，经由该三通阀 547B 从低温配管 547 分歧而与低温配管 597 连接。该低温配管 597 与形成在热交换器 583 的另一端的水通路 582 的入口连接。该三通阀 547B 能够使通过流量调节阀 535 后的水择一性地流入热交换器 513 或流入热交换器 583。

并且，在形成在热交换器 583 的一端的水通路 582 的出口连接高温配管 598 的一端，该高温配管 598 的另一端与高温配管 548 的途中部连接。

另一方面，热交换器 513 的一端形成的水通路 512 的出口连接高温配管 548 的一端，该高温配管 548 的另一端与上述热水提供罐 530 的上部（本实施例是上端）连接。该高温配管 548 的上述高温配管 598 的连接位置的下游侧设置用于检测由在热交换器 513 中来自散热器 511 的散热或在热交换器 583 来自散热器 581 的散热而生成的进入热水储存罐 530 内的高温的热水的温度的出热水温度传感器 T2。

该热水储存罐 530 的上部连接上述高温配管 548，并设置从该热水储存罐 530 内取出高温的热水的高温热水取出口 537。该高温热水取出口 537 上连接热水提供装置 534 的高温热水取出配管 534A。另外，在热水储存罐 530 的下部连接上述低温配管 547，并设置从该热水储存罐 530 内取出低温的热水的低温热水取出口 538。该低温热水取出口 538 上连接热水提供装置 534 的低温热水取出配管 534B。

另外，在上述高温热水取出配管 534A 上连接洗净用热水提供配管 600，从高温热水取出口 537 取出的热水储存罐 530 内的高温的热水经由洗净用热水提供配管 600 供给自动洗净装置 509。该自动洗净装置 509 是

用于洗净上述冷却容器 507 的装置，将储存在热水储存罐 530 内的高温的热水从洗净用热水提供配管 600 取出，作为冷却容器 507 的洗净水使用。另外，洗净用热水提供配管 600 上设置用于防止在该洗净用热水提供配管 600 内流动的热水向热水储存罐 530 逆流的止回阀 601 和用于进行洗净水的该热水的供给的热水提供阀 602。另外，图 5 中没有表示，但是在洗净用热水提供配管 600 上根据需要也可以设置检测在该洗净用热水提供配管 600 的热水的温度的温度传感器、检测热水量的流量传感器或流动开关。

另外，本实施例中，洗净用热水提供配管 600 供给的高温的热水用于冷却容器 507 的洗净，但是洗净用热水提供配管 600 连接到用于进行冷却容器 507 以外的装置例如提乳机或提乳管路（未图示，其中一部分与上述牛奶投入配管 550 连接）等的洗净的洗净装置，作为用于洗净它们的热水被利用。

另外，混合阀 610 是使从高温热水取出配管 534A 取出的热水储存罐 530 内的高温的热水和从低温热水取出配管 534B 取出的热水储存罐 530 内的低温的热水、或者经由低温热水取出配管 534B 供给的来自供水装置 532 的水混合，调节成合适的温度后，供给上述洗净用途以外的热水提供负载设备的阀。该混合阀 610 分别与洗净用途以外的热水提供负载设备连接。并且，对热水提供负载设备提供的热水通过打开未图示的热水提供阀进行。另外，与混合阀 610 连接的高温热水取出配管 534A、低温热水取出配管 534B 上分别设置用于防止向热水储存罐 530 逆流的止回阀 613。

另外，在从混合阀 610 到各个热水提供负载设备的热水提供阀的热水提供配管 612 上设置用于防止热水储存罐 530 的逆流的止回阀 614 和用于热水提供控制的温度传感器 T3。并且，供给热水提供负载设备的热水的温度由该温度传感器 T3 检测。另外，热水提供阀例如是热水提供用的水龙头等，不限于一个，也可以是多个。另外，在热水提供配管 612 上也可以根据需要设置流量传感器或流动开关（flow switch）（未图示）。

另外，在热水储存罐 530 的下部经由减压阀 532B 连接供水装置 532 的供水配管 532A。该供水装置 532 对热水储存罐 530 内供给水，相对于热水提供罐 530 内的热水的使用量的水例如市政水，从供水配管 532A 向热水储存罐 530 内从该热水储存罐 530 的下部供给。该供水配管 532A 上

介入设置供水阀（未图示），该供水阀通常是常开状态。

另外，热水储存罐 530 的下部经由排出阀 560B 连接用于该热水储存罐 530 不使用时排出热水储存罐 530 内的热水的排出管 560A。

在此，上述的排出装置 536 用于排出热水储存罐 530 内的水（热水），配置在高温热水取出口 537 的下方，且配置在低温热水取出口 538 的上方。本实施例中，经由热水排出阀 536B 将该排出装置 536 的热水排出管 536A 连接在热水储存罐 530 的高温热水取出口 537 的下方且低温热水取出口 538 的上方。这样，通过将排出装置 536 配置在高温热水取出口 537 的下方且低温热水取出口 538 的上方，从而从该排出装置 536 取出的热水储存罐 530 内的热水变为比从高温热水取出口 537 取出的热水温度低且比从低温热水取出口 538 取出的水温度高的中温热水。因此，可根据需要打开热水排出管 536B 从而从热水储存罐 530 内排出中温的热水。

另一方面，在热水储存罐 530 的外面自上而下以适当间隔配置多个热水储存传感器 T4。该热水储存传感器 T4 是用于分别检测储存在热水储存罐 530 内的热水的各部分的温度和热水的有无的传感器。这样，变化高度而设置多个热水储存传感器 T4，检测各部分的温度，从而能够一边掌握从热水储存罐 530 的上部到下部的温度分布，一边同时检测热水储存罐 530 内储存的热水的量。

另外，上述热水储存罐 530 的容量需要充分考虑投入冷却容器 507 的被冷却物的牛奶的量、假定的热水提供负载和各负载的发生时刻等来决定。即，冷却运行时，从热水储存罐 530 的下部不是取出低温的水而是高温的热水，流入热交换器 513 的水通路 512，则散热器 511 的散热量显著降低，结果，冷媒回路 502 的冷却能力和 COP 也恶化。因此，热水储存罐 530 的容量需是能够常时从该热水储存罐 530 的下部取出低温的水，流入热交换器 513 的水通路 512 的充分的容积的热水储存罐。

具体地，需要配合使用条件进行分别研究，但是例如不与冷却运转同时使用热水的情况下，优选容量与一次冷却运转下投入冷媒容器 507 的作为被冷却物的牛奶的最大量相等或比起多的热水储存罐。例如，投入冷却容器 507 的被冷却物（牛奶）是 500 升的情况下，热水储存罐 530 的容量优选大于或等于 500 升程度的容量。另外，假定冷却运转中使用热水的情

况下，热水储存罐530的容量也可以比上述的容量小。

另外，上述自动洗净装置509包括：循环洗净回路630，其顺次连接洗净用循环泵631、洗净配管632、冷却容器507、取出阀552B、循环切换阀634和洗净返回配管635；洗净水排出通路640，其经由洗净用排出阀640B而与该循环洗净回路630的洗净返回配管635连接；洗净用缓冲罐650，其与循环洗净回路630的洗净返回配管635连接。

洗净用缓冲罐650上连接用于供给洗涤剂或杀菌剂等的至少一个洗涤剂供给配管652、用于供给洗净用水（本实施例中是市政水）的供水配管654、用于从上述热水提供回路503供给洗净用的热水的洗净用热水提供配管600。在供水配管654上设置供水阀654B,由该供水阀654B控制向洗净用缓冲罐650的供水。在洗涤剂供给配管652上设置用于供给洗涤剂的洗涤剂供给泵（未图示），洗净供给配管652的另一端与洗涤剂容器（未图示）连接。

