



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103148643 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201210304282. 5

JP H09133488 A, 1997. 05. 20,

(22) 申请日 2012. 08. 24

JP H03194370 A, 1991. 08. 26,

JP 2004085139 A, 2004. 03. 18,

(30) 优先权数据

2011-267038 2011. 12. 06 JP

审查员 朱丽霞

(73) 专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 关谷禎夫 米田广 台坂恒

山崎洋

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 张敬强 严星铁

(51) Int. Cl.

F25B 39/04(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2003279282 A, 2003. 10. 02,

JP 2011122819 A, 2011. 06. 23,

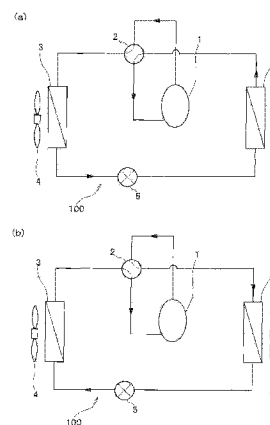
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

空调机

(57) 摘要

本发明提供进一步提高与空气之间的传热性能的空调机。在换热器(6)中,配设于翅片的上风侧的第1多个传热管和配设于翅片的下风侧的第2多个传热管排列在大致相同的方向上,在第1多个传热管之间设置有切起部,在第1多个传热管和第2多个传热管之间设置有切槽,在该切槽和相邻的其他切槽之间设置有连接部,该连接部的长度比第1多个传热管中的相邻两条传热管之间的长度短,与连接部相邻地设置有比连接部的长度长的切起部,设置在第1多个传热管和第2多个传热管之间的切槽以如下方式配设:相对于第1列间中心线偏心于第1多个传热管或者第2多个传热管侧。



1. 一种空调机,其具备具有翅片、贯通所述翅片并设置为交错状的多个传热管、以及设置在所述翅片表面的切槽及切起部的交叉翅片管型换热器,

所述空调机的特征在于,

在所述换热器中,

配设于所述翅片的上风侧的第1多个传热管和配设于所述翅片的下风侧的第2多个传热管排列在大致相同的方向上,

在所述第1多个传热管之间设置有切起部,

在所述第1多个传热管和所述第2多个传热管之间设置有切槽,在该切槽和相邻的其他切槽之间设置有连接部,

该连接部的长度比所述第1多个传热管中的相邻两条传热管之间的长度短,

与所述连接部相邻地设置有比所述连接部的长度长的切起部,

设置在所述第1多个传热管和所述第2多个传热管之间的所述切槽以如下方式配设:相对于位于连结所述第1多个传热管的中心之间的线和连结所述第2多个传热管的中心之间的线的中间的第1列间中心线,偏心于所述第1多个传热管或者所述第2多个传热管侧,

所述连接部从构成所述第1多个传热管的相邻的两个传热管的中心部偏心于成为流经该传热管内部的制冷剂流的上游侧的传热管侧。

2. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述连接部设置在所述第1多个传热管中的相邻的两条传热管之间的大致中央,

设置在所述第1多个传热管和所述第2多个传热管之间的所述切槽以如下方式配设:相对于所述第1列间中心线,偏心于所述第1多个传热管侧。

3. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

所述连接部设置在所述第2多个传热管中的相邻的两条传热管之间的大致中央,

设置在所述第1多个传热管和所述第2多个传热管之间的所述切槽以如下方式配设:相对于所述第1列间中心线,偏心于所述第2多个传热管侧。

4. 根据权利要求1所述的空调机,其特征在于,

第3多个传热管贯通所述翅片而设置在所述第2多个传热管的下风侧,

所述第1多个传热管、所述第2多个传热管以及所述第3多个传热管配设在大致相同的方向上,

在所述第1多个传热管和所述第2多个传热管之间设置有作为切槽的第1切槽和作为连接部的第1连接部,

在所述第2多个传热管和所述第3多个传热管之间设置有作为切槽的第2切槽和作为连接部的第2连接部,

所述第1切槽相对于所述第1列间中心线偏心而设置,

并且,所述第2切槽设置在位于连结所述第2多个传热管的中心之间的线和连结所述第3多个传热管的中心之间的线的中间的第2列间中心线上。

5. 根据权利要求4所述的空调机,其特征在于,

与所述第1连接部相邻的第1切槽和与该第1切槽相邻的第1切起部之间的距离比与所述第2连接部相邻的第2切槽和与该第2切槽相邻的第2切起部之间的距离短。

6. 根据权利要求4所述的空调机,其特征在于,

所述第 2 连接部的长度比所述第 1 连接部的长度长。

7. 根据权利要求 1 所述的空调机,其特征在于,

构成所述换热器的所述多个传热管包含内径不同的传热管。

8. 根据权利要求 1 所述的空调机,其特征在于,

流经构成所述第 1 多个传热管的传热管的制冷剂的温度和流经构成所述第 2 多个传热管的传热管的制冷剂的温度之间的温度差越大,切槽相对于所述第 1 列间中心线的偏心幅度设定得越大。

9. 根据权利要求 1 所述的空调机,其特征在于,

以如下方式配设上述切起部,连结构成所述第 1 多个传热管的传热管的中心和设置在所述第 1 多个传热管和所述第 2 多个传热管之间的切槽的端部的直线与设置在所述第 1 多个传热管间的切起部交叉。

10. 根据权利要求 1 所述的空调机,其特征在于,

所述连接部的长度为 W1,与该连接部相邻而设置的切起部的长度为 W2,配设于该切起部的两侧的传热管之间的距离为 W3 时,以满足下述式 (1) 的方式配设所述连接部、所述切起部以及所述传热管,

$$Rw = \frac{W2 - W1}{W3} \geq 0.15 \quad (1)。$$

11. 根据权利要求 1 所述的空调机,其特征在于,

所述连接部的长度为 W1,配设在与该连接部相邻而设置的切起部的两侧的传热管之间的距离为 W3 时,以如下方式配设所述连接部以及所述传热管 :W1 除以 W3 的值为 0.6 以下。

12. 根据权利要求 11 所述的空调机,其特征在于,

以如下方式配设所述连接部以及所述传热管 :W1 除以 W3 的值为 0.2 以下。

空调机

技术领域

[0001] 本发明涉及空调机。

背景技术

[0002] 空调机中(空气调节机、空调设备)中,利用换热器作为冷凝器时,冷凝域的制冷剂温度和过冷域的制冷剂温度差变大。因此,以多个列形成了交叉翅片管(cross-fintube)型换热器时,产生冷凝域的制冷剂所保有的热量在翅片的列间传导(跨列传导),向过冷域的低温制冷剂移动的现象。因此,存在作为冷凝器的性能下降的课题。作为解决此课题的技术,已知专利文献1所记载的技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特开平8-54194号公报

[0006] 为了提高与空气之间的传热性能,存在在翅片设置切起部的方案。另一方面,为了防止翅片的列间导热,有时切断翅片的一部分来设置切槽。而且,还存在为了提高与空气之间的传热性能,并且防止上述的导热,并用切槽和切起部的方案。但是,只利用这样的技术,作为防止导热以及提高热性能的技术来说还是不充分的。

发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述课题而做出的,其目的在于提供进一步提高了与空气间的传热性能的空调机。

[0008] 本发明者们为了解决上述课题专心研究的结果,发现了通过使切起部和切槽成为规定的配置从而能够解决上述课题,而完成了本发明。

[0009] 根据本发明,能够提供与空气间的传热性能进一步提高的空调机。

附图说明

[0010] 图1是表示本实施方式的空调机100的整体结构的图。

[0011] 图2是表示适用于本实施方式的空调机100的室内换热器6的结构的图。

[0012] 图3是表示适用于室内换热器6的第1实施方式的再热器6b的结构的图。

[0013] 图4是表示适用于室内换热器6的第1实施方式的再热器6b的结构的图。

[0014] 图5是表示适用于室内换热器6的第1实施方式的再热器6b的连接部附近的放大图。

[0015] 图6是表示再热器6b的总散热量的图表。

[0016] 图7是表示再热器6b的总散热量的图表。

[0017] 图8是表示再热器6b的第一列的散热量的图表。

[0018] 图9是表示适用于室内换热器6的第2实施方式的再热器6bB的结构的图。

[0019] 图10是表示适用于室内换热器6的第2实施方式的再热器6bB的结构的图。

[0020] 图 11 是表示适用于室内换热器 6 的第 3 实施方式的再热器 6bC 的结构的图。

[0021] 图 12 是表示适用于室内换热器 6 的第 4 实施方式的再热器 6bD 的结构的图。

[0022] 图 13 是表示适用于室内换热器 6 的第 5 实施方式的再热器 6bE 的结构的图。

[0023] 图 14 是表示适用于室内换热器 6 的第 6 实施方式的冷却器 6aA 的结构的图。

[0024] 图中:6—室内换热器(换热器),6a—冷却器,6b—再热器,10—切槽,10a—切槽(第 1 切槽),10b—切槽(第 2 切槽),11—连接部,11a—连接部(第 1 连接部),11b—连接部(第 2 连接部),12—切起部,12a—切起部(第 1 切起部),12b—切起部,12c—切起部(第 2 切起部),12d—切起部,13—传热管,13a—传热管(构成第 1 多个传热管的传热管),13b—传热管(构成第 2 多个传热管的传热管),13c—传热管(构成第 3 多个传热管的传热管),20a—中心线(连结第 1 多个传热管的中心之间的线),20b—中心线(连结第 2 多个传热管的中心之间的线),20c—中心线(连结第 3 多个传热管的中心之间的线),21a—列间中心线(第 1 列间中心线),21b—列间中心线(第 2 列间中心线)。

具体实施方式

[0025] 以下,参照附图,说明用于实施本发明的方式(本实施方式)。首先,参照图 1 以及图 2,说明本实施方式的空调机的整体结构。之后,参照图 3~图 8,说明构成本实施方式的空调机的换热器的结构。另外,图 9~图 14 是参照图 1~图 8 说明的第 1 实施方式的变形例。

[0026] 1. 第 1 实施方式

[0027] 第 1 实施方式的空调机是热泵型空调机。具体而言,图 1 (冷冻循环系统图)所示的第 1 实施方式的空调机 100 由压缩机 1、四通阀 2、室外换热器 3、室外送风机 4、膨胀阀 5、室内换热器 6、以及室内送风机 7 构成。另外,在图 1 中,用图中的箭头表示制冷剂的流向。

