

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101535745 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200780041713. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 11. 02

F25D 11/02(2006. 01)

F25D 29/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2006-0110670 2006. 11. 09 KR

(56) 对比文件

CN 1479064 A, 2004. 03. 03, 全文.

JP 2001263902 A, 2001. 09. 26, 全文.

JP 2003207249 A, 2003. 07. 25, 说明书第 3 页第 7 段 - 第 6 页第 54 段、附图 1, 8.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2009. 05. 08

CN 1380527 A, 2002. 11. 20, 说明书第 9 页第 7 行 - 第 19 页第 1 行、附图 5-13.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/KR2007/005504 2007. 11. 02

(87) PCT 申请的公布数据

W02008/056913 EN 2008. 05. 15

审查员 王美芳

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔市

(72) 发明人 李武渊 李明烈 朴钟振

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 王玉双 冯志云

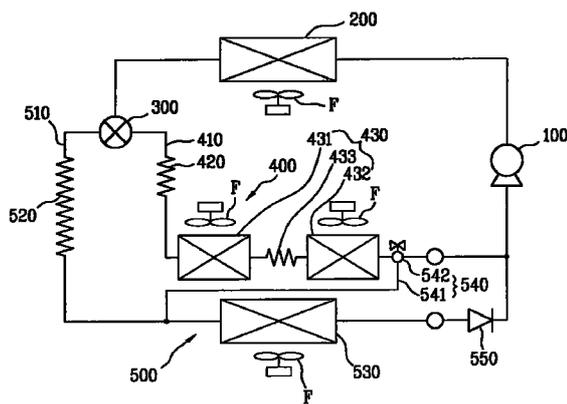
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54) 发明名称

制冷循环装置及冰箱

(57) 摘要

本发明披露了一种制冷循环装置及冰箱, 包括多个具有不同温度带的蒸发器 (431、432、530), 所述冰箱包括多个冷却室 (610、620、630、640), 其利用多个蒸发器使不同温度带下的制冷操作稳定而均匀。所述制冷循环装置及冰箱使所述多个蒸发器 (431、432、530) 中的一部分单独运行, 由此降低能耗并精确控制所述冰箱的内部温度。所述制冷循环装置包括: 压缩机 (100), 压缩并排放制冷剂; 冷凝装置 (200), 包括至少一个使压缩机 (100) 排出的制冷剂冷凝的冷凝器; 分配器 (300), 将冷凝装置 (200) 中冷凝的制冷剂进行分配; 以及冷空气生成装置, 包括多个蒸发器 (431、432、530), 各蒸发器使所述分配器分配的制冷剂蒸发, 所述多个蒸发器 (431、432、530) 彼此串并联并分别操作, 以产生温度带彼此不同的冷空气。



1. 一种制冷循环装置,包括:
压缩机,压缩并排放制冷剂;
冷凝装置,包括至少一个使从所述压缩机排出的制冷剂冷凝的冷凝器;
分配器,对在所述冷凝装置中冷凝的制冷剂进行分配;以及
冷空气生成装置,包括多个蒸发器,各蒸发器使所述分配器分配的制冷剂蒸发,所述多个蒸发器彼此串并联并分别运行以产生温度带彼此不同的冷空气,
其中,所述冷空气生成装置包括:
第一冷空气生成装置,利用由所述分配器分配的制冷剂的一部分来产生冷空气,其中,所述第一冷空气生成装置包括:
第一制冷剂流动通道,连接于所述分配器并用于制冷剂的流动;
第一膨胀器,安装在所述第一制冷剂流动通道上并用于使制冷剂膨胀;
第一蒸发装置,包括使在所述第一膨胀器中膨胀的制冷剂蒸发的串联的多个蒸发器,以产生温度带彼此不同的冷空气;以及
中间膨胀器,安装在所述多个蒸发器之间;
第二冷空气生成装置,并联于所述第一冷空气生成装置,并用于利用由所述分配器分配的制冷剂的其余部分来产生冷空气,所述第二冷空气生成装置与所述第一冷空气生成装置具有选择性的制冷剂流动,所述第二冷空气生成装置包括:
第二制冷剂流动通道,连接于所述分配器并用于制冷剂的流动;
第二膨胀器,安装在所述第二制冷剂流动通道上并用于使制冷剂膨胀;
第二蒸发装置,使在所述第二膨胀器中膨胀的制冷剂蒸发,以产生冷空气,
其中,所述第一膨胀器的长度短于所述第二膨胀器的长度,从而所述第二膨胀器的压降大于所述第一膨胀器的压降。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述分配器包括阀,所述阀使来自所述冷凝装置的冷凝的制冷剂同时或选择性地供给到所述第一冷空气生成装置和所述第二冷空气生成装置。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第二冷空气生成装置还包括:连接器,将所述第一制冷剂流动通道和所述第二制冷剂流动通道彼此连接,以获得所述第一制冷剂流动通道和所述第二制冷剂流动通道之间的选择性的制冷剂流动。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述第二蒸发装置包括使所述第二膨胀器中膨胀的制冷剂蒸发的多个串联的蒸发器,以产生温度带彼此不同的冷空气。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一蒸发装置包括:
第一带蒸发器,使制冷剂蒸发,以产生具有预定温度带的冷空气;
第二带蒸发器,使已通过所述第一带蒸发器的制冷剂再次蒸发,以产生温度带比所述第一带蒸发器产生的冷空气的温度带低的冷空气;以及
中间膨胀器,安装在所述第一带蒸发器和所述第二带蒸发器之间,并用于使已通过所述第一带蒸发器的制冷剂膨胀,且将膨胀的制冷剂引导至所述第二带蒸发器中。
6. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述第一蒸发装置还包括:
至少一个并联蒸发器,并联于所述第一带蒸发器和所述第二带蒸发器中的至少一个,并用于产生冷空气。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其中,所述至少一个并联蒸发器、所述第一带蒸发器和所述第二带蒸发器中的至少一个包括间接冷却型蒸发器。

8. 根据权利要求 2 至 7 中任一项所述的装置,其中,所述冷凝装置包括:
第一冷凝器,使待供给到所述第一冷空气生成装置中的制冷剂冷凝;以及
第二冷凝器,使待供给到所述第二冷空气生成装置中的制冷剂冷凝。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,还包括:

分配阀,将从所述压缩机排出的制冷剂进行分配并供给到所述第一冷凝器和所述第二冷凝器中。

10. 根据权利要求 3 或 4 所述的装置,其中,所述连接器包括:

连接管,将所述第一蒸发装置的下游位置和所述第二膨胀器的下游位置连接,以供制冷剂流动;以及

控制阀,控制制冷剂通过所述连接管的流动。

11. 根据权利要求 3 或 4 所述的装置,其中,所述连接器包括:

连接管,将所述第一蒸发装置的所述多个蒸发器之间的位置和所述第二膨胀器的下游位置连接,以供制冷剂流动;以及

控制阀,控制制冷剂通过所述连接管的流动。

12. 一种冰箱,包括:

本体;

制冷循环装置,安装在所述本体中,且包括:压缩机,压缩并排放制冷剂;冷凝装置,使从所述压缩机排出的制冷剂冷凝;分配器,对在所述冷凝器中冷凝的制冷剂进行分配;第一冷空气生成装置,包括多个蒸发器,所述多个蒸发器串联并分别用于利用由所述分配器分配的制冷剂的一部分产生具有不同的温度带的冷空气;以及第二冷空气生成装置,连接于所述第一冷空气生成装置,并用于利用由所述分配器分配的制冷剂的其余部分产生冷空气,所述第二冷空气生成装置与所述第一冷空气生成装置具有选择性的制冷剂流动;以及

多个冷却室,设置在所述本体中,并适于通过由所述第一冷空气生成装置和所述第二冷空气生成装置产生的具有彼此不同温度带的冷空气而分别被冷却,

其中,所述第一冷空气生成装置包括:

第一制冷剂流动通道,连接于所述分配器并用于制冷剂的流动;

第一膨胀器,安装在所述第一制冷剂流动通道上并用于使制冷剂膨胀;

其中,所述第二冷空气生成装置包括:

第二制冷剂流动通道,连接于所述分配器并用于制冷剂的流动;

第二膨胀器,安装在所述第二制冷剂流动通道上并用于使制冷剂膨胀;

其中,所述第一膨胀器的长度短于所述第二膨胀器的长度,从而所述第二膨胀器的压降大于所述第一膨胀器的压降。

13. 根据权利要求 12 所述的冰箱,

其中,所述多个冷却室的一部分包括多个冷却储存室,所述多个冷却储存室通过所述第一冷空气生成装置包括的所述多个蒸发器所产生的具有彼此不同温度带的冷空气而分别被冷却。

14. 根据权利要求 12 所述的冰箱,

其中,所述多个冷却室的一个冷却室包括在所述一个冷却室内分隔出的多个冷却空间,所述多个冷却空间通过所述第一冷空气生成装置包括的所述多个蒸发器所产生的具有彼此不同温度带的冷空气而分别被冷却。

15. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的冰箱,其中,所述第二冷空气生成装置包括产生冷空气的蒸发器;并且

其中,所述多个冷却室的其余部分包括待通过所述第二冷空气生成装置的蒸发器而被冷却的冷却储存室。

16. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的冰箱,其中,所述第二冷空气生成装置包括多个蒸发器,所述多个蒸发器串联并分别用于产生具有不同温度带的冷空气;并且

其中,所述多个冷却室的其余部分包括多个冷却储存室,所述多个冷却储存室通过所述第二冷空气生成装置包括的所述多个蒸发器所产生的具有彼此不同温度带的冷空气而分别被冷却。

17. 根据权利要求 12 所述的冰箱,其中,所述多个冷却室中的一部分包括直接冷却型冷却室,所述直接冷却型冷却室由所述第一冷空气生成装置或所述第二冷空气生成装置所包括的至少一个直接冷却型蒸发器来实现。

制冷循环装置及冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制冷循环装置及冰箱,且更特别地,涉及这样一种制冷循环装置及冰箱,所述制冷循环装置能稳定地产生各种温度带的冷空气,所述冰箱采用所述制冷循环装置来实现产生各种温度带的冷空气的冷却室。

背景技术

[0002] 通常,制冷循环为从制冷物质中吸热并将所吸收的热传递给加热物质的热动力循环。构成制冷循环的最基本的装置包括压缩机、冷凝器、膨胀阀以及蒸发器。

[0003] 压缩机用于压缩制冷剂并排出高温高压的气态制冷剂。冷凝器用于使从压缩机排出的高温高压的气态制冷剂冷凝,并获得常温高压的液态制冷剂或低温高压的液态制冷剂。常温高压的液态制冷剂或低温高压的液态制冷剂流经膨胀阀的同时被膨胀,以由此变为低温低压的制冷剂。膨胀的制冷剂在蒸发器中被蒸发,且温度和压力进一步地降低。在蒸发过程中,制冷剂从周围环境中吸热,由此冷却周围空气。

[0004] 在如上所述的一个周期循环完成之后,制冷剂返回到压缩机中并被再次压缩,并重复进行上述循环。蒸发器操作以从周围环境中吸热并产生变冷的空气,即冷空气。冰箱构造成在风扇的操作下将冷空气吹送到冷却室中,以对冷却室的内部进行冷却。

[0005] 包括冷冻室和冷藏室的传统冰箱设有上述制冷循环装置,蒸发器安装在冷冻室中,以产生冷冻室所需的温度带的冷空气。在这种情况下,由于冷冻室中产生的冷空气的一部分供给到冷藏室中,从而实现了冷藏室的冷却。这种冷却方式的问题在于,冷藏室的温度分布非常不均匀,而且,当冷空气传输给冷藏室时冷冻室的温度分布也变得不均匀。

[0006] 为了解决上述问题,出现了独立地控制冷冻室和冷藏室温度并确保冷冻室和冷藏室内的温度分布均匀的技术。

[0007] 所述传统冰箱仅包括:冷冻室,其作为相对低的温度带的冷却室;以及冷藏室,其作为相对高的温度带的冷却室。现今出现了包括具有彼此不同温度带的各种冷却室的冰箱的技术,例如具有处于冷藏室和冷冻室的温度带之间的中间温度带的冷却室,或者具有温度带高于冷藏室的温度带的冷却室,以满足客户的需求。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 构思出解决所述问题的本发明的目的在于提供一种制冷循环装置及冰箱,所述制冷循环装置包括具有彼此不同温度带的多个蒸发器;冰箱包括多个冷却室,其利用所述多个蒸发器能使不同温度带下的冷却操作稳定而均匀。

[0010] 构思出解决所述问题的本发明的另一个目的在于提供一种制冷循环装置及冰箱,其中多个蒸发器中的一些蒸发器可单独运行,由此实现能耗降低并能精确控制冰箱的内部温度。

[0011] 构思出解决所述问题的本发明的又一个目的在于提供一种制冷循环装置及

冰箱,其中考虑到冰箱的内部冷却负荷,可选择性地运行合适的冷凝器,由此限制冷凝(condensation)的过多损失并使得系统效率提高。

[0012] 技术方案

[0013] 本发明的目的可通过提供一种制冷循环装置来实现,所述制冷循环装置包括:压缩机,压缩并排放制冷剂;冷凝装置,包括至少一个使从所述压缩机排出的制冷剂冷凝的冷凝器;分配器,对在所述冷凝器中冷凝的制冷剂进行分配;以及冷空气生成装置,包括多个蒸发器,各蒸发器使所述分配器分配的制冷剂蒸发,所述多个蒸发器彼此串并联并分别运行,以产生温度带彼此不同的冷空气。

[0014] 所述冷空气生成装置可包括:第一冷空气生成装置,利用由所述分配器分配的制冷剂的一部分产生冷空气;以及第二冷空气生成装置,并联于所述第一冷空气生成装置,并用于利用由所述分配器分配的制冷剂的其余产生冷空气,所述第二冷空气生成装置与所述第一冷空气生成装置具有选择性的制冷剂流动。

[0015] 所述分配器可包括阀,所述阀使来自所述冷凝装置的冷凝的制冷剂同时或选择性地供给到所述第一冷空气生成装置和所述第二冷空气生成装置。

[0016] 所述第一冷空气生成装置可包括:第一制冷剂流动通道,连接于所述分配器并用于制冷剂的流动;第一膨胀器,安装在所述第一制冷剂流动通道上并用于使制冷剂膨胀;以及第一蒸发装置,包括使在所述第一膨胀器中膨胀的制冷剂蒸发的多个串联的蒸发器,以产生温度带彼此不同的冷空气。

[0017] 所述第二冷空气生成可装置包括:第二制冷剂流动通道,连接于所述分配器并用于制冷剂的流动;第二膨胀器,安装在所述第二制冷剂流动通道上并用于使制冷剂膨胀;蒸发器,使在所述第二膨胀器中膨胀的制冷剂蒸发,以产生冷空气;以及连接器,将所述第一制冷剂流动通道和所述第二制冷剂流动通道彼此连接,以获得所述第一制冷剂流动通道和所述第二制冷剂流动通道之间的选择性的制冷剂流动。

[0018] 所述第二冷空气生成装置可包括:第二制冷剂流动通道,连接于所述分配器并用于制冷剂的流动;第二膨胀器,安装在所述第二制冷剂流动通道上并用于使制冷剂膨胀;以及第二蒸发装置,包括使在所述第二膨胀器中膨胀的制冷剂蒸发的多个串联的蒸发器,以产生温度带彼此不同的冷空气;以及连接器,将所述第一制冷剂流动通道和所述第二制冷剂流动通道彼此连接,以获得所述第一制冷剂流动通道和所述第二制冷剂流动通道之间的选择性的制冷剂流动。

[0019] 所述第一蒸发装置可包括:第一带蒸发器,使制冷剂蒸发,以产生具有预定温度带的冷空气;第二带蒸发器,使已通过所述第一带蒸发器的制冷剂再次蒸发,以产生温度带比所述第一带蒸发器产生的冷空气的温度带低的冷空气;以及中间膨胀器,安装在所述第一带蒸发器和所述第二带蒸发器之间,并用于使已通过所述第一带蒸发器的制冷剂膨胀,且将膨胀的制冷剂引导至所述第二带蒸发器中。

[0020] 所述第一蒸发装置还可包括:至少一个并联蒸发器,并联于所述第一带蒸发器和所述第二带蒸发器中的至少一个,并用于产生冷空气。

[0021] 所述至少一个并联蒸发器、所述第一带蒸发器和所述第二带蒸发器中的至少一个可包括间接冷却型蒸发器。

[0022] 所述冷凝装置可包括:第一冷凝器,使待供给到所述第一冷空气生成装置中的制

冷剂冷凝；以及第二冷凝器，使待供给到所述第二冷空气生成装置中的制冷剂冷凝。

[0023] 所述制冷循环装置还可包括：分配阀，将从所述压缩机排出的制冷剂进行分配并供给到所述第一冷凝器和所述第二冷凝器中。

[0024] 所述连接器可包括：连接管，将所述第一蒸发装置的下游位置和所述第二膨胀器的下游位置连接，以供制冷剂流动；以及控制阀，控制制冷剂通过所述连接管的流动。

[0025] 所述连接器可包括：连接管，将所述第一蒸发装置的所述多个蒸发器之间的位置和所述第二膨胀器的下游位置连接，以供制冷剂流动；以及控制阀，控制制冷剂通过所述连接管的流动。