根据以上的结构说明本实施例的冷冻循环装置500的动作。

（1）被冷却物（牛奶）冷却动作

首先，说明冷却作为被冷却物的牛奶的冷却运转时的动作。通过上述牛奶投入配管550连接与未图示的提乳机相连的提乳管路和冷却容器507，打开投入口阀550B，将刚提出的牛奶投入冷却容器507。这时，牛奶取出阀552B是关闭的状态。提出后的牛奶的温度与牛的体温相同程度或稍低，具体地是35℃～38℃程度。因此，为防止产生细菌，维持牛奶的质量，而运转冷媒回路502，进行牛奶的冷却和保冷。

提乳开始后（牛奶投入开始后）、驱动冷媒回路502的压缩机510，同时也驱动搅拌机575。通常，在冷却容器507内存入规定量的牛奶，然后驱动压缩机510，开始冷却动作，考虑到不出现冻结，并且防止搅拌机575的空转，也可以与牛奶投入开始同时或自牛奶投入前开始冷却动作。

驱动压缩机510，则从吸入管545向压缩机510的低压侧（吸入部）吸入压缩低温低压的冷媒气体。由此，变为高温高压的冷媒气体从排出侧进入高压冷媒配管540，排出压缩机510的外部。这时，冷媒被适当的超临界压力压缩。

从压缩机510排出的高温高压的冷媒经由高压冷媒配管540而从散热

器 511 的入口进入热交换器 513 内。并且，该高温高压的冷媒气体在通过热交换器 513 的散热器 511 的过程中向在与散热器 511 热交换而设置的水通路 512 中流动的热水储存罐 505 的水排出热而被冷却，成为低温。另一方面，该散热器 511 的散热作用下水通路 512 内的水被加热，生成高温的热水。

这时，在该散热器 511 中，冷媒状态是通常临界压力以上的液态。即，本实施例中，作为冷媒使用二氧化碳，所以散热器 511 内的冷媒压力是临界压力以上，由于散热器 511 内不生成冷媒的凝缩，所以从散热器 511 的入口朝向出口，冷媒的温度随着向水通路 512 内的水散热而逐渐降低。另一方面，热交换器 513 的水通路 512 内，水的温度从入口向出口，随着冷媒的吸热而逐渐上升。这样，通过使用二氧化碳冷媒而使散热器 511 内的冷媒压力变为临界压力以上，则与以往的冷媒例如 HFC 类冷媒那样温度一定下的凝缩散热相比，可进行效率高的热交换，并且能够生成高温的热水。另外，该热交换器 513 中，构成散热器 511 的冷媒通路和水通路 512 如前面所述地设置成相对流向，所以能够更加有效率地使水和冷媒进行热交换。

由散热器 511 冷却的低温高压的冷媒从该散热器 511 的出口而排出热交换器 513，通过冷媒配管 541，由膨胀阀 514 膨胀而变为低压，经由冷媒配管 542 而到达蒸发器 516。另外，该蒸发器 516 入口的冷媒的状态是液态冷媒和蒸气冷媒混合的二态混合状态。并且，在该蒸发器 516 中，通过液态冷媒从作为被冷却物的牛奶吸热，从而蒸发变为蒸气冷媒。这时，由该吸热来冷却牛奶。

并且，由蒸发器 516 蒸发的冷媒反复进行从该蒸发器 516 排出而进入吸入管 545，经由止回阀 518、储能器 517，从低压侧（吸入部）再吸入压缩机 510 的循环。通过反复进行以上的循环，从而由蒸发器 516 的吸热冷却牛奶，同时由来自散热器 511 的散热生成热水。

另外，上述提乳结束后，停止向冷却容器 507 投入牛奶，但是之后，在牛奶到达规定的温度之前仍然继续上述的冷却运转。在此，牛奶的温度由安装在内侧罐 570 的外周面上的牛奶温度传感器 T5 检测。结束冷却运转的规定的温度是指从抑制牛奶内生成细菌，维持质量的观点考虑而设

定，具体地是大约 4℃。另外，冷却运转中，由设于冷媒回路 502 的高压冷媒配管 540 上的排出温度传感器 T1 检测出的排出冷媒的温度通过调节膨胀阀 514 的开度而变为规定的值。具体地，由排出温度传感器 T1 检测出的冷媒温度上升超过规定的值，则膨胀阀 514 的开度增大。相反，由排出温度传感器 T1 检测出的冷媒温度降低低于规定的值，则膨胀阀 514 的开度缩小。由此，能够进行生成适用于洗净用途的高温的热水的运转的合适的条件下的高效率运转。

另外，冷却运转中的压缩机 510 的转速可以是一定的，也可以通过变频器等调节频率。

（2）冷却运转时的热水提供回路 503 的动作

接着，说明冷却运转时的热水提供回路 503 的动作。首先，三通阀 547A 进行切换，使来自热水储存罐 530 的下部的水流入循环泵 531，三通阀 547B 进行切换，使通过流量调节阀 535 的水流入冷媒回路 502（牛奶冷却用冷媒回路 502）的热交换器 513。

并且，上述冷却运转开始，则热水提供回路 503 的循环泵 531 启动，低温的热水或者水（下面省略为水）从热水储存罐 530 的下部经低温配管 547 而吸入循环泵 531，压出到与该循环泵 531 的出口连接的热交换器 513 侧的低温配管 547。由此，从循环泵 531 压出的水经流量调节阀 535 而从水通路 512 的入口流入热交换器 513 内。热交换器 513 中，通过上述那样使水通路 512 内流动的水与散热器 511 中流动的冷媒进行热交换而从散热器 511 受热而被加热，生成高温的热水。并且，从水通路 512 的出口排出热交换器 513 的高温的热水通过热水储存回路 505 的高温配管 548 而从热水储存罐 530 的上部（上端）注入热水储存罐 530 内。该热水储存罐 530 内，从上部注入由热交换器 513 生成的高温的热水，从下部取出水，所以利用水的温度的不同的密度差，上部储存高温的水，下部储存低温的水。

另外，上述流量调节阀 535 调节水的流量，使热交换器 513 的水通路 512 的出口的热水的温度变为规定的值。本实施例中，根据由出热水温度传感器 T2 检测的热交换器 513 的水通路 512 出口的热水的温度来控制流量调节阀 535。即，由出热水温度传感器 T2 检测出得水通路 512 出口的热水的温度比规定的温度高的情况下，流量调节阀 535 的开度增大。由此，

能够增加该热水储存回路 505 内循环的水的循环量（流量）。

另一方面，由出热水温度传感器 T2 检测出的水通路 512 出口的热水的温度比规定温度低的情况下，流量调节阀 535 的开度缩小。由此，在该热水储存回路 505 内循环的水的循环量（流量）能够减少。另外，本实施例中，高温配管 540 的途中部设置的出热水温度传感器 T2 检测水通路 512 出口的热水的温度，但是不限定于此，也可以在热交换器 513 的水通路 512 出口设置温度传感器，检测水通路 512 出口的热水的温度。另外，上述规定的温度是适合于热水提供用途的温度，具体地优选在 50℃～85℃程度的范围内根据使用用途决定。

如上所述，本实施例的冷冻循环装置 500 的冷却运转中，投入冷却容器 507 的提出后的牛奶为了维持其质量而冷却到规定的温度，并由冷媒回路 502 的高温侧的散热生成高温的热水，并且能够在热水储存罐 530 中储存热水。

