



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105992919 B

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201480065074.1

(22)申请日 2014.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105992919 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(30)优先权数据
2013-247709 2013.11.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.05.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/005954 2014.11.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/079704 JA 2015.06.04

(73)专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 竹内伸介 柳田昭 冈本义之
永岛久夫

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所
31210

代理人 张丽颖 高永志

(51)Int.Cl.
F25B 17/08(2006.01)
F28D 20/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 203036102 U, 2013.07.03, 全文.

审查员 张思朝

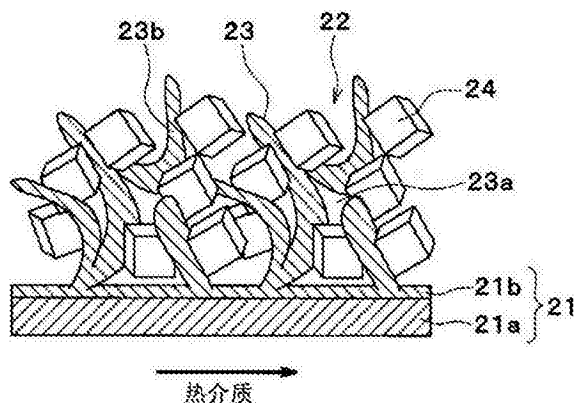
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

吸附芯及其制造方法

(57)摘要

本发明的吸附芯具备:热介质在内部流通的热介质管(21);以及吸附剂(24),该吸附剂(24)通过被热介质冷却来吸附热介质管(21)外部的流体,并且,通过被加热使吸附的流体脱离,其中,热介质管(21)具有:由硬度比铜高的金属构成的芯材(21a);以及由铜构成且覆盖芯材(21a)的外表面的覆盖层(21b),在热介质管(21)的周边部(22)设置有铜粉(23b)及吸附剂(24)的混合烧结体,铜粉(23b)与热介质管(21)被金属接合。由此,能够使热介质管与吸附剂之间的传热性能提高,并能使热介质管的刚性提高。



1. 一种吸附芯,具备:

热介质管 (21),热介质在该热介质管 (21) 的内部流通;以及

吸附剂 (24),该吸附剂 (24) 通过被所述热介质冷却来吸附所述热介质管 (21) 外部的流体,并且,通过被加热来使所吸附的所述流体脱离,该吸附芯的特征在于,

所述热介质管 (21) 具有由硬度比铜高的金属构成的芯材 (21a) 和由铜构成且覆盖所述芯材 (21a) 的外表面的覆盖层 (21b),以提高所述热介质管 (21) 的刚性,

在所述热介质管 (21) 的周边部 (22) 设置有铜粉 (23b) 及所述吸附剂 (24) 的混合烧结体,

所述铜粉 (23b) 与所述热介质管 (21) 被金属接合。

2. 根据权利要求1所述的吸附芯,其特征在于,

所述覆盖层 (21b) 通过电镀而形成。

3. 根据权利要求1所述的吸附芯,其特征在于,

所述覆盖层 (21b) 的外表面被实施粗糙处理。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的吸附芯,其特征在于,

所述芯材 (21a) 由不锈钢构成。

5. 一种吸附芯的制造方法,所述吸附芯具备:

热介质管 (21),热介质在该热介质管 (21) 的内部流通;以及

吸附剂 (24),该吸附剂 (24) 通过被所述热介质冷却来吸附所述热介质管 (21) 外部的流体,并且,通过被加热来使所吸附的所述流体脱离,

该吸附芯的制造方法的特征在于,包含:

电镀工序,该电镀工序通过对热介质管 (21) 的芯材 (21a) 的外表面实施镀铜从而形成由铜构成的覆盖层 (21b),所述芯材 (21a) 由硬度比铜高的金属构成,以提高所述热介质管 (21) 的刚性;以及

烧结工序,该烧结工序在所述电镀工序后,在所述热介质管 (21) 的周边部 (22) 烧结铜粉 (23b) 及所述吸附剂 (24),

在所述烧结工序中,金属接合所述铜粉 (23b) 与所述热介质管 (21)。

6. 根据权利要求5所述的吸附芯的制造方法,其特征在于,

在所述电镀工序后且所述烧结工序前,包含使所述覆盖层 (21b) 的外表面粗糙的工序。

吸附芯及其制造方法

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2013年11月29日申请的日本专利2013-247709号,其公开内容作为参照编入本申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及具有进行流体的吸附及脱离的吸附剂的吸附芯及其制造方法。

