



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99814183.6

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100354582C

[22] 申请日 1999.10.7 [21] 申请号 99814183.6

[30] 优先权

[32] 1998.10.8 [33] US [31] 09/168,822

[86] 国际申请 PCT/US1999/023394 1999.10.7

[87] 国际公布 WO2000/020809 英 2000.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2001.6.7

[73] 专利权人 托马斯·H·赫伯特

地址 美国佛罗里达州

[72] 发明人 托马斯·H·赫伯特

[56] 参考文献

U S4023949A 1977.5.17

US 4373346A 1983.2.15

US 4380910A 1983.4.26

审查员 孙征文

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 王宏祥

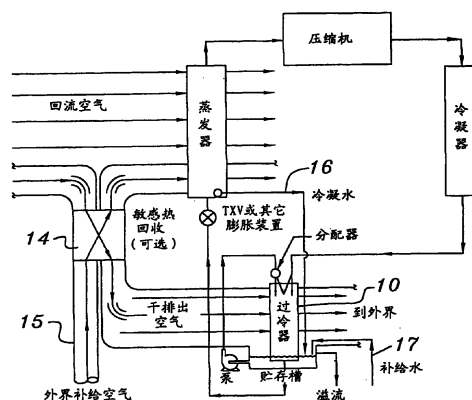
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称

热交换制冷剂过冷和预冷系统

[57] 摘要

首先，一个提供液态制冷剂过冷的系统(10)，在由空调、制冷或热泵系统的主冷凝器实施完成过冷之后，通过蒸发冷却，利用所述空调、制冷或热泵系统的冷凝器水和/或一些其它水源来润湿过冷热交换器表面，然后使为达良好质量室内空气(或外界空气)所需的建筑物干冷排气(13)通过穿过过冷热交换器的润湿表面，或只利用建筑物排气以传导方式过冷。所述排气(13)可以在先与进入的补给空气进行敏感热交换之后再予以利用。所述过冷使系统的制冷能力和效率提高。



1. 一种热交换制冷剂过冷系统，它利用从一空调或热泵系统贮存的冷凝水和补给水，然后将其泵送穿过一热交换器，同时将建筑物的干冷排气通过所述热交换器上，从而以蒸发方式对一已通过所述空调或热泵系统的冷凝器的液态制冷剂进行过冷，该系统组合地包括：

a) 一过冷器，与冷凝器输出端流体连通相接，使制冷剂在先流过冷凝器之后再流过所述过冷器；

b) 一贮存槽，过冷器置于其中，该贮存槽从所述空调或热泵系统接受排出的冷凝物，同时也接受任何需要的补给水；

c) 所述过冷器与一台泵的输出端流体连通相接，该泵将贮存的冷凝物和补给水泵送通过一控制系统，该控制系统使正确的水量流过并润湿所述过冷器的表面以使其蒸发冷却，然后返回贮存槽；

d) 所述润湿的过冷器与建筑物干冷排气流体连通相接，该排气随后通过蒸发而使流说过冷器的冷凝物和补给水冷却，进而对过冷器中的液态制冷剂进行过冷；以及

e) 一使所述水溢流排出的装置，藉此所述过冷器利用所述蒸发冷却过程，对空调、制冷或热泵系统的液态制冷剂进行最大可能的过冷。

2. 一种热交换制冷剂预冷系统，它利用从一空调或热泵系统排出的冷凝水和补给水，然后将其泵送穿过一热交换器，同时将建筑物的干冷排气通过所述热交换器，从而在热气态制冷剂进入所述空调或热泵系统的冷凝器之前以蒸发方式对所述热气态制冷剂进行预冷，该系统组合地包括：

a) 一预冷器，与一压缩机输出端流体连通相接，使热气态制冷剂在送入冷凝器之前流过所述预冷器；

b) 一贮存槽，预冷器置于其中，该贮存槽从所述空调或热泵系统接受排出的冷凝物，同时也接受任何需要的补给水；

c) 所述预冷器与一台泵的输出端流体连通相接，该泵将贮存的冷凝水泵送通过一控制系统，该控制系统使正确的冷凝和补给水量流过并润湿所述预冷器的表面以使其蒸发冷却，然后返回贮存槽；

d) 所述润湿的预冷器还与建筑物干冷排气流体连通相接，该排气随后通过蒸发而使流过预冷器的冷凝物和补给水冷却，进而对流过所述预冷器中的热气态制冷剂进行预冷；以及

e) 一使所述水溢流排出的装置, 藉此所述预冷器利用所述蒸发冷却过程, 在所述制冷剂进入所述空调或热泵系统的冷凝器之前, 对制冷剂进行最大可能的预冷。

3. 一种组合过冷和预冷热交换器系统, 它利用从一空调或热泵系统贮存的冷凝水和其它任何需要的补给水, 先将其泵送穿过一第一热交换器, 同时将建筑物的干冷排气也通过所述第一热交换器, 从而先以蒸发方式对已通过所述空调、制冷或热泵系统的冷凝器的液态制冷剂进行过冷, 然后将从第一热交换器排出的空气通过一经水润湿的第二热交换器, 用于随后在所述制冷剂送入所述空调或热泵系统的冷凝器之前预冷从一压缩机排出的热气态制冷剂, 该系统组合地包括:

a) 第一热交换器, 即过冷器, 与冷凝器输出端流体连通相接, 使制冷剂在先通过冷凝器之后流过所述过冷器;

b) 第二热交换器, 即预冷器, 与压缩机输出端流体连通相接, 使热气态制冷剂在进入冷凝器之前流过所述预冷器;

c) 一贮存槽系统, 过冷器和预冷器置于其中, 该贮存槽系统接受冷凝和补给水;

d) 所述过冷器和预冷器与一台泵的输出端流体连通相接, 该泵将贮存的冷凝和补给水泵送通过一控制系统, 该控制系统使正确的冷凝和补给水量流过并润湿所述过冷器和所述预冷器的表面以使其蒸发冷却;

e) 所述过冷器还与建筑物干冷排气流体连通相接, 该排气随后使流说过冷器的水的蒸发冷却, 进而冷却流说过冷器的液态制冷剂;

f) 所述预冷器与先前使用过的建筑物排气的过冷器的输出气流连通相接, 所述先前使用过的建筑物排气通过经所述冷凝和补给水润湿的预冷器热交换器, 其中所述排气使流过预冷器的水蒸发冷却, 进而预冷流过预冷器的热气态制冷剂; 以及

g) 一使所述冷凝和补给水溢流排出的装置, 藉此所述预冷和过冷系统利用所述蒸发冷却, 对液态制冷剂进行最大可能的过冷, 而对从所述空调或热泵系统排出的热气态制冷剂进行最大可能的预冷。

4. 一种组合过冷和预冷热交换器系统, 它利用从空调或热泵系统贮存的冷凝水和其它任何需要的补给水, 结合使用建筑物干冷排气, 先以蒸发方式过冷从所述空调或热泵系统的冷凝器流出的液态制冷剂, 然后只使用从过冷器排出的空气以传导方式冷却干燥的第二交换器, 以在所述制冷剂进入所述

空调或热泵系统的冷凝器之前预冷从压缩机排出的热气态制冷剂，该系统组合地包括：

a) 第一热交换器，即过冷器，流体连通地连接于冷凝器出口，使制冷剂在先流过冷凝器之后流过所述过冷器；

b) 所述预冷器与先前使用过的建筑物排气的过冷器的输出气流连通相接，所述先前使用过的建筑物排气通过经所述冷凝和补给水润湿的预冷器热交换器，其中所述排气使流过预冷器的水蒸发冷却，进而预冷流过预冷器的热气态制冷剂；

c) 所述预冷器放置在贮存水槽中，该水槽从所述空调或热泵系统接受冷凝水和任何需要的水，其中所述水润湿所述过冷器表面，而所述表面利用通过所述过冷热交换器的润湿表面的建筑物干冷排气以蒸发方式冷却；

d) 一使多余的所述冷凝和补给水溢流到排水装置的装置；以及

e) 所述预冷器与过冷热交换器的流出空气流体连通相接，从受蒸发冷却的过冷器排出的先前使用过的建筑物排气通过表面没有润湿的预冷器，以传导方式冷却通过预冷热交换器的热气态制冷剂。

热交换制冷剂过冷和预冷系统

发明背景

有关申请书的交叉引用

本发明是 1998 年 10 月 8 日提交的申请 09/168,822 的部分继续申请，该申请的内容援引在此供参考。

发明领域

本发明涉及空气调节、制冷或热泵系统（冷却模式）的液态制冷剂和/或热气排出制冷剂的过冷和/或预冷系统，上述系统或者仅利用建筑物调节空气供给源的清洁空气操作所需的排气，或者利用来自所述空气调节、制冷或热泵系统（或其它水源）的排气和冷凝排出物，或外界空气及所述冷凝物（或其它水源），以完成所述过冷和/或预冷，其目的是提高所述空气调节、制冷或热泵系统的容量和效率。

本发明还涉及一种将建筑物排气或室外空气引导到所述过冷和/或预冷系统的系统。如果可能，在与所需进入的补给空气作初步敏感的热交换后，所述建筑物排气将予以利用。

本发明还涉及一种将所述空气调节和/或热泵系统的冷凝物（或其它水源）引导到过冷和/或预冷热交换器的系统。

本发明另外还涉及一种水槽与水泵系统或毛细管供给系统，用来以冷凝物（或其它水源）连续地润湿过冷和/或预冷热交换器，同时将排气或外界空气吹过湿润的过冷和/或预冷热交换器，其目的是蒸发地过冷和/或预冷制冷剂。