（3）被冷却物（牛奶）保冷动作

上述的冷却运转使牛奶的温度到达规定的值，则压缩机 510 停止，膨胀阀 514 全闭，并且停止搅拌机 575，结束冷却运转，进行储存在冷却容器 507 中的上述牛奶的保冷运转。这种情况下，冷却容器 507 如上所述由隔热材料 574 隔热，但是长时间的储存中由于来自外部的热侵入而会使牛奶温度上升。

因此，保冷运转中停止压缩机 510 等的状态下也能够通过牛奶温度传感器 T5 来继续检测储存在冷却容器 507 内部的牛奶温度（以下称为待机），牛奶温度变为规定的值以上，则开始上升冷却运转，冷却牛奶。并且，通过保冷运转中的冷却运转从而牛奶温度被冷却到规定温度，则停止该冷却运转，再变为待机状态。开始保冷运转中的冷却运转的规定的温度具体地是大约 4.5℃，停止冷却运转的规定的温度是大约 4℃。

待机时将膨胀阀 514 全闭是为了与设于吸入管 545 上的蒸发器 516 和储能器 517 之间的止回阀 518 一起作用防止冷媒从冷媒回路 502 的高压侧向蒸发器 516 流动，抑制作为被冷却物的牛奶中侵入热。另外，也可以代替止回阀 518 在吸入管 545 上，或代替膨胀阀 4 在冷媒配管 542 上或者在冷媒配管 541 上设置遮断阀等，在保冷运转的待机时关闭该遮断阀也能够

起到同样效果。

在此，保冷运转的待机时以一定的间隔而间歇驱动搅拌机 575。例如，以 30 分钟的间隔进行两分钟的搅拌运转。停止搅拌机 575 的状态下由于温度的差异导致的密度差而在冷却容器 507 的内部产生形成层上的温度分布，所以不能够进行准确的温度测量。

关于保冷运转的冷媒回路 502 的作用和热水提供回路 503 的动作等与前面论述的冷却运转同样，所以在此不再赘述。本实施例的冷冻循环装置 500 中，在保冷运转中的冷却运转中也和牛奶的冷却一样能够有效利用冷却时的排热而提供热水。

（4）一般的农场的冷却运转和保冷运转的运转模式

以上说明了关于伴随提乳时的牛奶的投入的冷却运转和保冷运转，接下来说明一般的农场的冷却运转和保冷运转的运转模式。

一般的农场中，一日进行 2～3 次左右提乳，第二次以后的提乳中，冷却结束而储存保冷中的牛奶的冷却容器 507 中追加刚刚提乳后的牛奶。结果，由于冷却容器 507 内部的牛奶温度上升，所以冷却运转开始，与上述同样地，到达规定的温度，而停止冷却运转，进行保冷运转。

另外，来自冷却容器 507 的牛奶的取出（牛奶的集装）分每日进行和隔日进行。因此，从首次提乳时到牛奶集装为止，利用牛奶的投入的冷却运转和保冷运转进行反复 2～6 次。

（5）洗净运转

接着，说明洗净运转。如上所述，在冷却容器 507 内冷却的牛奶当牛奶集装时，从上述取出口取出。具体地，牛奶取出阀 552B 连接牛奶取出配管 552，打开牛奶取出阀 552B，从冷却容器 507 取出牛奶。并且，取出牛奶后，为保持冷却容器 507 内的洁净，抑制细菌繁殖，确保牛奶的品质而利用自动洗净装置 509 进行洗净运转。

通常，冷却容器 507 的洗净当将牛奶从冷却容器 507 取出后进行，所以每日集装的情况下一日进行一次，隔日集装的情况下两日进行一次。另外，本实施例中，可以对未图示的提乳机或提乳管路等洗净工序中提供洗净用的热水，但是提乳机或提乳管路的洗净是在每次提乳结束进行，一日进行 2～3 次。

洗净的工序在洗净冷却容器507的情况时和在洗净提乳线等情况时基本上是相同的。即，进行利用水的涮洗（すすぎ）工序、利用热水的涮洗工序、利用多种洗涤剂例如碱类洗涤剂或酸性洗涤剂等的洗净工序、利用杀菌剂的杀菌工序。这样的各工序中，提供热水或水，并且以规定量提供规定种类的洗涤剂和杀菌剂后，根据需要在装置内（进在进行冷却容器507的洗净的情况下在冷却容器507内）以规定时间使该洗净液（上述热水或水和洗涤剂等的混合液体）循环洗净，然后将洗净液排出。

另外，上述各工序按照规定的顺序进行必要次数，例如首先进行利用水的涮洗工序，接着是利用热水的用热水的涮洗工序、利用热水和碱类洗涤剂后、进行利用杀菌剂的杀菌工序。

牛奶集装结束后，进行洗净前，事先从取出阀552B拆下牛奶取出配管552，从取出阀552B向洗净返回配管635流入洗净水，取出阀552B事先成打开状态。在利用水的涮洗工序中，关闭洗净用排水阀640B和循环切换阀634，洗净用循环泵631停止的状态下打开供水阀654B，经由供水配管654向洗净用缓冲罐650供给规定量的洗净用水。另外，由例如由浮动式高度开关（レベルスイッチ）等的检测来判断洗净用缓冲罐650内的水量是否到达规定的值。

洗净用缓冲罐650内的水量到达规定值则关闭供水阀654B，使循环泵631变为运转状态，从而洗净用缓冲罐650内的水通过洗净配管632，供给冷却容器507内。从洗净配管632向冷却容器507内注入水时，可有效进行洗净，所以水从喷咀喷射，并且没有不均地向冷却容器507内部喷雾。另外也可以根据需要运转搅拌机575。

若洗净用缓冲罐650内的水排尽，则停止洗净用循环泵631的运转，打开循环切换阀634和洗净用排水阀640B，从洗净水排出通路640排出涮洗水。以上利用水的涮洗工序中，根据需要可反复进行规定次数。

利用热水的涮洗工序基本上与上述利用水的涮洗工序进行同样的动作。不同的仅是代替水提供高温的热水。即，利用水的涮洗工序中，打开供水阀654B进行水的提供，但是在利用热水的涮洗工序中，打开热水提供阀602将储存在热水储存罐530内的高温的热水经由洗净用热水提供配管600供给洗净用缓冲罐650。其他动作一样，不再赘述。

利用洗涤剂的洗净工序中，关闭洗净用排出阀 640B 喝循环切换阀 634，洗净用循环泵 631 在停止的状态下打开热水提供阀 602，经由洗净用热水提供配管 600 对洗净用缓冲罐 650 提供规定量的热水。同时，驱动洗涤剂供给泵（未图示），经由洗涤剂供给配管 652 将规定量的规定种类的洗涤剂供给洗净用缓冲罐 650。供给的洗涤剂的种类和量根据各工序事先决定，该洗涤剂的量根据洗涤剂供给泵（未图示）的驱动时间进行调节。

洗净用缓冲罐 650 内的热水量（热水和洗涤剂的混合液）到达规定值，则关闭热水提供阀 602，使循环泵 631 变为运转状态，从而洗净用缓冲罐 650 内的洗净液通过洗净配管 632 供给冷却容器 507 内。从洗净配管 632 向冷却容器 507 内注入洗净液时，可有效进行洗净，所以从喷咀喷射洗净液，并且没有不均地向冷却容器 507 内部喷雾。另外也可以根据需要运转搅拌机 575。

若洗净用缓冲罐 650 内的水变没，则停止洗净用循环泵 631 的运转。冷却容器 507 内储存到规定量的洗净液之前，反复进行这样的动作，关闭循环切换阀 634 和洗净用排出阀 640B，以这样的状态再打开热水提供阀 602，对洗净用缓冲罐 650 内供给规定量的热水，之后，关闭热水提供阀 602，驱动循环泵 631，对冷却容器 507 内供给热水。在此，供给冷却容器 507 内并储存的热水的量可以根据缓冲罐 650 的容量和反复进行上述动作的次数得知，所以通过事先设定储存于缓冲罐 650 的次数能够控制适当的量。