背景技术

[0004] 在以往,作为用于吸附式冷冻机等吸附芯,公开了一种结构(例如参照专利文献1),其具有热介质流动的多个热介质管,且在热介质管的周边部设置有作为多孔质传热体的金属粉及吸附剂。在该吸附芯中,金属粉被金属接合于热介质管。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2008-107075号公报

[0008] 根据本发明的发明者等的讨论,在如上述专利文献1所述的结构的吸附芯中,考虑使用能够低价地混合烧结且热传导性也较高的铜粉作为金属粉。在该情况下,热介质管与铜粉被金属地接合,因此需要由铜构成热介质管。

[0009] 然而,若热介质管为铜制,则在烧结时铜变软,热介质管的刚性变低,因此有如下担忧:对振动的耐受性变弱,并且处理困难。由此,吸附芯的大型化及长度化变得困难。

发明内容

[0010] 本发明鉴于上述点,其目的在于提供一种吸附芯及其制造方法,该吸附芯能够使热介质管与吸附剂之间的传热性能提高,并且能够使热介质管的刚性提高。

[0011] 在本发明的第一方式是一种吸附芯,具备:热介质管,热介质在该热介质管的内部流通;以及吸附剂,该吸附剂通过被热介质冷却来吸附热介质管外部的流体,并且,通过被加热来使所吸附的流体脱离,其中,热介质管具有由硬度比铜高的金属构成的芯材和由铜构成且覆盖芯材的外表面的覆盖层,以提高热介质管的刚性,在热介质管的周边部设置有铜粉及吸附剂的混合烧结体,铜粉与热介质管被金属接合。

[0012] 由此,通过由硬度比铜高的金属构成热介质管的芯材,从而能够使热介质管的刚性提高。

[0013] 另外,通过在热介质管的周边部设置铜粉及吸附剂的混合烧结体,从而使用热传导性较高的铜粉作为热介质管与吸附剂之间的传热手段,因此能够使热介质管与吸附剂之间的传热性能提高。

[0014] 进一步,在热介质管的芯材的外表面设置由铜构成的覆盖层,并使铜粉与热介质管金属接合,从而能够使铜粉金属接合到由铜构成的覆盖层。由此,能够显著降低混合烧结体与热介质管的界面的热阻,因此能够可靠地提高热介质管与吸附剂之间的传热性能。

[0015] 通过以上,能够使热介质管与吸附剂之间的传热性能提高,并能使热介质管的刚性提高。

[0016] 另外,本发明的第二方式是一种吸附芯的制造方法,该吸附芯具备:热介质管,热介质在该热介质管的内部流通;以及吸附剂,该吸附剂通过被热介质冷却来吸附热介质管外部的的气相状态的流体,并且,通过被加热来使所吸附的流体脱离,该吸附芯的制造方法包含:电镀工序,该电镀工序通过对热介质管的芯材的外表面实施镀铜从而形成由铜构成的覆盖层,芯材由硬度比铜高的金属构成,以提高热介质管的刚性;以及烧结工序,该烧结工序在电镀工序后,在热介质管的周边部烧结铜粉及吸附剂,在烧结工序中,金属接合铜粉与热介质管。

[0017] 由此,通过使用具有由硬度比铜高的金属构成的芯材的热介质管,从而能够使热介质管的刚性提高。

[0018] 另外,设置在热介质管的周边部烧结铜粉及吸附剂的烧结工序,因此能够使用热传导性较高的铜粉作为热介质管与吸附剂之间的传热手段。由此,能够使热介质管与吸附剂之间的传热性能提高。

[0019] 并且,在烧结工序中,通过金属接合铜粉与热介质管,从而能够将铜粉金属接合到由铜构成的覆盖层。由此,能够显著降低混合烧结体与热介质管的界面的热阻,因此能够可靠地提高热介质管与吸附剂之间的传热性能。

[0020] 通过以上,能够提供一种吸附芯,该吸附芯能够使热介质管与吸附剂之间的传热性能提高,并能使热介质管的刚性提高。

[0021] 另外,本发明中的“铜”是指包含纯铜及铜合金的任一。

附图说明

[0022] 图1是表示第一实施方式的吸附器的正面图。

[0023] 图2是图1的II-II剖视图。

[0024] 图3是图2的III-III剖视图。

[0025] 图4是表示第一实施方式的吸附芯的剖视图。

[0026] 图5是图4的V-V剖视图。

[0027] 图6是图5的VI部放大图。

[0028] 图7是表示第二实施方式的吸附芯的放大图。

具体实施方式

[0029] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。另外,在各实施方式中有对对应的结构单元标记相同的符号而省略重复说明的情况。在仅对各实施方式中的结构的一部分进行说明的情况下,能够对该结构的其他部分应用先前进行了说明的其他实施方式的结构。另外,不光是在各实施方式的说明中明示的结构的组合,只要不特别妨碍组合,即使未明示也能够部分地将多个实施方式的结构彼此进行组合。