[0028] 空调机 100 的制冷运转时(图 1 (a)),被压缩机(Compressor)1 压缩的制冷剂通过四通阀 2 供给至室外换热器 3。此时,四通阀 2 的方向预先设定为如图 1 (a)所示的方式。而且,供给至室外换热器 3 的制冷剂与由室外送风机 4 导入的室外空气进行热交换,从而散热,进行冷凝液化。之后,在室外换热器 3 冷凝的液体制冷剂通过膨胀阀 5 减压,温度下降,到达室内换热器 6。这样,供给至室内换热器 6 的制冷剂在室内换热器 6 与由室内送风机 7 导入的室内空气进行热交换。而且,制冷剂从室内空气吸热而蒸发,再次供给至压缩机 1。此时,排放到室内的空气变为冷风。

[0029] 另一方面,空调机 100 的制热运转时,四通阀 2 的方向设定为图 1(b)所示的方式。因此,被压缩机 1 压缩的制冷剂,首先被供给至室内换热器 6 而进行热交换而冷凝。具体而言,被压缩机 1 压缩而温度上升的制冷剂在室内换热器 6 向室内散热(即排出暖风),制冷剂自身冷凝。之后,通过膨胀阀 5 减压后,在室外换热器 3 通过室外送风机 4 利用外部的热而蒸发。之后,制冷剂再次被供给至压缩机 1。

[0030] 图 2 是详细表示适用于空调机 100 的室内换热器 6 的结构的图。更具体而言,图 2 是室内换热器 6 的侧视图,制冷剂在传热管 13 内沿与纸面垂直的方向流动。室内风如图所示与构成室内换热器 6 的冷却器 6a 以及再热器 6b (均会在后文中叙述)的整个表面接触。而且,接触而被加热的空气释放至室内。此外,在图 2 中,表示了制热运转时的制冷剂的流向。因此,制冷运转时的制冷剂的流向与图示的方向相反。

[0031] 室内换热器 6 由冷却器 6a、再热器 6b 以及减压阀 8 构成。冷却器 6a 与再热器 6b

经由减压阀 8 串联连接。冷却器 6a 以及再热器 6b 都是换热器。冷却器 6a 以及再热器 6b 都具备切槽 10。关于这点后文将进行详细叙述,图 2 中为了简化图示,省略记载了一部分的部件。

[0032] 冷却器 6a 通过切槽 10 成为分成 3 列的换热器。通过这些切槽 10,能够抑制传热管 13 之间的导热。制冷剂分为两路供给至冷却器 6a,分别流经独立的传热管 13。制冷剂独立地从冷却器 6a 排出后,制冷剂再次合流至一个系统。再热器 6b 也被切槽 10 分开,成为 3 列的换热器。只是,下风侧的 2 列(列 6b2、列 6b3)由两个系统(两条传热管 13)构成,上风侧的 1 列(列 6b1)是这两个系统合流而得到的一个系统。

[0033] 减压阀 8 在进行所谓的再热除湿运转时被使用,在制冷运转、制热运转时以减压幅变小的方式进行控制。

[0034] 空调机 100 (室内换热器 6) 的制热运转时,从压缩机 1 (参照图 1) 排出的高温高压的制冷剂分岔从冷却器 6a 的下风侧的两处流入。然后,在传热管 13 内,如虚线所示流向上风侧,在此期间向所接触的空气散热。由此,空气被加热,被加热的空气(暖风)供给至室内。

[0035] 从冷却器 6a 排出的制冷剂合流,经由减压阀 8 并再次分岔到两个传热管 13,供给至再热器 6b。供给至再热器 6b 的制冷剂成为液体和气体的两相状态。然后,在再热器 6b 中,制冷剂进一步向空气散热,从而制冷剂液化。另一方面,被加热的空气释放到室内。

[0036] 在再热器 6b 中,越往下风侧走,空气温度渐渐上升。因此,构成为:相对于冷凝域为低温的过冷域的制冷剂在上风侧(列 6b1)流动。而且,为了提高过冷域的制冷剂的传热管 13 内的导热率,将系统数从两个系统减到一个系统,提高流速。因此,大致,冷凝过程的制冷剂(气体)从再热器 6b 的上风侧流经第 2 列(列 6b2)和第 3 列(列 6b3)这两个系统。另一方面,液化的制冷剂流经上风侧第 1 列(列 6b1)的一个系统。

[0037] 再热器 6b 的翅片(fin)9 为以 3 列(列 6b1、列 6b2、列 6b3)成为一体结构。因此,处于冷凝过程的第 2 列(冷凝域;列 6b2)的制冷剂释放的热量有可能通过翅片 9 流入液化而变为低温的第 1 列(过冷域;列 6b1)的制冷剂。而且,若产生这样的现象,则制冷剂的热量返回制冷剂自身而不是空气,所以散热效率降低。即,这样的利用翅片 9 的制冷剂间的热量移动,使从制冷剂到空气的散热量减少,所以制热能力下降,因而不优选。因此,在冷却器 6a 以及再热器 6b (即室内换热器 6) 中,在各列之间设置切槽 10 等,抑制列间的导热。由此,防止传热管 13 彼此之间的热量移动。

[0038] 接下来,参照图 3~图 8 详细说明构成空调机 100 的室内换热器 6 的再热器 6b 的结构。应予说明,图 3~图 5 中,空心箭头表示空气的流向。而且,与图 1 以及图 2 相同的部件和区域赋予相同的符号,省略详细的说明。

[0039] 图 3 是与图 2 所示的再热器 6b 的制冷剂的流动方向垂直的方向的侧视图。作为换热器的再热器 6b,如图 3 所示,是具有翅片 9、贯通翅片 9 而设置为交错状的多个传热管 13、设置在翅片 9 的表面的切槽 10 以及切起部 12 的交叉翅片管型换热器。

[0040] 具体而言,在再热器 6b 中,制冷剂在交错状配置的传热管 13 的内部流动。再热器 6b 如上所述构成为 3 列。而且,通过在各列之间设置的切槽 10 (10a、10b),来如上所述地抑制各列之间的导热。而且,各切槽 10 在其中途设置有连接部 11 (11a、11b),所以与没有连接部 11 的情况相比,确保了翅片 9 的强度。而且,各传热管 13 (13a、13b、13c)大致同方

向地并排,在它们之间配置有沿列方向延伸的切起部 12(12a、12b、12c、12d)。由此,可以将制冷剂的热无浪费地传递到空气,提高空气和翅片 9 的导热性能。

[0041] 在此,在设置于第 1 列和第 2 列之间的切槽 10a,连接部 11a 设置在与第 1 列相邻的两条传热管 13a 之间(段间距)的大致中央(大致中央附近)。并且,在连接部 11a 的上风侧,相邻地配置有列方向的长度比连接部 11a 的长度更长的切起部 12a。而且,相对于列间中心线 21a,切槽 10a 偏心于上风侧的切起部 12a 侧而配置,该列间中心线 21a 距从以虚线表示的连结上风侧的传热管 13a 的中心的中心线 20a、以及连结第 2 列的传热管 13b 的中心的中心线 20b 为相同的距离。

[0042] 另外,本实施方式中,使切槽 10a 偏心于切起部 12a 侧意味着,使以与切槽 10a 呈同一直线状的方式而设置的连接部 11a 接近于设置在相邻的传热管 13 之间的切起部 12a。因此,在使切槽 10a 偏心于切起部 12a 侧的情况下,若切槽 10a 距列间中心线 21a 的偏心幅度长,则切槽 10a 与切起部 12a 的距离变短。即,若决定了偏心幅度,则连接部 11a 与切起部 12a 之间的距离也被决定。关于切槽 10b 也相同。

[0043] 参照图 4 进一步详细说明这点。设置在第 1 列和第 2 列之间的切槽 10a 在与制冷剂流动垂直的方向上,设置在与上风侧相邻的切起部 12a 和与下风侧相邻的切起部 12b 之间。具体的位置为,切槽 11a 配置于与列间中心线 21a 相比更靠近切起部 12a (上风侧)。即,在与制冷剂流动垂直的方向上,切起部 12a 和连接部 11a 之间的距离比切起部 12b 和连接部 11a 之间的距离短。

[0044] 即,如下进行设置,以切槽 10a 和切起部 12a 之间的间隔 30a 比切槽 10b 和切起部 12c 之间的间隔 30b 更窄的方式偏心于上风侧。通过这样配置切槽 10a,使切槽 10a 和切起部 12a 之间的翅片宽度变窄,能够缩小过冷域的制冷剂所流动的翅片区域的截面积。

[0045] 参照图 5,进一步详细说明这一点。图 5 是图 4 的 A 部的放大图。在切槽 10a 配置有长度(宽度)为 W1 的连接部 11a。而且,长度(宽度)为 W2 的切起部 12a 与连接部 11a 的上风侧相邻而设置。并且,配置于切起部 12a 的两侧的传热管 13a、13a 之间的距离(传热管 13a、13a 的中心间距离)为 W3。

[0046] 如上所述,若比较流经传热管 13a 的制冷剂的温度和流经传热管 13b 的制冷剂的温度,流经处于过冷域的传热管 13a 的制冷剂的温度低。而且,若该温度差越大,向空气的散热效率(制热运转时的情况)越高。因此,防止从传热管 13b 向传热管 13a 的导热很重要。

[0047] 从传热管 13b 向传热管 13a 进行导热时,最短的导热距离为连结各传热管 13a、13b 的中心的直线(图中双点划线)。但是,在再热器 6b 中设置有切槽 10a,所以导热时的最短距离成为通过连接部 11a 的端部的直线(粗实线)。并且,在再热器 6b 中,由于切槽 10a 以及连接部 11a 进一步移动至上风侧而设置,所以最短距离变得更长。因此,导热距离变长,所以具有在传热管 13 彼此之间不易产生导热的优点。

[0048] 并且,在图 5 中用粗实线表示的导热的最短路径上,存在切起部 12a。即,以连结传热管 13a 的中心和切槽 10a 的端部(即连接部 11a 的端部)的直线与设置在传热管 13a 之间的切起部 12a 交叉的方式配设切起部 12a。因此,在能够通过切槽 10a 和连接部 11a 来使导热距离变长的基础上,还通过使上下被切槽 10a 和切起部 12a 夹持的矩形区域的上下间隔变窄,从而能够减小该矩形区域的导热时的截面积,抑制导热。即,能够抑制第 1 列的传热管 13a 和第 2 列的传热管 13b 之间的导热。