在冷却容器 507 内储存规定量的洗净液（热水和洗涤剂的混合液）后，循环切换阀 634 打开，以规定时间驱动洗净用循环泵 631。洗净液从冷却容器 507 顺次经取出阀 552B、循环切换阀 634、洗净返回配管 635，洗净用循环泵 631 和洗净配管 632 而返回冷却容器 507，在循环洗净回路 630 内循环。由此，能够除去冷却容器 507 内部的牛奶的脏垢。另外从洗净配管 632 向冷却容器 507 内注入洗净液时，能够有效进行洗净，所以从喷咀喷射洗净液并且没有不均地向冷却容器 507 内部喷雾。另外也可以根据需要运转搅拌机 575。

以规定时间进行洗净液的循环后，停止洗净用循环泵 631，打开洗净用排出阀 640B，从排出管 640 排出循环洗净回路 630 内的洗净液。

杀菌工序的动作基本上与利用洗涤剂的洗净工序的动作同样。不同的是：注入的洗涤剂是杀菌剂；代替热水利用水；以及循环等的时间、等。杀菌工序配合下次的使用时间进行，以将杀菌液（杀菌剂和水的混合液）保持在冷却容器 507 或循环洗净回路 630 的系统内的状态下放置规定时间，从而提高杀菌效果。关于与洗涤剂的洗净工序共用的动作不再详述。

另外，保冷运转的待机时，为了减少冷媒进入蒸发器 516 内部而带来的热损失，将膨胀阀 514 变为全闭状态，但是洗净运转时特别是为了避免进行热水的洗净时蒸发器 516 内部的异常高压，而优选将膨胀阀 514 变为闭状态。

另外，要求的热水提供负载大，仅是由牛奶冷却生成的量的热水是不足的情况下，洗净运转中也可以进行冷却运转，生成热水。例如，在杀菌工序中，杀菌液保持在冷却容器 507 内的状态下进行冷却运转，从而可将杀菌液作为热源的高效率的热水提供运转（热泵（ヒートポンプ）运转）。另外，可根据需要将作为热源的水追加投入冷却容器 507 内，进行冷却运转（热水提供运转）。

（6）洗净用途以外的用途的热水提供动作

接着，说明上述洗净用途以外的热水提供动作。对于洗净用途外的热水提供负载的热水提供，通过打开上述热水提供阀进行。打开热水提供阀则储存在热水储存罐 530 内的高温的热水从热水储存罐 530 的上部经由高温热水取出配管 534A 而流入混合阀 610，并且来自供水装置 532 的水或热水储存罐 530 内下部的低温的热水经由与热水储存罐 530 的下部连接的低温热水取出配管 534B 流入混合阀 610。并且，混合阀 610 将高温的热水和水或低温的热水混合，调节成规定的温度后，热水经由热水提供阀供给各热水提供负载设备。

另外，供给的热水的温度由设于将混合阀 610 和热水提供阀连接的配管上的热水提供温度传感器 T3 检测。另外，供水阀通常是常时的开状态，所以相当于供给其他热水提供负载设备的热水的量的市政水从供水装置 532 的供水配管 532A 供给热水提供回路 503 的热水储存罐 530 内。

如上所述，根据本实施例的冷冻循环装置 500，冷却作为被冷却物的牛奶的同时，有效利用冷却过程发生的冷媒回路 502 的高温侧的热而生成

热水，并且利用采用二氧化碳冷媒的过度临界循环而可高温出热水，将该热水用于上述冷却容器 507 等的洗净等。因此，与以往为了洗净用途而由煮沸设备等煮沸热水进行供给的情况相比，能够大幅度削减消耗的能量。另外，从冷媒回路 502 的高温侧排出大气的热也能够削减，所以也能够抑制周围温度的上升。

（7）使用第二冷媒回路 508 的热水提供运转

接着，说明使用第二冷媒回路 508 的动作。第二冷媒回路 508 当热水提供负载大、仅是冷却牛奶时得到的热水不够的情况下，可从空气等的牛奶以外的热源吸热生成热水的热水提供运转（热泵运转）。

第二冷媒回路 508 的动作与上述冷媒回路 502 大致相同，所以不再详述。与冷媒回路 502 不同的是冷媒从大气中吸热。即，冷媒由蒸发器 586 而从大气吸热，该热向设于利用热交换器 583 而与散热器 581 进行热交换的水通路 582 排热。由此，在水通路 582 中流动的水被加热，生成高温的热水。

热水提供运转中，调节膨胀阀 584 的开度而使由设于第二冷媒回路 508 的高压冷媒配管 590 上的排出温度传感器 T7 检测出的排出冷媒温度变为规定值。具体地，由排出温度传感器 T7 检测出的冷媒温度生成超过规定值，则增大膨胀阀 584 的开度。相反，排出温度传感器 T7 检测出的冷媒温度低于规定值，则缩小膨胀阀 584 的开度。由此，能够在产生适用于洗净用途的高温的热水的运转中在合适的条件下进行高效率的运转。

接着，说明该热水提供运转时的热水提供回路 503 的动作。这种情况下，三通阀 547A 进行切换使来自热水储存罐 530 下部的水流入循环泵 531，三通阀 547B 进行切换使通过流量调节阀 535 的水流入热交换器 583。热水提供运转中，热水提供回路 503 的循环泵 531 运转，低温的热水或水从热水储存罐 530 的下部通过低温配管 547 而经循环泵 531、流量调节阀 535，流入热交换器 583 的水流路 582 的入口。热交换器 583 中，如上所述，在水流路 582 内流动的水通过与散热器 581 内流动的冷媒进行热交换而被加热，生成高温的热水。并且，热交换器 583 的水流路 582 中排出的高温的热水顺次经由高温配管 598、高温配管 548 而从热水储存罐 530 的上部注入热水储存罐 530 内。在热水储存罐 530 内从上部注入高温的热水，从下

部取出低温的水，所以利用水的温度的不同导致的密度差，使高温的水储存在热水储存罐 530 内的上部，使低温的水储存在下部。

另外，流量调节阀 535 调节水的流量，使热交换器 583 的水流路 582 的出口的热水的温度变为规定值。具体地，水流路 582 的出口的热水的温度比规定的温度高的情况下增大流量调节阀 535 的开度，增加水的流量，相反当水流路 582 的出口的热水比其低的情况下减小流量调节阀 535 的开度，减少水的流量。水流路 582 的出口的热水的温度由安装在高温配管 548 上的出热水温度传感器 T2 检测。另外，上述规定的温度优选适用于洗净用途或其他的热水提供用途的温度，具体地在 50～85℃程度的范围内根据使用用途决定。

如上所述，第二冷媒回路 508 的热水提供运转是当由牛奶冷却运转产生的热水的量相对于要求的热水提供负载不足的情况下进行，根据要求的热水的量来决定进行热水提供运行的时间的长度即生成的热水的量。其中，热水储存罐 530 内全部由高温热水充满，则冷却运行时高温的热水从热水储存罐 530 的下部流入热交换器 513，冷却能力喝效率显著降低，难以进行牛奶的冷却。由此，在热水提供运转中，不由高温的热水填满整个热水储存罐 530 内，没有必要在热水储存罐 530 的下部事先确保相当于冷却运转使用的量的冷水部分。

第二冷媒回路 508 的热水提供运转中储存在热水储存罐 530 内的量依赖于使用冷冻循环装置 500 的条件即牛奶的量（饲养规模）和使用的热水的量等，例如考虑到这样的控制：热水的量变为热水储存罐 530 的 1/5 以下，则第二冷媒回路 508 开始热水提供运转，为 1/2 以下则第二冷媒回路 508 停止热水提供运转。另外，储存于热水储存罐 530 的热水的量可根据热水储存传感器 T4 来掌握。