[0030] (第一实施方式)

[0031] 基于图1至图6对具有本发明的第一实施方式的吸附芯的吸附器进行说明。如图1所示,本实施方式的吸附器1搭载于吸附式冷冻机,该吸附式冷冻机使用吸附器1的内部所

含的吸附剂吸附气相状态的流体(本实施方式中为水蒸气)的作用来使流体蒸发,并通过该蒸发潜热来发挥冷冻能力。吸附器1也能够应用于车辆用的空调装置。

[0032] 如图2及图3所示,该吸附器1在框体3内具备吸附芯2。吸附芯2具有热介质管21,热介质(制冷剂)在热介质管21中流动,在热介质管21的周边部22设置有具有细孔的多孔质传热体23及吸附剂24。

[0033] 具体而言,如图4、图5及图6所示,吸附芯2具有:热介质管21;具有细孔23a的多孔质传热体23;以及填充于该细孔23a的吸附剂24。

[0034] 如图6所示,热介质管21具有:由材质比铜硬的金属(本实施方式中为不锈钢)构成的芯材21a;以及由铜或铜合金(本实施方式中为铜)构成且覆盖芯材21a的外表面的覆盖层21b。覆盖层21b通过在芯材21a的外表面实施镀铜而形成。

[0035] 多孔质传热体23是加热热传导性优异的铜粉23b而通过不熔融地烧结来结合的烧结体。铜粉23b使用铜或铜合金(本实施方式中为铜),例如该铜粉形成为粉末状、粒子状、鳞片状及纤维状的任意(本实施方式中为纤维状)即可。

[0036] 在上述烧结时,通过存在于铜粉23b间的空隙,在烧结体形成所谓三维网孔状的气孔。该三维网孔状的气孔相当于上述细孔23a。另外,上述的“通过不熔融地烧结来结合”是指使铜粉23b的表层附近熔合。即,在烧结时,原样保留存在于铜粉23b间的空隙(细孔),铜粉23b间的接触部位金属地结合。

[0037] 细孔23a是构成为能够填充粒径微小的吸附剂24的细微的孔。铜粉23b(多孔质传热体23)通过烧结而金属地结合于热介质管21的覆盖层21b。多孔质传热体23以其整体沿一个方向伸长的方式,形成于多个圆筒状的热介质管21的周边部22,如图4所示,整体形状为圆柱状。

[0038] 回到图6,吸附剂24被热介质冷却,从而吸附热介质管21外部的气相状态的流体(水蒸气),并且,通过被加热,从而使吸附的流体(水蒸气)脱离。吸附剂24形成为微小的多数的粒子状,例如,由硅胶、沸石构成。吸附剂24填充于多孔质传热体23的细孔23a内部。

[0039] 进一步,在本实施方式中,如图4及图5所示,在热介质管21之间配置有被吸附介质(以下,水蒸气)所流通的被吸附介质通路25。该被吸附介质通路25与上述三维网孔状的细孔23a不同,形成为沿一方向例如笔直地延伸。具体而言,被吸附介质通路25形成为沿热介质管21的延伸方向,即沿圆柱状的热介质管21的轴向延伸。

[0040] 接着,基于图1~图3对在框体3内部一体形成上述的结构吸附芯2的吸附器1进行说明。

[0041] 吸附器1具备吸附芯2与由金属构成的框体3。另外,在本实施例中,框体3由铜或铜合金构成。框体3具有框体主体31,片材32、33,以及箱34、35。

[0042] 框体主体31形成为圆筒状,形成为能够在内部收容圆柱状的吸附芯2的多孔质传热体23。另外,框体主体31的上端侧及下端侧的开口部形成为能够分别由片材32、33密封。在框体主体31的上部设置有能够引导水蒸气到吸附芯2的填充上述吸附剂的部分(吸附剂填充层)的被吸附介质流入配管36及被吸附介质流出配管37。

[0043] 通过这样将框体主体31与片材32、33密封,从而能够使内部保持真空。由此,在由框体主体31与片材32、33形成的内部密闭空间中,除作为被吸附介质的水蒸气以外,不存在其他的气体。

[0044] 在吸附时,水蒸气从蒸发器侧通过被吸附介质流入配管36而被分配到被吸附介质通路25。分配到被吸附介质通路25的水蒸气浸透到吸附剂填充层的内部。另外,在脱离时,水蒸气从吸附剂填充层排出,被排出的水蒸气通过各被吸附介质通路25,并通过被吸附介质流出配管37被引导向冷凝器侧。