[0026] 在本发明的另一方案，提供了一种制冷循环装置，包括：压缩机，压缩并排放制冷剂；冷凝装置，包括至少一个使从所述压缩机排出的制冷剂冷凝的冷凝器；制冷循环装置，利用由所述冷凝装置冷凝的制冷剂，同时或选择性地执行多个制冷循环，以能在各种温度带下执行冷却操作。

[0027] 所述制冷循环装置可包括：分配器，将在所述冷凝装置中冷凝的制冷剂同时分配到多个通道中或选择性分配到所述多个通道中的一部分中；第一冷空气生成装置，利用由所述分配器分配的制冷剂的一部分来进行制冷循环操作；以及第二冷空气生成装置，利用由所述分配器分配的制冷剂的其余部分来进行另一制冷循环操作。

[0028] 在根据本发明的制冷循环装置中，第一膨胀器的长度短于第二膨胀器的长度，从而第二膨胀器的压降大于第一膨胀器的压降。

[0029] 根据本发明的又一方案，提供了一种冰箱，包括：本体；制冷循环装置，安装在所述本体中，且包括：压缩机，压缩并排放制冷剂；冷凝装置，使从所述压缩机排出的制冷剂冷凝；分配器，对在所述冷凝器中冷凝的制冷剂进行分配；第一冷空气生成装置，利用由所述分配器分配的制冷剂的一部分产生冷空气；以及第二冷空气生成装置，连接于所述第一冷空气生成装置，并用于利用所述分配器分配的制冷剂的其余部分产生冷空气，所述第二冷空气生成装置与所述第一冷空气生成装置具有选择性的制冷剂流动；以及多个冷却室，设置在所述本体中，并适于通过由所述第一冷空气生成装置和所述第二冷空气生成装置产生的具有彼此不同温度带的冷空气来分别冷却。

[0030] 所述第一冷空气生成装置可包括多个蒸发器，所述多个蒸发器串联并分别用于产生具有不同温度带的冷空气；并且其中，所述多个冷却室的一部分可包括多个冷却储存室，所述多个冷却储存室通过第一冷空气生成装置包括的所述多个蒸发器产生的具有彼此不同温度带的冷空气而分别被冷却。

[0031] 所述第一冷空气生成装置可包括多个蒸发器，所述多个蒸发器串联并分别用于产生具有不同温度带的冷空气；并且其中，所述多个冷却室的一个冷却室包括在所述一个冷却室内分隔出的多个冷却空间，所述多个冷却空间通过所述第一冷空气生成装置包括的所述多个蒸发器所产生的具有彼此不同温度带的冷空气而分别被冷却。

[0032] 所述第二冷空气生成装置可包括产生冷空气的蒸发器；并且其中，所述多个冷却室的其余部分可包括待通过所述第二冷空气生成装置的蒸发器而被冷却的冷却储存室。

[0033] 所述第二冷空气生成装置可包括多个蒸发器，所述多个蒸发器串联并分别用于产生具有不同温度带的冷空气；并且其中，所述多个冷却室的其余部分包括可多个冷却储存室，所述多个冷却储存室通过所述第二冷空气生成装置所包括的所述多个蒸发器产生的具

有彼此不同温度带的冷空气而分别被冷却。

[0034] 所述多个冷却室中的一部分可包括直接冷却型冷却室,所述直接冷却型冷却室由所述第一冷空气生成装置或所述第二冷空气生成装置所包括的至少一个直接冷却型蒸发器来实现。

[0035] 在根据本发明的冰箱的制冷循环装置中,第一膨胀器的长度短于第二膨胀器的长度,从而第二膨胀器的压降大于第一膨胀器的压降。

[0036] 技术效果

[0037] 在根据本发明的制冷循环装置和冰箱中,可以实现多个具有彼此不同温度带的蒸发器,并且由此实现了在各种温度带下能进行冷却操作的冷却室。相应地,所得到的冰箱可满足客户的各种需求。此外,由于为各冷却室设置独立的蒸发器,本发明具有的显著优势在于:不仅可保持冰箱的内部湿度而且可精确控制冰箱的内部温度。尤其是,本发明可使得相应的蒸发器单独地运行,并降低了能耗。

[0038] 此外,根据本发明,考虑到冰箱的内部冷却负荷,可选择性地运行合适的冷凝器。这具有的有益效果在于可防止冷凝的过多损失并使得系统效率提高。

附图说明

[0039] 所包含的随附的附图用于提供对本发明的进一步理解,附图示出了本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0040] 在附图中:

[0041] 图 1 是示出了根据本发明一实施方式的冰箱的视图;

[0042] 图 2 是示出了根据本发明另一实施方式的冰箱的视图;

[0043] 图 3 至图 8 示出了根据本发明不同实施方式的制冷循环装置的视图;

[0044] 图 9 是与根据本发明的制冷循环装置实现的制冷循环相关的 PH 曲线图。

具体实施方式

[0045] 现在详细说明本发明的优选实施方式,优选实施方式的实例示出在相应附图中。

[0046] 图 1 是示出了根据本发明一实施方式的冰箱的视图,而图 2 是示出了根据本发明另一实施方式的冰箱的视图。图 3 至图 8 示出了根据本发明不同实施方式的制冷循环装置的视图。图 9 是与根据本发明的制冷循环装置实现的制冷循环相关的 PH 曲线图。

[0047] 如图 1 所示,根据本发明的冰箱包括:本体 600,其限定所述冰箱的整体外观;第一冷却室 610,其设置在本体 600 上部区域的一侧;第二冷却室 620,其设置在本体 600 下部区域的一侧;第三冷却室 630,其设置在本体 600 上部区域的另一侧;以及第四冷却室 640,其设置在本体 600 下部区域的另一侧。所述冷却室 610、620、630 以及 640 分别设有作为打开/关闭机构的门 710、720、730 以及 740。

[0048] 图 1 所示冰箱具有的特征在于,各冷却室 610、620、630 以及 640 由温度带彼此不同的冷空气来冷却。在图 1 中,第一冷却室 610、第三冷却室 630 以及第四冷却室 640 实现为通常的间接冷却型冷却室,而第二冷却室 620 实现为直接冷却型冷却室并适于作为泡菜冰箱使用的存储室。

[0049] 后面将说明供上述冷却室使用的、产生不同温度带的冷空气的制冷循环装置。

[0050] 同时,图 1 示出了这样一种实施方式,其中,独立地设置具有彼此不同温度带的冷却室;而图 2 示出了另一种实施方式,其中,冰箱包括两个冷却室,且各冷却室包括彼此间隔开的独立的冷却空间。可以理解的是,图 2 所示的冰箱与图 1 所示的冰箱(具有彼此不同的温度带的独立冷却室)所具有的效果几乎相同。

[0051] 更具体地,如图 2 所示,根据本发明的另一实施方式的冰箱包括:本体 600;第一冷却室 610,其设置在本体 600 的一侧;以及第三冷却室 630,其设置在本体 600 的另一侧。此外,所述冰箱包括第一门 710,以打开或关闭第一冷却室 610;以及第三门 730,以打开或关闭第三冷却室 630。第一冷却室 610 包括在该第一冷却室的一侧隔出的第一冷却空间 611;以及在该第一冷却室的另一侧隔出的第二冷却空间 612。

[0052] 第一冷却空间 611、第二冷却空间 612 以及第三冷却室 630 由具有彼此处于不同温度带的冷空气来冷却。

[0053] 现在参照图 3 至图 8 来说明上述产生不同温度带的冷空气的制冷循环装置。

[0054] 如图 3 所示,根据本发明的制冷循环装置包括:压缩机 100,其压缩并排放制冷剂;冷凝装置 200,其连接于压缩机 100,并用于使压缩后的制冷剂冷凝;分配器 300,其将已通过冷凝装置 200 的制冷剂分配到第一制冷剂流动通道 410 以及第二制冷剂流动通道 510;以及冷空气生成装置 400 和 500,包括多个蒸发器 431、432 和 530,多个蒸发器 431、432 和 530 以彼此串联和并联的方式安装在第一制冷剂流动通道 410 和第二制冷剂流动通道 510 上,并用于产生温度带彼此不同的冷空气。

[0055] 压缩机 100 可以为变容量压缩机,其可调节要压缩的制冷剂的量,并由此根据不同的制冷负荷可改变冷却量,或者其可为恒速型压缩机。在恒速型压缩机的情况下,通常排出预定量的制冷剂,且冷却量可通过调整分配器 300 或其它各种膨胀器或阀等来改变。

