



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205102469 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201520780403. 2

(22) 申请日 2015. 10. 09

(30) 优先权数据

2014-210739 2014. 10. 15 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 井崎智伸 高木昌彦

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 李洋 舒艳君

(51) Int. Cl.

F25B 41/06(2006. 01)

F25B 39/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

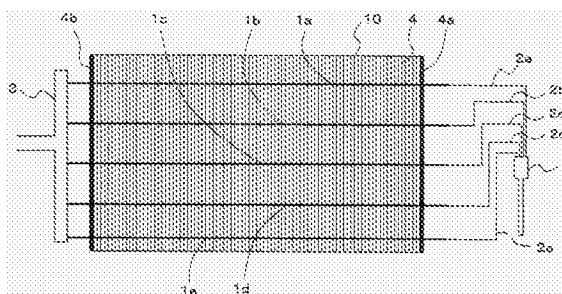
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

热交换器以及具备该热交换器的制冷循环装置

(57) 摘要

本实用新型提供热交换器以及具备该热交换器的制冷循环装置,热交换器具有被分配器分流的多个制冷剂流路,通过分别连接于分配器与各制冷剂流路之间的多个毛细管的压力损失,来调整流入所述各制冷剂流路的制冷剂流入量,多个毛细管的内径尺寸限定为两种,内径尺寸大的毛细管的内径尺寸为内径尺寸小的毛细管的内径尺寸的1.3倍~1.6倍。



1. 一种热交换器,具有被分配器分流的多个制冷剂流路,通过分别连接于所述分配器与各制冷剂流路之间的多个毛细管的压力损失,来调整流入所述各制冷剂流路的制冷剂流入量,其特征在于,

所述多个毛细管的内径尺寸限定为两种,内径尺寸大的毛细管的内径尺寸为内径尺寸小的毛细管的内径尺寸的 1.3 倍~ 1.6 倍。

2. 根据权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,
所述多个毛细管的外径尺寸统一为相同尺寸。

3. 根据权利要求 2 所述的热交换器,其特征在于,
所述多个毛细管按照内径尺寸分为两种的方式配置于所述分配器。

4. 根据权利要求 1~ 3 中的任一项所述的热交换器,其特征在于,
所述内径尺寸不同的两种毛细管按种类实施颜色不同的标记。

5. 根据权利要求 1~ 3 中的任一项所述的热交换器,其特征在于,
对所述内径尺寸不同的两种毛细管中的一种毛细管实施标记。

6. 一种制冷循环装置,至少具有压缩机、冷凝器、减压器以及蒸发器,且它们由制冷剂配管连接为闭环状,其特征在于,

使用权利要求 1~ 5 中的任一项所述的热交换器作为所述蒸发器。

热交换器以及具备该热交换器的制冷循环装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及热交换器以及具备该热交换器的制冷循环装置,所述热交换器具有多个制冷剂流路,通过分别连接于分配器与各制冷剂流路之间的多个毛细管的压力损失,来调整流入所述各制冷剂流路的制冷剂流入量。

背景技术

[0002] 以往,公知有以降低通过热交换器时的压力损失为目的,利用分配器使热交换器的制冷剂流路分支为多个的结构。另外,在这样的结构中,存在通过分别连接于分配器与各制冷剂流路之间的多个毛细管的长度、内径尺寸,来调整流入各制冷剂流路的制冷剂流入量的结构(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特开平7-120107号公报(图1~图3)

[0004] 在多数情况下,在热交换器内被分割的制冷剂流路中,由于受到热交换对象介质的流入量的差异、各制冷剂流路的路径选择以及长度的影响,因而各制冷剂流路的制冷剂的热交换量变得不均衡。因此期望根据热交换器内的热交换量的差,来调整各制冷剂流路的制冷剂通过量。在该情况下,各制冷剂流路中的制冷剂通过量不均衡。

[0005] 如专利文献1那样,通过调整分别连接于分配器与各制冷剂流路之间的各毛细管的压力损失,从而能够调整各制冷剂流路中的制冷剂通过量。即,通过调整各毛细管的长度、内径尺寸,从而能够调整各制冷剂流路中的制冷剂通过量。然而,在各毛细管的长度调整、各毛细管的内径尺寸调整之类的压力损失调整的方法中,分别存在优点、缺点。