[0045] 另外,在片材32、33形成有热介质管21能够贯通的贯通孔32a、33a。该贯通孔32a、33a与热介质管21通过利用钎焊等接合来气密地固定。

[0046] 在箱34、35设置有能够引导热介质的热介质流入配管38及热介质流出配管39。热介质流入下部箱34的热介质流入配管38,通过热介质管21,并通过上部箱35的热介质流出配管39流出。这样的下部箱34及上部箱35是用于将热交换介质向多个热介质管21供给分配的箱。

[0047] 接着,对本实施方式的吸附器1的制造方法进行说明。首先,在形成为圆筒状的不锈钢制的芯材21a的外表面进行实施镀铜的工序。由此,在芯材21a的外表面形成具有由铜构成的覆盖层21b的热介质管21。

[0048] 接下来,进行在热介质管21的周边部22烧结铜粉23b及吸附剂24的烧结工序。具体而言,在将热介质管21保持并固定到框体3内后,在框体3内填充铜粉23b及吸附剂24。然后,将所有需要钎焊结合(接合)的吸附器1的结构部件进行组装,并将该组装体搬入加热炉。由此,进行如下工序:构成吸附器1的部件彼此的钎焊结合(接合);填充于框体3内的铜粉23b的烧结;该铜粉23b的烧结体与热介质管21(详细而言为覆盖层21b)的烧结结合(接合);以及固定吸附剂24到烧结体(多孔质传热体23)内部。

[0049] 如以上说明那样,通过由作为硬度比铜高的金属的不锈钢构成热介质管21的芯材21a,从而能够使热介质管21的刚性提高。

[0050] 另外,通过在热介质管21的周边部22设置铜粉23b及吸附剂24的混合烧结体,从而使用热传导性较高的铜粉23b作为热介质管21与吸附剂24之间的传热手段,因此能够使热介质管21与吸附剂24之间的传热性能提高。

[0051] 并且,在热介质管21的芯材21a的外表面设置由铜构成的覆盖层21b,且通过金属接合铜粉23b与热介质管21,从而能够使铜粉23b金属接合到由铜构成的覆盖层21b。由此,能够显著降低混合烧结体(多孔质传热体23)与热介质管21的界面的热阻,因此能够可靠地提高热介质管21与吸附剂24之间的传热性能。

[0052] 通过以上,能够使热介质管21与吸附剂24之间的传热性能提高,且使热介质管21的刚性提高。

[0053] 然而,在以往的铜制的热介质管21的吸附芯2中,在采用自来水作为热介质的情况下,考虑耐腐蚀性,一般使热介质管21的板厚为0.6~1mm左右。然而,若使热介质管21的板厚变厚则热容量变大,因此吸附式冷冻装置的制冷循环整体无法发挥较高的性能系数(COP)。

[0054] 对此,在本实施方式中,由作为硬度比铜高的金属的不锈钢构成热介质管21的芯材21a,因此能够使热介质管21的板厚变薄,使热容量变小。因此,能够使吸附式冷冻装置的制冷循环整体的性能系数(COP)提高。

[0055] 然而,铜为软金属,因此在选择热介质管21为铜制的以往的吸附芯2中,在热介质管21内流动的热介质的流速较快时,有产生侵蚀及腐蚀的担忧。

[0056] 对此,在本实施方式中,由作为硬度比铜高的金属的不锈钢构成热介质管21的芯材21a,因此能够抑制侵蚀及腐蚀的发生。

[0057] 然而,如上所述,需要在多孔质传热体23设置流通作为被吸附介质的水蒸气的细孔23a。因此,多孔质传热体23必须在保持非常大的空隙率的状态下形成。为了形成这样的空隙率高的多孔质传热体23,在烧结工序中必须不从周围施加压力。然而,在热介质管21由铜以外的金属构成的情况下,在烧结工序中若不从多孔质传热体23的周围施加压力,则有多孔质传热体23(铜粉23b)与热介质管21的接合性恶化的担忧。

[0058] 对此,如本实施方式这样,通过在热介质管21的外表面设置由铜构成的覆盖层21b,从而能够良好地金属接合由铜构成的覆盖层21b与铜粉23b。因此,即使使用铜以外的金属作为热介质管21的芯材21a,也能够使多孔质传热体23与热介质管21的接合性提高。

[0059] (第二实施方式)

[0060] 接着,基于图7对本发明的第二实施方式进行说明。如图7所示,在本第二实施方式中,热介质管21的覆盖层21b的外表面被粗糙化,即实施粗糙处理(形成凹凸)使覆盖层21b的外表面变粗糙。