[0056] 分配器 300 用于将从冷凝装置 200 排出的冷凝的制冷剂分别分配到第一制冷剂流动通道 410 和第二制冷剂流动通道 510 中。例如,分配器 300 可以实施为三通阀。

[0057] 冷空气生成装置 400 和 500 包括第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500。第一冷空气生成装置 400 包括:第一制冷剂流动通道 410;第一膨胀器 420,其安装在第一制冷剂流动通道 410 上,并用于使制冷剂膨胀;以及第一蒸发装置 430,其将在膨胀器 420 中膨胀的制冷剂蒸发,以产生温度带彼此不同的冷空气。

[0058] 第一蒸发装置 430 包括:第一带蒸发器 431,其使来自第一膨胀器 420 的膨胀的制冷剂首次蒸发,以产生冷空气;中间膨胀器 433,使已通过第一带蒸发器 431 的蒸发的制冷剂再次膨胀;以及第二带蒸发器 432,其使已通过中间膨胀器 433 的膨胀的制冷剂二次蒸发,以产生冷空气。

[0059] 第二冷空气生成装置 500 包括:第二制冷剂流动通道 510;第二膨胀器 520,其安装在第二制冷剂流动通道 510 中,并用于使制冷剂膨胀;蒸发器 530,其使在第二膨胀器 520 中膨胀的制冷剂蒸发,以产生冷空气;以及连接器 540,其将第二制冷剂流动通道 510 和第一制冷剂流动通道 410 彼此连接,以使制冷剂选择性地流动,连接器 540 具有的作用是,使已经通过第一蒸发装置 430 的制冷剂和流动通过第二制冷剂流动通道 510 的制冷剂之间的压差降低,并调整已通过第一蒸发装置 430 的制冷剂的过热度。

[0060] 第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 均适于生成温度带彼此不同的冷空气。在此将在下面说明这样的情形,其中,第一冷空气生成装置 400 产生的冷空气的

温度带高于第二冷空气生成装置 500 产生的冷空气的温度带。

[0061] 现在,将参照图 9 来说明图 3 示出的制冷循环装置的冷空气产生机理。

[0062] 首先参照图 9 的 PH 曲线图,过程“1 → 2”代表压缩机 100 进行的制冷剂压缩过程,过程“2 → 3 → 4”代表冷凝装置 200 进行的制冷剂冷凝过程,过程“4 → R11”代表由第一膨胀器 420 进行的制冷剂膨胀过程;以及

[0063] 过程“4 → 5”代表由第二膨胀器 520 进行的制冷剂膨胀过程。

[0064] 过程“R11 → R12”代表由第一带蒸发器 431 进行的用于产生冷空气的制冷剂蒸发过程,过程“R12 → R21”代表制冷剂膨胀过程,即由中间膨胀器 433 进行的压降过程;而过程“R21 → R22”代表由第二带蒸发器 432 进行的用于产生冷空气的制冷剂蒸发过程。

[0065] 同时,过程“5 → 1”代表由第二冷空气生成装置 500 的蒸发器 530 进行的用于产生冷空气的制冷剂蒸发过程。

[0066] 第二冷空气生成装置 500 按照 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 1 的顺序来执行制冷循环;而第一冷空气生成装置 400 按照 R22 → 2 → 3 → 4 → R11 → R12 → R21 → R22 的顺序来执行制冷循环。

[0067] 在图 3 中,因为与第二冷空气生成装置 500 产生的冷空气相比,第一冷空气生成装置 400 适于产生温度带更高的冷空气,所以第一膨胀器 420 的长度短于第二膨胀器 520 的长度,且因此,第二膨胀器 520 的压降大于第一膨胀器 420 的压降。由此,已通过第二膨胀器 520 的制冷剂为低温低压的液态制冷剂。所述低温低压的液态制冷剂在经过蒸发器 530 时被蒸发并从周围环境中吸热,由此产生冷空气。在这种情况下,冷空气的温度约 -15°C 至 -30°C 。上述用于产生冷空气的蒸发过程对应于图 9 的曲线图中的过程“5 → 1”。

[0068] 另一方面,已通过第一膨胀器 420 的制冷剂在流经第一带蒸发器 431 时被首次蒸发,由此产生冷空气。正如可从图 9 的曲线图中确认的,制冷剂在其压力未全部下降的状态下流经第一带蒸发器 431。因此,大量的制冷剂保持为液相状态。这意味着,与第二冷空气生成装置 500 相比,在制冷剂蒸发过程中,第一冷空气生成蒸发器 400 从周围环境中吸收的热更少,并且与第二冷空气生成装置 500 相比,实现的温度带更高。第一带蒸发器 431 的温度带为 5°C 至 -1°C 。上述用于产生冷空气的蒸发过程对应于图 9 的曲线图中的过程“R11 → R12”。

[0069] 已通过第一带蒸发器 431 的制冷剂在流经中间膨胀器 433 的同时被再次膨胀。该膨胀过程对应于过程“R12 → R21”。膨胀的制冷剂在流经第二带蒸发器 432 的同时被二次蒸发,由此产生冷空气。由第二带蒸发器 432 产生的冷空气的温度带约为 -1°C 至 -7°C 。上述用于产生冷空气的蒸发过程对应于图 9 的曲线图中的过程“R21 → R22”。

[0070] 此后,已通过第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 的制冷剂被再次引入到压缩机 100 中,以进行下一个循环。在这种情况下,由于已通过第二冷空气生成装置 500 的制冷剂所具有的压力低于已通过第一冷空气生成装置 400 的制冷剂所具有的压力,因此存在着这样的风险,即已通过第一冷空气生成装置 400 的制冷剂将向第二冷空气生成装置 500 回流。为了消除所述制冷剂的回流,在第二冷空气生成装置 500 的下游安装有单向阀 550。

[0071] 然而,尽管单向阀 550 可以防止制冷剂向第二冷空气生成装置 500 回流,但是依然存在的问题是,由于上述的压差使得已经通过第二冷空气生成装置 500 制冷剂不能被引入

到压缩机 100 中。因此,为了降低所述压差并使得整个制冷剂完全地返回至压缩机 100 中,设有连接器 540,连接器 540 将第二冷空气生成装置 500 的上游位置和第一冷空气生成装置 400 的下游位置彼此连接。

[0072] 如图 3 所示,连接器 540 安装成将第二制冷剂流动通道 510 和第一制冷剂流动通道 410 彼此连接。连接器 540 包括:连接管 541,其将第二制冷剂流动通道 510 上的第二膨胀阀 520 的下游位置连接于第一制冷剂流动通道 410 上的第二带蒸发器 432 的下游位置;以及控制阀 542,其安装于连接管 541,以控制制冷剂的流动。

[0073] 如从图 9 的曲线图可看到的,当由于制冷剂的压差不足导致过程“R2' 1 → R2' 2”发生时,第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 具有大的压差。由此,控制阀 542 不得被打开,以降低所述压差,从而确保制冷剂的顺利循环。

[0074] 可进一步理解的是,已通过第一冷空气生成装置 400 的制冷剂和已通过第二冷空气生成装置 500 的制冷剂具有大的温差。就是说,制冷剂具有高的过热度。这是因为由第一冷空气生成装置 400 产生的冷空气的温度高于由第二冷空气生成装置 500 产生的冷空气的温度。由于待回流到压缩机 100 中的制冷剂变为液相状态而非气相状态的可能性变高,因此过热度高是不利的。

[0075] 由此,在高过热度的条件下,控制阀 542 不得被打开,以使已通过第一冷空气生成装置 400 的制冷剂能被引入到第二冷空气生成装置 500。这样,通过将已通过第一冷空气生成装置 400 的制冷剂经由连接管 541 而分流 (bypass) 到第二制冷剂流动通道 510 中,可解决所述的过热度问题。

[0076] 参照图 4,示出了根据本发明另一实施方式的制冷循环装置,除了连接器 540 之外,该实施方式的结构和运行效果与图 3 所示的制冷循环装置的情形相同。由此,下面的说明将涉及连接器 540,且相同部件的详细说明参见图 3 所示的制冷循环装置的上述说明。

[0077] 根据图 4 所示的实施方式的制冷循环装置的连接器 540 包括:连接管 541,其将第二制冷剂流动通道 510 上的第二膨胀器 520 的下游位置连接于第一制冷剂流动通道 410 上的中间膨胀器 433 和第二带蒸发器 432 之间的位置;以及控制阀 542,其安装在连接管 541 上,以控制制冷剂的流动。