如上所述，本实施例的冷冻循环装置 500 具有第二冷媒回路 508，所以仅以牛奶冷却时产生的热水就能够当不能提供要求的热水提供负载的情况下通过进行以大气为热源的热水提供运转而生成不充足的热水。这样，不需要追加进行热水提供的辅助煮沸设备等，并且能够进行高效率的热泵热水提供，进一步削减能量消耗。

（8）三通阀 547A 切换动作

接着，说明三通阀 547A 的动作。三通阀 547A 当冷却运转和热水提供运转的启动时和停止时，能够防止低温的热水流入热水储存罐 530 的上部，使热水储存罐 530 内部的温度形成层错乱。自冷却运转或热水提供运转的开始规定时间 TL1，遮断三通阀 547A 的热水储存罐 530 侧，将来自旁通配管 549 的热水（或水）切换流入循环泵 531。由此，自冷却运转或热水提供运转的开始规定时间 TL1 时，从热交换器 513 的水通路 512 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 的水通路 582 流来的热水不流入热水储存罐 530，而在从高温配管 548 经由旁通配管 549、三通阀 547A、循环泵 531 返回热交换器 513 的水通路 512 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 的水通路 582 这样的闭回路中流动。

并且，冷却运转或热水提供运转的开始规定时间 TL2，流量调节阀 535 固定在能够确保充分的流量的规定的开度，经过规定时间 TL2 后徐徐减小开度，减小流量，调节开度使得最终安装在高温配管 548 出热水温度传感器 T2 变为规定值。

经过规定时间 TL1 后，三通阀 547A 进行切换，遮断旁通配管 549 侧，使来自热水储存罐 530 的下部的水流入循环泵 531。结果，来自热交换器 513 的水通路 512 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 的水通路 582 的热水流入热水储存罐 530。

上述的规定时间 TL1 和 TL2，也可以事先一定的时间，也可以以出热水温度传感器 T2 检测出的热交换器 513 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 的出口的热水的温度为基准进行操作。从冷却运转开始，流量调节阀 535 被固定为规定的开度，出热水温度上升到规定的值以上，则流量调节阀 535 的开度徐徐降低，进而出热水温度上升，到达第二规定的温度，则切换三通阀 547A，以遮断旁通配管 549，使来自热水储存罐 530 下部的水流入循环泵 531。

根据以上，已经储存在热水储存罐 530 中的热水的温度形成层错乱，储存的热水的温度降低的问题能够得以回避。结果，储存的热水的热损失降低，能够有效利用热水。

另外，由于冷却运转或热水储存运转开始时不由流量调节阀 535 进行出热水温度控制，而以一定的开度确保充分的流量，能够回避压缩机 510

（或压缩机 580）启动后的排出温度的异常上升或异常高压。

另一方面，冷却运转或热水提供运转停止后，当自压缩机 510（或压缩机 580）的运转停止经过规定的时间或出热水温度到达规定值以下，则进行切换，遮断三通阀 547A 的热水储存罐 530 侧，使来自旁通配管 549 的热水（或水）流入循环泵 531。并且，之后，运转规定的时间循环泵 531，从而从热交换器 513 的水通路 512 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 的水通路 582 的热水不流入热水储存罐 530，而在从高温配管 548 经旁通配管 549、三通阀 547A、循环泵 531 而流入热交换器 513 的水通路 512 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 的水通路 582 这样的闭回路中流动。

因此，为防止低温的热水从热水储存罐 530 的上部流入热水储存罐 530 内，使热水储存罐 530 内部的温度形成层错乱，并进行热交换器 513 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 的适当的冷却。

另外，除了上述的启动时和停止时，进行通常的冷却运转或热水提供运转时，三通阀 547A 进行切换，遮断旁通配管 549 侧，将来自热水储存罐 530 下部的水流入循环泵 531。另外，冷却运转和热水提供运转都未进行时，三通阀 547A 进行切换，遮断热水储存罐 530 侧，使旁通配管 549 侧连通。冷却运转和热水提供运转都未进行时，通过切换到上述的状态，而进行洗净用途等高温的热水提供的情况下，从供水配管 532 流入热水储存罐 530 下部的冷水能够回避其经由热交换器 513 或第二冷媒回路 508 的热交换器 583 侧的热水储存回路 505 而流入热水储存罐 530 的上部，使供给的热水的温度降低的问题。

接着，说明在热水储存罐 530 的高温热水取出配管 534A 连接的高温热水取出口 537 的下方且低温热水取出配管 534B 的连接的低温热水取出口 538 的上方连接的排出装置 536 对热水储存罐 530 的水的排出动作。设于排出装置 536 的热水排出管 536A 上的热水排出阀 536B 通常是关闭的，该状态下，热水储存罐 530 内的水不从热水排出管 536A 排出。

并且，冷却运转中，在用于使散热器 511 和热水储存罐 530 内的水进行热交换的热交换器 513 中循环的水的温度（热交换器 513 的水通路 512 的入口的水的温度）到达规定值以上的情况下，热水排出管 536A 的热水排出阀 536B 打开。由此，比从热水储存罐 530 内的高温热水取出口 537

取出的热水低温且比从低温热水取出口 538 取出的水高温的、中温的热水从热水排出管 536A 排出热水储存罐 530 外部。

与该热水排出管 536A 的热水的排出同时，将与排出的热水量相当的量的冷水从供水装置 532 的供水配管 532A 供给热水储存罐 530 内。另外，本实施例的冷冻循环装置 500 中，热交换器 513 的水通路 512 的入口的水的温度上升到规定值以上例如 25℃～30℃以上的情况，由排出装置 536 排出热水储存罐 530 内的水，但是由排出装置 536 排出热水储存罐 530 内的水的温度不限定于本实施例这样的热交换器 513 的水通路 512 的入口的水的温度，也可以是由热水储存传感器 T4 检测出的热水储存罐 530 内的水的温度，另外，热交换器 513 的散热器 511 内冷媒的温度或散热器 511 排出的冷媒的温度也是可以的。另外，从上述热水排出管 536A 排出热水储存罐 530 的外部的热水只要是适当的用途是可以利用的。

这样，从热水排出管 536A 向热水储存罐 530 的外部排出热水，同时，相当于排出的热水量的冷水供给该热水储存罐 530 内，从而能够降低热水储存罐 530 内下部的热水的温度，该热水储存罐 530 内下部的温度降低后的热水或从供水装置 532 供给该热水储存罐 530 内的冷水能够供给热交换器 513。

由此，在热交换器 513 中，能够确保冷媒维持蒸发器 516 的冷却作用所必须的散热量。即，在热交换器 513 中，使在散热器 511 中流动的冷媒的热向在水通路 512 中流动的水充分排出，能够使冷媒温度降低，所以能够维持蒸发器 516 的冷却能力，可靠地进行被冷却物（牛奶）的冷却。

另外，以上说明作为可被掌握的发明考虑以上保护范围的各项。即，第二方案：该冷冻循环装置具有设于热水储存罐上部的高温热水取出口、设于热水储存罐下部的低温热水取出口，该排出装置配置在高温热水取出口下方且低温热水取出口上方。

工业上的实用性

本发明不限于上述实施例 5 那样提乳后的牛奶的冷却和保冷装置。例如也可以适用于食品等加工相关的冷却装置、自动售货机、空调机和其他需要冷却和/或保冷的其他产业领域。