[0061] 作为具体的粗糙处理,在电镀工序后且在烧结工序前,进行使热介质管21的覆盖层21b的外表面粗糙的粗化工序。作为使热介质管21的覆盖层21b的外表面粗糙的方法,例如能够采用通过锉刀等研磨、抛丸、蚀刻、在覆盖层21b的表面撒铜粉等方法。

[0062] 如本实施方式这样,通过对热介质管21的覆盖层21b的外表面实施粗糙处理,从而能够使覆盖层21b与铜粉23b(多孔质传热体23)的接触面积增加。因此,能够使热介质管21与多孔质传热体23之间的传热性能提高。

[0063] (其他实施方式)

[0064] 本发明不限于上述的实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内,能够进行如下各种各样的变形。

[0065] (1)在上述实施方式中,对由不锈钢构成热介质管21的芯材21a的例进行了说明,但例如钛等,只要是硬度比铜高的金属则可以由任意的金属构成。

[0066] (2)在上述实施方式中,对热介质管21及框体3的径向截面为圆筒形状的例进行了说明,但不限于此,也可以使热介质管及框体的径向截面为椭圆形、矩形等任意的形状。

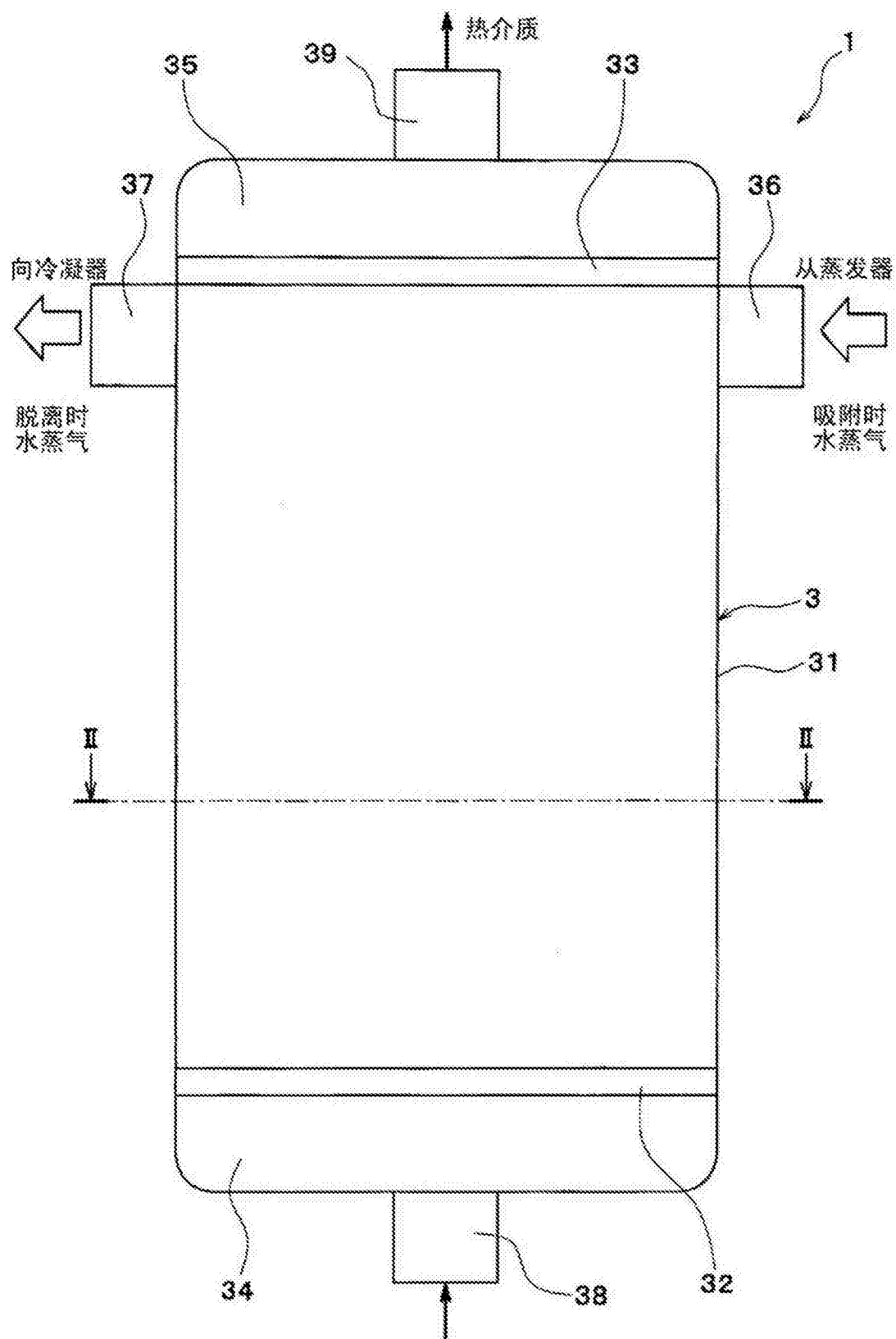


图1

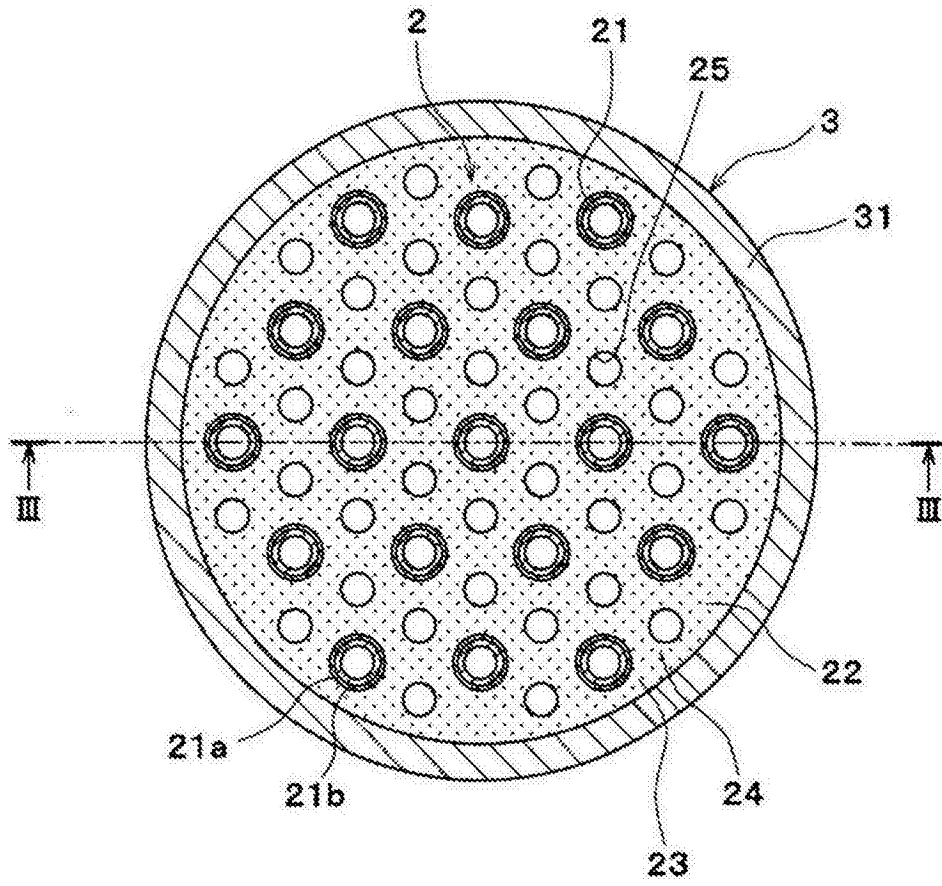