[0049] 而且,使切槽 10a 偏心于上风侧,从而能够较大地设置第 2 列的传热面积。由此,能够增大从第 2 列的翅片 9 到空气的散热量。

[0050] 并且,段间距中央附近离传热管 13 最远。因此,来自传热管 13 的热量不易传递,所以来自中央附近的散热量有可能降低(即翅片效率下降)。但是,在再热器 6b 中,切槽 10a 和切起部 12b 之间的间隔变宽。因此,在第 2 列的段间距中央附近,传热面积大,所以从传热管 13b 容易导热,翅片效率不易下降。即,不易发生向空气散热的散热效率的下降。这样,能够有效利用通过使切槽 10a 偏心而扩大的第 2 列的传热面积。

[0051] 而且,连接部 11a 配置在上风侧的传热管 13a 的段间距中央附近,所以通过使切槽 10a 向上风侧移动,能够如上所述使传热管 13a 和传热管 13b 之间的导热距离变长。由此,能够进一步提高抑制导热的效果。

[0052] 如上所述,使切槽 10a 相对于列间中心线 21a 偏心,从而能够在第 1 列中,减小切槽 10a 和切起部 12a 之间的距离,抑制导热。并且,在第 2 列中,增大了能够导热的翅片面积,且促进向段间距中央附近的导热而改善翅片的效率,从而能够提高传热性能。

[0053] 而且,若抑制从传热管 13b 向传热管 13a 的导热,则第 1 列的翅片 9 的表面温度下降。由此,热量容易从传热管 13a 向翅片 9 传递,容易产生向空气的散热。即,来自第 1 列中的制冷剂的散热量增大,制热能力增大。而且,随着冷凝域的传热性能改善和传热面积增加,都会带来向空气散热的散热量的增大,所以制热能力增大。因此,能够在第 1 列以及第 2 列的双方中使与空气的传热量增大,能够提供节能性高的空调装置。

[0054] 另外,在本实施方式中,没有考虑在传热管 13b 和传热管 13c 之间可能产生的导热。关于这点,参照图 6 进行后述。

[0055] 图 6 是表示改变图 5 中的 W1 以及 W2 的情况下的、来自第 1 列以及第 2 列的总散热量的变化的图表。横轴是将 W1 与 W2 的差除以 W3 而得到的值 $R_w (= (W_2 - W_1) / W_3)$ 。而且,纵轴是来自第 1 列以及第 2 列的总散热量。另外,在总散热量的项目中,没有考虑来自第 3 列(图 5 中未图示。图 3 中的列 6b3)的散热量。

[0056] 如图 6 所示, R_w 为 0.15 时,总散热量极小(最小)。基于以下理由产生该现象。即、若减小 R_w ,换句话说增大 W1,或减小 W2,或增大 W3,则传热管 13a、13b 之间的导热增大。因此,来自第 2 列的散热量增大。但是,该情况下,第 1 列的散热量减少。

[0057] 另一方面,若增大 R_w ,换句话说减小 W1,或增大 W2,或减小 W3,则传热管 13a、13b 之间的导热被抑制。因此,来自第 2 列的散热量减少。但是,该情况下,第 1 列的散热量增加。由此,表示通过两者的平衡,存在成为极小的条件。

[0058] 若 R_w 小于 0.15,则总散热量倾向于增大。但是,如上所述,导热的影响大的来自第 1 列的散热量减小。因此,从实现制冷剂的过冷这个观点来看,不优选。因此,从实现制冷剂的过冷这个观点来看,优选抑制导热的影响,并使总散热量增大。具体而言,优选 R_w 为 0.15 以上,更优选为 0.2 以上。所以,优选以 R_w 满足这些范围的方式配设连接部 11a、切起部 12 以及传热管 13a。

[0059] 具体而言,例如设计再热器 6b,使得 $W_1=2\text{mm}$ 、 $W_2=13\text{mm}$ 、 $W_3=20\text{mm}$ 。这样的情况下, R_w 为 0.55,能够抑制导热的影响且增大整体的散热量。另外,在第 1 实施方式中,以成为这些值的方式设计再热器 6b。

[0060] 而且,图 7 表示了宽度 W1 相对于宽度 W3 的比率(连接比率 R_c)与总散热量之间的

关系。横轴是连接比率 $R_c (=W_1/W_3)$ ，纵轴是总散热量。总散热量以相当于完全分割的情况（即，不设置连接部 11a 的情况）的连接比率 0（即， $W_1=0$ ）为起点，随着连接比率增加而暂时增加，在 R_c 为 0.2 时成为极大（最大）后降低。之后，若 R_c 比 0.6 大，则比 R_c 为 0 的情况还小。

[0061] 另外，图 7 所示的图表是没有设置图 5 所示的切起部 12a 时得到的图表。因此，在设置有切起部 12a 的图 5 所示的再热器 6b 的情况下，成为比 R_c 为 0 时的总散热量大的总散热量时的 R_c 比 0.6 大。这是因为，即使较大地设定 R_c ，由于存在切起部 12a，而导热被阻碍。

[0062] 因此，为了以不依赖于切起部 12a 的形状的方式来增大总散热量，优选以 R_c 成为 0.6 以下的方式设定连接部 11a 的宽度 W_1 以及间距 W_3 。即，优选以 W_1 除以 W_3 的值（即 R_c ）成为 0.6 以下的方式，配设连接部 11a 以及传热管 13a。

[0063] 其中，优选以 R_c 成为 0.2 以下的方式配设连接部 11a 以及传热管 13a。只是，若使 R_c 减小为 0.2 以下，则总散热量变得比峰值低。但是，如图 8 所示，来自第 1 列的散热量在 R_c 比 0.2 小的区域急剧增大。

[0064] 在考虑到适用于空调机的情况下，优选尽量排除导热的影响，增加来自第 1 列的散热量，增加过冷度。由此，能够使换热器中的冷凝焓差扩大。因此，能够抑制用于使散热量恒定的制冷剂循环量，能够降低压缩机的工作量（即运转成本）。

[0065] 鉴于此，为了使来自第 1 列的散热量增大，优选 R_c 为 0.2 以下。尤其是，在第 1 实施方式中，如上所述，使得 $W_1=2\text{mm}$ 、 $W_2=13\text{mm}$ 、 $W_3=20\text{mm}$ 。因此， $R_c=W_1/W_3=0.1$ ，能够使来自第 1 列的散热量增大。所以，大大提高了应用了再热器 6b 的空调机的性能。

[0066] 然而，如图 3 等所示，再热器 6b 以 3 列（列 6b1、6b2、6b3）构成。而且，再热器 6b（更具体而言，列 6b3 的传热管 13c）中流入上述的 2 相状态的制冷剂。因此，流经第 2 列的传热管 13b 以及第 3 列的传热管 13c 的制冷剂都处于冷凝域，所以流经的制冷剂的温度大致恒定。因此，在这些列间几乎不产生导热。

[0067] 在可以不考虑这些导热的情况下，如果无限制地使切槽 10b 偏心，则有可能使第 2 列的传热面积变小。而且，有可能切槽 10b 和第 2 列的切起部 12c 之间的距离变窄，导热被抑制而翅片效率下降。

[0068] 因此，在再热器 6b 中，采用了如图 3 所示将第 2 列和第 3 列之间的切槽 10b 设置在列间中心线 21b（位于连结传热管 13b 的中心之间的线与连结传热管 13c 的中心之间的线的中间的线）上的构成。由此，能够将第 2 列以及第 3 列的传热性能维持得较高。

[0069] 而且，在再热器 6b 中，如图 3 所示，使设置于第 2 列和第 3 列之间的连接部 11b 的长度比设置于第 1 列和第 2 列之间的连接部 11a 的长度长。在第 1 列和第 2 列之间如上所述存在制冷剂的温度差，所以容易产生导热。因此，优选抑制这样的导热。所以，优选连接部 11a 较窄。

[0070] 另一方面，在第 2 列和第 3 列之间，如上所述几乎没有制冷剂的温度差，所以不易产生导热。此时，在第 2 列中设置连接部 11b，从而连接部 11b 附近的翅片 9 被第 3 列的传热管 13c 加热。因此，翅片效率变得更好，散热量增加。所以，在第 2 列和第 3 列之间较宽地设置连接部 11b，从而能够确保依靠导热的传热性能。而且，通过增大连接部 11b 的宽度，还能够提高翅片强度。

[0071] 如上所述,再热器 6b 中,能够抑制第 1 列和第 2 列之间的导热。而且,能够抑制这样的导热所引起的向接触空气散热的散热量的降低,提高第 2 列和第 3 列的翅片效率。由此,能够增加向空气散热的散热量,能够提高换热器 6 整体的散热性能。即,节能性提高。因此,通过将再热器 6b 作为室内机的再热器来使用而构成空调机 100,能够提高冷凝性能,在制热运转时高效地运转。

[0072] 2. 第 2 实施方式

[0073] 接下来,参照图 9 以及图 10,说明第 2 实施方式的再热器 6bB 的结构。应予说明,在以下的说明中,主要说明与上述的再热器 6b 之间的不同点,为了简化而省略同样的内容的说明。而且,与图 3 所示的再热器 6b 相同的部件赋予相同的符号,省略其详细的说明。并且,再热器 6b 以外的空调机的结构与上述的内容相同。

[0074] 图 9 以及图 10 所示的再热器 6bB 中,连接部 11a、11b 的位置与在上述的再热器 6b 中的位置不同。具体而言,再热器 6bB 中的连接器 11a 设置在第 2 列的传热管 13b 的段间距中央(大致中央)。即,与第 1 列的传热管 13a 的下侧相邻而设置。

[0075] 并且,连接部 11b 设置在第 3 列的传热管 13c 的段间距中央部附近。即,与第 3 列的切起部 12d 的上侧相邻而设置。

[0076] 而且,切槽 10a 相对于列间中心线 21a,向下风侧(中心线 20b 侧)偏心而设置。并且,从列间中心线 21a 到切起部 12b 的距离比从列间中心线 21a 到切起部 12a 的距离短。

[0077] 参照图 10,进一步详细说明图 9 所示的结构。如上所述切槽 10a 改设在下风侧,但切槽 10a 和配置在第 2 列的最上风侧的切起部 12b 之间的间隔 31a 比切槽 10b 和配置在第三列的最上风侧的切起部 12d 之间的间隔 31b 窄。即,图 10 所示的间隔 31a 比间隔 31b 窄。

[0078] 在再热器 6bB 中,切槽 10a 和切起部 12b 之间的距离变窄。第 2 列的翅片 9 的传热面积减少,所以向第 1 列的导热被抑制。并且,与再热器 6b 相同,传热管 13a 和传热管 13b 之间的导热距离变长,导热被抑制。