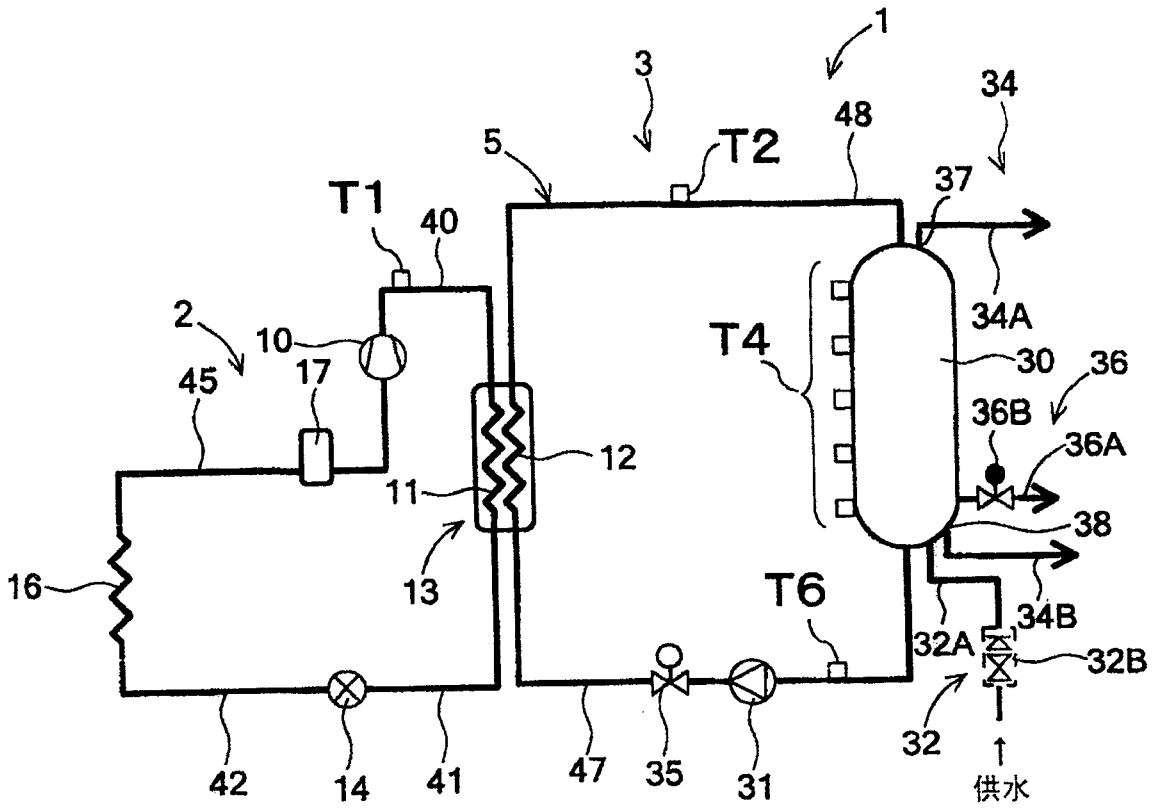

1
3
34
48
5
T2
37
T1
40
2
10
T4
34A
30
36
45
17
36B
36A
12
11
38
16
13
T6
34B
32A
32B
42
14
41
47
35
31
32
供水

图 1

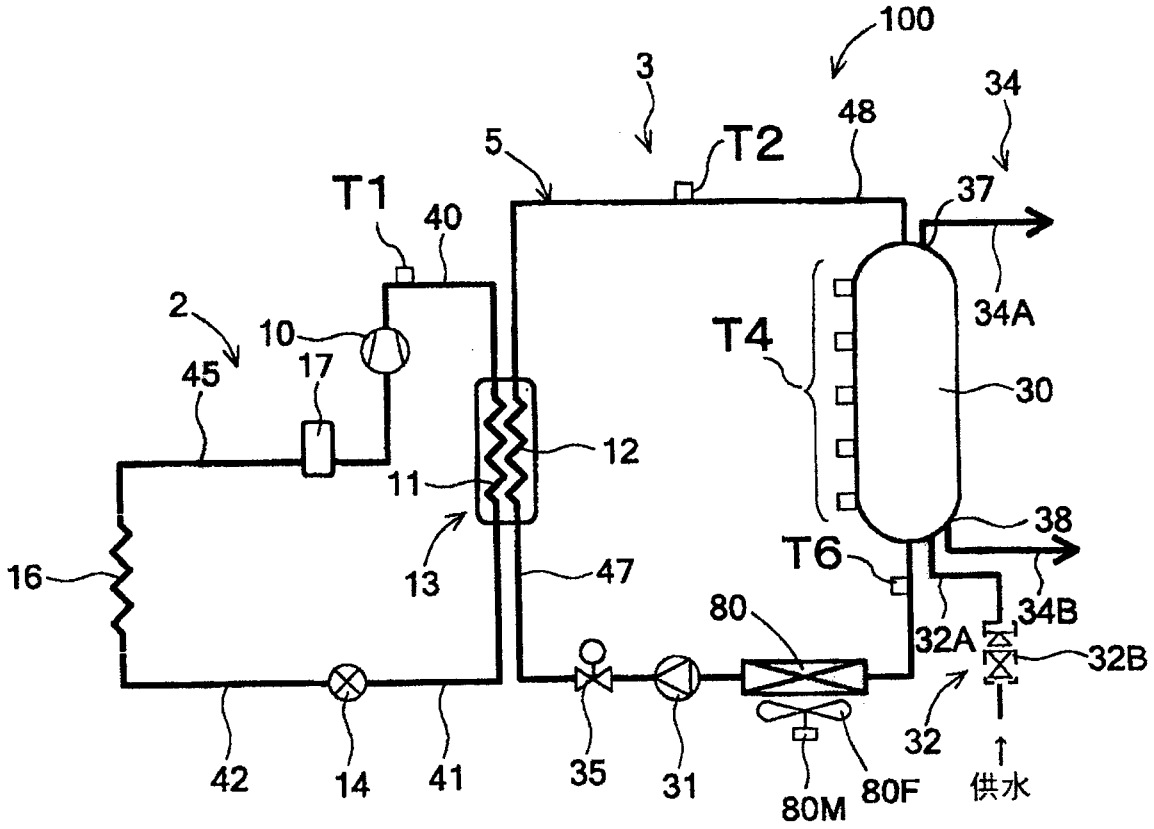

100
3
34
48
5
T2
T1
37
40
2
10
34A
T4
45
17
30
12
11
38
16
13
47
T6
80
34B
32A
32B
42
14
41
35
31
32
80M
80F
供水

图 2