[0078] 当第二带蒸发器 432 使得制冷剂蒸发不足并未能产生所需温度的冷空气时,图 4 所示的连接器 540 以这样的方式操作,即打开控制阀 542,以进一步将引入到第二带蒸发器 432 中的制冷剂的的压力降低,由此促进第二带蒸发器 432 的蒸发操作,从而产生所需温度带的冷空气。

[0079] 尽管图 3 和图 4 示出了将连接器 540 安装成使制冷剂在经过第二带蒸发器 432 之前或之后移动到第二制冷剂流动通道 510 中,但是还可以考虑的是,所述连接器可连接于第二带蒸发器 432 的上游位置和下游位置,以调整第二带蒸发器 432 的上游和下游的制冷剂的温度。在这种情况下,优选地设置第一控制阀以及第二控制阀,所述第一控制阀控制第二带蒸发器 432 的上游的制冷剂的流动,所述第二控制阀控制第二带蒸发器 432 的下游的制冷剂的流动,从而所述两个控制阀可以根据运行环境被适当地操作。

[0080] 根据图 3 和图 4 所示的本发明的制冷循环装置的特征在于,第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 彼此并联,它们通过利用从冷凝装置 200 分配的制冷剂来产生温度带彼此不同的冷空气,而且依次,第一冷空气生成装置 400 包括两个串联的蒸发

器 431 和 432,通过对制冷剂的逐步膨胀和蒸发以产生温度带彼此不同的冷空气,由此,所述制冷循环装置可产生包括高温带、中温带以及低温带的各种不同温度带的冷空气。通过采用所述制冷循环装置,可使得图 1 和图 2 所示的冰箱具有处于不同温度带下的冷却室。

[0081] 更具体地,如图 3 和图 4 所示,根据本发明的制冷循环装置包括:压缩机 100,其压缩并排放制冷剂;冷凝装置 200,其具有至少一个冷凝器,以使从压缩机 100 排放出的制冷剂冷凝;以及制冷循环装置,其利用由冷凝装置 200 冷凝的制冷剂同时地或选择性地地进行多种制冷循环操作,以产生各种温度带的冷空气。这种构造具有的特征在于,单个制冷循环装置可实现多种制冷循环,且所有的多种制冷循环可同时运行或者选择性地运行某些制冷循环,以产生各种温度带的冷空气。在此,例如制冷循环装置包括分配器 300 以及冷空气生成装置 400 和 500。

[0082] 尽管图 3 和图 4 所示的实施方式中示出了第一冷空气生成装置 400 的两个蒸发器 431 和 432 是串联的,且第二冷空气生成装置 500 仅包括单个的蒸发器 530,但是可以考虑的是,第一冷空气生成装置 400 包括串联的三个或三个以上的蒸发器,以产生更多种温度带的冷空气;而第二冷空气生成装置 500 同样地包括多个串联的蒸发器,以产生各种温度带的冷空气。这种第二冷空气生成装置 500 包括多个串联的蒸发器的构造示出在图 5 和图 6 中,并在下文对其予以说明。

[0083] 同时,在本发明的可替代实施方式中,取代制冷剂自分配器 300 被分配到第一制冷剂流动通道 410 和第二制冷剂流动通道 510 的实施方式,还可以考虑的是,制冷剂被分配到第一至第三制冷剂流动通道中,且所述蒸发器以彼此串并联的方式安装在相应的制冷剂流动通道上。还可以考虑的是,设置四个或四个以上的制冷剂流动通道,以使制冷剂被分配到相应的制冷剂流动通道中,从而对多个蒸发器进行操作。

[0084] 在另一可替代实施方式中,可安装与各蒸发器并联的附加蒸发器。此外,一些蒸发器可以是间接冷却型蒸发器以实现通常的冷却室;而一些蒸发器可为直接冷却型蒸发器以实现用于泡菜冰箱的冷却室。在此,图 1 所示的第二冷却室 620 设有直接冷却型蒸发器,并用作泡菜冰箱的冷却室。

[0085] 在图 3 和图 4 中,附图标记“F”表示分别安装于冷凝装置 200 和相应蒸发器以进行热交换的送风扇。在下文将要说明的附图中,所有的附图标记“F”均表示送风扇。

[0086] 参照图 5,根据本发明又一实施方式的制冷循环装置包括:压缩机 100,其压缩并排放制冷剂;冷凝装置 200,其连接于压缩机 100,并用于使压缩的制冷剂冷凝;分配器 300,其将已通过冷凝装置 200 的制冷剂分配到第一制冷剂流动通道 410 和第二制冷剂流动通道 510 中;以及冷空气生成装置 400 和 500,其包括多个蒸发器 431、432、531 和 532,多个蒸发器 431、432、531 和 532 以彼此串并联的方式安装在第一制冷剂流动通道 410 和第二制冷剂流动通道 510 上,以生成温度带彼此不同的冷空气。

[0087] 压缩机 100 和分配器 300 与图 3 和图 4 中的压缩机和分配器相同,并省略对其的说明。

[0088] 冷空气生成装置 400 和 500 包括第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500。第一冷空气生成装置 400 包括:第一制冷剂流动通道 410;第一膨胀器 420,其安装在第一制冷剂流动通道 410 上,并用于使制冷剂膨胀;以及第一蒸发装置 430,其使第一膨胀器 420 中膨胀的制冷剂蒸发,以产生温度带彼此不同的冷空气。第一蒸发装置 430 包括:第

一带蒸发器 431, 其使来自第一膨胀器 420 的膨胀的制冷剂首次蒸发, 以产生冷空气; 第一中间膨胀器 433, 其使已通过第一带蒸发器 431 的蒸发的制冷剂再次膨胀; 以及第二带蒸发器 432, 其使已通过第一中间蒸发器 433 的制冷剂二次蒸发, 以产生冷空气。

[0089] 第二冷空气生成装置 500 包括: 第二制冷剂流动通道 510; 第二膨胀器 520, 其安装在第二制冷剂流动通道 510 上, 并用于使制冷剂膨胀; 以及第二蒸发装置 530, 其使第二膨胀器 520 中膨胀的制冷剂蒸发, 以产生温度带彼此不同的冷空气。第二蒸发装置 530 包括: 第三带蒸发器 531, 其使来自第二膨胀器 520 的膨胀的制冷剂首次蒸发, 以产生冷空气; 第二中间膨胀器 533, 其使已通过第三带蒸发器 531 的蒸发的制冷剂再次膨胀; 以及第四带蒸发器 532, 其使已通过第二中间蒸发器 533 的制冷剂二次蒸发, 以产生冷空气; 以及连接器 540, 其使已通过第一蒸发装置 430 的制冷剂和已通过第二制冷剂流动通道 510 的制冷剂之间的压差降低, 并调整第一蒸发装置 430 的过热度。

[0090] 如图 5 所示, 连接器 540 包括连接管 541 以及控制阀, 该控制阀打开或关闭连接管 541 以控制制冷剂的流动。在本实施方式中, 所述控制阀可包括第一控制阀 542a 和第二控制阀 542b 中的至少一个。所述控制阀的功能与图 3 和图 4 中的控制阀的功能相同, 且省略对它们的详细说明。

[0091] 在图 5 所示的制冷循环装置中, 第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 彼此并联。第一冷空气生成装置 400 包括串联的第一带蒸发器 431 和第二带蒸发器 432; 第二冷空气生成装置 500 包括串联的第三带蒸发器 531 和第四带蒸发器 532。在这种构造中, 四个蒸发器能构造成产生温度带彼此不同的冷空气。

[0092] 第一冷空气生成装置 400 的冷空气产生机理与图 3 和图 4 说明的情形相同, 且第二冷空气生成装置 500 的冷空气产生机理与第一冷空气生成装置 400 的冷空气产生机理大体相同, 由此省略对其的相关说明。

[0093] 参照图 6, 示出了根据本发明再一实施方式的制冷循环装置, 第一冷空气生成装置 400 还包括: 第一并联蒸发器 434, 其并联于第一带蒸发器 431; 以及第二并联蒸发器 435, 其并联于第二带蒸发器 432。

[0094] 第一并联蒸发器 434 和第二并联蒸发器 435 适于接收与分别引入到第一带蒸发器 431 和第二带蒸发器 432 中的制冷剂大体相同的制冷剂。由此, 第一带蒸发器 431 和第一并联蒸发器 434 可产生温度带彼此几乎相同的冷空气; 而第二带蒸发器 432 和第二并联蒸发器 435 可产生温度带彼此几乎相同的冷空气。在图 6 的实施方式中, 第一并联蒸发器 434 可实施为直接冷却型蒸发器, 而第二并联蒸发器 435 实施为间接冷却型蒸发器。