[0079] 只是,与再热器 6b 不同,一方面,第 2 列的传热面积变小,另一方面,第 1 列的传热面积变大。因此,来自第 1 列的散热效率上升。由此,提高了翅片效率。因此,增大了第 1 列的散热量,能够容易地确保流经传热管 13a 制冷剂的过冷度。

[0080] 而且,在再热器 6bB 中,连接部 11b 的宽度也设定为比连接部 11a 的宽度大。由此,能够提高翅片强度,并且能够提高换热器整体的传热性能。即,节能性提高。所以,通过将再热器 6bB 作为室内机的再热器来使用而构成空调机 100,能够提高冷凝性能,能够在制热运转时高效地运转。

[0081] 3. 第 3 实施方式

[0082] 接下来,参照图 11,说明第 3 实施方式的再热器 6bC 的结构。应予说明,在以下的说明中,主要说明与图 3 等所述的再热器 6b 之间的不同点,为了简化而省略同样的内容的说明。而且,与图 3 所示的再热器 6b 相同的部件赋予相同的符号,省略其详细的说明。并且,再热器 6bC 以外的空调机的结构与上述的内容相同。另外,在图 11 中,省略了中心线 20a、20b、20c 以及列间中心线 21a、21b 的记载。

[0083] 在再热器 6bC 中,传热管 13a 的粗度比图 3 所示的再热器 6b 中的传热管 13a 的粗度粗。即,再热器 6bC 中的传热管 13a 的内径比再热器 6b 中的传热管 13a 的内径粗。即,

在构成换热器 6 的再热器 6bC 中,在构成再热器 6bC 的多个传热管中,传热管 13a 的内径与其他传热管 13 的内径不同(粗)。即,在再热器 6bC 中包含内径不同的传热管 13。

[0084] 并且,连接部 11b 设置在第 3 列的传热管 13c 的段间距中央部附近。

[0085] 在再热器 6bC 中,连接部 11b 的宽度也设定为比连接部 11a 的宽度大。由此,能够提高翅片强度,并且能够提高换热器整体的传热性能。

[0086] 而且,在再热器 6bC 中,也是切槽 10a 相对于传热管 13a 和传热管 13b 之间的列间中心线(相当于图 3 中的列间中心线 21a。在图 11 中未图示),向切起部 12a 侧偏心。而且,切槽 10b 设置在传热管 13b 和传热管 13c 之间的列间中心线(相当于图 3 中的列间中心线 21b。在图 11 中未图示)上。这些点与图 3 所示的再热器 6b 相同。

[0087] 而且,在再热器 6bC 中,切槽 10a 和切起部 12a 之间的距离 32a 设定为比切槽 10b 和切起部 12c 之间的距离 32b 短。这样,在第 1 列的传热管 13a 的内径粗的情况下,也能够通过使切槽 10a 向上风侧偏心(即,接近于切起部 12a 而使第 1 列的传热面积减少),从而与再热器 6b 相同,能够抑制导热。

[0088] 而且,第 2 列的传热面积变大,所以能够提高第 2 列的翅片效率,能够提高作为换热器的传热性能。即,节能性提高。所以,通过将再热器 6bC 作为室内机的再热器来使用而构成空调机 100,能够提高冷凝性能,能够在制热运转时高效地运转。

[0089] 4. 第 4 实施方式

[0090] 接下来,参照图 12,说明第 4 实施方式所涉及的再热器 6bD 的结构。应予说明,以下的说明中,主要说明与图 3 等所示的再热器 6b 之间的不同点,为了简化而省略相同的内容的说明。而且,与图 3 所示的再热器 6b 相同的部件赋予相同的符号,省略其详细的说明。并且,再热器 6bD 以外的空调机的结构与上述的内容相同。

[0091] 在再热器 6bD 中,3 条切槽 10 (10a1、10a2、10a3) 相对于列间中心线 21a 的偏心幅度分别不同。即,从列间中心线 21a 到切槽 10a1 的距离最短,从列间中心线 21a 到切槽 10a3 的距离最长。

[0092] 并且,虽未图示,但流经传热管 13a (13a1、13a2、13a3、13a4) 的制冷剂的温度分别不同。具体而言,制冷剂按照传热管 13a1、传热管 13a2、传热管 13a3 以及传热管 13a4 的顺序流动,制冷剂的温度逐渐降低。即,流经传热管 13a1 的制冷剂的温度最高,流经传热管 13a4 的制冷剂的温度最低。因此,在再热器 6bD 中,根据流经传热管 13a1、13a2、13a3、13a4 的制冷剂的温度与流经传热管 13b (在图 12 中为 3 条) 的制冷剂的各自的温度差,设定切槽 10a 的相对于列间中心线 21a 的偏心幅度。

[0093] 在第 1 列的传热管 13a 的温度恒定或者大致恒定时,例如如图 3 所示,将连接部 11 配置在第 1 列的传热管 13a 的段间距中央附近,从而能够使从连接部 11 到相邻的两条传热管 13a 的距离相等。由此,导热的影响也相等。但是,根据再热器 6b 的使用环境,有可能过冷域的制冷剂温度逐渐降低,流经相邻的两条传热管 13a 的制冷剂的温度如上所述不同。因此,位于制冷剂流动的下游侧的传热管 13a4 的导热的影响大。

[0094] 从第 2 列的传热管 13b 向第 1 列的传热管 13a 的导热在温度差大时明显。因此,在列间温度差小(即,由于流经的制冷剂的温度最高,所以与第 2 列的翅片温度最接近)的传热管 13a1 附近,优选使偏心幅度较小。通过这样,能够更加适当地确保传热面积。因此,在再热器 6bD 中,越靠近过冷域中的制冷剂的下流(传热管 13a4),列间温度差越大,所以越靠

近下游使偏心幅度越大。

[0095] 即,在再热器 6bD 中,在温度差小而不易受到导热影响的传热管 13a1 附近,使切槽 10a1 的偏心幅度较小。另一方面,在温度差较大,容易受到导热影响的传热管 13a2、13a3 附近,将传热管 13a2 以及传热管 13a3 附近的切槽 10a2 的偏心幅度设定得较大。在温度差特别大,特别容易受到导热影响的传热管 13a4 附近,以传热管 13a4 附近的切槽 10a3 的偏心幅度更大的方式进行配置。如果将这些进行总结,则为以如下方式进行设定:流经传热管 13a (13a1、13a2、13a3、13a4) 的制冷剂的温度与流经传热管 13b 的制冷剂的温度之间的温度差越大,切槽 10a (10a1、10a2、10a3) 相对于列间中心线 21a 的的偏心幅度越大。

[0096] 这样,在列间温度差小的区域,使切槽的偏心幅度小。由此,在导热的影响小的区域,能够避免第 1 列的传热面积变得过小。其结果,能够维持高的传热性能。而且,在列间温度差大的区域,使切槽的偏心幅度大。由此,减小传热面积而提高导热的抑制效果,实现传热性能的提高。

[0097] 根据以上的结构,能够改善作为换热器整体的传热性能,能够提高节能性高的空调机。即,提高了节能性。所以,通过将再热器 6bD 作为室内机的再热器来使用而构成空调机 100,能够提高冷凝性能,能够在制热运转时高效地运转。

[0098] 5. 第 5 实施方式

[0099] 接下来,参照图 13,说明第 5 实施方式所的再热器 6bE 的结构。应予说明,在以下的说明中,主要说明与图 3 等所述的再热器 6b 之间的不同点,为了简化而省略相同内容的说明。而且,与图 3 所示的再热器 6b 相同的部件赋予相同的符号,省略其详细的说明。并且,再热器 6bE 以外的空调机的结构与上述的内容相同。

[0100] 在再热器 6bE 中,连接器 11a1 的位置与再热器 6b 不同。具体而言,在再热器 6b 中,在传热管 13a 的段间距中央附近设置有连接部 11a,但在再热器 6bE 中,向纸面左方向稍微偏心而设置。即,连接部 11a2 设置在从传热管 13b2 的中心向与制冷剂流动垂直的方向延伸的直线上,但连接部 11a1 相对于从传热管 13b1 的中心向与制冷剂流动垂直的方向延伸的直线,向纸面左侧偏心而设置。应予说明,在第 5 实施方式中,也与第 4 实施方式相同,制冷剂从传热管 13a1 侧向传热管 13a4 侧依次流过,温度逐渐降低。

[0101] 在假定为第 1 列的传热管 13a 的温度恒定时,将连接部 11 配置在第 1 列的段间距中央附近,从而能够使从连接部 11 到相邻的两条传热管 13a 的距离相等。由此,导热的影响也相等。但是,根据再热器 6b 的使用环境,有可能过冷域的制冷剂温度逐渐降低,在相邻的两条传热管 13a 流动的制冷剂的温度不同。因此,位于制冷剂流动的下游侧的传热管 13a4 的导热的影响大。

[0102] 因此,在再热器 6bE 中,离连接部 11a 近的第 1 列的传热管 13a1、13a2 中,在制冷剂流动的上游侧的传热管 13a1 侧,从段间距中央部偏心而配置。即,连接部 11a 从传热管 13a1、13a2 的中心部向在传热管 13a1、13a2 内部流动的制冷剂流动的上游侧的传热管 13a1 侧偏心。由此,抑制因向温度差更大的下游侧的传热管 13a2 的导热而带来的影响,能够构成更容易实现过冷的换热器。

[0103] 并且,在再热器 6bE 中,仅使连接部 11a1 偏心,不使连接部 11a2 偏心。过冷域的制冷剂温度在制冷剂温度高的条件下与空气之间的温度差大,散热量变大,因此制冷剂的温度变化也变大。另一方面,若制冷剂温度降低,则与空气之间的温度差变小,所以散热量

变小,温度变化也变小。

[0104] 离配置在制冷剂流动的上游侧的连接部 11a1 近的两条传热管 13a1、13a2 的各温度差比离连接部 11a2 近的两条传热管 13a3、13a4 的各温度差大。因此,没有使温度差小的区域,即连接部 11a2 偏心,但使温度差大的区域,即连接部 11a1 偏心。

[0105] 采用以上的结构,能够改善作为换热器整体的传热性能,能够提高节能性高的空调机。即,提高节能性。所以,通过将再热器 6bE 作为室内机的再热器来使用而构成空调机 100,能够提高冷凝性能,能够在制热运转时高效地运转。