本发明更具体地说是关于一种设备和方法，包括建筑物排气或户外空气源和空调机冷凝物（或其它水源）蒸发过冷器，其中所述过冷器串联地位于空气调节、制冷或热泵系统的冷凝器与其蒸发器之间。更具体地说，本发明也关于一种设备和方法，包括建筑物排气和空调冷凝物（或其它水源）蒸发预冷器，其中所述预冷器串联地位于空气调节、制冷或热泵系统的压缩机与其冷凝器之间。

其次，更具体地说，本发明还关于一种设备和方法，利用它，可以先用所述建筑物排气或户外空气和空调机冷凝物（或其它水源）来蒸发地过冷液

态制冷剂，然后再用排气和水来蒸发地预冷热气排出制冷剂。

此外，更具体地说，本发明还关于一种设备和方法，利用它，可以先用所述建筑物排气或户外空气和空调机、制冷或热泵冷凝物（或其它水）来蒸发地过冷液态制冷剂，然后只用从过冷器排出的空气来以传导方式预冷热气排出制冷剂。

另外，更具体地说，本发明关于一种设备和方法，包括一管路系统，它直接将建筑物排气或户外空气输送通过所述润湿的过冷器和/或预冷器，或者将建筑物排气在与补给空气进行敏感的热交换后输送到所述润湿的过冷器和/或预冷器。

更具体地说，本发明还关于一种设备和方法，将所述空气调节、制冷或热泵系统的冷凝物引导到所述过冷和/或预冷器。如果冷凝物不够或无法提供，也可将另一备有浮子控制以保持水位（需要的话）的水源引入所述过冷器和/或预冷器。

更具体地说，本发明关于一种设备和方法，包括用于保持过冷器和/或预冷器的热交换器表面湿润的泵和分配系统，或包括完成同样目的的毛细管系统。

当主系统是在加热模式下工作的热泵时，本发明的另一种功能是仅利用建筑物排气或户外空气来先过冷液态制冷剂，然后在从过冷器吸收热量后再次使用空气源来增加后加热器(postheater)（冷却模式下的预冷器）的热量。这是通过将预冷器/后加热器的热交换器置于热泵回路中并串联地处在逆向阀和户外盘管之间而实现的。

另外，本发明也涉及一种设备和方法，其中相对较冷的建筑物排气只用来过冷液态制冷剂。

其次，本发明也涉及一种设备和方法，其中相对较冷的建筑物排气只用来除去热气制冷剂的过热。

而且，本发明涉及一种设备和方法，其中仅相对较冷的建筑物排气先用来过冷液态制冷剂，然后再次用来除去热气制冷剂的过热。

最后，本发明涉及一种设备和方法，其中仅相对较暖的建筑物排气先用来在以加热模式运行的热泵的主户外蒸发器之后对蒸发制冷剂后加热。

背景技术的描述

现在存在许多类型的设备，设计用于在热转移循环中工作。对绝大多数市场上已有的制冷系统而言，蒸汽 - 压缩制冷循环是其样板循环。该热转移

循环通常由互相串联流体连通的压缩机、冷凝器、节流装置和蒸发器来实现。该系统加入制冷剂，制冷剂循环通过各部件。更具体地说，系统中的制冷剂循环通过每一部件，以从蒸发器带走热量，并将热量转移到冷凝器。压缩机将制冷剂从低压过热蒸汽状态压缩到高压过热蒸汽状态，由此增加制冷剂的温度、焓和压力。过热蒸汽是一种被加热到超过其沸点温度的蒸汽。它离开压缩机并以较高压力下的蒸汽状态进入冷凝器，在那里由于热量转移到冷却水或周围空气，制冷剂被冷凝。制冷剂然后流过冷凝器，使制冷剂在基本恒定的压力下冷凝成为饱和液体状态。而后，制冷剂以高压液体状态离开冷凝器。当其流过膨胀阀，而变成混合液体—蒸汽状态，液体的压力降低。现处于低压的剩余的液体，由于从制冷空间热转移的结果在蒸发器中被蒸发。该蒸汽然后进入压缩机以完成循环。蒸汽压缩制冷的理想循环和其原理在图 1 中表示为 1—2—3—4—1。更具体地说，图 1 中表示的过程用压力—焓曲线图表示，它示出了典型制冷剂特有的热力学特性。P-h 平面对于表示以热量形式的能量转移特别有用。参见图 1，在低压下的饱和蒸汽进入压缩机并进行可逆的绝热压缩 1—2。“绝热”意味着没有收益或损失的任何变化过程。热量然后在恒定压力下于过程 2—3 中被排除。在过程 3—4 中，通过膨胀装置发生绝热压力变化，工作流体然后在恒定压力下、即过程 4—1 中蒸发而完成循环。不过，实际制冷循环可能偏离理想的循环，这主要是由于与流体流动相联系的压以及外界之间的热转移。显然，液态制冷剂的温度在热循环的蒸发器阶段中对除去热量的潜力起重要作用。进入蒸发器的液态制冷剂越冷，焓或每单位质量的可用于蒸发的液体所吸收的热能的可能变化就越大，而进入膨胀装置并通向蒸发器的液态制冷剂越冷，闪蒸气体损失就越低，这意味着可以有更大部分或百分比的质量通过蒸发器用来蒸发。

而且，很显然，从压缩机排出的热气体的迅速预先冷却可降低压缩机功率消耗，提高压缩机效率和改善主冷凝器性能。也很显然，对在加热模式下工作的热泵的蒸发器（后加热器）添加更多的热量可以改善系统的性能系数。现在存在很多这类设备及方法，它们设计成可实现这些过冷和预冷或者后加热。

不过，这些已知的方法及装置有缺点。这些缺点包括，完成过冷和/或预冷和/或后加热所需的成本提高，和/或过冷和/或预冷和/或后加热方法和/或装置的有效性较差或效率较低。

根据早期方法和装置实际存在的不足之处，并由于最近有关室内清洁空

气的强制性法令要求一定百分比的室内空气必须连续地更换，很清楚，对于空调或热泵系统需要有一种液态制冷剂过冷器，它具有较低的初始成本以及具有利用相对较冷的、从建筑物排出的干燥空气来源以供维持良好室内空气质量的方法，或者利用来自所述空调或热泵系统（或其它水源）的冷凝物以实现传导或蒸发过冷或用冷凝物或户外空气以蒸发方式实现过冷的方法。

也很显然，迅速预冷从压缩机排出的热气可降低排出压力，减少功耗，增加制冷剂质量流动和提高空调、制冷或热泵系统的效率。

只使用相对较冷的干排气，或使用排气或作为替代使用户外空气和直接使用冷凝物（或其它水源），甚至在仅排出空气或排出空气和冷凝物先用于过冷液态制冷剂之后或作为替代在户外空气和冷凝物先用于过冷液态制冷剂之后，均将以成本有效的方式提供该预冷。

当热泵要求加热时，建筑物排气相对于户外空气来说比较温暖，因此本发明另一目的是回收排气中的热量，其方式是通过使用该排气来先从过冷器回收热量，然后接着对副蒸发器、后加热器（在冷却模式下的预冷器）提供附加热量，或者不先过冷，而在热泵于加热模式下运行时用该排气后加热制冷剂。

因此，本发明的主要目的是提供一种改进，克服现有技术装置的上述不足，并且提供的改进是对空调、制冷或热泵系统的过冷器和/或预冷器和/或后加热器技术的显著贡献。

本发明另一目的是在大范围的空气源或水源冷凝器条件上提供更为恒定的过冷。

本发明又一目的是对空调、制冷或热泵系统的液态制冷剂提供一种传导或蒸发冷却。

本发明再另一目的是通过对液态制冷剂的过冷而增大冷却容量。

本发明再又一目的是，利用仅相对较冷的干燥建筑物排气或者排气和冷凝物或者直接是户外空气和冷凝物（或其它水源）来提供传导或蒸发冷却过程，提供热气制冷剂的预冷，或者甚至在仅排气或排气和水或户外空气和水先用于以传导或蒸发方式过冷液态制冷剂之后，从而对从压缩机排出的热气制冷剂提供迅速的预冷。

本发明再一个目的是提供一种在先用仅建筑物排气或排气和水或户外空气和水以传导或蒸发方式来过冷液态制冷剂之后预冷热气态制冷剂的替代方法，因而仅用排出过冷器的排气来以传导方式冷却预冷热交换器，该热交换

器转而预冷通过预冷器的热气态制冷剂。

本发明又一个目的是，通过利用建筑物相对较温暖的排气，对副蒸发器、串联地处于主蒸发器与逆向阀之间的功能类似于热泵加热模式中的预冷器的后加热器中的蒸发制冷剂提供附加的热量，从而在热泵的加热模式中提供较高的效率。