[0095] 本实施方式的制冷循环装置与图 5 所示的制冷循环装置大体相同, 因此除了上述构造之外, 省略对其的详细说明。

[0096] 参照示出了本发明的其它实施方式的图 7 和图 8, 提供了包括多个冷凝器的冷凝装置。在图 7 和图 8 所示的实施方式中, 所述蒸发器的构造与图 3 至图 6 的实施方式中的情形相同, 因此省略对其的详细说明。由此, 下面对图 7 和图 8 的制冷循环装置的说明将集中于包括多个冷凝器的冷凝装置。

[0097] 图 7 所示的制冷循环装置包括压缩机 100 以及冷凝装置 200, 该冷凝装置包括多个冷凝器, 即第一冷凝器 210 和第二冷凝器 220。在压缩机 100 和冷凝装置 200 之间安装有分配阀 310。分配阀 310 用于将压缩机 100 排放出的制冷剂分配给第一冷凝器 210 和第二冷

凝器 220。例如,分配阀 310 可以是三通阀。

[0098] 第一冷凝器 210 和第二冷凝器 220 用于冷凝待分别引入到第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 中的制冷剂。由此,第一冷凝器 210 和第二冷凝器 220 可具有彼此不同的尺寸。

[0099] 图 9 示出了所述制冷循环装置的 PH 曲线图,利用第一冷凝器和第二冷凝器来获得适于不同蒸发器负荷的制冷剂冷凝操作。

[0100] 具体地,如可从图 9 所示的 PH 曲线图中所看到的,根据选择性地采用冷凝器 210 和 220 中的任意一个还是同时采用全部冷凝器 210 和 220,可利用经由所述制冷循环进行循环的制冷剂改变从冷凝装置散发出的热量。就是说,所述冷凝器可进行操作以使得冷凝效率调整为匹配所述蒸发器的尺寸和负荷。在此,根据过程“2a → 3a → 4a”或过程“2b → 3b → 4b”的长度来改变所散发出的热量。散发出的热量越大意味着冷凝的制冷剂的量越大。

[0101] 如图 9 所示,当所述制冷循环装置包括的多个蒸发器中的一些蒸发器运行时,制冷剂沿着过程“2a → 3a → 4a”行进。此外,当有必要通过增加蒸发器的数量来使得冷凝的制冷剂的量更大时,制冷剂沿着“2b → 3b → 4b”的过程 行进。在此,过程“2a → 3a → 4a”和过程“2b → 3b → 4b”是基于利用变容量压缩机获得的制冷剂的不同排放压力。总之,可选择性地实现适于各蒸发器的不同负荷的制冷循环。

[0102] 由此,当第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 中仅其中一个运行时,可选择性地运行与所述冷空气生成装置相对应的冷凝器。这样具有的效果在于,与采用大的单个冷凝器相比,大大减少了冷凝损失。此外,当第一冷空气生成装置 400 和第二冷空气生成装置 500 全部运行时,可同时运行两个冷凝器,由此增加了制冷剂的冷凝效率,并使得系统效率提高。

[0103] 在图 7 所示的制冷循环的情况下,第一冷凝器 210 和第二冷凝器 220 的管 211 和管 221 汇合并通过单个共用管 230 而连接于分配器 300。因此,在这种情况下,优选地,顺序地采用彼此具有不同冷凝容量的第一冷凝器 210 和第二冷凝器 220,而不是同时采用第一冷凝器 210 和第二冷凝器 220。

[0104] 在本实施方式中,基于各冷凝器的容量,分配器 300 不得不将制冷剂分配方向转换到第一制冷剂流动通道 410 或第二制冷剂流动通道 510。由于此原因,方向可转换装置(例如三通阀)可用作分配器 300。

[0105] 在图 8 所示的本发明的再一实施方式中,第一冷凝器 210 的管 211 和第二冷凝器 220 的管 221 直接连接于分配器 300,由此分别连接于第一制冷剂流动通道 410 和第二制冷剂流动通道 510。在本实施方式中,分配器 300 无需将已通过第一冷凝器 210 和第二冷凝器 220 的制冷剂的流动方向进行转换,仅用于控制第一冷凝器 210 的管 211 和第一制冷剂流动通道 410 之间的连接或者控制第二冷凝器 220 的管 221 和第二制冷剂流动通道 510 之间的连接。

[0106] 除了冷凝器、分配器和管的配置之外,根据图 8 所示的实施方式的制冷循环装置与根据图 7 所示的实施方式的制冷循环装置基本相同,由此省略对其的详细说明。

[0107] 同时,尽管图 7 和图 8 示出了具有两个冷凝器的冷凝装置 200,但是可理解的是,本发明不限于此,具有三个或三个以上冷凝器的冷凝装置也可以用于实现上述制冷循环。

[0108] 对于本领域普通技术人员将显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可进行各种修正和变型。因此,只要对本发明所进行的所述修正和变型落入随附权利要求及其等同物的范围内,则本发明旨在覆盖所述修正和变型。

[0109] 工业实用性

[0110] 从上述说明可明显看出,根据本发明的制冷循环装置和冰箱可以实现多个具有彼此不同温度带的蒸发器,由此实现了能在各种温度带进行冷却操作的冷却室,且满足了客户的各种需求。此外,由于为各冷却室设置独立的蒸发器,所述冰箱的显著优势在于:不仅可保持冰箱的内部湿度而且可获得冰箱内部温度的精确控制。尤其是,本发明可使得相应的蒸发器单独地运行,降低了能耗。

