



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120265934 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 04

(21) 申请号 202380080997.3

(22) 申请日 2023.10.25

(30) 优先权数据

2022-186259 2022.11.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.05.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/038411 2023.10.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/111327 JA 2024.05.30

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72) 发明人 井出哲也 青森繁 菅野透

滨田洋香 镰田豪

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

专利代理师 叶乙梅

(51) Int.Cl.

F28D 17/02 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

F24F 3/147 (2006.01)

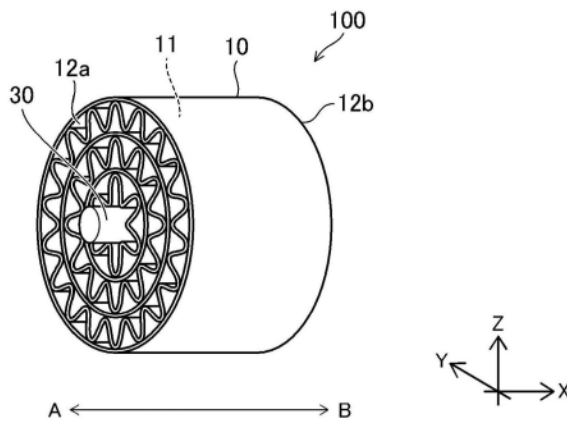
权利要求书2页 说明书9页 附图14页

(54) 发明名称

全热交换器及换气装置

(57) 摘要

本公开提供具有调湿功能并且能够减少热阻而有效地进行热交换的全热交换器及换气装置。本公开的全热交换器具备：热交换元件，其具有立体形状；调湿材料，其设置于所述热交换元件；以及筒状的蓄热部，其以将向所述热交换元件送风的送风方向的一方及另一方连通的方式设置。



1. 一种全热交换器,其特征在于,其具备:
热交换元件,其具有立体形状;
调湿材料,其设置于所述热交换元件;以及
筒状的蓄热部,其以将向所述热交换元件送风的送风方向的一方及另一方连通的方式设置。
2. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述热交换元件的所述一方和所述另一方还具有热回收部,所述热回收部用于回收热量。
3. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,所述热交换元件为块型。
4. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,所述热交换元件为圆柱形。
5. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,所述蓄热部设置在所述热交换元件的送风方向的中心部。
6. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述热交换元件的所述一方或所述另一方上还具有显热部。
7. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述热交换元件内,在所述热交换元件的轴的外周以规定的间隔设有壁厚衬垫部。
8. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述热交换元件内,从所述热交换元件的轴的周边向外周方向设置有分割板。
9. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述热交换元件的所述一方或所述另一方还具有第一风扇,所述第一风扇用于向所述热交换元件和所述蓄热部送风。
10. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,还具备:
第一风扇,其设置在所述热交换元件的所述一方或所述另一方,用于向所述热交换元件及所述蓄热部送风;以及
第二风扇,其设置在所述热交换元件的所述另一方或所述一方,用于向所述热交换元件及所述蓄热部送风,
所述第一风扇设置在所述热交换元件的所述一方,所述第二风扇设置在所述蓄热部的所述另一方。
11. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,还具备:
第一风扇,其设置在所述热交换元件的所述一方或所述另一方,用于向所述热交换元件送风;以及
显热部,其在所述热交换元件的所述一方或所述另一方具有锥形部。
12. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述蓄热部内具备凝胶化的水和高导热性不规则物质、或凝胶化的水和高导热性不规则物质。
13. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述蓄热部内具有对流控制的水。
14. 根据权利要求1所述的全热交换器,其特征在于,在所述蓄热部内,在铝容器中装有水的部件和在所述铝容器中装有水的部件内还具有耐蚀铝部件。
15. 一种换气装置,其特征在于,具有:
如权利要求1~14中任一项所述的全热交换器;
空间部,其设有所述全热交换器。

16. 根据权利要求15所述的换气装置,其特征在于,所述换气装置用于住宅或车载用。

全热交换器及换气装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种全热交换器及换气装置。本申请基于2022年11月22日在日本公开的特愿2022-186259号主张优先权,并将其内容援引于此。