本发明再又一个目的是先用建筑物排气来过冷过冷器中的液态制冷剂，对排气增加更多的热量，接着再使经过冷器加热的建筑物排气通过后加热器并对蒸发的制冷剂添加更多的热量。

本发明再又一个目的是降低功耗和提高压缩机泵送效率，并且改善主冷凝器的性能。

本发明再又一个目的是提供一种将建筑物排气或户外空气引导并供应给过冷和/或预冷和/或后加热用热交换器的装置。

本发明再又一个目的是提供一种捕获空调、制冷或热泵系统的冷凝物并将其引导至过冷和/或预冷用热交换器的装置。

本发明再又一个目的是提供一种在没有或缺少冷凝物的情况下将水直接提供给所述过冷和/或预冷用热交换器的装置。

本发明再又一个目的是提供一种将所述冷凝物或其它水用机械泵送或被动毛细管泵送方法送到所述过冷和/或预冷用热交换器、以保持所述过冷和/或预冷用热交换器润湿的装置。

前面已经略述了本发明的有关目的。这些目的应该理解成仅仅是所指发明中某些较显著特征和应用的例示。通过以不同方式应用所揭示的发明或者在所揭示的范围内修改发明，可以获得很多其它有利的结果。

因此，除了权利要求书所限定的发明范围，结合附图参阅发明概要、较佳实施例的详细描述，可以了解本发明的其它目的，并能更全面地理解本发明。

发明概要

本发明由所附权利要求书限定，其具体实施例表示于附图中。本发明旨在第一设备，该设备满足增加制冷效果的需要，其途径为仅利用建筑物空气供应的清洁空气操作所需的排气，或利用建筑物排气，或利用户外空气和所述空调、制冷或热泵系统的冷凝物和/或其它水源，以传导或蒸发方式增加液态制冷剂的过冷。为了概括本发明的该第一设备及方法，在连接至通向空

调、制冷或热泵系统的膨胀装置的管线之前，从空调机或热泵的空气或水源冷凝器出来的液态制冷剂管线串联地连接于空气—制冷剂过冷热交换器。来自建筑物空气供应源的干冷排气被引导穿过所述过冷热交换器，或者建筑物排气或户外空气被引导穿过所述过冷热交换器，而该热交换器由冷凝物或其它水保持润湿。

简单地说，该第一设备仅利用建筑物的干冷排气，或利用建筑物排气或户外空气，并利用使来自过冷热交换器润湿表面的冷凝（或其它）水蒸发，从而允许液态制冷剂的传导或蒸发过冷，这就以传导方式过冷制冷剂，或将剩余水和过冷热交换器表面的温度降低到建筑物排气的湿球温度，进而过冷在过冷热交换器管子内的液态制冷剂。建筑物排气和/或冷凝水二者均可由需要由制冷剂过冷造成的附加制冷效果的空调、制冷或热泵系统提供。

此外，本发明可通过一第二设备来配置，该设备满足低功耗、提高压缩机泵送效率以及改善主冷凝器性能的要求，其方法是增加热气态制冷剂的预冷，而后者通过仅利用建筑物空气供应的清洁空气操作所需的排气，或利用建筑物排气，或利用户外空气和所述空调、制冷或热泵系统的冷凝（或其它）水源，从而以传导或蒸发方式或在第一设备的过冷器使用之后实现该预冷。另一可选方案是以传导方式预冷热气，使更冷和更高湿度的空气从蒸发冷却过冷器排出。

为概括本发明的该第二设备和方法，从空调、制冷或热泵系统出来的热气排出管线在串联连接至通向冷凝器热气的管线之前串联地连接于空气—制冷剂预冷热交换器。建筑物的干冷排气或户外空气（或在先引导通过第一设备的过冷器之后）被引导通过所述的由冷凝物（或其它水源）润湿的预冷热交换器或通过干燥的预冷热交换器。

简单地说，该第二设备通过建筑物的干冷排气或户外空气和冷凝（或其它）水，或通过从第一设备排出的空气和水，允许热气态制冷剂的蒸发（或传导）预冷，其中，建筑物的干冷排气或户外空气和冷凝（或其它）水先用来过冷液态制冷剂，接着再用来预冷热气态制冷剂。

最后，本发明可以配置用在以加热模式工作的热泵中，其中预冷器变成后加热器（同一热交换器，但改变功能），串联地连接于逆向阀与热泵系统的户外或主蒸发器盘管之间。简单地说，第二设备，后加热器（冷却模式下的预冷器）直接利用建筑物排气中的热量，或在所述建筑物排气从过冷器拾取附加热量之后但在接着对后加热器添加热量之前，允许在制冷剂通过主蒸

发器之后蒸发制冷剂的传导加热。

前面已经广义地略述了本发明较相关和较重要的特征。下面提供的本发明的详细描述可便于更充分地理解本发明对现有技术的贡献。本发明的附加特征将在后面予以描述。这些形成本发明权利要求主题。本技术领域技术人员应理解，发明原理和所揭示的具体实施例很容易作为改进或设计与本发明目的相同的其它结构的基础来利用。本领域的技术人员应认识到，此类等效的构造并不脱离如所附权利要求书中提出的本发明的精神和范围。

附图简述

为更简洁地了解本发明的本质和目的，应该结合附图参阅以下详细描述，附图中：

图 1 是以压力—焓图表示的制冷过程。

图 2 是空气调节、制冷或热泵系统的蒸汽压缩循环的硬件示意图，表示用建筑物排气或户外空气和冷凝（或其它）水以蒸发方式冷却（或只用空气敏感冷却）的过冷器的位置。

图 2a 是表示液态制冷剂过冷热交换器与建筑物排气通过由冷凝物和/或其它水润湿（或仅由于空气冷却）的过冷器的可能流向之间关系的立体图。

图 2b 是表示液态制冷剂过冷热交换器与外界空气通过由冷凝物和/或其它水润湿的过冷器的可能流向之间关系的立体图。

图 3 是空气调节、制冷或热泵系统蒸汽压缩循环的硬件示意图，表示由建筑物排气或户外空气和冷凝（或其它）水以蒸发方式冷却（或只用空气敏感冷却）的预冷器的位置。

图 3a 是表示热气态制冷剂预冷热交换器与建筑物排气和冷凝物和/或其它水通过所述预冷器的可能流向之间关系的立体图。

图 3b 是表示热气态制冷剂预冷热交换器与外界空气通过 y7 冷凝物和/或其它水润湿的预冷器的可能流向之间关系的立体图。

图 4 是空气调节、制冷或热泵系统的蒸汽压缩循环的硬件示意图，表示由建筑物排气或户外空气和冷凝物或其它水以蒸发方式冷却（或如果不用水，敏感冷却）的过冷器再辅助使用由建筑物排气或户外空气和冷凝物或其它水以蒸发方式冷却（或如果只用辅助排气，敏感冷却）的预冷器的二者组合的位置。

图 4a 是表示液态制冷剂过冷热交换器和热气态制冷剂预冷热交换器与建

筑物排气通过所述过冷器和预热器以及冷凝物和/或其它水穿过所述过冷器和预冷器的可能流向之间关系的立体图。

图 4b 是表示液态制冷剂过冷热交换器和热气态制冷剂预冷热交换器与外界空气通过由冷凝物（和/或其它水）润湿的过冷器以及随后过冷器的排气流过由冷凝物（和/或其它水）润湿的预冷器（或通过干式预冷器）的可能流向之间关系的立体图。

图 5 是在加热模式下工作的热泵（受调节空间中的冷凝器）的蒸汽压缩循环的硬件示意图，表示由建筑物排气冷却的过冷器和从由该过冷器加热的建筑物排气的辅助通路中吸收热量的后加热器的二者组合的位置，或者，在从后加热器回收液体热量之前先使用通过所述过冷器的户外空气。

图 5a 是表示液态制冷剂过冷热交换器和吸入气态制冷剂后加热器热交换器与建筑物排气通过所述过冷器及后加热器的可能流向之间关系的立体图。

图 5b 是表示液态制冷剂过冷热交换器和吸入气态制冷剂后加热器热交换器与外界空气通过所述过冷器及后加热器的可能流向之间关系的立体图。

图 6 是在加热模式下工作的热泵（受调节空间中的冷凝器）的蒸汽压缩循环的硬件示意图，表示由建筑物排气加热的后加热器的位置。

图 6a 是表示吸入气态制冷剂后加热器热交换器与建筑物排气通过所述后加热器的可能流向之间关系的立体图。

图 7 是表示可用于控制冷凝物和/或其它水穿过过冷器及预冷器热交换器的泵和控制机构的硬件示意图。

图 8 是表示一种可供选择的、用来以冷凝物和/或其它水润湿热交换器的无泵毛细管供给系统的硬件示意图。

较佳实施例的详细描述

参见附图，尤其是参见图 2、2a、2b、3、3a、3b、4、4a、4b、5、5a、5b、6、6a、7 和 8，将描述实施本发明的原理和概念的新型和改进的过冷、和/或预冷和/或后加热设备，用以改善空气调节（或加热）容量和/或提高效率、降低功耗和提高主冷凝器（或蒸发器）性能，只用标号（10）总地代表过冷器，只用标号（11）总地代表预冷器，并只用标号（12）总地代表后加热器。

首先，对于如图 2、2a、2b 中所示本发明的过冷器（10），液态制冷剂的过冷器依赖于蒸发冷却，其方式为直接利用为了室内良好的空气质量所需的建筑物的干冷排气（或者在排气先与进入的补给空气（15）（或是户外空