[0106] 6. 第 6 实施方式

[0107] 接下来,参照图 14,说明第 6 实施方式。上述的第 1 实施方式~第 5 实施方式都是关于再热器 6b 的实施方式,但在列间有温度差的换热器这一点上,冷却器和再热器相同,所以在第 6 实施方式中说明冷却器 6aA 的结构。如上所述,在冷却器 6aA 流入高温的制冷剂气体,制冷剂以气体和液体二相状态排出。

[0108] 制冷剂从下风侧的第 3 列(列 6a3)以气体状态流入。而且,制冷剂一边散热一边向第 2 列(列 6a2)、第 1 列(列 6a1)依次流过,并被冷凝。第 2 列和第 1 列是二相状态,成为气体状态的是流入时的第 3 列。因此,在流经第 2 列的制冷剂和流经第 3 列的制冷剂之间,在列间产生大的温度差。

[0109] 而且在冷却器 6aA 中,使设置在第 2 列和第 3 列之间的切槽 10b 向与连接部 11b 相邻的切起部 12d 侧偏心。由此,使切槽 10b 和切起部 12d 之间的距离变窄,能够抑制从第 3 列的传热管 13c 向第 2 列的传热管 13b 的导热。

[0110] 而且,延长传热管 13b 以及传热管 13c 之间的导热距离,抑制导热。并且,使第 2 列的传热面积增大,而能够使第 2 列的散热量增大。并且,通过扩大切槽 10b 和切起部 12c 之间的距离,能够促进翅片导热,提高翅片效率,进一步使翅片 9 的散热量增大。

[0111] 采用以上的结构,能够改善作为换热器整体的传热性能,能够提高节能性高的空调机。即,提高节能性。所以,通过将冷却器 6aA 作为室内机的冷却器来使用而构成空调机 100,能够提高冷凝性能,能够在制热运转时高效地运转。

[0112] 7. 变形例

[0113] 以上,参照附图说明了本实施方式,但本实施方式不限于以上的内容。例如,以上的说明主要以空调机的制热运转时为例进行了说明,但制冷运转时也适用相同的说明。

[0114] 此外,例如,也可以在第 2 列和第 3 列之间不设置切槽 10b,由此能够实现翅片强度的进一步提高。

[0115] 此外,不与各连接部 11 相邻(不对置)的切起部 12 不是必须的部件,可以根据需要删除。

[0116] 此外,参照图 11 说明的第 3 实施方式中,传热管的粗度怎样不同都可以。即,在第 3 实施方式中,传热管 13a 变粗,但也可以使传热管 13a 细。此时,与细的传热管 13a 对应地使切槽 10a 偏心,使与切起部 12a 之间的距离变窄即可。

[0117] 此外,参照图 12 说明的第 4 实施方式中,也可以将连接部 11a 配置在第 2 列传热管 13b 的段间距中央附近(即列间中心线 21a 上),使切槽 10a1 向下风侧偏心。此时,传热管 13a1 侧的偏心幅度变小,传热管 13a4 侧的偏心幅度变大。

[0118] 并且,在第 4 实施方式中,第 1 列的制冷剂的流动可以是 2 个系统或者其以上的系

统数。此时,沿着制冷剂流动,适当地变更偏心幅度即可。

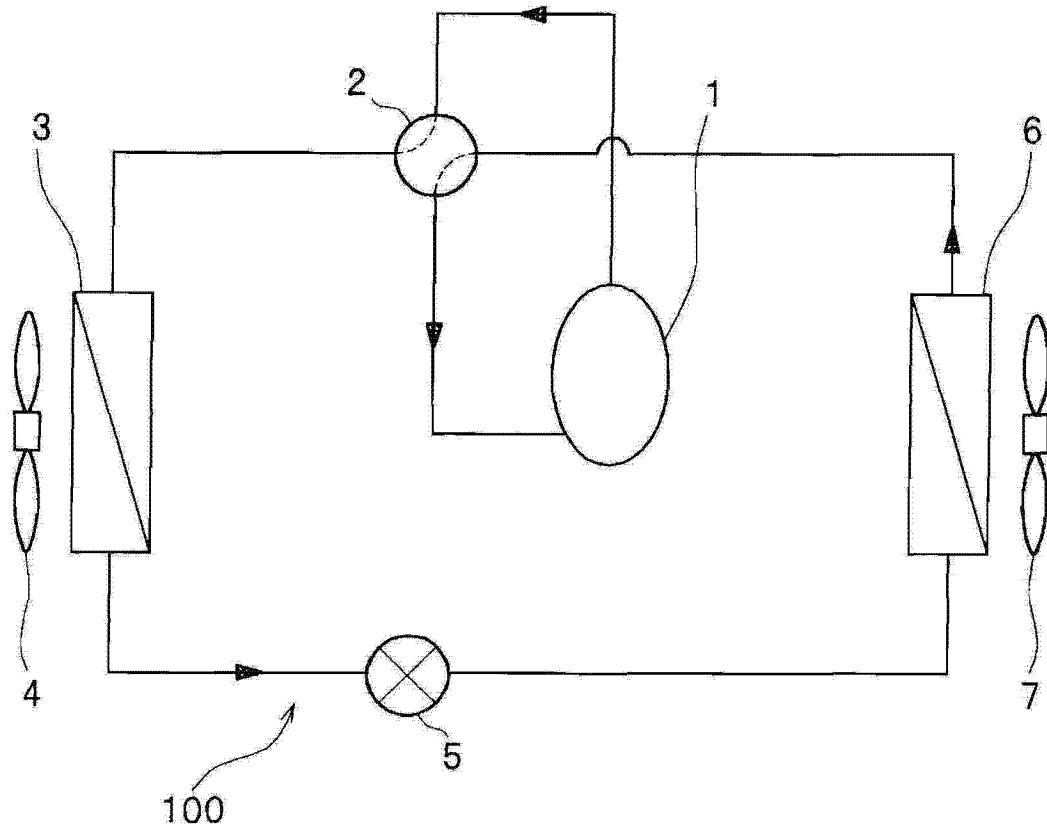
[0119] 此外,在参照图 13 说明的第 5 实施方式中,也可以使连接部 11a2 以偏心幅度相对于连接部 11a1 变小的方式偏心。

[0120] 此外,在参照图 14 说明的第 6 实施方式中,也可以将连接部 11b 配置在第 2 列的传热管 13b 的段间距中央附近,使切槽 10b 向上风侧偏心。此外,与适用于再热器 6b 的情况相同,将距切槽 10b 的列间中心线的偏心幅度、距连接部的段间距中央的偏心幅度对应于排出气体制冷剂的流动方向适当变更即可。由此,能够获得提高传热性能的效果。

[0121] 此外,在各实施方式中,翅片 9 为 3 列,但也可以是 2 列,或 4 列以上。而且,在不显著影响本发明的效果的范围内,可以适当组合各实施方式的结构来实施。

[0122] 并且,如上述变更,也能够得到与本实施方式的效果相同的效果。

(a)



(b)