背景技术

[0002] 以往公开了各种各样的全热交换器。

[0003] 例如,在专利文献1中公开了一种转子,其涉及干燥剂转子,其包括:转子主体部(11),其内部为中空;分割板(12),其用于将该转子主体部(11)的内部至少分割成两部分;和至少两个高吸湿纤维(13),分别填充在由该分割板(12)分割后的所述转子主体部(11)的内部的空間中。

现有技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1:日本特开2005-052694号公报

发明内容

本发明所要解决的技术问题

[0005] 但是,上述干燥剂转子相对于以往的转子的目的在于实现轻量化,由于内部填充有高吸湿纤维,因此热阻变得极大,不能进行吸附热的散热,吸湿性能下降,不能用于全热交换器。

[0006] 因此,本发明鉴于上述问题,提供一种具有调湿功能并且能够减少热阻而有效地进行热交换的全热交换器及换气装置。

用于解决技术问题的技术方案

[0007] 本公开的一方式中,全热交换器具备:热交换元件,其具有立体形状;调湿材料,其设置于所述热交换元件;以及筒状的蓄热部,其以将向所述热交换元件送风的送风方向的一方及另一方连通的方式设置。

[0008] 在本发明的另一方式中,所述换气装置具备上述的全热交换器和设有所述全热交换器的空间部。

有益效果

[0009] 如上所述,根据本公开,能够提供具有调湿功能且能够减少热阻而有效地进行热交换的全热交换器及换气装置。

附图说明

[0010] 图1是示出本公开的全热交换器的概略的立体图。

图2是示出本公开的全热交换器的概略的主视图。

图3是示出本公开的全热交换器的概略的侧视图。

图4是示出设置于热交换元件的蓄热部的概略的立体图。

图5是示出在入口或出口设有过滤器的蓄热部的概略的立体图。

图6是示出设置于热交换元件的蓄热部的变形例的概略的立体图。

图7是示出设置于热交换元件的蓄热部的另一变形例的概略的立体图。

图8是示出设置于热交换元件的蓄热部的另一变形例的概略的立体图。

图9是示出设置于热交换元件的蓄热部的另一变形例的概略的立体图。

图10是示出设置于热交换元件的蓄热部的另一变形例的概略的立体图。

图11是示意性地示出调湿材料的截面图。

图12是示意性地示出调湿材料的图。

图13是使调湿材料分散于粘合剂中的片材的截面图。

图14是示意性地示出调湿材料的截面图。

图15是示意性示出热回收部的立体图。

图16是示出还具备热回收部的全热交换器的概略的立体图。

图17是示出热交换元件为块型的全热交换器的概略的立体图。

图18是示出在热交换元件内设置有壁厚衬垫部的全热交换器的概略的立体图。

图19是示出在热交换元件内设置有分割板的全热交换器的概略的立体图。

图20是示出还具备第一风扇的全热交换器的概略的侧视图。

图21是示出还具备第一风扇和第二风扇的全热交换器的概略的侧视图。

图22是示出热交换元件上设有显热部的全热交换器的概略的侧视图。

图23是示出在显热部设置有锥形部的全热交换器的概略的侧视图。

图24是示出热交换元件的变形例的立体图。

图25是示出热交换元件的变形例的主视图。

图26是示出热交换元件的另一变形例的立体图。

图27是示出热交换元件的另一变形例的主视图。

图28是示出本公开的换气装置的概略的侧视图。

图29是示出本公开的换气装置的变形例的概略的侧视图。

具体实施方式

[0011] 以下,参照附图,详细说明本公开的优选实施方式。另外,以下说明的本实施方式并不会不当地限定技术方案所记载的本公开的内容,在本实施方式中说明的构成并非全部作为本公开的解决手段是必须的。另外,在附图中,X轴在进深方向为送风方向,Y轴为宽度方向,Z轴为高度方向。

[0012] [全热交换器]

图1是示出本公开的全热交换器100的概略的立体图。图2是示出本公开的全热交换器100的概略的主视图。图3是示出本公开的全热交换器100的概略的侧视图。如图1、图2以及图3所示,本公开的全热交换器100具备热交换元件10、调湿材料以及蓄热部30。另外,调湿材料是薄的膜等,图1、图2以及图3中未用附图标记示出。在后面详细叙述其详情。