气)进行热交换(14)后),使从空气调节、冷冻或热泵系统排出的冷凝物(16)所供给的水和/或从市政或其它给水系统供给的其它水(17)润湿的过冷器蒸发,进而冷却过冷器中的液态制冷剂。或者,可只用建筑物排出的冷空气来敏感地冷却过冷器中的液态制冷剂。

来自建筑物空气源的排气(13)一般在温度及湿度方面比外界环境空气要稳定得多。而且,该排气(13)一般要比外界空气冷得多和干得多,特别是在空调负荷较高时。即使在与进入的补给空气(15)进行敏感的热交换(14)后,排出空气的低湿球温度也受很小影响,并基本上低于外界空气源。将此相对干燥的空气通过润湿的表面后,敏感的空气温度和水温均将接近建筑物排气的湿球温度。制冷剂通过已经润湿的并且有相对较干燥的空气通过的热交换器,则它将通过干空气使热交换器上的水蒸发而造成的蒸发冷却效果而被冷却。虽然有效性相对较差,但户外空气在穿越所述润湿的过冷器时仍很有效,因而可以作为备选方案使用。

对于本发明的预冷器系统(11),如图3、3a、3b中所示,热气态制冷剂用的预冷器依赖于蒸发冷却(或者依赖于敏感冷却),其方式是直接使用为达到室内良好的空气质量(或者不用水)所需要的建筑物的干冷排气,并使用从空气调节或热泵系统排出的冷凝物和/或其它供水系统所提供的水,从而预冷流过预冷器的热气态制冷剂。

对于本发明的过冷器(10)加上预冷器(11)的组合,如图4、4a、4b中所示,液态制冷剂用的过冷器和热气态制冷剂用的预冷器依赖于将被两次使用的蒸发冷却过程:先使用建筑物的干冷排气(或户外空气,图4b)和冷凝物(或其它)水,它们将先以蒸发方式冷却过冷热交换器,后者进而冷却流有过冷器的液态制冷剂,然后通过过冷器的空气将流过润湿的(或干燥的)预冷器,以便以蒸发方式(或敏感地)冷却预冷热交换器,后者进而冷却流过预冷器的热气态制冷剂。如图4所示,过冷器和预冷器将在制冷循环中串联地连接。对于通过过冷器排出的空气的次级使用,预冷器可以润湿也可不润湿。如果不加润湿,预冷热交换器只由离开过冷器的排气进行敏感冷却。

图5、5a、5b中所示为本发明的过冷器(10)加上后加热器(12)的组合。如图5、5a中所示,液态制冷剂用的过冷器(10)以及吸入气态和液态制冷剂用的后加热器依赖于液态制冷剂的敏感(传导性的)冷却,其方式是将相对于液态制冷剂温度来说较冷的建筑物排气通过过冷热交换器,后者进而过冷流有过冷器的液态制冷剂,并进而加热排出的建筑物排气。然后,通

过过冷器的空气流过后加热器热交换器，后者相对于经过冷器加温的建筑物排气来说较冷，这是因为在后加热器中的液态和气态制冷剂处于蒸汽压缩循环的低压一侧，并在机械上位于主蒸发器与压缩机之间。经过冷器加温的建筑物排气热量完成液态制冷剂的蒸发，并使吸入气态制冷剂过热。在制冷循环中，过冷器串联地与后加热器相连通，如图 5 所示。图 5b 表示过冷器（10）和后加热器（12）之间与图 5a 所示相同的关系，但表示使用外界空气先过冷液态制冷剂，再用经过冷器加温的空气来后加热流过所述后加热器的低压侧气态和液态制冷剂。

对于本发明的后加热器（12），如图 6 和 6a 中所示，蒸汽压缩循环低压侧的、从主蒸发器流出的气态和液态制冷剂用的后加热器依赖于为达良好室内空气质量所需的相对较暖（对外界情况）的建筑物排气而完成液态制冷剂的蒸发并使流过后加热器的气体过热。后加热器串联地连接于制冷（热泵）循环中，如图 6 中所示。

图 7 示出了可用于控制冷凝（或其它）水流过过冷器和/或预加热器热交换器的泵和控制机构。所示的方法包括一机械泵送方法，用它可将水分布于过冷器和/或预加热器热交换器的顶部上，并使其垂直于干冷建筑物排气流动方向而流过热交换器。

图 8 示出了一种毛细管供给方法，它通过水的表面张力将水拉升到热交换器的表面上。

由于过冷器而造成的效率提高是众所周知的，并且这种提高是由于因液态制冷剂的过冷所造成的能力的增加。本发明独特之处在于创造性地使用了为达良好室内空气质量所需的建筑物干冷排气（或用户外空气）以及利用冷凝（或其它）水来以蒸发方式完成过冷，或仅使用建筑物排气来敏感地过冷液态制冷剂。

因预冷所造成的制冷循环的效率提高是由于较低的排出压力、较高的压缩机效率和更有效地利用主冷凝器。独特地及创造性地使用为达良好室内空气质量所需的建筑物干冷排气（或用户外空气）以及使用冷凝（或其它）水来以蒸发方式完成预冷，或在先于过冷器中使用之后使用排气（或用户外空气）完成预冷，或以热传导方式只使用过冷之后的排气，其成本效益比是十分高的。

由于后加热而造成的制冷效率的提高，是通过后加热器对制冷循环的蒸发器侧提供附加热量而实现的。维持更高的吸入压力意味着更高的质量流动

和在较高的性能系数下更高的加热能力。独特地及创造性地利用建筑物的排气（或用户外空气）先从过冷器中吸收热量，把回收的热量添加到后加热器，其成本效益比是十分高的。

本揭示包括在所附权利要求所含内容以及前面描述的内容。虽然本发明已经通过其较佳形式以一定的具体度进行了描述，但应该理解，该较佳形式的披露仅仅是示例性的，在不脱离本发明的精神和范围的情况下可采取许多在构造、组合和零件布置上的细节变化。