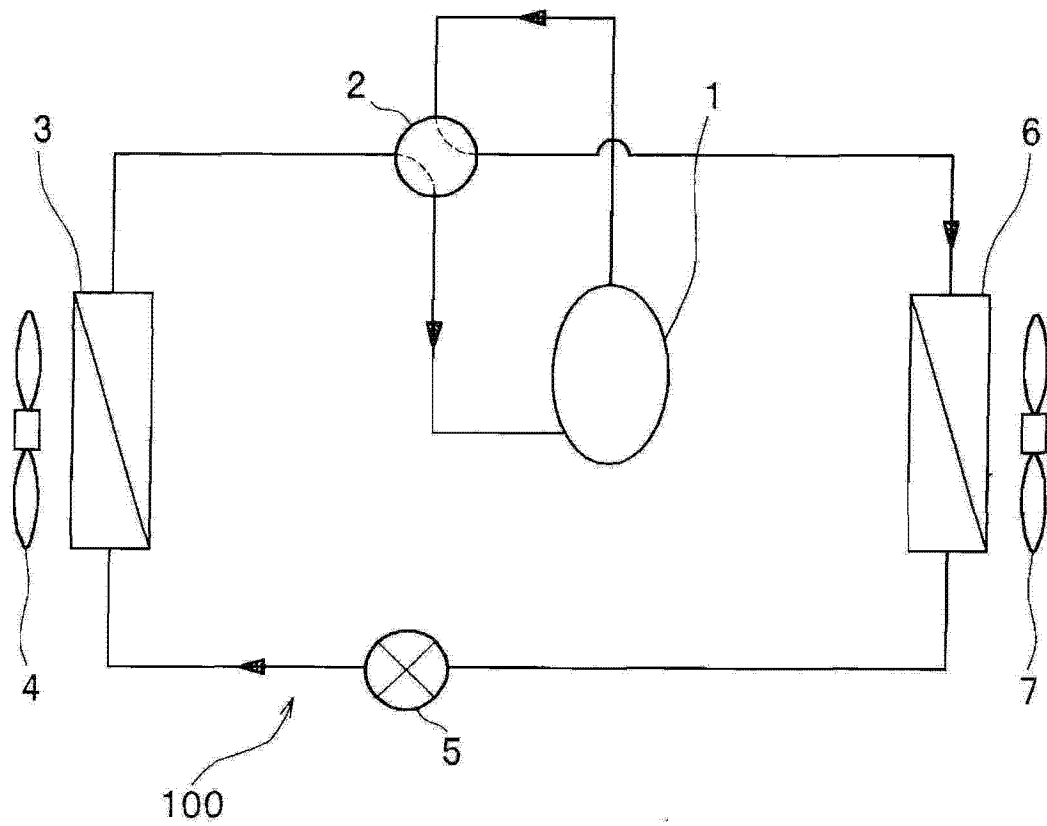


图 1

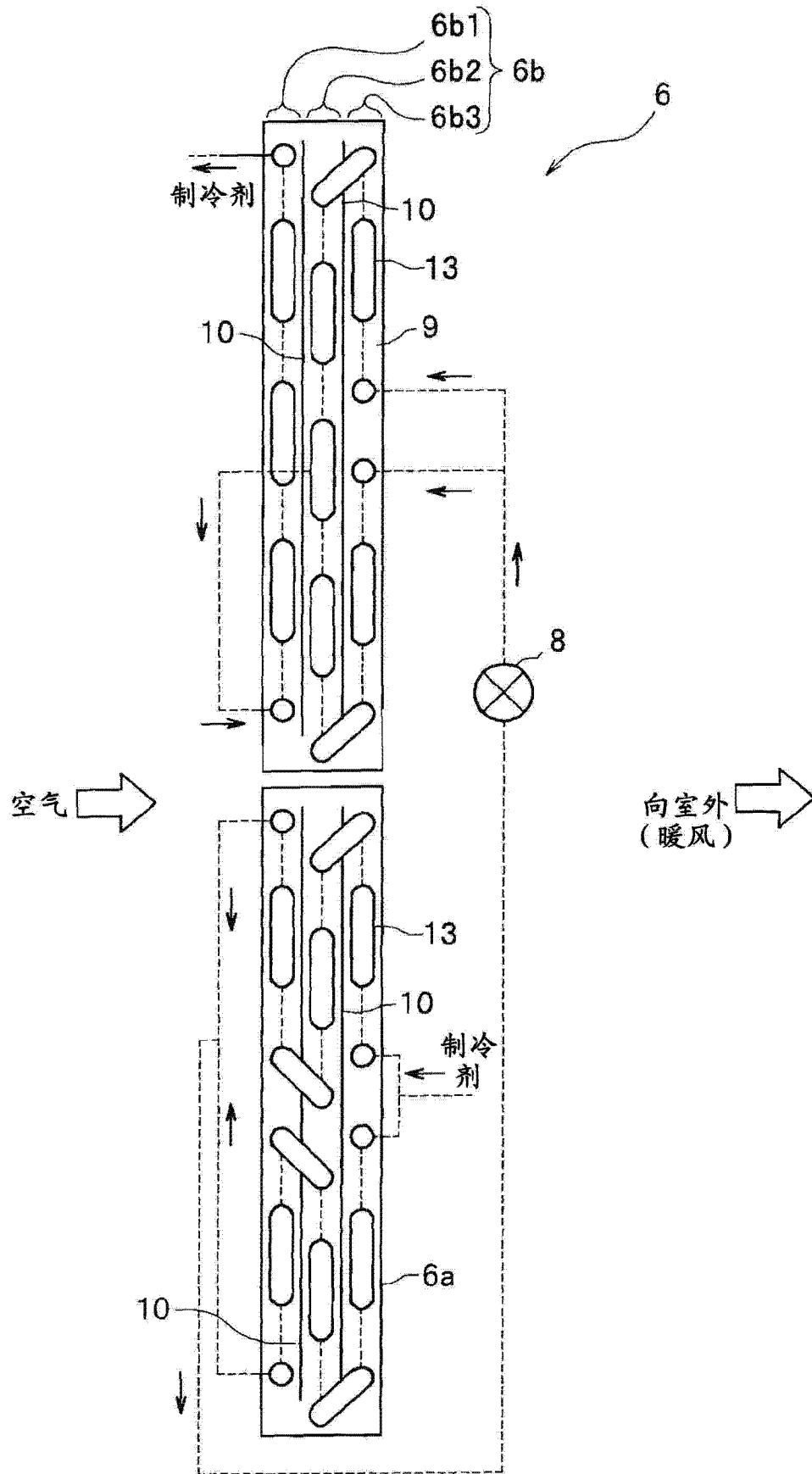


图 2

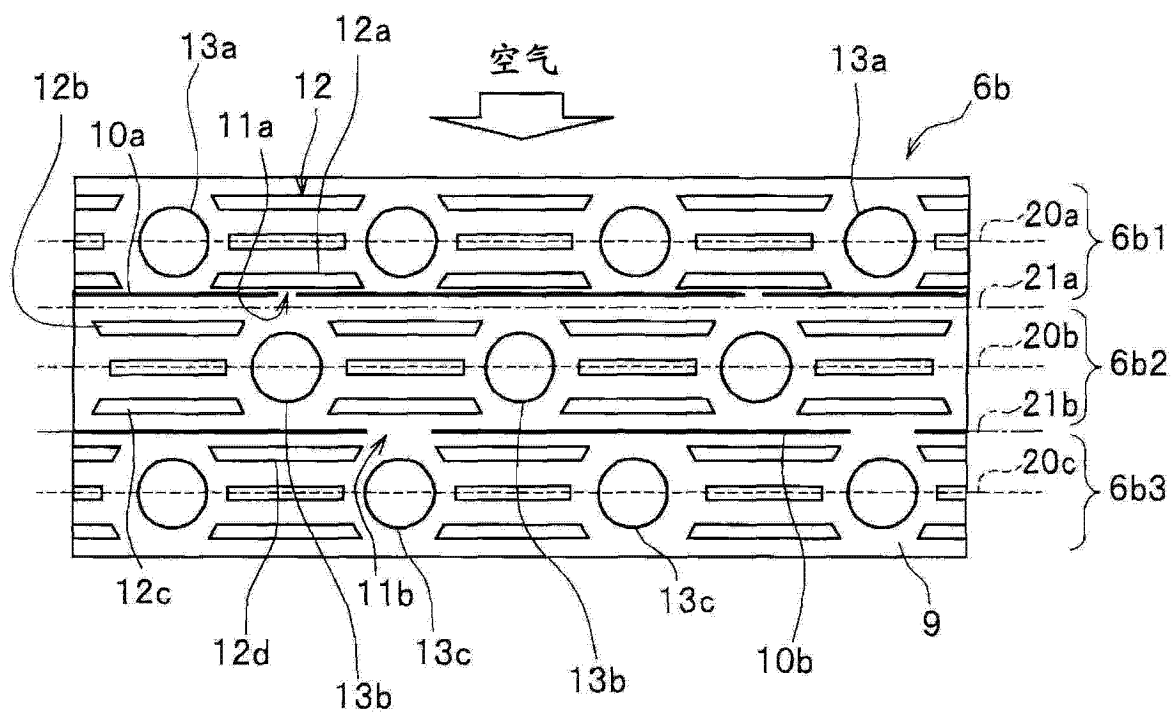


图 3

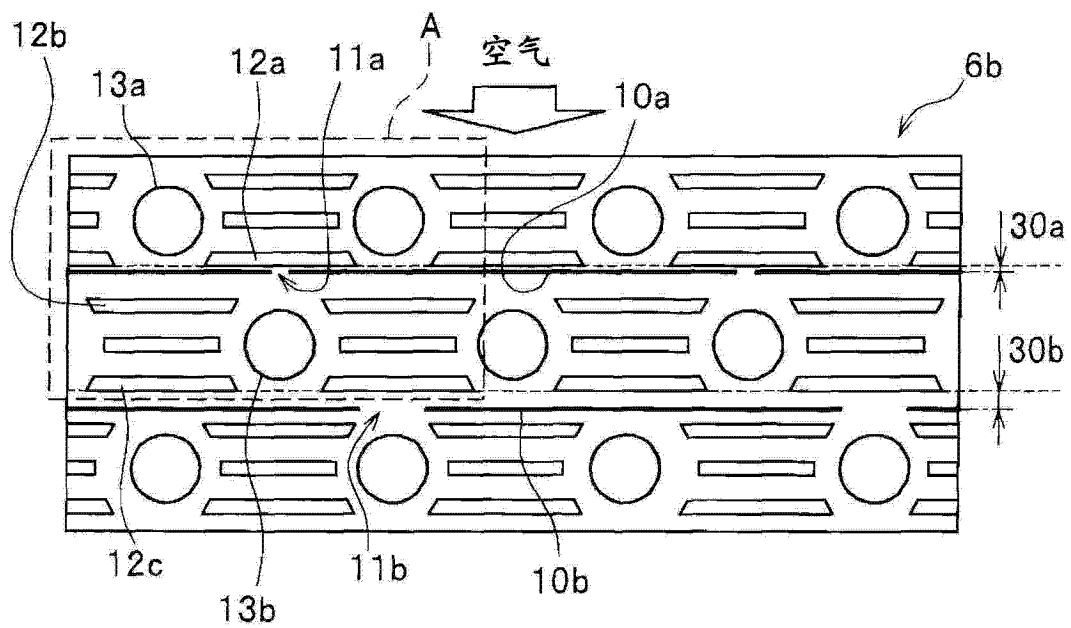


图 4

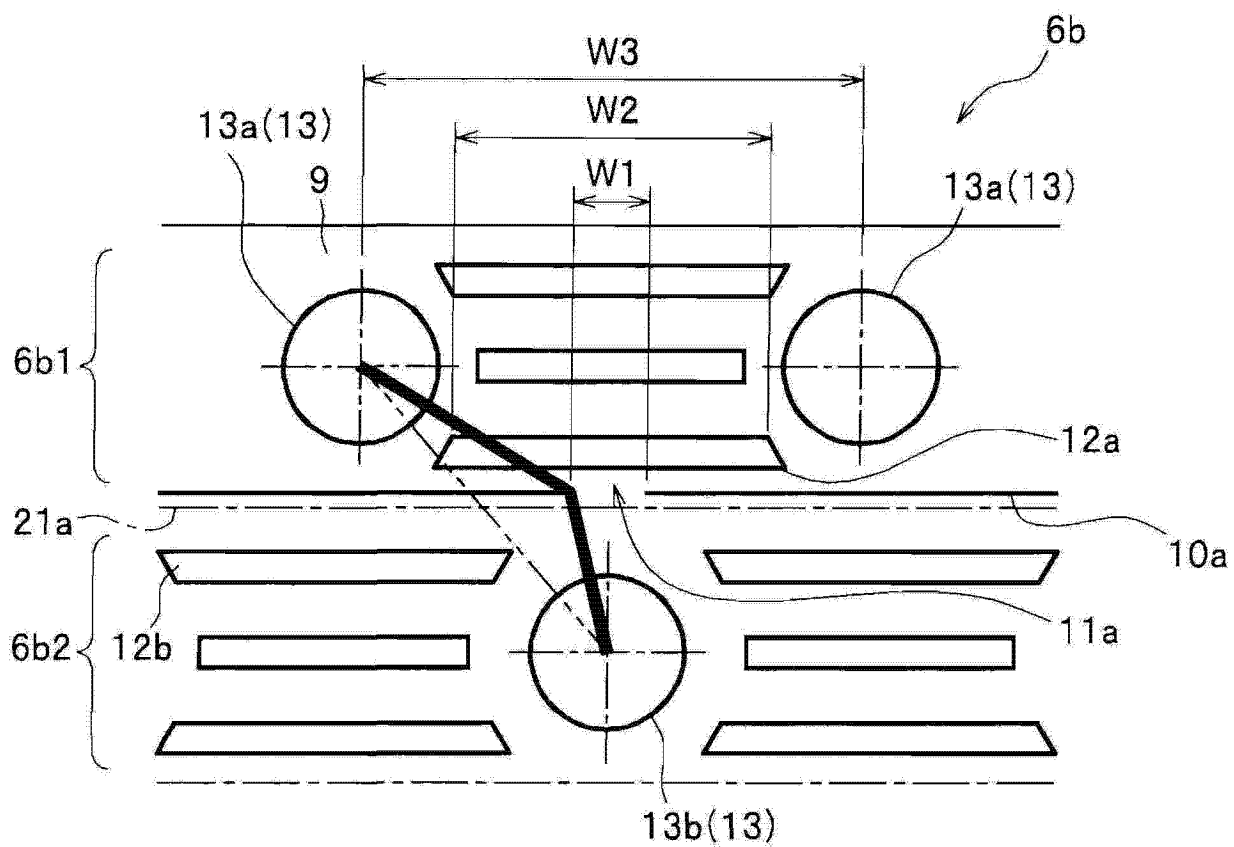