[0013] 如图1等所示,热交换元件10具有波纹形状等立体形状。热交换元件10通过具有波纹形状等立体形状,每体积的表面积大,可以设置大的吸放热、吸放湿面积。作为立体形状,是波纹形状、蜂窝形状等。此外,蜂窝形状是将正六棱柱、立体图形无间隙地排列而成的形

状(三维空间填充)。

[0014] 热交换元件10设有送风路11,以使空气能够从A插入B或从B插入A。此外,利用立体形状的热交换元件10来调整进行散热等热交换而吸湿或释放的调湿材料的水分。另外,图1所示的热交换元件10为圆柱形。

[0015] 在热交换元件10中设置有调湿材料。调湿材料吸收或释放水分而具有调湿功能。调湿材料通过向后述的调湿液中添加吸水性树脂并搅拌、膨润,制作具有粘性的调湿材料的附着浆料。将该浆料浸渍涂布在热交换元件10中,使其干燥、粘着。这样,通过将该浆料浸渍涂布在热交换元件10的一部分或者全部中,能够形成所希望的调湿材料的面积。

[0016] 此外,如图1、图2及图3所示,蓄热部30设置为使向热交换元件10送风的送风方向的一方A与另一方B连通。此外,如图4所示,蓄热部30为能够在蓄热部30内送风的筒状,设有压力损失比热交换元件10小的通气风路32。此外,也可以不设置通气风路32,蓄热部30也可以设为棒状。此外,在通气风路32中也进行热交换。由于热交换元件10是立体的,因此内部容易充满热。因此,蓄热部30设置于热交换元件10的内部。此外,蓄热部30优选设置在热交换元件10的轴的中心。即,蓄热部30优选以贯通热交换元件10的送风面(YZ面)的中心的方式设置。此外,蓄热部30也可以设置一个或多个。

[0017] 本公开的全热交换器100中,调湿材料从空气中的高湿以及高温空气吸收水分,该吸湿时的吸附热、脱离热由具有立体形状的热交换元件10以及蓄热部30放出而进行热交换。

[0018] 通过具有立体形状的热交换元件10,每体积的表面积大,可以设置大的吸放热、吸放湿面积。但是,另一方面,由于空隙率大,因此作为结构体的热容量极小,对调湿材料吸湿时产生的吸附热进行蓄热时的温度上升变大,由此相对湿度上升,使调湿材料的性能降低。因此,通过设置蓄热部30,能够高效地进行调湿材料的吸湿热的散热。由此,本公开的全热交换器100具有调湿功能,能够减少热阻并高效地进行热交换。此外,通过高效散发调湿材料的吸湿热,能够抑制因调湿材料的液滴携带现象而产生的滴液。

[0019] 热交换元件10及蓄热部30优选由铝、铁、铜等热传导率高的金属构成,以便易于进行热交换。此外,热交换元件10和蓄热部30可以是相同的材料,也可以是不同的材料。

[0020] 如图6所示,也可以在蓄热部30内具备水37。这样,能够使全热交换器100轻量化。该水37填充在蓄热部30内。

[0021] 如图7所示,也可以在蓄热部30内具备凝胶化的水34和作为高导热性物质的高导热性纤维35。将高导热性纤维35添加到凝胶化的水34中并保持。这样,能够高效地进行热交换,并且能够使全热交换器100轻量化。高导热性纤维35的材质为金属或碳。另外,图7所示的蓄热部30为棒状。此外,在图7中,为了方便,省略了凝胶化的水34的显示。

[0022] 如图8所示,也可以在蓄热部30内具备凝胶化的水34和作为高导热性物质的高导热性不规则物质36。将高导热性不规则物质36添加到凝胶化的水34中并保持。高导热性不规则物质36的材质为金属,为金属制不规则填充物。高导热性不规则物质36用于与凝胶化的水34增加接触面积。如果仅增加高导热性不规则物质36,则有液体难以流动、导热性降低的担忧,但通过蓄热部30为容器、使用凝胶化的水34,蓄热部30可以具有适当的导热性。此外,这样一来,能够高效地进行热交换,并且能够使全热交换器100轻量化。另外,图8所示的蓄热部30为棒状。此外,在图8中,为了方便而省略了凝胶化的水34的显示。