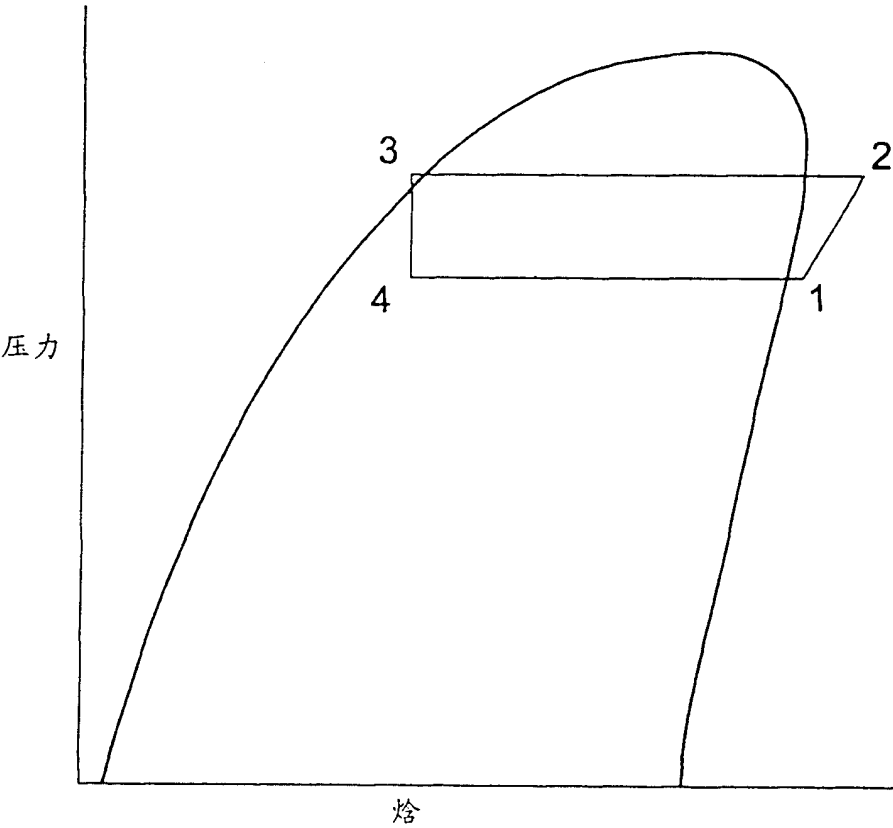


图 1

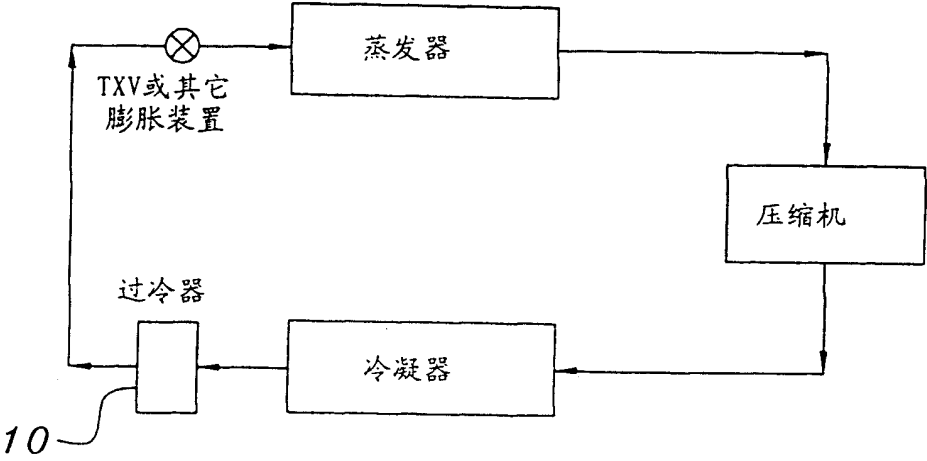


图 2

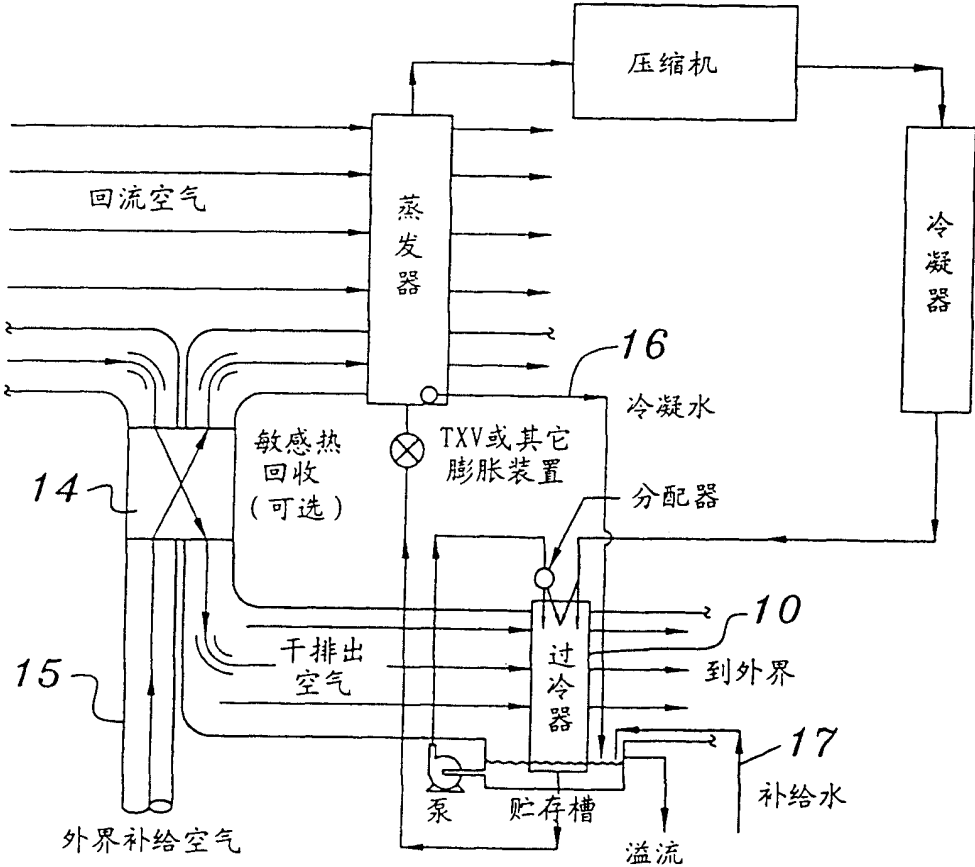


图 2a

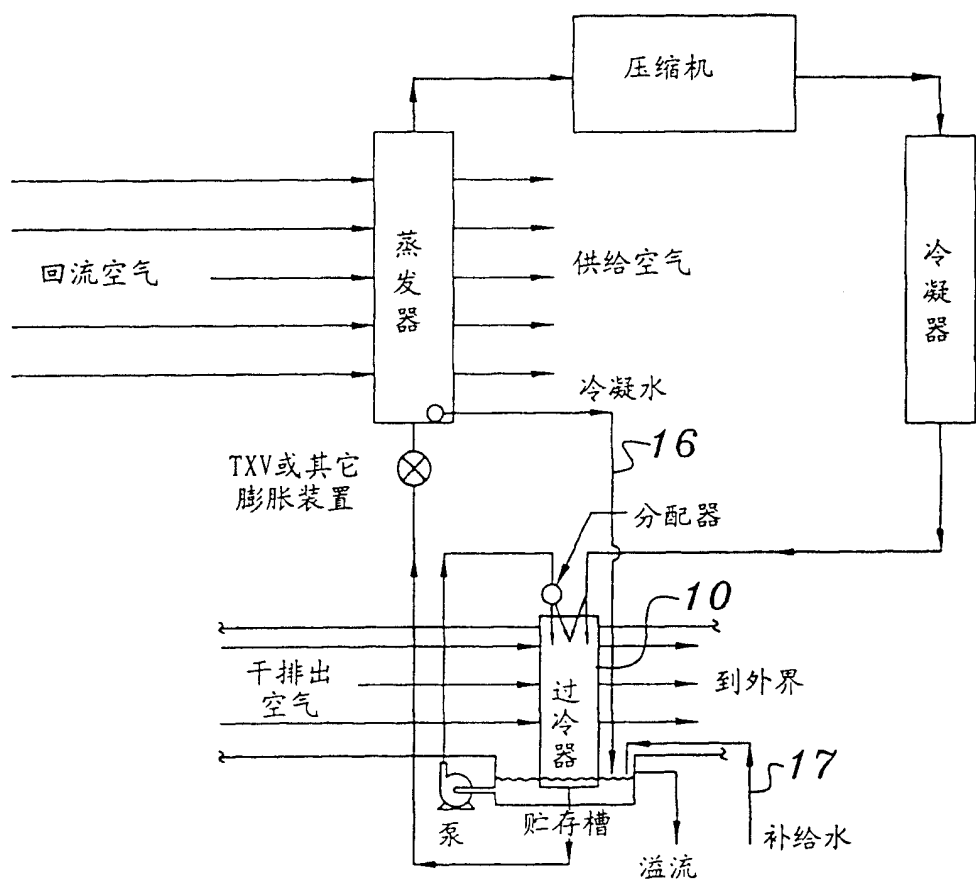
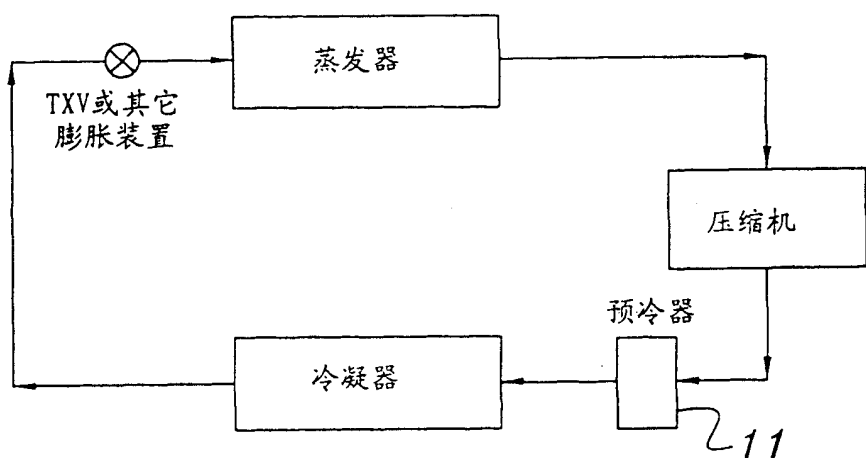