[0006] 在各毛细管的长度的调整中,存在长度之类的明显的差异,因此在生产时容易区分,管理也很容易。但是长的毛细管存在以下缺点,即:耗费很多材料、需要空间、为了收纳冗长的毛细管而使得呈环形的部分容易振动。

[0007] 在利用各毛细管的内径尺寸进行的调整中,具有能够将各毛细管的长度抑制为所需的最低限度的优点,但在外观上不容易识别内径尺寸的差,而是需要不依赖于目视观察的量规等夹具的特别的确认单元,因此生产上的管理变得繁琐。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种能够抑制毛细管的长大化,并且减轻生产管理的负担的热交换器以及具备该热交换器的制冷循环装置。

[0009] 本实用新型的热交换器,具有被分配器分流的多个制冷剂流路,通过分别连接于所述分配器与各制冷剂流路之间的多个毛细管的压力损失,来调整流入所述各制冷剂流路的制冷剂流入量,其特征在于,所述多个毛细管的内径尺寸限定为两种,内径尺寸大的毛细管的内径尺寸为内径尺寸小的毛细管的内径尺寸的1.3倍~1.6倍。

[0010] 优选地,所述多个毛细管的外径尺寸统一为相同尺寸。

[0011] 优选地,所述多个毛细管按照内径尺寸分为两种的方式配置于所述分配器。

[0012] 优选地,所述内径尺寸不同的两种毛细管按种类实施颜色不同的标记。

[0013] 优选地,对所述内径尺寸不同的两种毛细管中的一种毛细管实施标记。

[0014] 另外,本实用新型的制冷循环装置,至少具有压缩机、冷凝器、减压器以及蒸发器,且它们由制冷剂配管连接为闭环状,其中,使用上述热交换器作为所述蒸发器。

[0015] 根据本实用新型的热交换器,多个毛细管的内径尺寸限定为两种,且内径尺寸大的毛细管的内径尺寸为内径尺寸小的毛细管的内径尺寸的 1.3 倍~1.6 倍,因此能够将各毛细管的长度抑制为所需的最低限度,并且应该管理的毛细管的种类仅为两种,从而能够减轻生产管理的负担。

[0016] 另外,本实用新型的制冷循环装置,使用上述热交换器作为蒸发器,因此能够将各毛细管的长度抑制为所需的最低限度,从而能够实现小型化。

附图说明

[0017] 图 1 是表示本实用新型的实施方式 1 的热交换器的构成图。

[0018] 图 2 是具备本实用新型的实施方式 2 的热交换器的制冷循环装置的制冷剂回路图。

[0019] 附图标记说明:1a、1b、1c、1d、1e…导热管(制冷剂流路);2…分配器;2a、2b、2c、2d、2e…毛细管;3…集管;4…冷却翅片;4a、4b…管板;10…热交换器;10A…室外热交换器;10B…室内热交换器;30…室外机;31…压缩机;32…四通切换阀;33…电子膨胀阀(减压器);34…蓄能器;40…室内机。

具体实施方式

[0020] 实施方式 1

[0021] 首先,对本实用新型的原理进行说明。

[0022] 相对于制冷剂循环量的毛细管中的压力损失与毛细管的长度成正比例关系,另外相对于毛细管的内径尺寸,若以下面通常公知的四个计算式为基础进行计算,则成为内径的 -4.75 乘方的比例关系。

$$[0023] \quad \Delta P = \lambda \times L/D \times (\gamma \times V^2)/2 \dots \dots \dots (1)$$