[0023] 如图9所示,也可以在蓄热部30内且在通气风路32的外侧具备对流控制的水37。水37通过壁间隔进行对流控制。若在通气风路32的外壁和填充有水37的管的内壁之间的距离较小,则不会产生对流(由液体的粘度等决定不产生对流的上限的上述距离的长度)。另一方面,随着通气风路32的外壁与填充有水37的管的内壁的距离变大,在被分割的区域产生对流,进而该距离变大,产生液体整体的对流。通过这样的对流控制,由于水37是对流的,所以能够高效地进行热交换,并且能够使全热交换器100轻量化。此外,基于这种对流控制的构造通过将通气风路32的外壁与填充有水37的管的内壁的距离的长度设定为在分割后的区域产生对流的程度,相较于仅靠热传导的结构以及产生整体对流的构造,能够进一步提高热传递速度。另外,图9所示的蓄热部30呈筒状。此外,在图9中,为了方便而省略了对流控制的水37的显示。

[0024] 如图10所示,也可以在蓄热部30内具备在耐蚀铝容器中放入水的部件38和在耐蚀铝容器中放入水的部件38内作为高导热性物质的耐蚀铝部件39。图10所示的蓄热部30为棒状。这样,能够高效地进行热交换,并且能够使全热交换器100轻量化。另外,在图10中,为了方便起见,省略了水的显示。

[0025] 耐蚀铝部件39不限于铝部件,是导热性高的物质,可列举出在水中不腐蚀的部件,可列举出铜、不锈钢、银、金等。

[0026] 此外,耐蚀铝部件39的形状例如可列举圆盘状或其他球状、立方体、长方体等。耐蚀铝部件39的形状在与耐蚀铝容器中装有水的部件38之间设置有热传导通路,即使耐蚀铝容器中装有水的部件38中的水,只要为了热传导具有一定程度的接触面积,也不限于圆盘状等。

[0027] 在表1中蓄热部30由不锈钢(SUS304)构成的方式和图10所示的方式示出了体积比热、热传导率、温度传导率以及重量。另外,蓄热部30为 $\Phi 54\text{mm} \times 100\text{mm}$ 。此外,在耐蚀铝容器中装有水的部件38的耐蚀铝容器的厚度为1mm,水相对于蓄热部30的占有率7%。耐蚀铝容器被密封或者用带密封垫的盖封闭。此外,在耐蚀铝容器中装有水的部件38内,配置有相对于蓄热部30的占有率为10%的耐蚀铝部件39。

[0028] 表1

	SUS304	水+铝
体积比热 [kJ/(m ³ · K)]	3952	3860
热传导率 [W/(m · K)]	16	13.2 (合成值)
温度传导率 [m ² /h]	0.0146	0.0123 (合成值)
重量	1.8	0.29 (SUS304 的 16%)
备注	-	假定水被固化的情况 (未 考虑对流引起的热传 递)

[0029] 以下,对蓄热部30内具备水37等的蓄热部30的导热性进行说明。在表1中示出蓄热部30由不锈钢(SUS304)构成的方式和图10所示方式的导热性。如表1所示,与蓄热部30由不锈钢(SUS304)构成的方式相比,图10所示的方式的体积比热大,热传导率小。此外,与蓄热部30由不锈钢(SUS304)构成的方式相比,图10所示的方式的温度传导率较小、重量也成为较小的值。因此,与蓄热部30由不锈钢(SUS304)构成的方式相比,图10所示的方式能够高效地进行热交换,能够使全热交换器的轻量化成为可能。

[0030] 为了调节从通气风路32内的送风方向A向B或从B向A送风的送风量,蓄热部30也可以设置过滤器33。例如,在蓄热部30的开口31附近,在A到B的风量比送风方向B至A的风量大的情况下,为了防止蓄热部30内的X方向上的热交换量的偏差,如图5所示,在A侧设置过滤器33,调节从A侧进入的风量和从B侧进入的风量。此外,在从B到A的风量比A到B的风量大的情况下,在B侧设置过滤器33。即,在蓄热部30的开口31附近,在风量大的一侧设置过滤器33。此外,使用图20后述。另外,过滤器33只要调节从蓄热部30的开口31进入通气风路32的风量即可,并不限定于过滤器33。