图 2b



冬 3

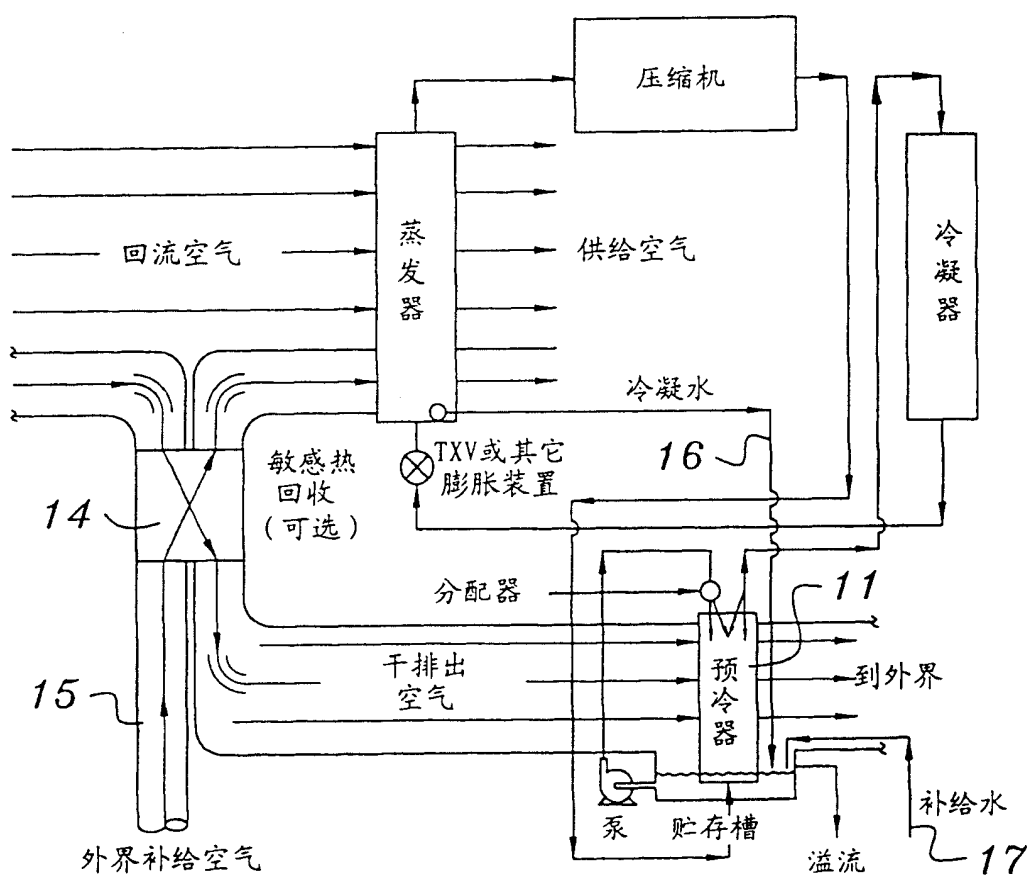


图 3a

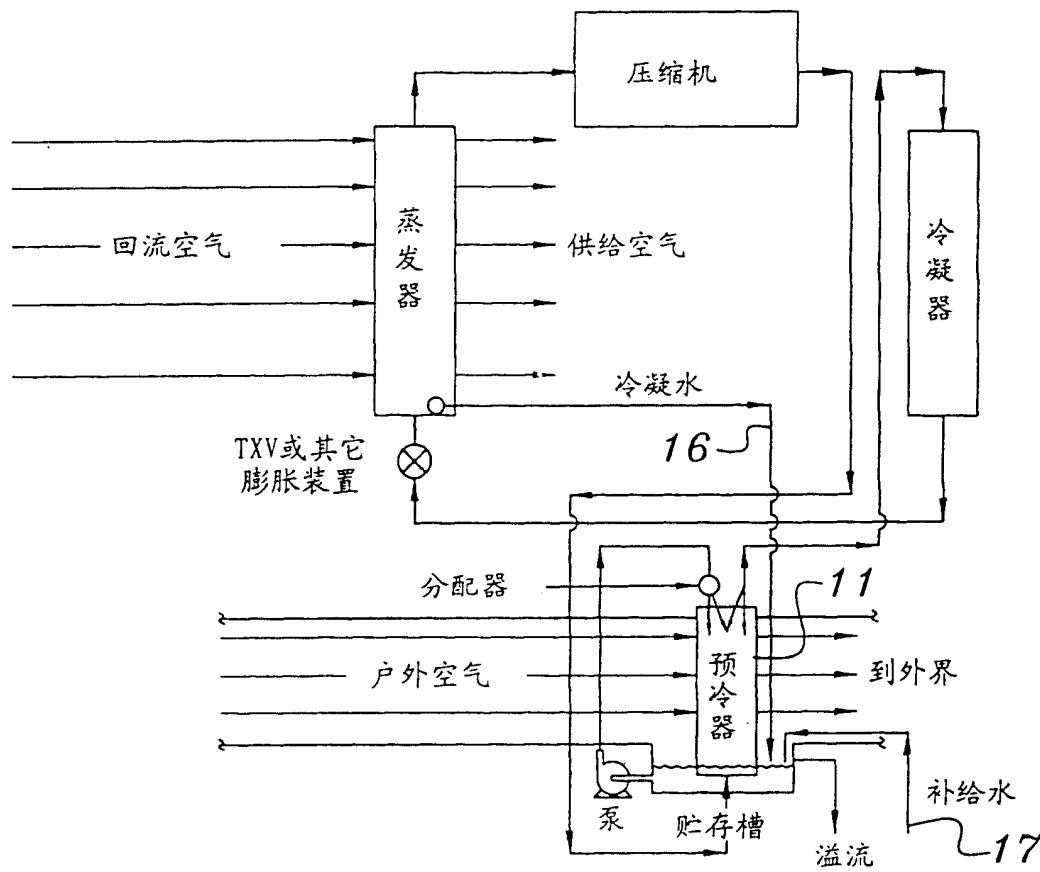


图 3b

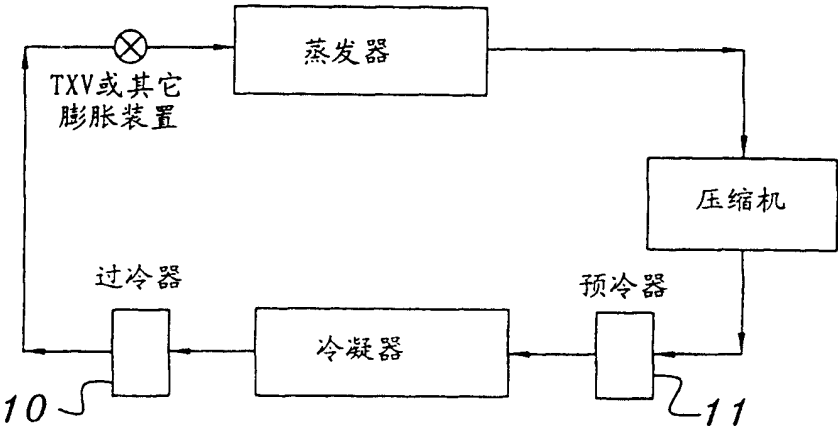


图 4

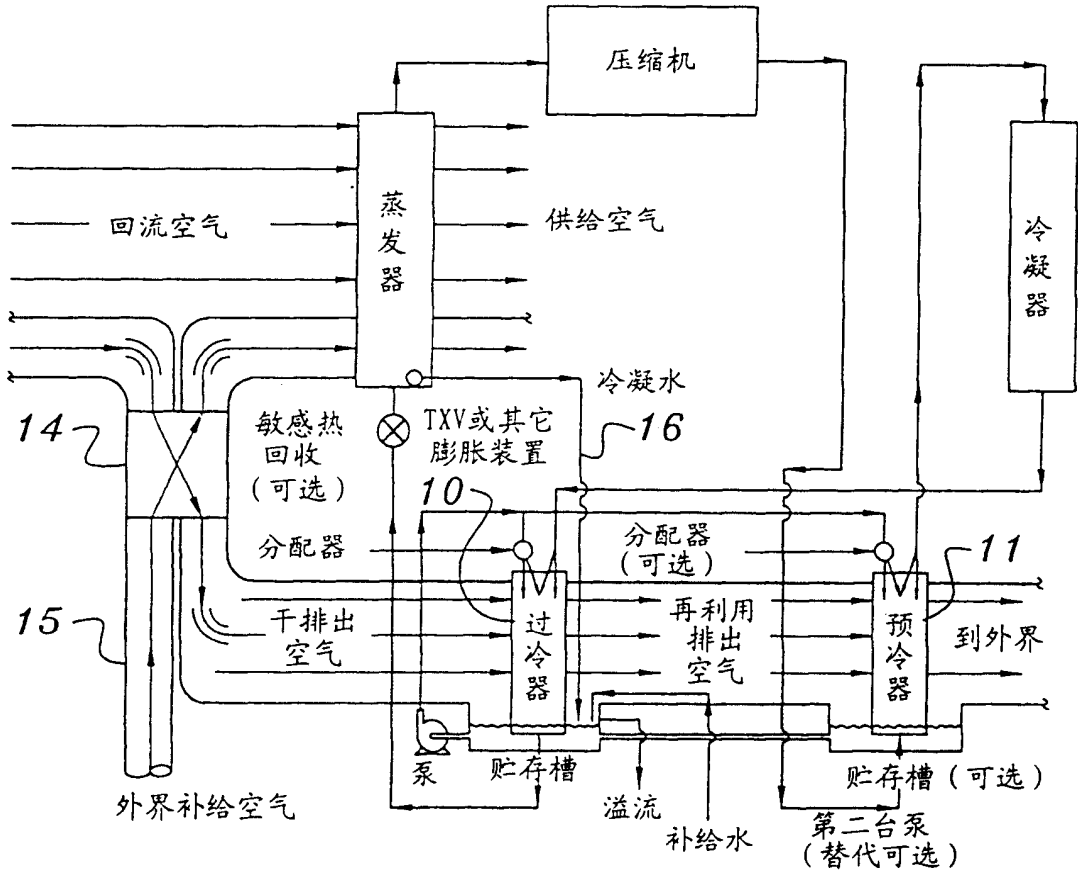