[0024] 上述 (1) 式为达尔西·惠斯巴哈公式。

[0025] 在此, ΔP 表示压力损失, λ 表示管摩擦系数, L 表示管长度, D 表示毛细管的内径, γ 表示流体密度, V 表示管内流速。 λ 用下述 (2) 式求出。

$$[0026] \quad \lambda = 0.3164/Re^{0.25} \dots \dots \dots (2)$$

[0027] 上述 (2) 式为布拉修斯公式。

[0028] 在此, Re 表示雷诺数。 Re 用下述 (3) 式求出。

$$[0029] \quad Re = (\gamma \times V \times D)/\mu \dots \dots \dots (3)$$

[0030] 在此, μ 表示流体运动粘度。管内流速 V 用下述 (4) 式求出。

$$[0031] \quad V = Q/(\pi \times (D/2)^2) \dots \dots \dots (4)$$

[0032] 在此, Q 表示流体流量。

[0033] 在将各毛细管的内径尺寸限定为两种的情况下,根据下述的背景,若使内径尺寸的差异为 1.3 倍~1.6 倍的比率,则效率良好。

[0034] 即,热交换器的各制冷剂流路的热交换量的差,在绝大多数的情况下,限制在三倍

以下的差异中。相反,在超过该差异的情况下,制冷剂流路的路径选择的分配比毛细管的制冷剂流量的分配重要。

[0035] 在需要根据热交换量利用制冷剂流量赋予三倍的差异的情况下,在毛细管中的压力损失中,需要赋予最大九倍左右的差异。毛细管中的压力损失的差能够通过毛细管的内径尺寸、毛细管的长度来调整。

[0036] 若对各毛细管的内径尺寸赋予 1.6 倍的差,则如上所述,压力损失以 ~ 4.75 乘方成比例,因此若为相同长度的毛细管,则能够赋予大约 9.3 倍的压力损失差。因此仅通过内径的差异,就成为能够与所需的最大压力差对应的尺寸关系。在以 9.3 倍以上的压力损失差对内径尺寸赋予差的情况下,为了取得与压力损失较大的内径侧(=内径较小的一侧)的毛细管的平衡,即,为了将压力损失差抑制为最大九倍左右,而需要将内径较大的一侧(=压力损失较小的一侧)的毛细管的长度延长,来实现毛细管的长度带来的压力损失的增大。在该情况下,作为整体的毛细管尺寸增长,因此导致材料的耗用量、构造上所需空间的扩大而带来的大型化,因而效率不高。

[0037] 若对各毛细管的内径尺寸赋予 1.3 倍的差,则如上所述,压力损失以约 ~ 4.75 乘方成比例,因此若为相同长度的毛细管,则能够赋予约 3.5 倍的压力损失差。若成为比其小的三倍左右的压力损失差,则即便仅进行基于毛细管的长度的调整,也不需要那么增长毛细管长度,因而应对也变得容易。因此并不需要对内径尺寸赋予差而使生产管理复杂化。即,为了抑制毛细管的长度并且赋予各毛细管中的压力损失的差,而尽可能通过调整毛细管的内径尺寸来调整各毛细管中的压力损失,通过毛细管的长度来进行压力损失的微调是非常高效的。

[0038] 接下来,通过图示的实施方式 1 来说明本实用新型。

[0039] 图 1 是表示本实用新型的实施方式 1 的热交换器的构成图。

[0040] 如图 1 所示,在本实施方式 1 的热交换器 10 的左右一对管板 4a、4b 之间,以规定间隔多层地配置有多个冷却翅片 4,并且在上述多个冷却翅片 4,以贯通冷却翅片 4 的板厚方向的状态安装有成为制冷剂流路的形成为多层的导热管 1a、1b、1c、1d、1e。而且,各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 的一端侧(在此,在热交换器作为蒸发器发挥功能的情况下,成为制冷剂的流入侧的端部),分别经由毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 连接于分配器 2。另外,各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 的另一端侧(在此,在热交换器作为蒸发器发挥功能的情况下,成为制冷剂的流出侧的端部)分别连接于集管 3。

[0041] 表 1 是将本实用新型的实施方式 1 的热交换器的分支后的毛细管的内径比率和长度比率与比较例相比较所表示的表。

[0042]

	热交换量	比较例A		实施例		比较例B	
		毛细管 内径比率	毛细管 长度比率	毛细管 内径比率	毛细管 长度比率	毛细管 内径比率	毛细管 长度比率
导热管1a	30%	1.0	1.0	1.6	1.0	1.8	1.8
导热管1b	25%	1.0	1.4	1.6	1.5	1.8	2.6
导热管1c	20%	1.0	2.3	1.6	2.3	1.8	4.1
导热管1d	15%	1.0	4.0	1.6	4.1	1.8	7.2
导热管1e	10%	1.0	9.0	1.0	1.0	1.0	1.0