[0031] 接下来,对设置于热交换元件10的调湿材料进行说明。

[0032] 图11为示意性示出调湿材料20的截面图。如图11所示,调湿材料20包括:包含树脂和/或粘土矿物的吸水材料21、和将水分吸湿或释放且具有调湿功能的调湿成分即调湿液22。调湿液22浸渍于吸水材料21中。调湿材料20根据放置的环境的湿度,吸收该场所的空气中含有的水分而吸湿,或将调湿材料20中含有的水分放出到空气中进行加湿。另外,调湿液22不仅可以浸渍于吸水材料21,也可以浸渍于承载调湿材料20(吸水材料21)的承载体23。关于承载体23,将在后面说明。

[0033] 作为调湿材料20的形状,可以是粉末状、颗粒状、块状,也可以通过使树脂承载于通气基材上而有效地与空气接触而使用。

[0034] 吸水材料21具有保持调湿液22的功能。由于吸水材料21保持调湿液22,因此能够实现表面积相对于体积的比例高的调湿材料20。因此,能够提高水分的吸收或释放的速度。因此,能够设为具有高的调湿速度的调湿材料20。

[0035] 吸水材料21优选为吸水性树脂(粒子、粉末)。由此,吸水材料21能够适当地浸渍调湿液22,能够进一步提高调湿效果。作为吸水性树脂材料的具体例,优选离子型树脂、非离子型树脂。作为离子型树脂,可以举出聚丙烯酸的碱金属盐、淀粉-丙烯酸盐接枝聚合物等。作为聚丙烯酸的碱金属盐的具体例,可列举聚丙烯酸钠等。作为非离子型树脂,可列举出:醋酸乙烯酯共聚物、马来酸酐共聚物、聚乙烯醇、聚环氧烷等。作为金属盐成分,更优选地在规定湿度范围内形成水合物结晶,从而以特定的湿度范围为阈值促进急剧的吸放湿。

[0036] 作为调湿液22,优选包含吸收空气中的水分并进行潮解的潮解性物质以及从多元醇中选择的至少一种。这样一来,能够进一步提高调湿效果。

[0037] 作为多元醇的具体例,包含选自由甘油、丙二醇、丁二醇、戊二醇、三羟甲基丙烷、丁三醇、乙二醇、二甘醇、三甘醇等构成的组中的至少一种,其中,更优选使用具有三个以上羟基的多元醇,如甘油等。另外,多元醇可以是二聚体或聚合物。

[0038] 作为潮解性物质,可分为盐类和水溶性有机物。作为盐类的具体例,例如可列举出甲酸钠、甲酸钾、甲酸铵、乙酸钠、乙酸钾、乙酸锂、乙酸铵、乳酸钠、乳酸钾、苯甲酸钠、苯甲酸钾、丙酸钠、丙酸钾、氯化钙、氯化锂、氯化镁、氯化钙、氯化锂、氯化钾、氯化钠、氯化锌、氯

化铝、溴化锂、溴化钙、溴化钾、氢氧化钠、吡咯烷酮羧酸钠、碳酸钾、柠檬酸钙、柠檬酸钠、柠檬酸钾、柠檬酸锂等。这些盐可以仅含有一种,也可以含有两种以上。其中,优选每单位重量的吸湿和放湿的水分量多的甲酸钠、甲酸钾、乙酸钠、乙酸钾、碳酸钾。作为水溶性有机物的具体例,可列举出例如糖类,如蔗糖、支链淀粉、葡萄糖、木糖醇、果糖、甘露醇、山梨醇等;羧酸,如柠檬酸等;以及酰胺类,如尿素等。

[0039] 相对于吸水材料21,调湿液22的量相对于吸水材料21的量为1重量份以上且1000重量份以下。这样,吸水材料21和调湿液22的量适当,能够进一步提高调湿功能。此外,吸水材料21优选为粉末状或颗粒状。

[0040] 图12是示意性地示出调湿材料20的图。如图12所示,调湿材料20(吸水材料21)也可以担载在担载体23。此外,也可以使水分浸渍在担载体23中。

[0041] 本公开的全热交换器100将上述调湿材料20涂布到热交换元件10上,或者将热交换元件10浸渍在包含调湿材料20的液体中,使调湿材料20附着在热交换元件10上。