图 4a

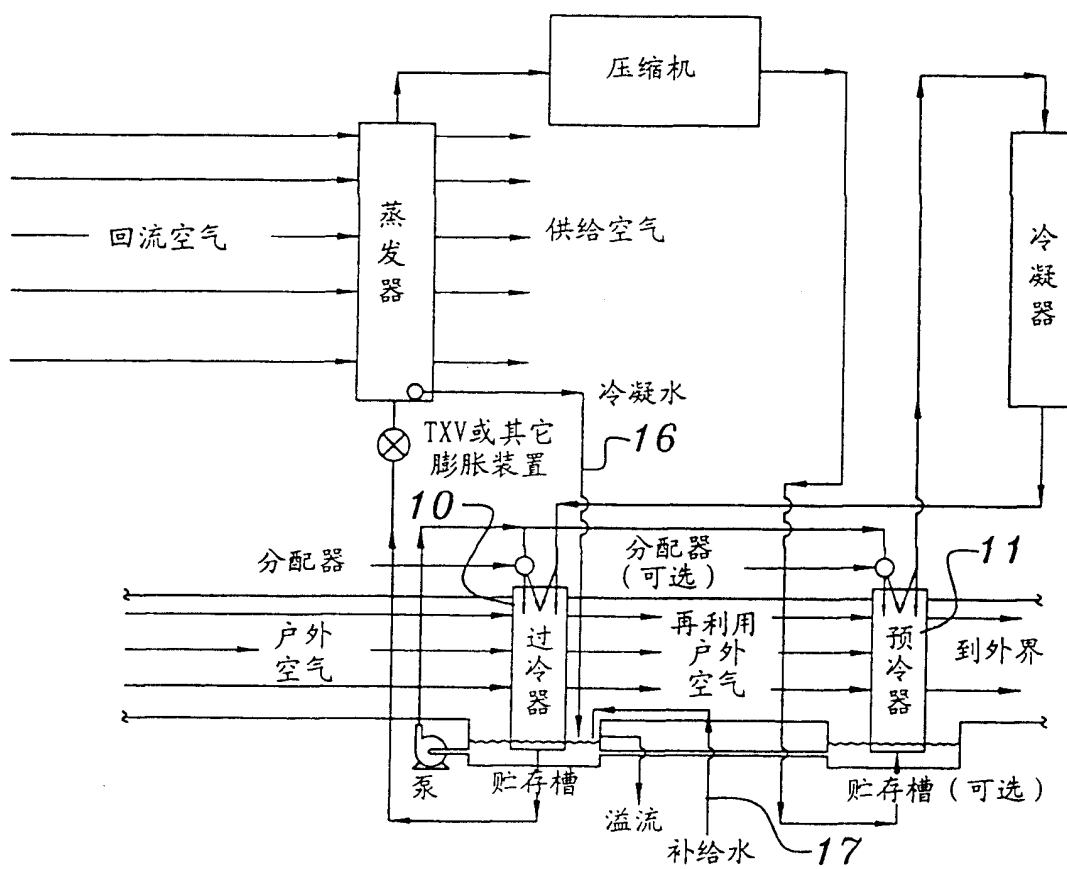


图 4b

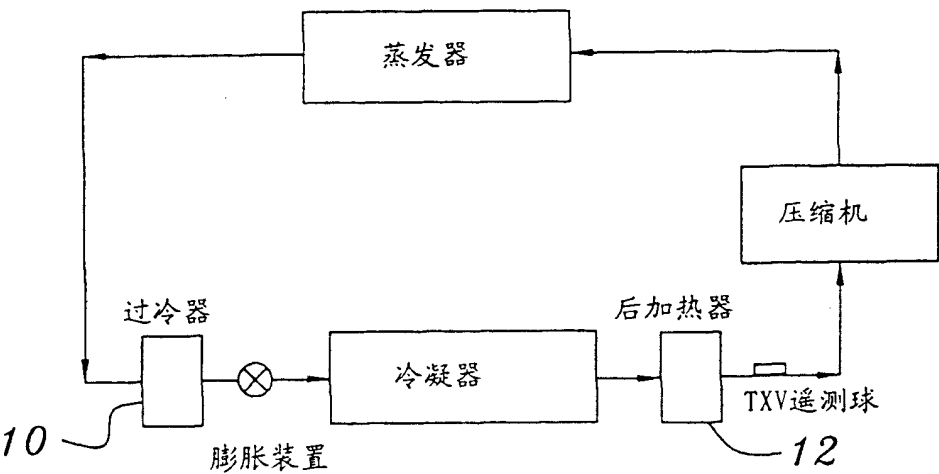


图 5

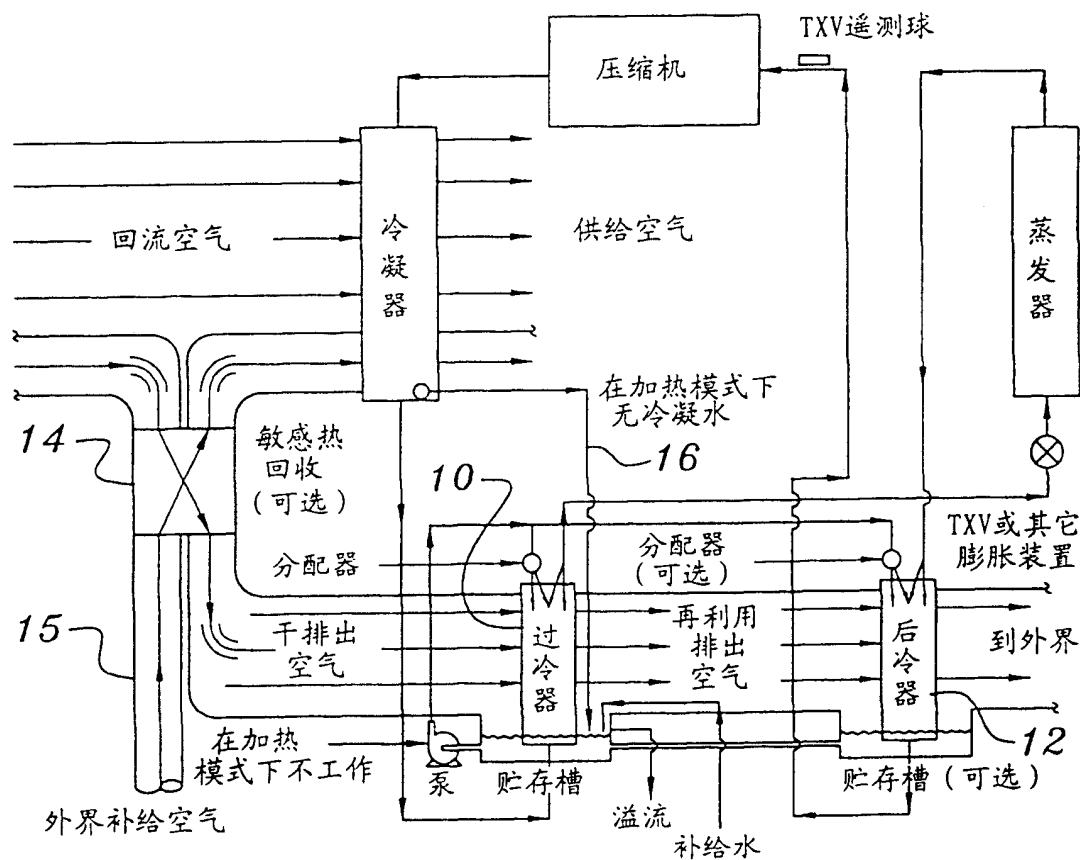


图 5a

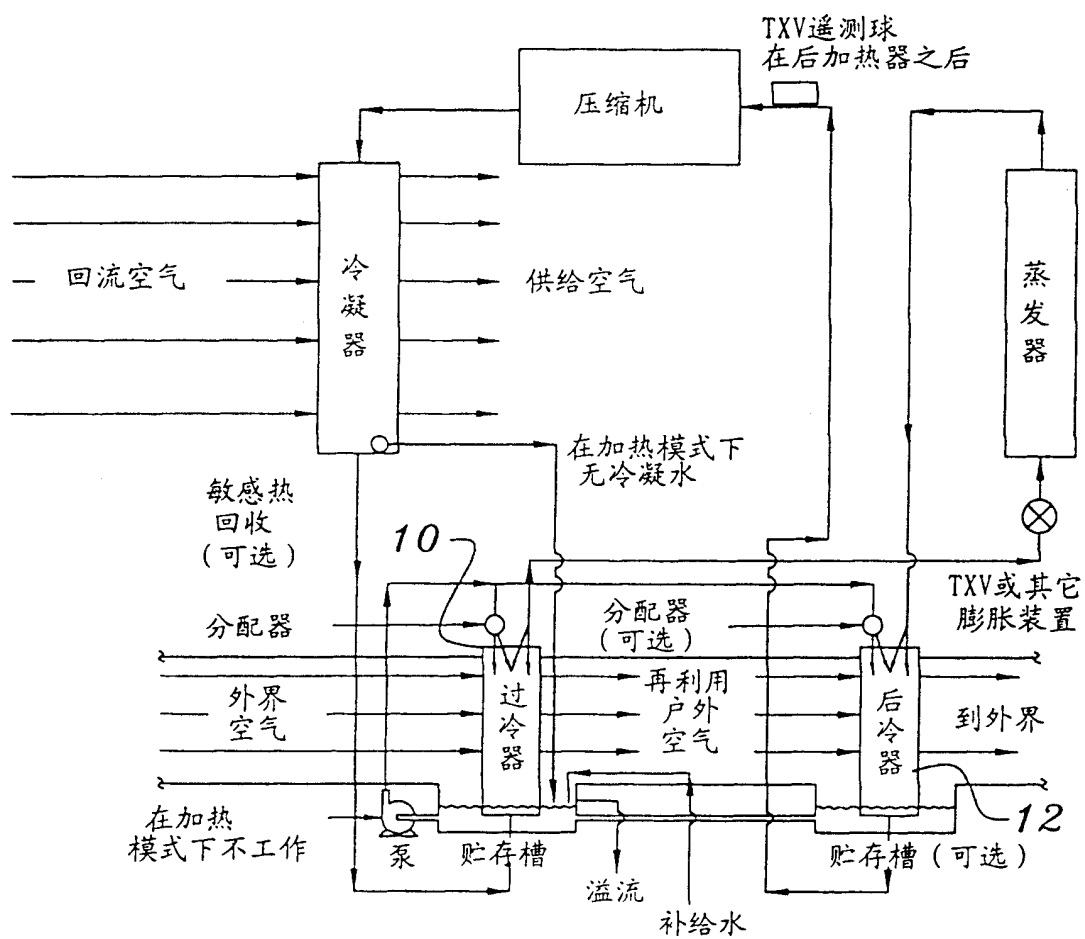