[0043] 在此,作为各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 中的热交换量最小、最大三倍的差的状态,将各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 的热交换量用在导热管 1a 中为 30%、在导热管 1b 中为 25%、在导热管 1c 中为 20%、在导热管 1d 中为 15%、在导热管 1e 中为 10% 的形式来表示。它们的合计为 100%。

[0044] 另外,在此作为各毛细管 2a、2b、2c、2d、2e,示出最短的毛细管的长度因构造制约条件而决定,且以此为基础的其他毛细管的长度成为何种比率。

[0045] 比较例 A 是使用全部相同内径的毛细管的情况,由于与所需的压力损失的比率成比例来决定长度,因此热交换量少的导热管 1e 的毛细管 2e 的长度成为最低长度的九倍。

[0046] 实施例为作为整体以毛细管长度缩短的方式,毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的内径尺寸使用两种。相对于毛细管 2e 的内径,在其他毛细管 2a、2b、2c、2d 中,内径尺寸成为 1.6 倍,从而毛细管 2e 的相对于毛细管长度的压力损失成为九倍左右。在毛细管 2e 中,为了赋予压力损失,而使所需的长度与比较例 A 相比缩短。

[0047] 与上述实施例同样,比较例 B 示出毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的内径尺寸使用两种,但超过与在本实用新型中定义的最大制冷剂流量差三倍对应的所需内径差 1.6 倍来赋予内径尺寸差的事例。将内径尺寸差设为 1.8 倍的结果为:为了将压力损失差设为 9 倍左右,而不得不增加内径大(=压力损失较小)且制冷剂量多的毛细管 2a、2b、2c、2d 的所需长度。即,比较例 B 示出即使对各毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的内径尺寸以超过 1.6 倍的方式赋予差,作为整体也不导致毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的长度缩短。

[0048] 另外,如实施例以及比较例 B 那样,在使用内径不同的两种毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的情况下,统一其外径尺寸,从而能够将组装于分配器 2 的组装部位的接收对象侧的规格统一。因此能够使分配器 2 在各种机型中共通化来使用。

[0049] 在此,在内径尺寸不同的毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 中统一外径尺寸意味着:在各毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 之间壁厚产生差。在通过钎焊将毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 向分配器 2 组装的情况下,若考虑毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的壁厚差带来的热容量差的影响,则可以集中为相同壁厚而配置于分配器 2。这样,钎焊的焙烧时间调整等制造上的调整变得容易。

[0050] 另外,如实施例以及比较例 B 那样,在使用内径不同的两种毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的情况下,采用有无标记、或使标记颜色不同即可,以便在制造时的组装时仅通过目视观察外观,就能够辨别内径尺寸的差异。

[0051] 在具有以上结构的本实施方式 1 的热交换器 10 中,通过热交换器 10 的制冷剂,在配置于管板 4a、4b 两侧的分配器 2 与集管 3 之间,向导热管 1a、1b、1c、1d、1e 分支而流动。各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 中的制冷剂流量,通过在分配器 2 与各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 之间连接的毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 来调整。

[0052] 根据本实施方式 1 的热交换器 10,多个毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的内径尺寸限定为两种,内径尺寸大的毛细管的内径尺寸为内径尺寸小的毛细管的内径尺寸的 1.3 倍~1.6 倍,因此能够将各毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的长度抑制为所需的最低限度。另外,应该管理的毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的种类仅为两种,从而能够减轻生产管理的负担。

[0053] 实施方式 2

[0054] 图 2 是具备本实用新型的实施方式 2 的热交换器的制冷循环装置,例如空调机的制冷运转时的制冷剂回路图,在图中,对与上述实施方式 1 相当的部分标注相同的附图标记。另外,在说明时参照上述图 1。