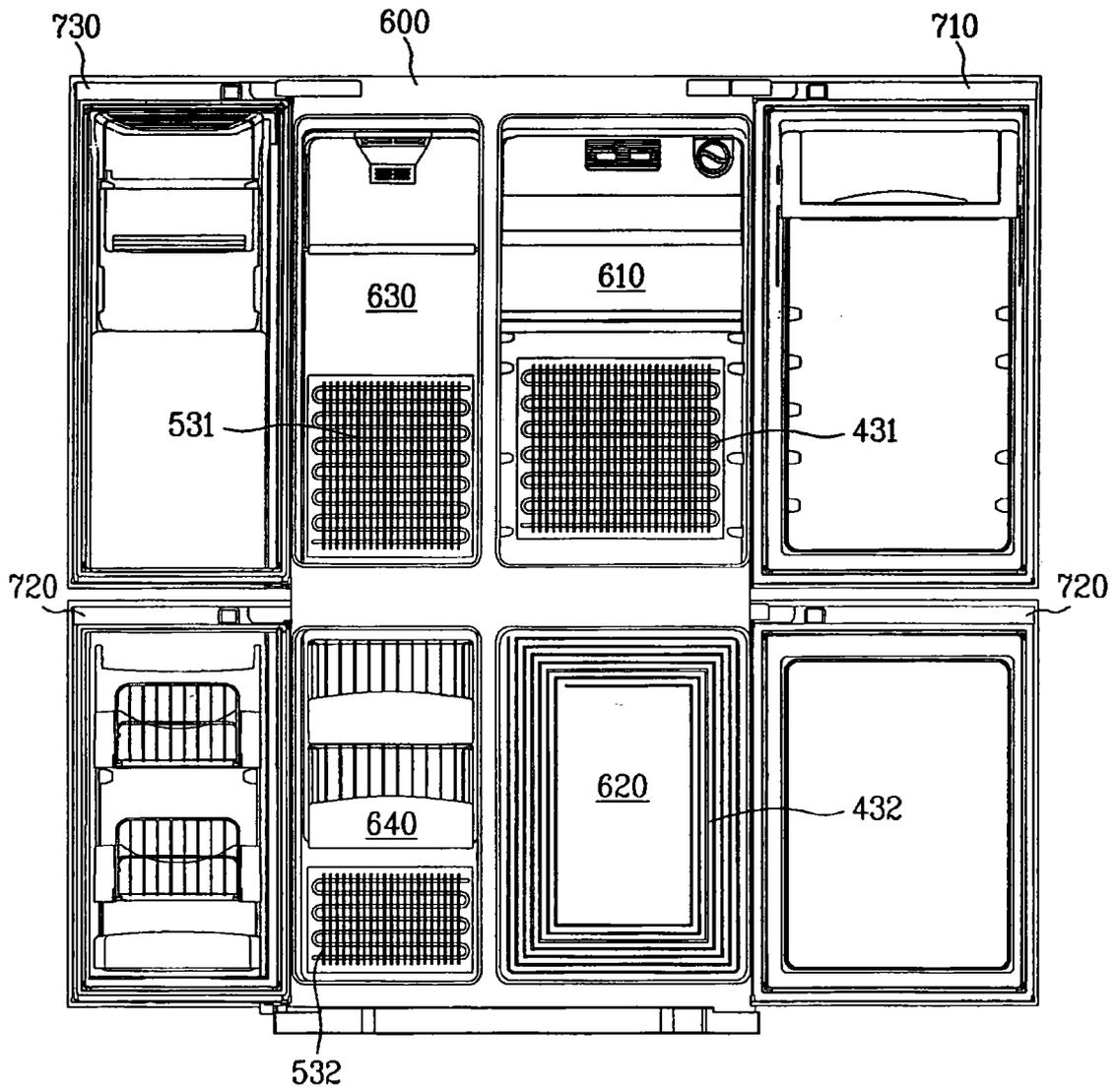


图 1

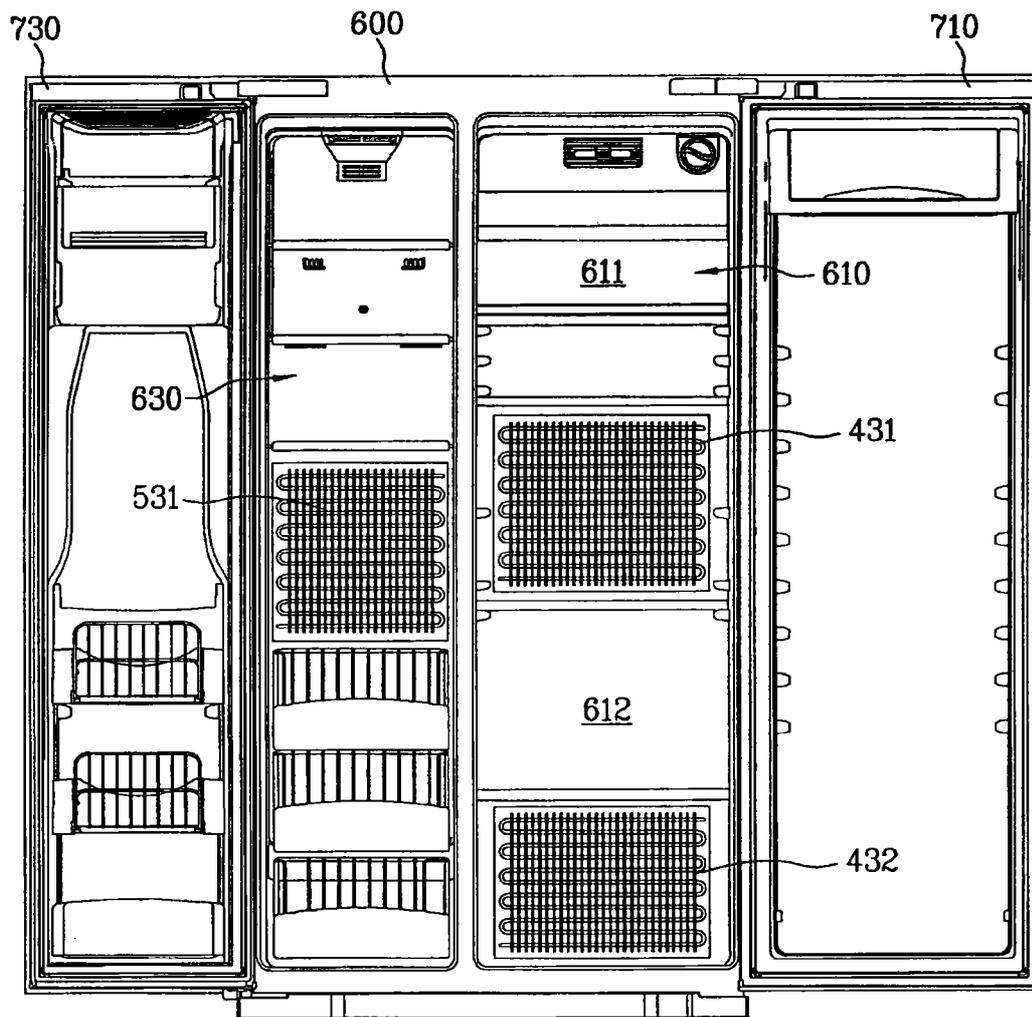


图 2

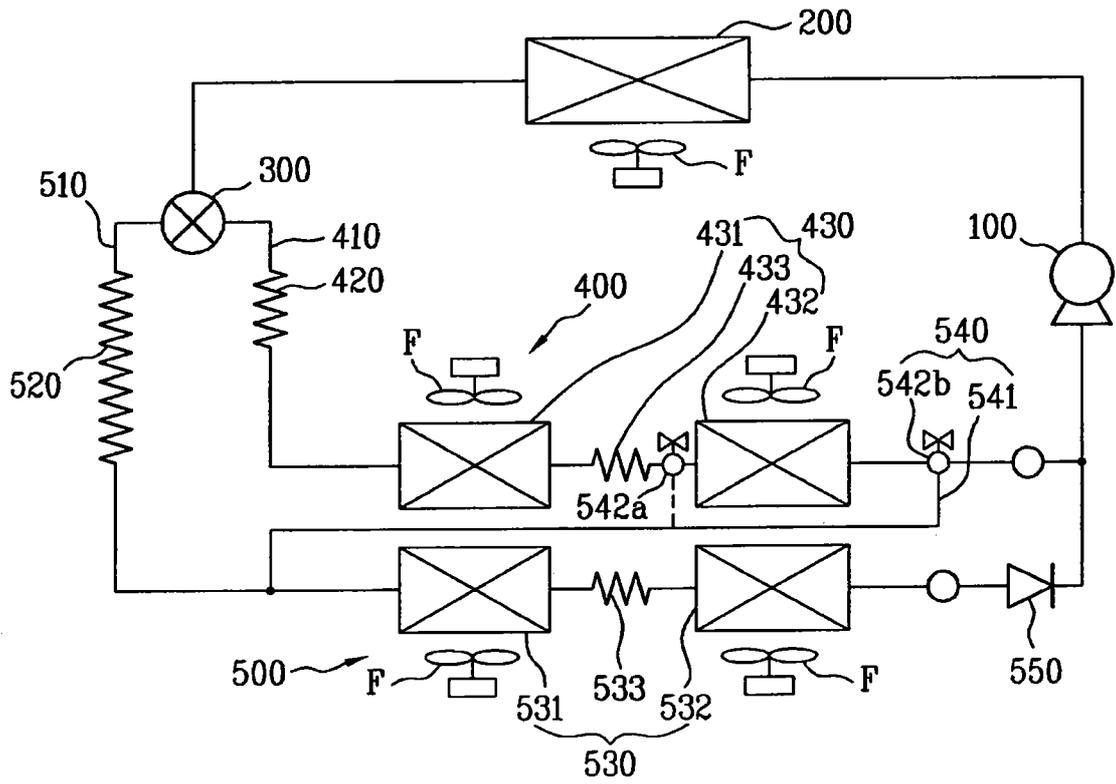


图 5

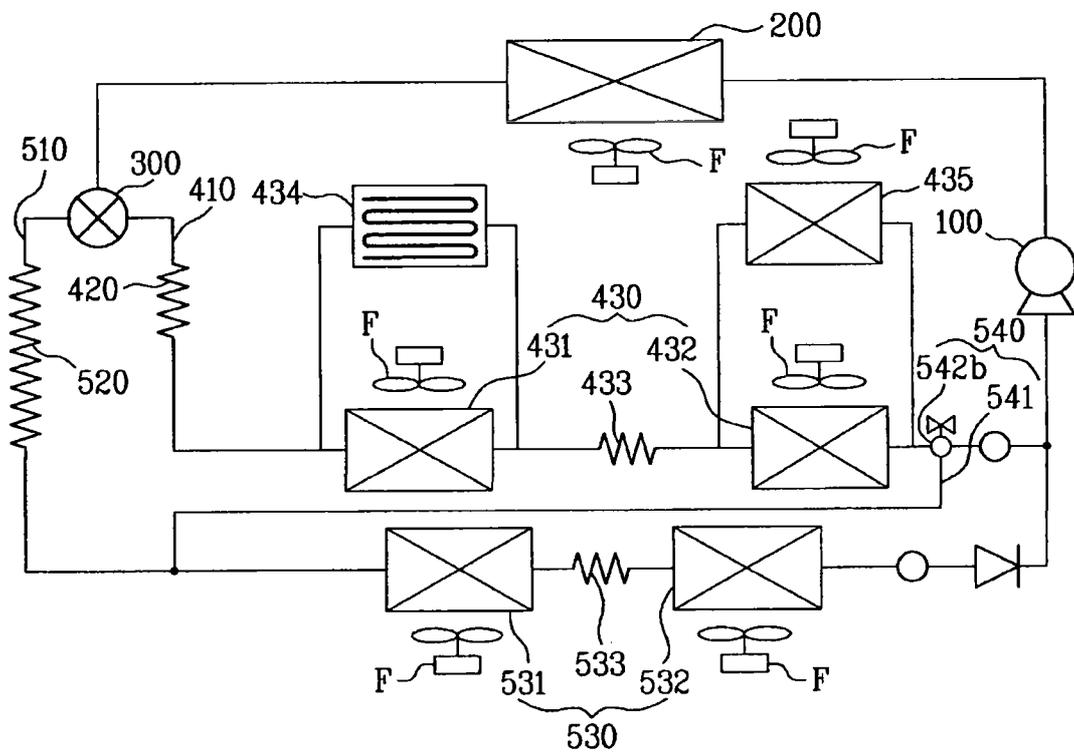