[0042] 图13是示意性地示出调湿材料20的另一方式的图,是在吸水体24之间分散有粘合剂(担载体23)、在粘合剂中分散有调湿材料20的片材的截面图。如图13所示,调湿材料20(吸水材料21)也可以承载于担载体23。此外,吸水体24可以包含吸水材料21。此外,也可以使水分浸渗于担载体23。只要在热交换元件10中设置包含图13所示的调湿材料20的材料即可。

[0043] 此外,优选担载调湿材料20的担载体23根据用途选择最佳的担载体23。如热交换元件10那样,在伴有热移动的情况下,优选为铝这样的金属材料或陶瓷,在出于湿度控制的目的而想要增大吸湿和放湿的容量的情况下,优选为能够湿润并保持调湿液22的原材料。在后者的情况下,例如,由多孔质体、无纺布、织布等亲水性纤维构成。尤其是,优选水蒸气透过性高的无纺布那样的无纺布。此外,担载体23也可以含有粘合剂。

[0044] 作为担载体23的形状,为片状,也可以成形为平板状或褶皱状或蜂窝状等各种形状来使用。例如,片状材料首先通过波纹管而成形为波形(片材)等形状,接着,通过粘接剂与由与该片材相同或不同种类的材料构成的平板状的衬垫固定并一体化。此外,担载体23也可以具有挠性。担载体23可以变形。换言之,也可以保持为任意的形状(弯折形状、弯曲形状等)。

[0045] 图14为示意性示出调湿材料20的截面图。如图14所示,使调湿材料20担载于担载体23并保持于吸水体24,设置于热交换元件10即可。这样一来,与空气接触的面积增加,能够使调湿功能提高。

[0046] 吸水体24可以包含吸水材料21。此外,吸水体24可以为粉末状、粒状或片状。

[0047] 此外,调湿材料20除了上述以外,也可以使用B型硅胶、高分子吸着材料等。

[0048] 此外,作为调湿成分,以包含上述金属盐为前提,可以添加其他成分作为用于调节结晶化阈值湿度的添加剂。作为例子,可举出成为其他金属盐、多元醇、或水合物结晶的核材的物质。作为各发生材料的具体例,可列举出具有2个以上羧基的羧酸类和具有2个以上的酰胺基的酰胺类等。羧酸类使用上述物质即可。结晶化阈值湿度是指,当成为低湿度时,调湿材料有时会结晶化,但是结晶化的湿度中的阈值。

[0049] 另外,“调湿”是指调整相对湿度,使其接近规定的湿度带。具体而言,例如,当将50%RH设为规定的相对湿度时,在相对湿度高于50%RH时,调湿材料20吸收(吸湿)水分,在

相对湿度低于50%RH时,调湿材料20放出(放湿)水分。通常,规定的相对湿度带与调湿材料20的材质和水分量相关。具体而言,例如,规定的相对湿度带与调湿液22中的水分含量相关。

[0050] 以下,进一步说明本公开的全热交换器100。

[0051] 图15是示意地示出热回收部40的立体图。图16是示出还具备热回收部40的全热交换器100的概略的立体图。当将图15所示的热回收部40安装于图1所示的热交换元件10时,成为图16的全热交换器100。此外,图16所示的蓄热部30未从热交换元件10的正面突出,而热回收部40与热交换元件10接触。另外,热回收部40设置在热交换元件10的A侧的第一开口12a侧和/或B侧的第二开口12b侧。

[0052] 热回收部40是用于回收或释放热的部件,优选由铝、铁、铜等导热率高的金属构成。

[0053] 虽然能够在蓄热部30和热回收部40中设置调湿材料20,但是蓄热部30和热回收部40可以不设置调湿材料20,以便与热交换元件10进行热交换,容易放出热。

[0054] 热交换元件10面优选为亲水性处理面。用于添加调湿材料20的浆料为水溶剂,因此通过使热交换元件10为亲水表面,热交换元件10与调湿材料20的粘接能够在没有粘接剂的情况下担载,吸附热向热交换元件10的传热效率提高。此外,提高全热交换器100的生产效率。作为热交换元件10的表面处理中的亲水性处理方法,可列举设置以水玻璃等为主成分的二氧化硅系覆膜的方法、设置使用了亲水性树脂的树脂系覆膜的方法、设置勃姆石覆膜、阳极氧化覆膜的方法。进而,将调湿材料20附加于热交换元件10的制造变得容易。