图 5b

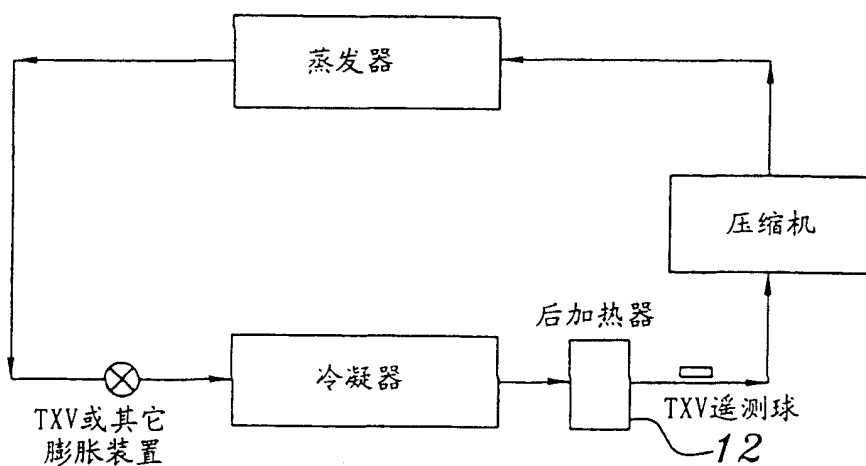


图 6

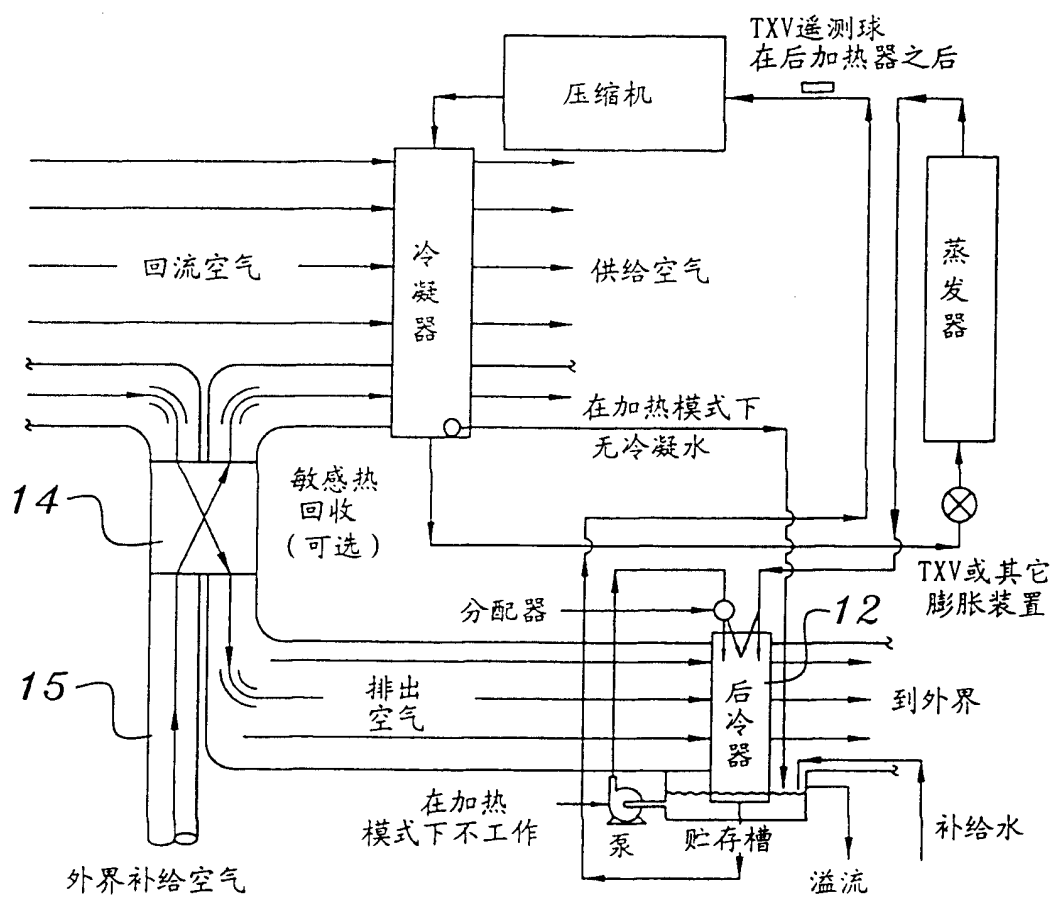


图 6a

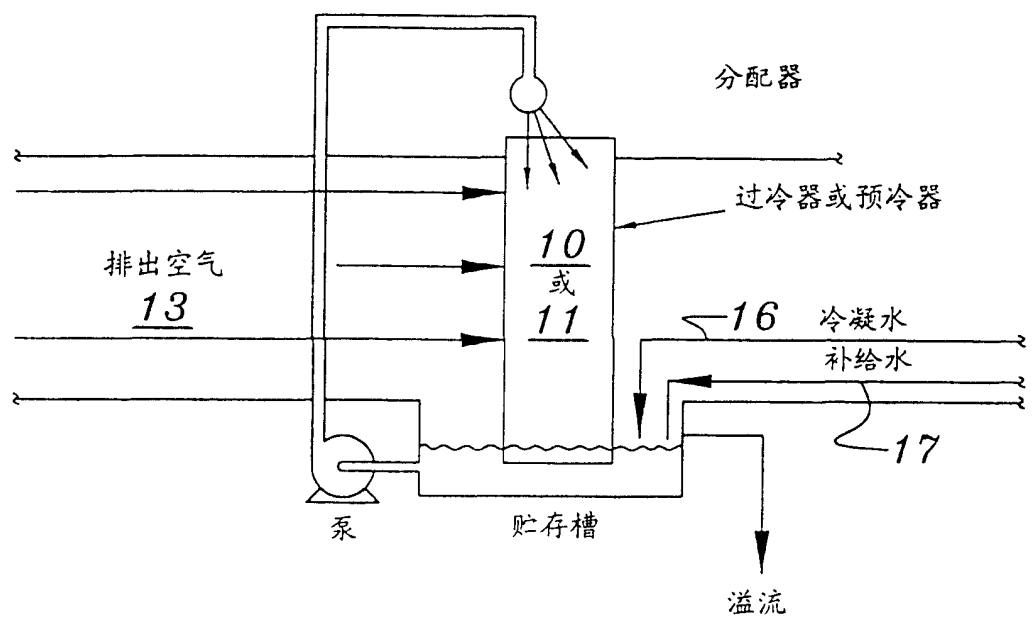


图 7

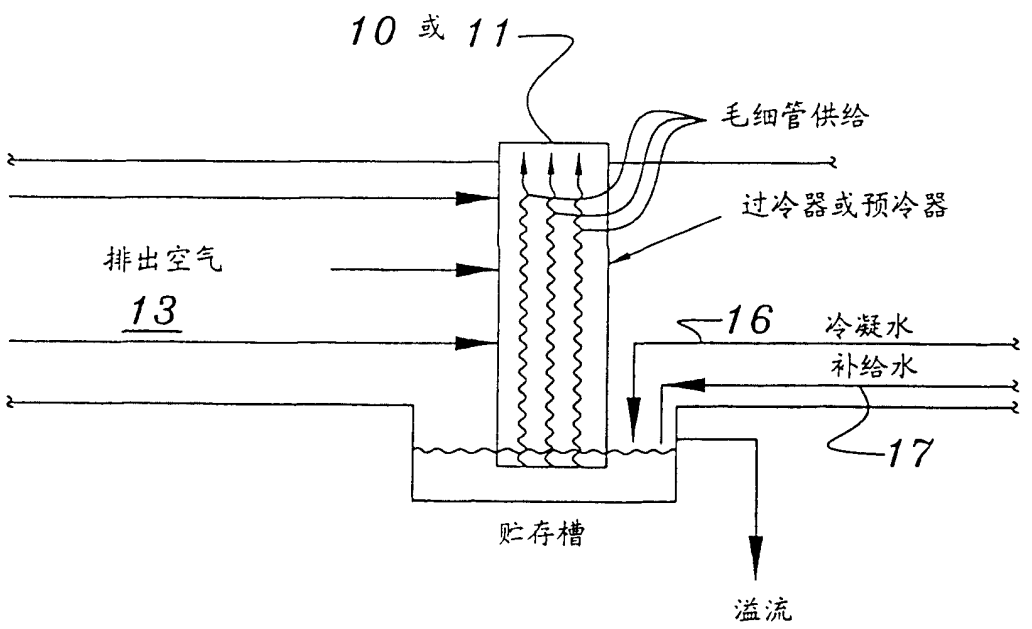


图 8