图 5

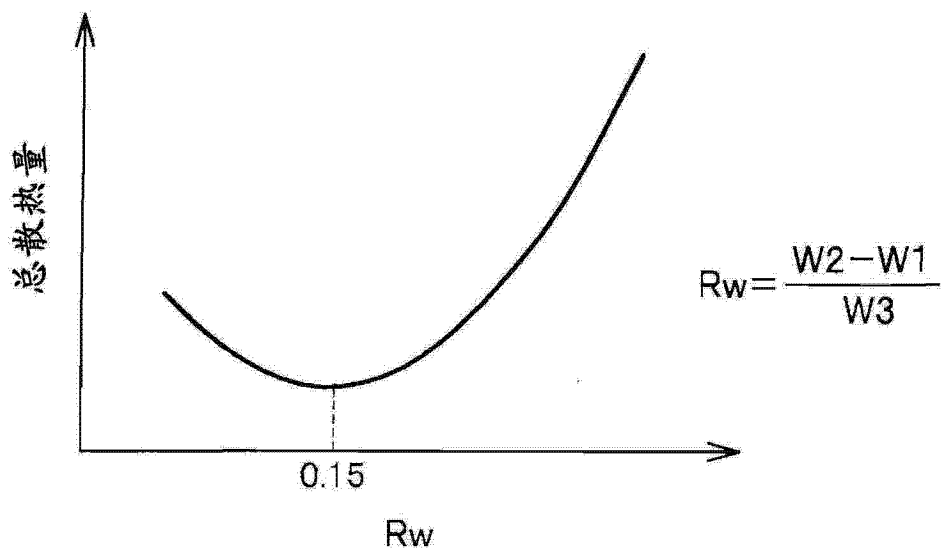


图 6

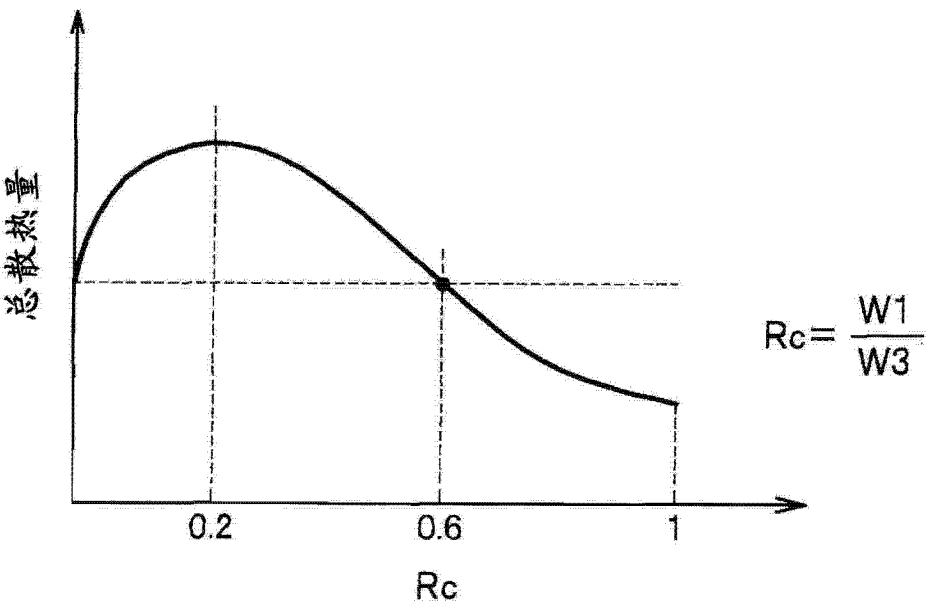


图 7

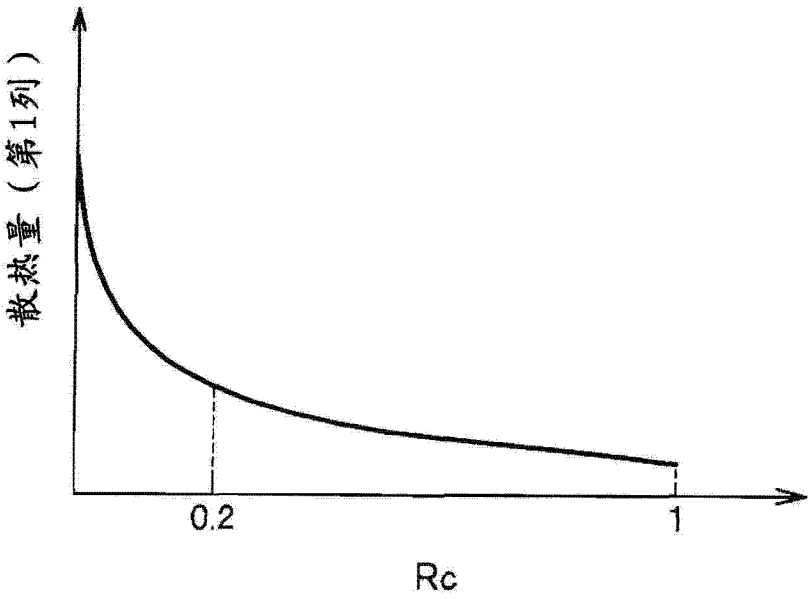


图 8

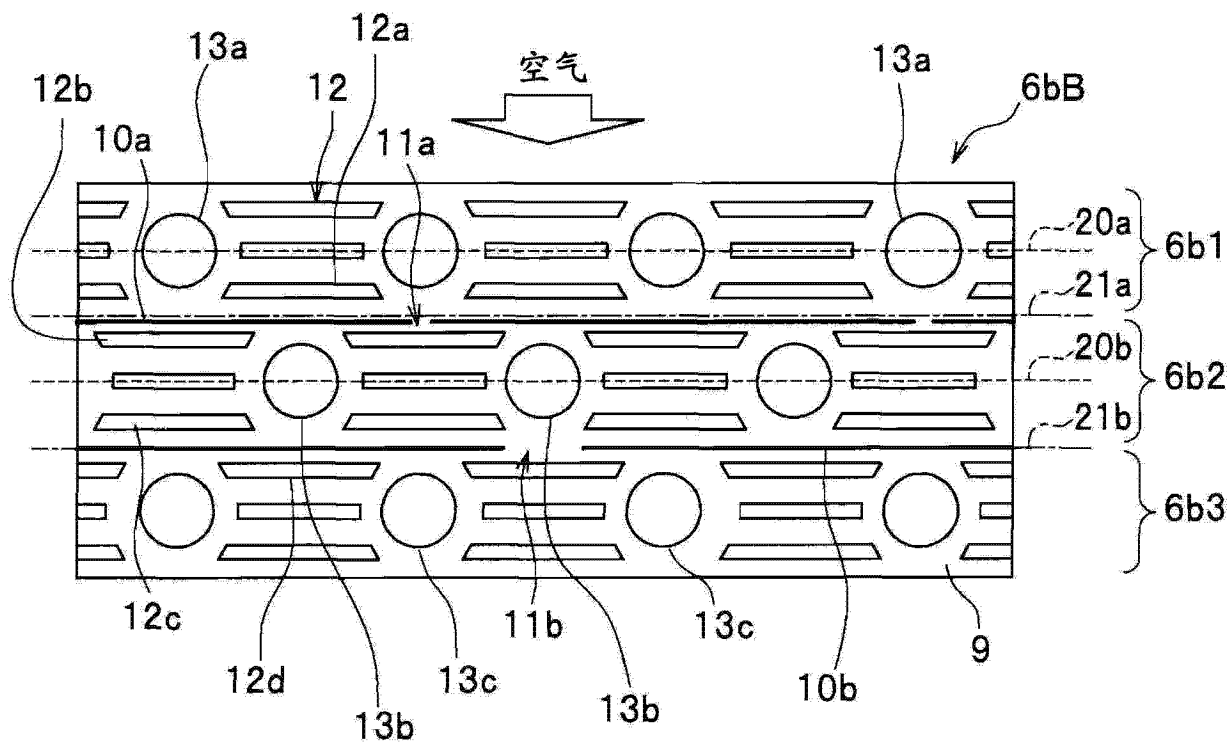


图 9