[0055] 如图 2 所示,本实施方式 2 的制冷循环装置,例如空调机,具备:压缩机 31;四通切换阀 32,其对来自压缩机 31 的制冷剂的流动进行切换;室外热交换器 10A,其在制冷运转时成为内部的制冷剂散热的散热器(冷凝器),在制热运转(加热运转)时成为内部的制冷剂

蒸发的蒸发器；电子膨胀阀（减压器）33，其对在内部通过的制冷剂进行减压。还具备：室内热交换器 10B，其在制冷运转（冷却运转）时成为内部的制冷剂蒸发的蒸发器，在制热运转时成为内部的制冷剂散热的散热器（冷凝器）；蓄能器 34，其连接于压缩机 31 的吸入侧配管。而且构成为：压缩机 31、四通切换阀 32、室外热交换器 10A、电子膨胀阀 33、室内热交换器 10B、蓄能器 34 经由制冷剂配管而依次连接。另外，蓄能器 34 具有防止制冷循环回路中过剩的制冷剂贮留、制冷剂液大量返回到压缩机 31 而使压缩机 31 破损的作用。

[0056] 在本实施方式 2 中，将压缩机 31、四通切换阀 32、室外热交换器 10A、电子膨胀阀 33 以及蓄能器 34 收容于室外机 30，将室内热交换器 10B 收容于室内机 40。

[0057] 另外，室外热交换器 10A 和室内热交换器 10B 均如图 1 那样，各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 的一端侧（在热交换器作为蒸发器发挥功能的情况下，成为制冷剂的流入侧的端部）分别经由毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 而连接于分配器 2。另外，各导热管 1a、1b、1c、1d、1e 的另一端侧（在热交换器作为蒸发器发挥功能的情况下，成为制冷剂的流出侧的端部）分别连接于集管 3。如已叙述的那样，毛细管 2a、2b、2c、2d、2e 的内径尺寸限定为两种，内径尺寸大的毛细管的内径尺寸为内径尺寸小的毛细管的内径尺寸的 1.3 倍～1.6 倍。

[0058] 接下来，用图 2 且按照制冷运转动作、制热运转动作的顺序，对如以上那样构成的制冷循环装置，例如空调机的运转动作进行说明。

[0059] 若制冷运转开始，则以使制冷剂从压缩机 31 向室外热交换器 10A 流动的方式切换四通切换阀 32。由此，被压缩机 31 压缩后的高温高压的制冷剂向室外热交换器 10A 流动，在冷凝、液化后在电子膨胀阀 33 被节流，从而成为低温低压的二相状态，向室内热交换器 10B 流动，并蒸发、气化，通过四通切换阀 32、蓄能器 34 而再次返回压缩机 31。即，制冷剂如图 2 中用虚线箭头表示的那样进行循环。

[0060] 接下来，对制热运转进行说明。若制热运转开始，则以制冷剂从压缩机 31 向室内热交换器 10B 流动的方式切换四通切换阀 32。由此，被压缩机 31 压缩后的高温高压的制冷剂向室内热交换器 10B 流动，在冷凝、液化后，在电子膨胀阀 33 被节流，从而成为低温低压的二相状态，向室外热交换器 10A 流动，并蒸发、气化，通过四通切换阀 32、蓄能器 34 而再次返回压缩机 31。即，若从制冷运转变为制热运转，则室内热交换器 10B 从蒸发器变为冷凝器，室外热交换器 10A 从冷凝器变为蒸发器，从而制冷剂如在图 2 中用实线箭头表示的那样进行循环。

[0061] 在本实施方式 2 的制冷循环装置中，使用在上述实施方式 1 中说明的热交换器 10，作为成为蒸发器的室外热交换器 10A 或室内热交换器 10B，因此能够将各毛细管的长度抑制为所需的最低限度，从而能够实现小型化。