图2

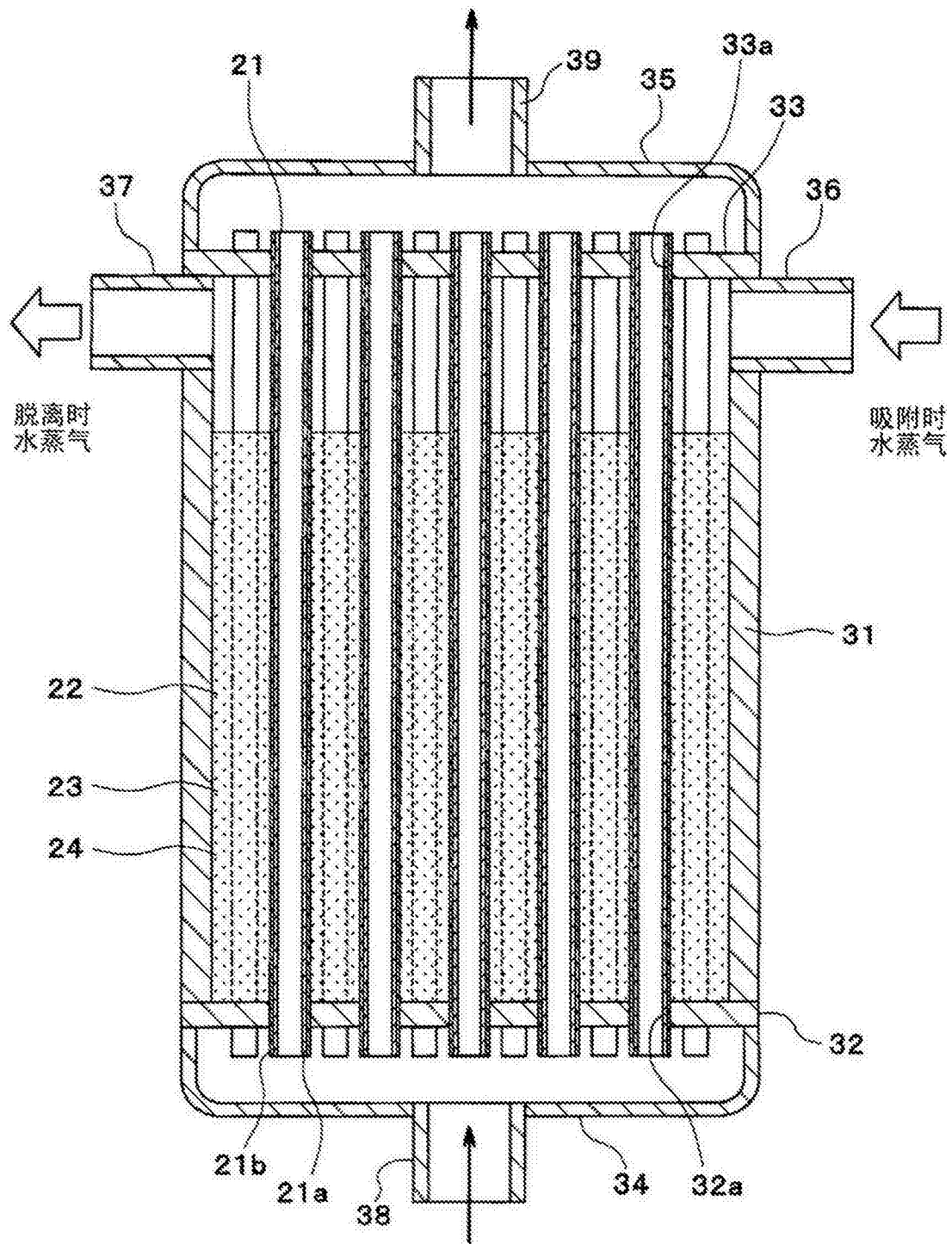


图3

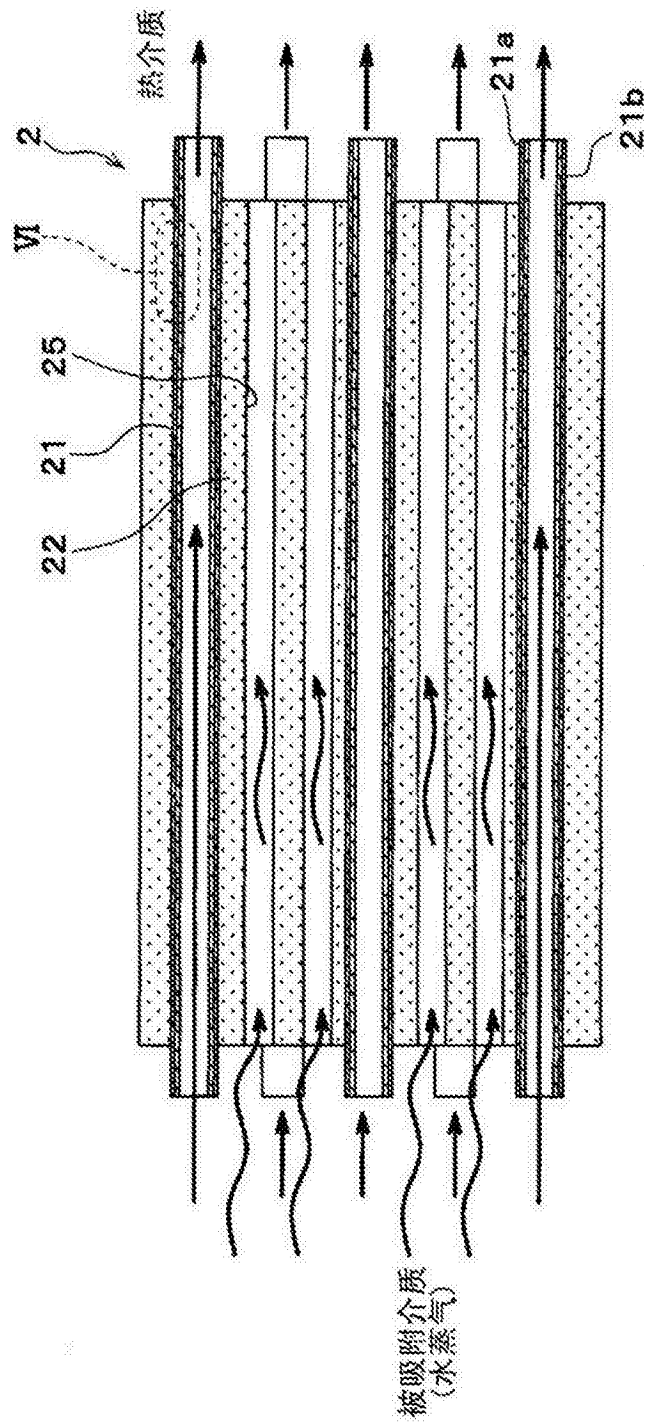


图5

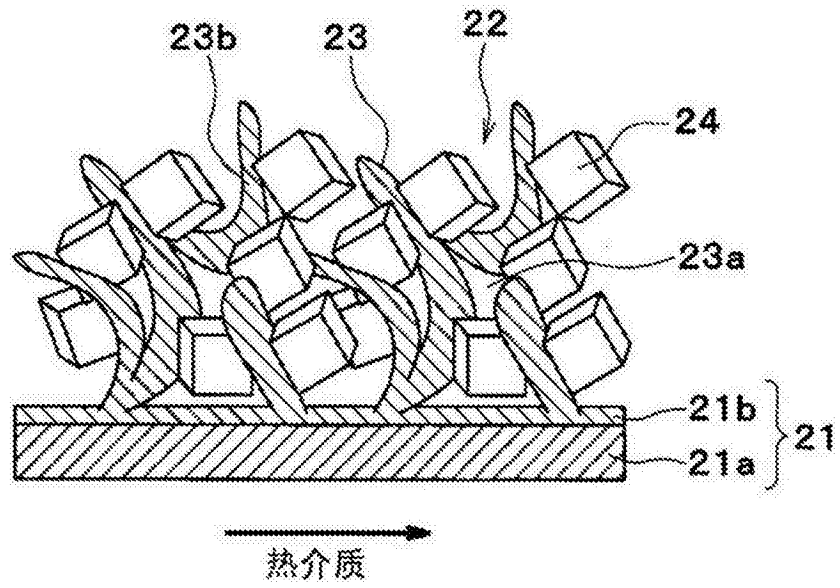


图6

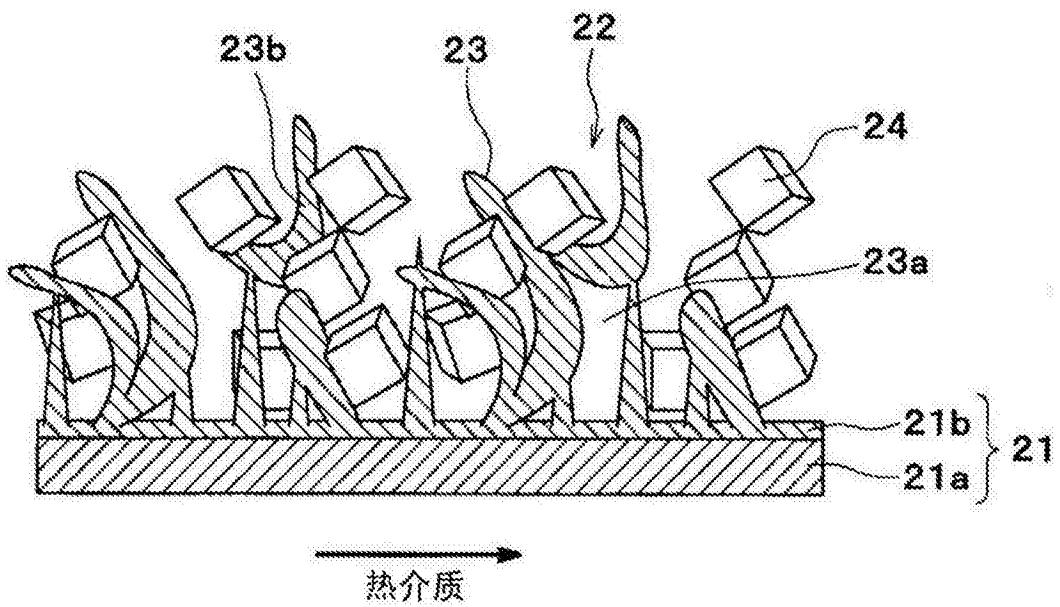


图7