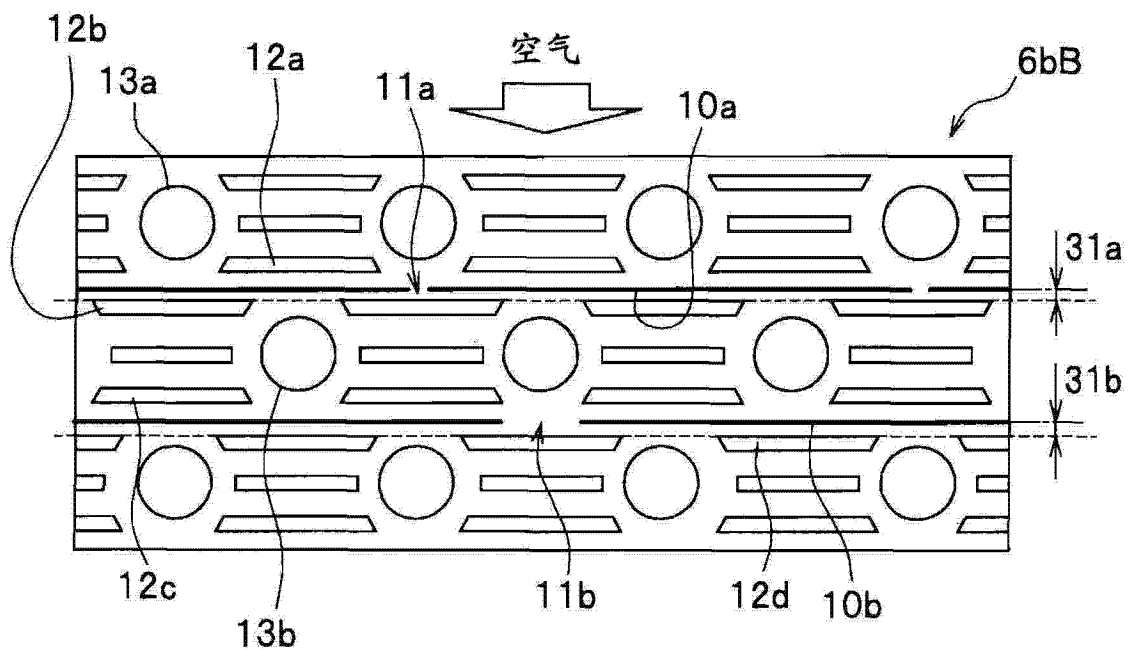


图 10

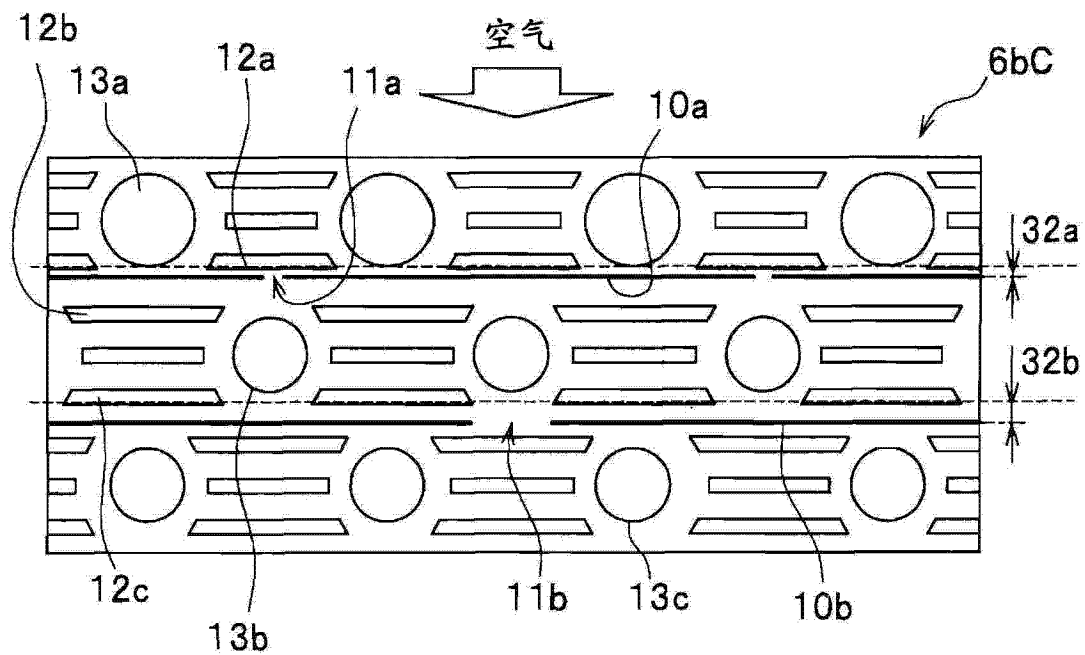


图 11

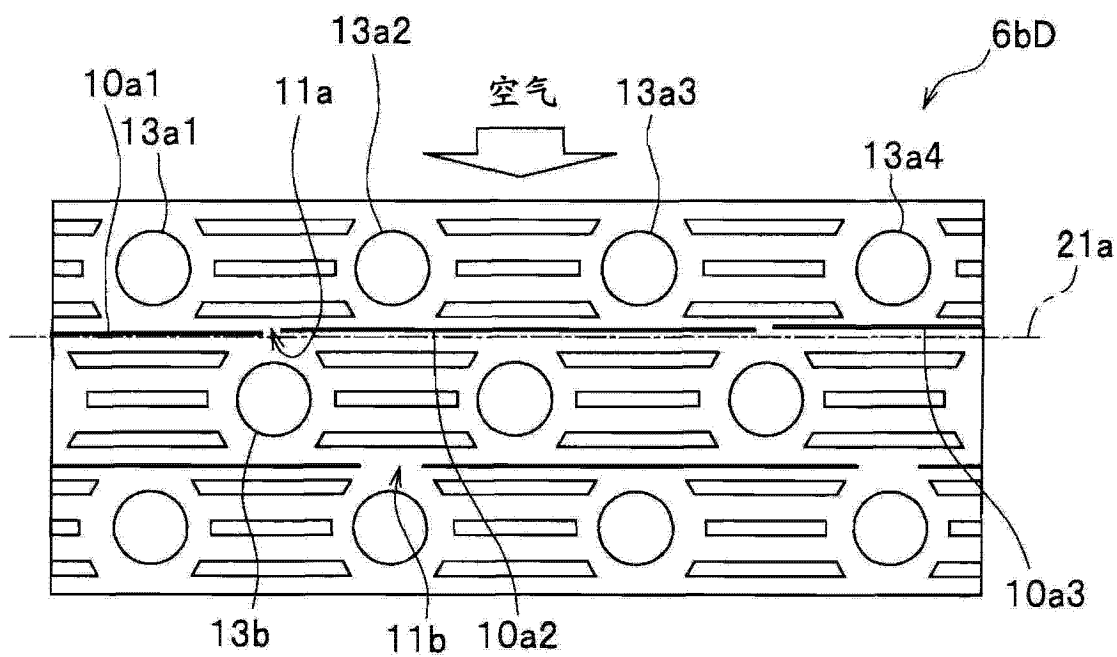


图 12

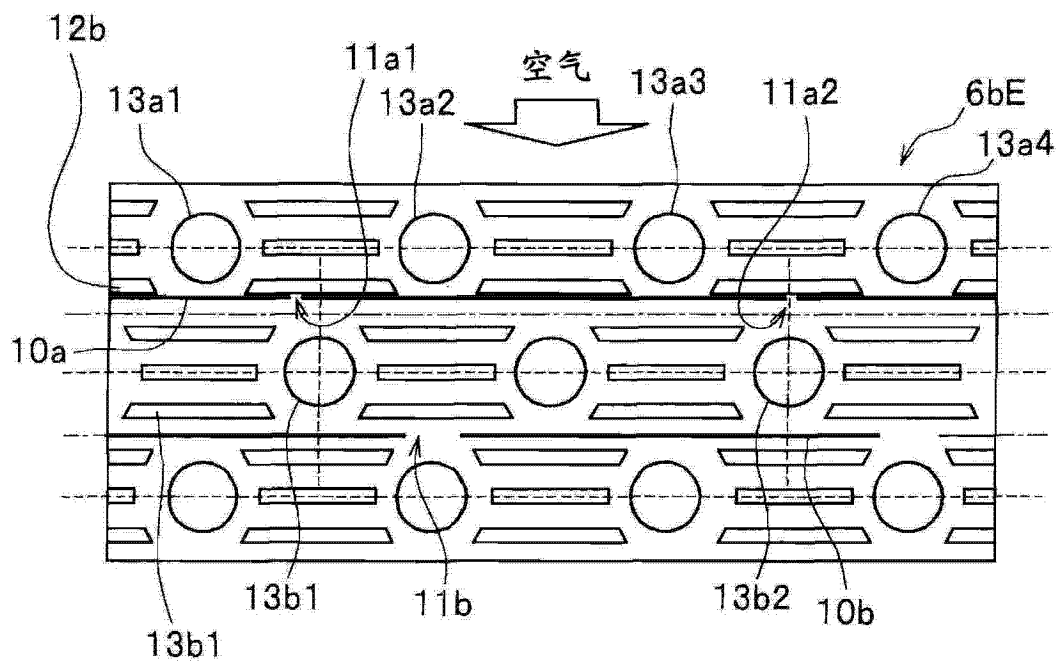


图 13

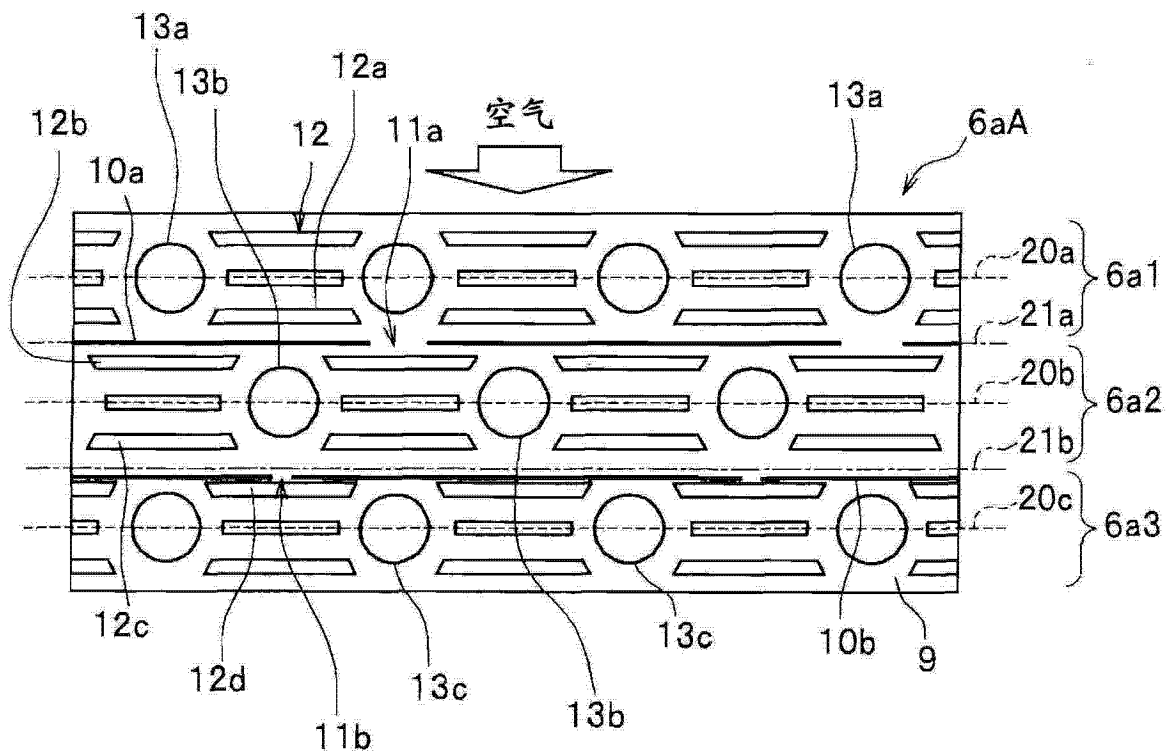


图 14