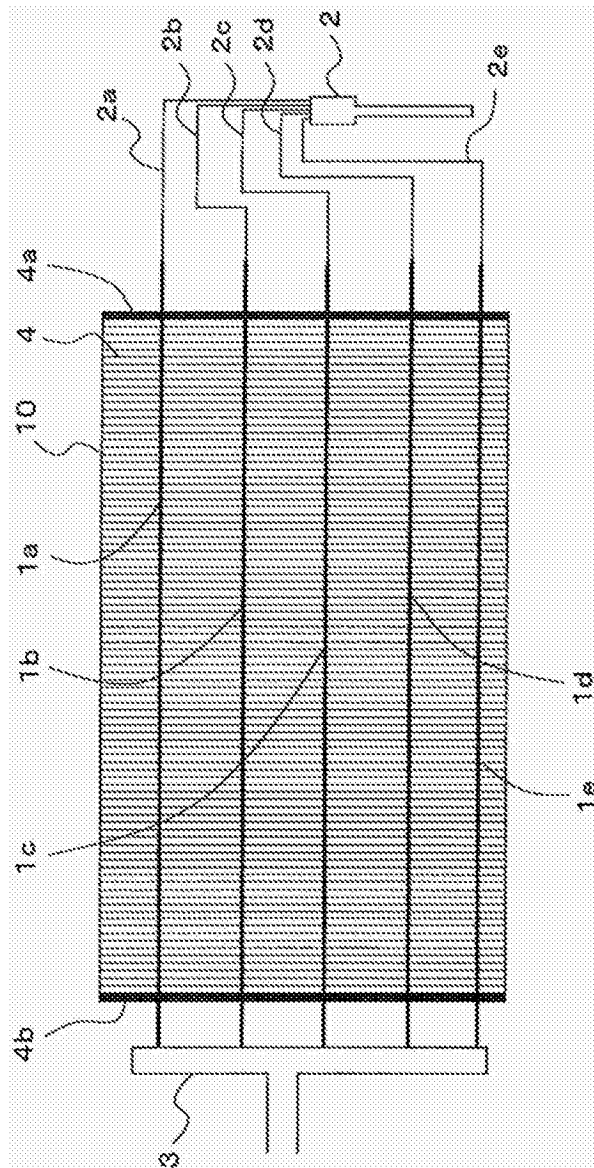


图 1

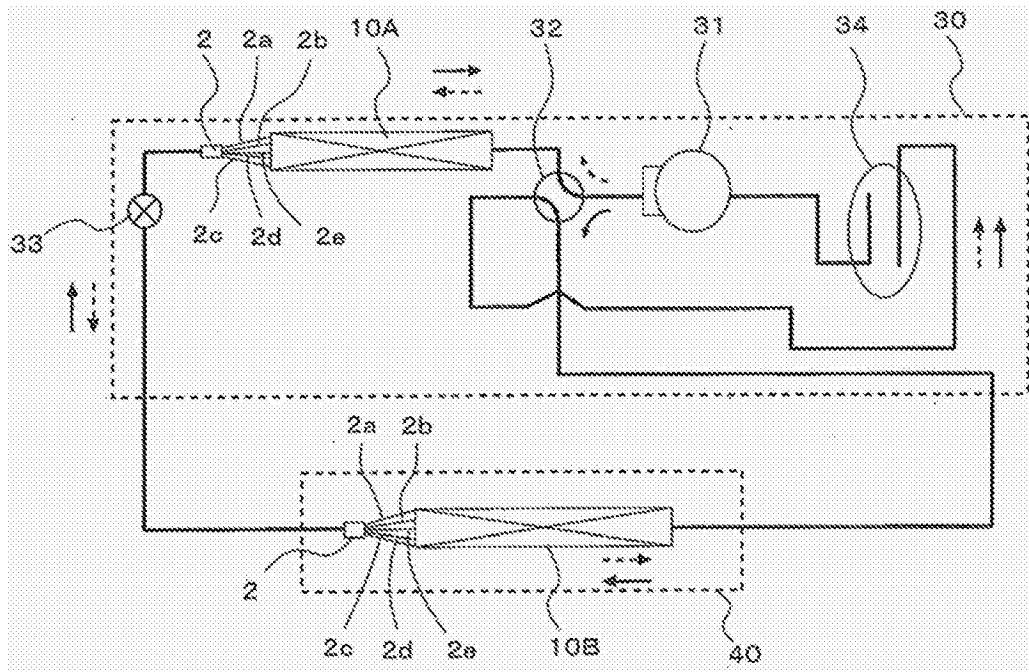


图 2