图 6

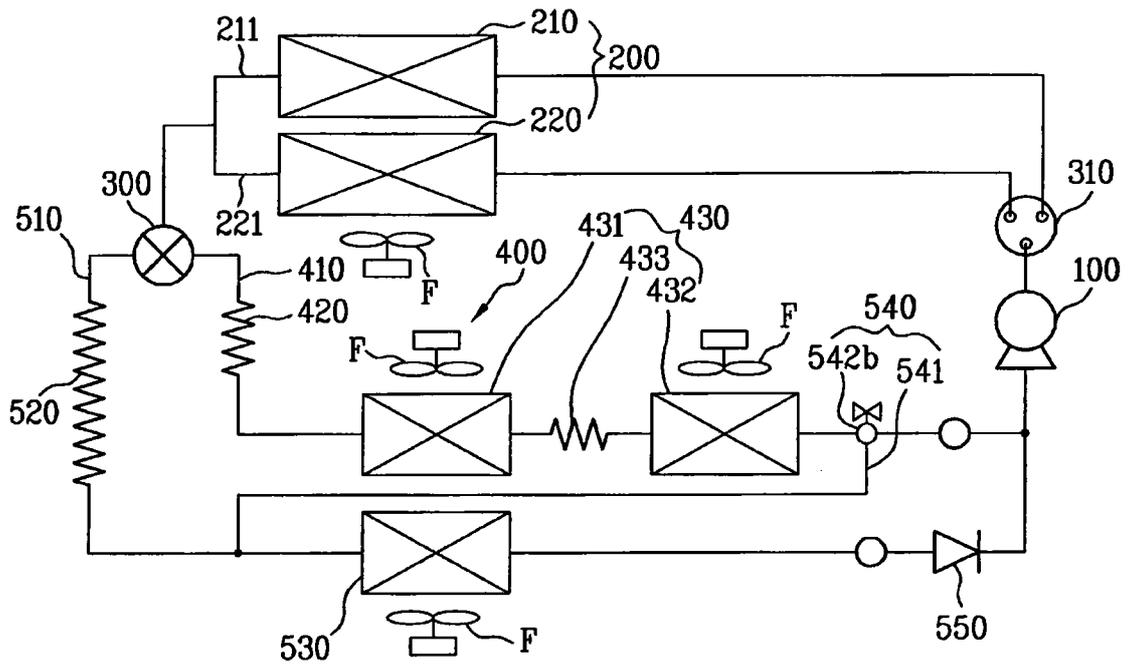


图 7

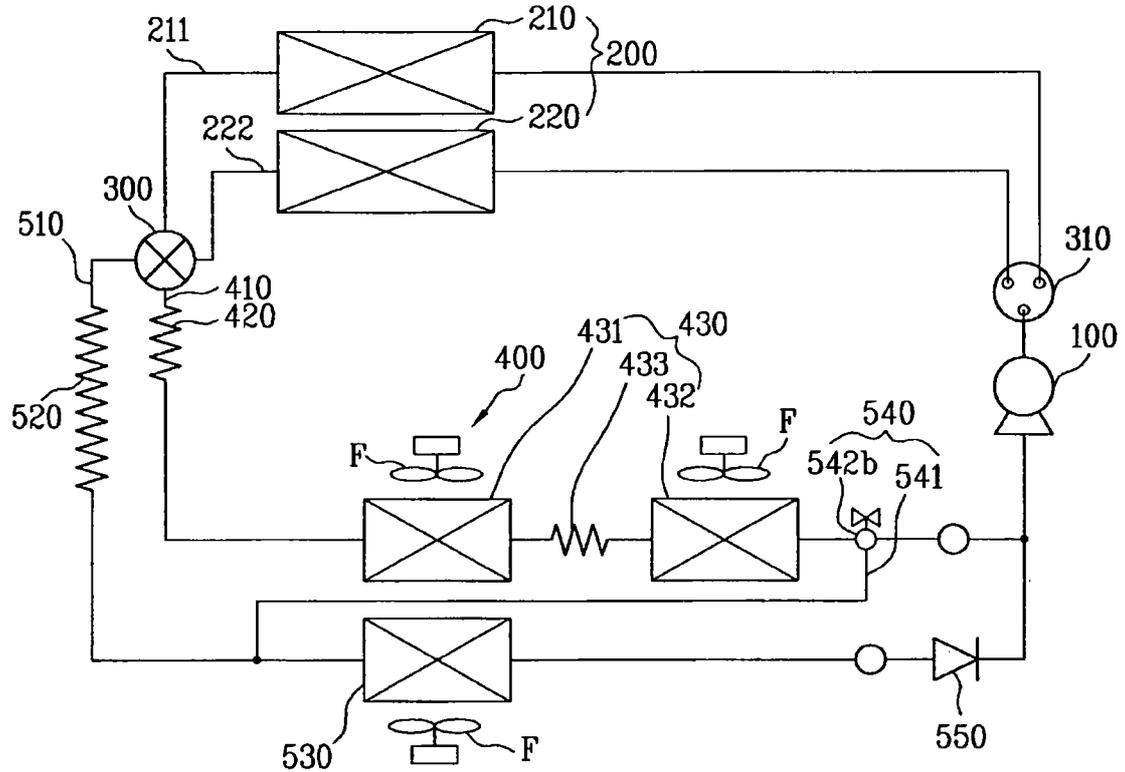


图 8

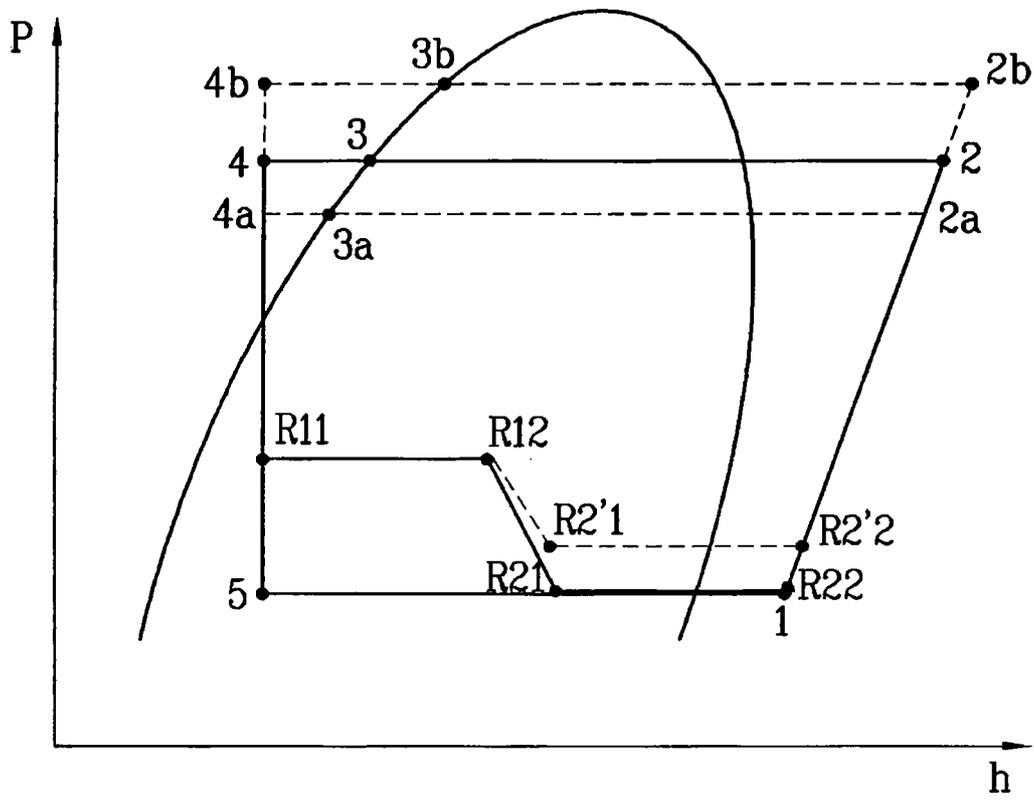


图 9