[0055] 图17是示出热交换元件10是块型的全热交换器100的概略的立体图。图1及图16所示的热交换元件10是圆柱型,但也可以是如图17所示的块型。圆柱型的热阻在圆的的面内的等方向上大,但块型的热阻在四角的面内的不同方向上大。

[0056] 图18是示出在热交换元件10内设置有壁厚衬垫部13的全热交换器100的概略的立体图。如图18所示,在热交换元件10内,也可以在热交换元件10的轴的外周以规定的间隔设置有壁厚衬垫部13。这样一来,蓄热量增加,导热性也提高,减小热阻,能够高效地进行热交换。

[0057] 壁厚衬垫部13由比热交换元件10的基材厚的材质构成。壁厚衬垫部13也可以在热交换元件10内的X方向上延伸,以包围蓄热部30的方式形成为筒状。也可以在壁厚衬垫部13设置或不设置调湿材料20。壁厚衬垫部13优选由铝、铁、铜等热传导率高的金属构成。

[0058] 图19是示出在热交换元件10内设置有分割板14的全热交换器100的概略的立体图。如图19所示,也可以在热交换元件10内,从热交换元件10的轴的周边向外周方向设置分割板14。此外,也可以从蓄热部30向热交换元件10的外周方向设置分割板14。这样一来,蓄热量增加,导热性也提高,减少热阻,能够有效地进行热交换。

[0059] 分割板14也可以由比热交换元件10的基材厚的材质构成。分割板14优选由铝、铁、铜等热传导率高的金属构成。

[0060] 图20是示出还具备第一风扇60的全热交换器100的概略的侧视图。如图20所示,也可以在热交换元件10的周边还具备第一风扇60来作为热交换元件10的一方A或者另一方B,该第一风扇60用于向热交换元件10以及蓄热部30送风。第一风扇60例如设置在热交换元件10的第一开口12a侧,送风空气从第一开口12a进入,通过送风路11向第二开口12b排出。此

外,送风空气通过蓄热部30内从A侧向B侧排出。这样,具有调湿功能,能够高效地进行热交换。此外,能够防止风量的偏差而能够高效地进行热交换。

[0061] 此外,第一风扇60的轴P1优选为与使热交换元件10内送风的送风路11平行。即,第一风扇60的送风方向与送风路径11平行。此外,在第一风扇60的轴P1上配置热交换元件10的中心部。

[0062] 图20的箭头的大小表示风量的大小。如图20所示,在热交换元件10附近设置有风扇的情况下,当送风方向为A到B时,热交换元件10的中心附近(第一风扇60的轴P1附近)的风量比其外侧小。另一方面,若使第一风扇60反向旋转,送风方向为B到A,则热交换元件10的中心附近(第一风扇60的轴P1附近)的风量比其外侧大。在这种情况下,设置具有图5所示的过滤器33的蓄热部30,抑制向热交换元件10内送风的风量的偏差。如图20所示,在送风方向从B到A且热交换元件10的中心附近(第一风扇60的轴P1附近)的风量较强的情况下,在蓄热部30的B侧的开口31设置过滤器33,限制热交换元件10的中心附近的风量,抑制整体风量的偏差。

[0063] 图21是示出还具备第一风扇60和第二风扇70的全热交换器100的概略的侧视图。如图21所示,也可以在热交换元件10的一方A或另一方B上还具有用于向热交换元件10及蓄热部30送风的第一风扇60、和在热交换元件10的另一方B或一方A上用于向热交换元件10及蓄热部30送风的第二风扇70。第一风扇60和第二风扇70使用设置有螺旋桨的轴流风扇或鼓风机风扇。

[0064] 此外,第一风扇60的轴P1和第二风扇70的轴P2优选与使热交换元件10内送风的送风路11平行。即,第一风扇60和第二风扇70的送风方向与送风路16平行。此外,在第一风扇60的轴P1和第二风扇70的轴P2上配置热交换元件10的中心部。