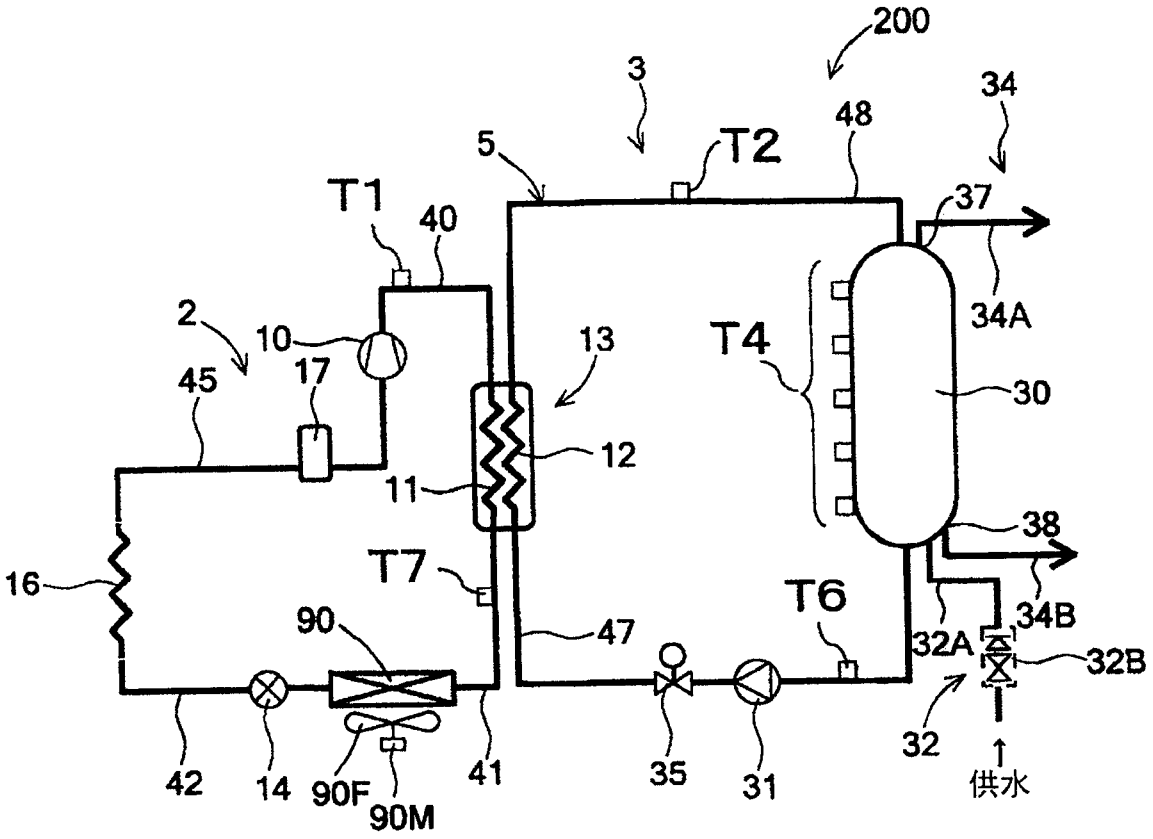

200
3
34
48
5
T2
T1
40
37
2
10
17
45
13
T4
34A
30
12
11
38
16
T7
T6
34B
90
47
32A
32B
42
14
90F
90M
41
35
31
32
供水

图 3

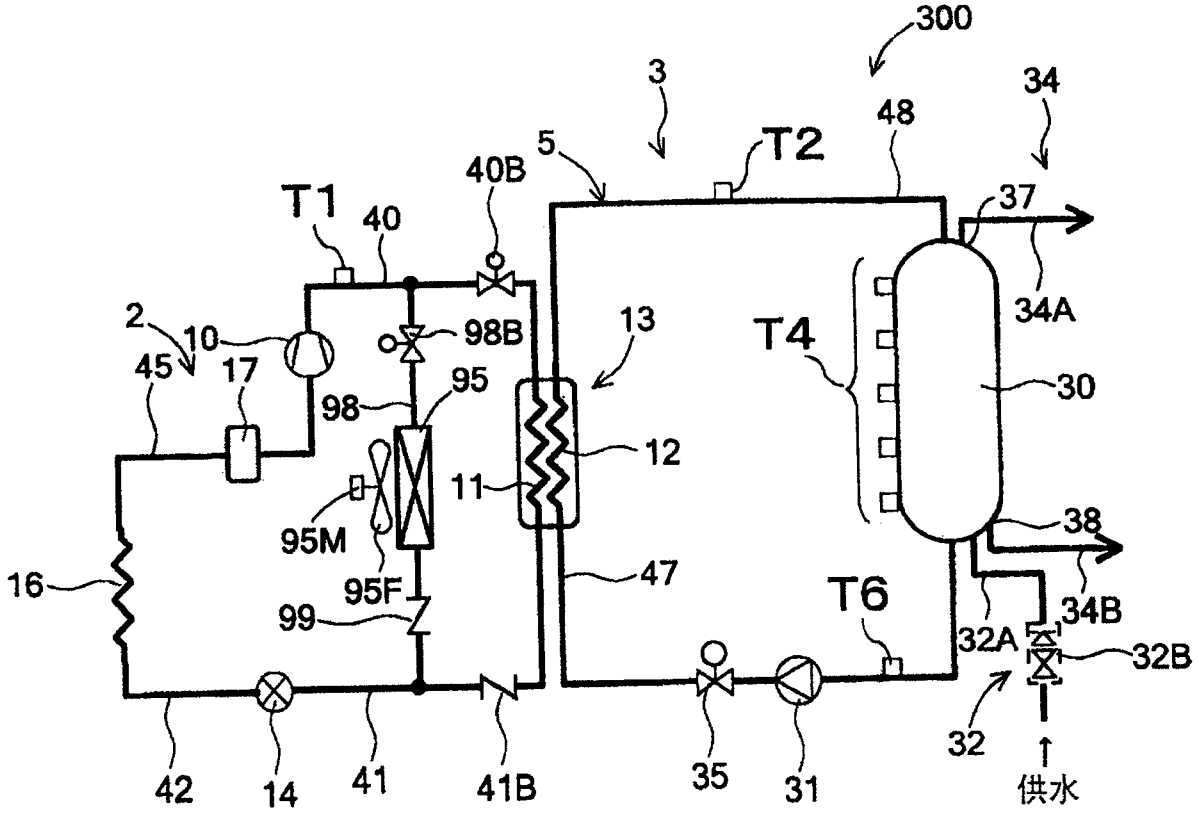

300
3
34
48
5
T2
40B
T1
40
37
2
10
98B
13
T4
34A
45
17
95
98
30
12
11
95M
38
16
47
95F
99
T6
34B
32A
32B
42
14
41
41B
35
31
32
供水

图 4

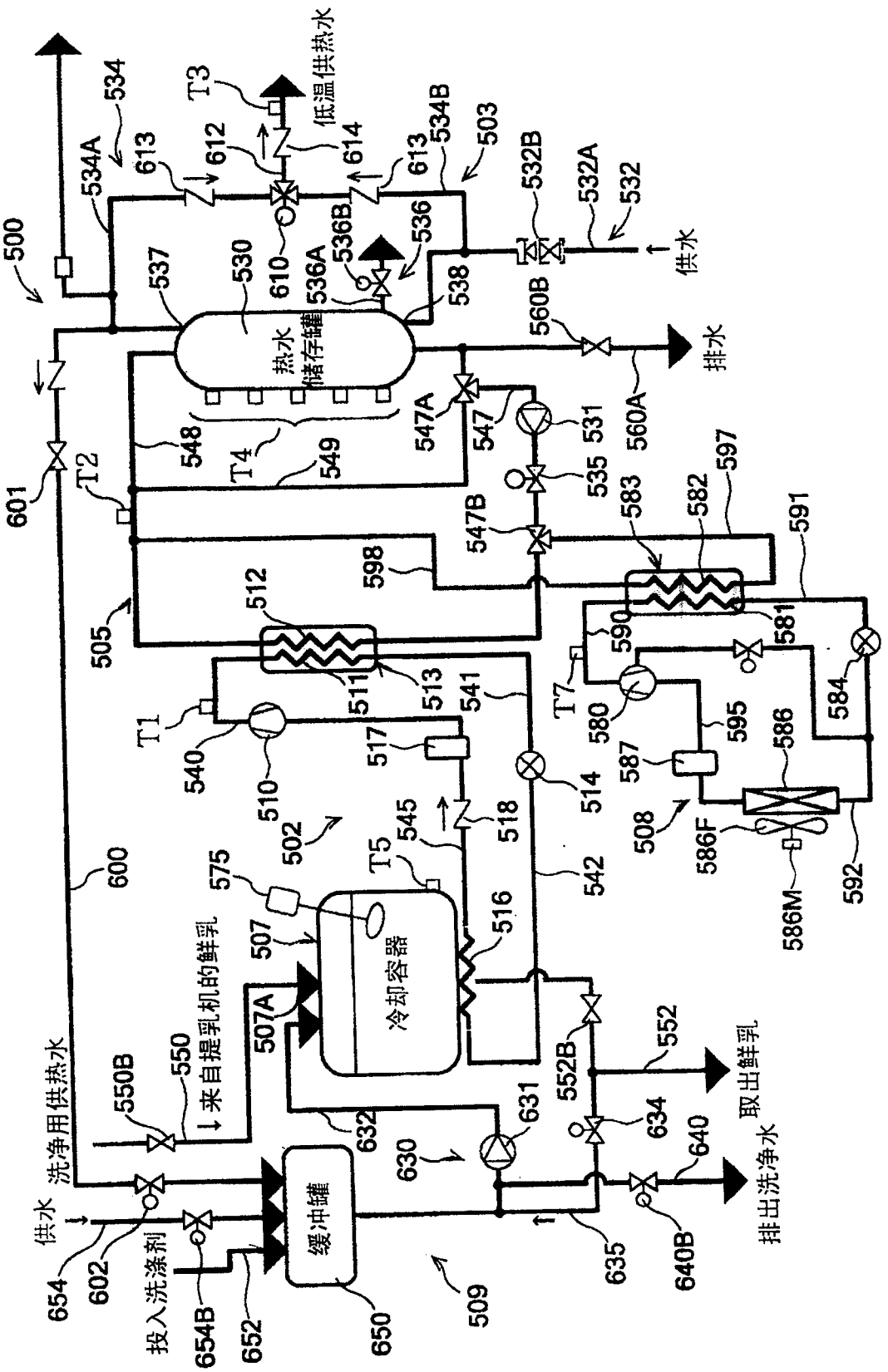

500
534
534A
613
612
T3
低温供热水
614
534B
503
532B
532A
532
供水
536
536B
536A
610
530
537
538
560B
排水
热水储存罐
547A
547
531
560A
548
T4
549
535
583
582
597
591
601
T2
547B
598
512
505
590
581
584
T7
580
595
586
587
511
513
541
T1
540
510
517
514
502
545
518
542
508
586F
592
586M
575
T5
516
600
507
507A
冷却容器
552
552B
550B
550
↓来自提乳机的鲜乳
631
632
634
640
取出鲜乳
洗净用供热水
630
640B
635
排出洗净水
供水
654
602
投入洗涤剂
654B
652
650
509
缓冲罐

图 5

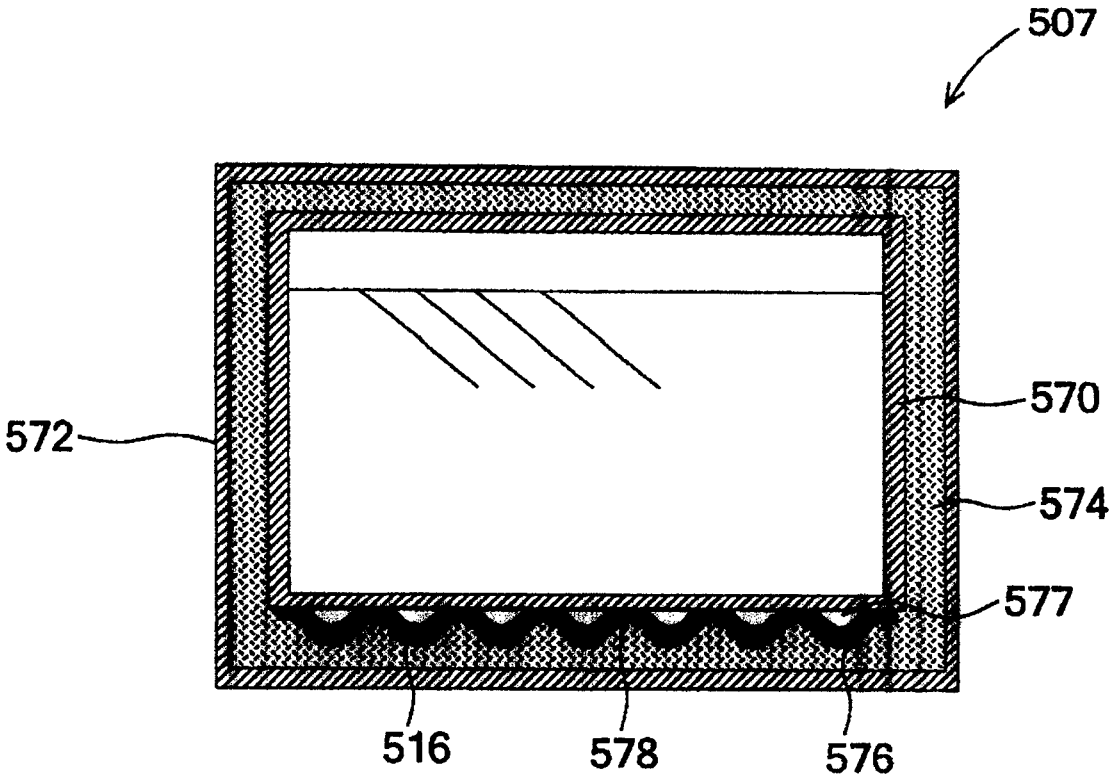


图 6

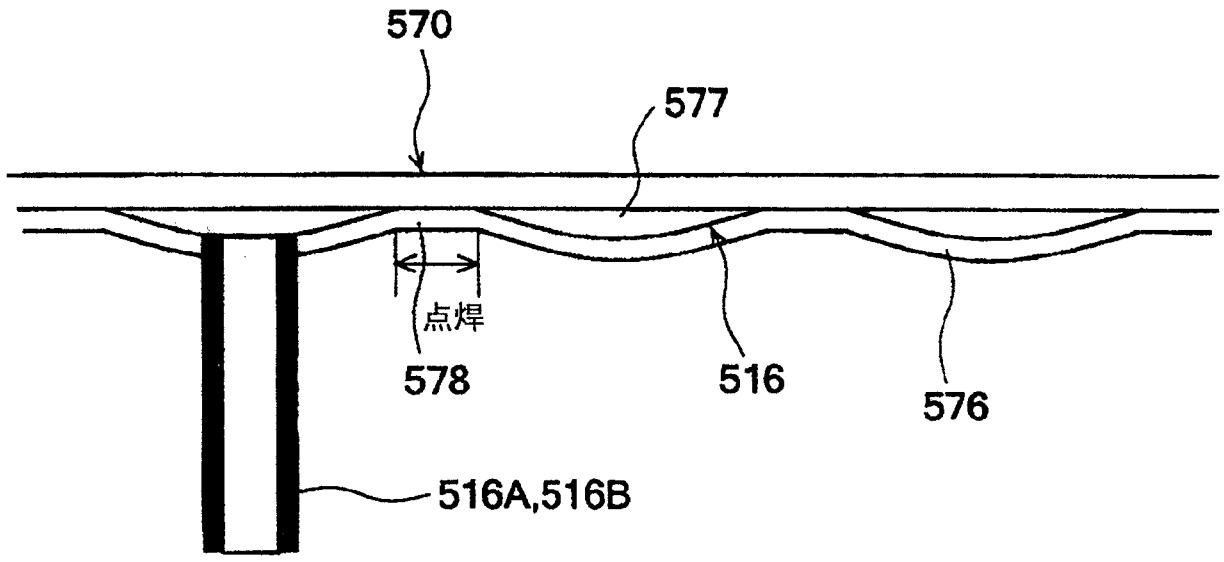


图 7