[0065] 此外,第一风扇60和第二风扇70的旋转方向和风扇的角度彼此不同,送风方向也可以相同。即,构成为第一风扇60的旋转是右旋,第二风扇70的旋转是左旋,且第一风扇60及第二风扇70各自的风扇的角度是相反的,由此成为同一送风方向。这样一来,能够进一步改善后述的热交换元件10的中心部和其外侧的风量的偏差。此外,能够进一步防止由调湿材料20的过吸湿引起的结露。

[0066] 图22是示出在热交换元件10设置有显热部50的全热交换器100的概略的侧视图。如图22所示,也可以在热交换元件10的一方A或另一方B中还具备显热部50。显热部50释放来自热交换元件10或热回收部40的热。这样一来,能够促进热交换,增加全热交换器100的热容量。显热部50优选由铝、铁、铜等热传导率高的金属构成。

[0067] 此外,如图22所示,在热交换元件10的一方A具备第一风扇60的情况下,优选在热交换元件10的另一方B具备显热部50。这样一来,能够增大热交换元件10的外侧的风量,能够减小图20中说明的热交换元件10内的风量的偏差。

[0068] 进而,如图23所示,也可以在显热部50中在热交换元件10的一方A或另一方B中设置锥形部51。在热交换元件10的一方A具备第一风扇60的情况下,优选在热交换元件10的另一方B具备具有锥形部51的显热部50。通过具有锥形部51,能够进一步增大热交换元件10的外侧的风量,能够进一步减小热交换元件10内的风量的偏差。

[0069] 以下对热交换元件10的变形例进行详细说明。

[0070] 图24是示出热交换元件10的变形例的立体图。图25是示出热交换元件10的变形例

的主视图。如图24及图25所示,热交换元件10可以为蜂窝形状。

[0071] 图26是示出热交换元件10的其他变形例的立体图。图27是示出热交换元件10的其他变形例的主视图。如图26以及图27所示,也可以使用两个热交换元件10'、10'',形成为分别在X方向上重叠的形状。此外,如图27所示,可以将X方向上重叠的位置设为在Z方向或Y方向上错开的偏移形状。如图27所示,在上述偏移形状中,配置于近前侧的热交换元件10'的开口12'a与配置于里侧的热交换元件10''的开口12''a关闭。

[0072] 综上所述,根据本公开的全热交换器100,具有调湿功能,能够减少热阻并高效地进行热交换。

[0073] [换气装置]

接着,对本公开的换气装置200进行说明。图28以及图29是示意性示出本公开的换气装置200的侧视图。如图28及图29所示,本公开的换气装置200具备全热交换器100和设有全热交换器100的空间部80。全热交换器100的结构等如上所述。

[0074] 换气装置200具备多个全热交换器100。若将全热交换器100至少设为第一全热交换器101和第二全热交换器102,则如图28所示,当第一全热交换器101进行空间部80的供气时,第二全热交换器102进行空间部80的排气。此外,在经过规定时间后,例如经过数十秒后,如图29所示,第一全热交换器101进行空间部80的排气,第二全热交换器102进行空间部80的供气。然后,以规定时间的周期切换第一全热交换器101和第二全热交换器102的供气和排气。这样,本公开的换气装置200能够设为在经过规定时间后切换供气及排气的时分式。这样一来,能够更有效地进行热交换的同时进行空间部80的换气。

[0075] 空间部80可例举室内、车、电车等车内的空间。因此,本公开的换气装置200可作为住宅用或车载用。此外,不限于住宅或车载,能够在隔开空间的墙上设置全热交换器100而成为换气装置200。

[0076] 综上所述,根据本公开的换气装置200,具有调湿功能,能够减少热阻并高效地进行热交换。

[0077] 另外,如上所述,对本公开的各实施方式及各实施例详细地进行了说明,但本领域技术人员容易理解,可以进行不实质脱离本公开的新事项及效果的多种变形。因此,这样的变形例全部包含在本公开的范围之内。

[0078] 例如,在说明书或附图中,至少一次与更广义或同义的不同术语一起记载的术语在说明书或附图的任何地方都可以置换为该不同的术语。此外,全热交换器及换气装置的结构、动作也不限定于本公开的各实施方式及各实施例中说明的内容,能够实施各种变形。

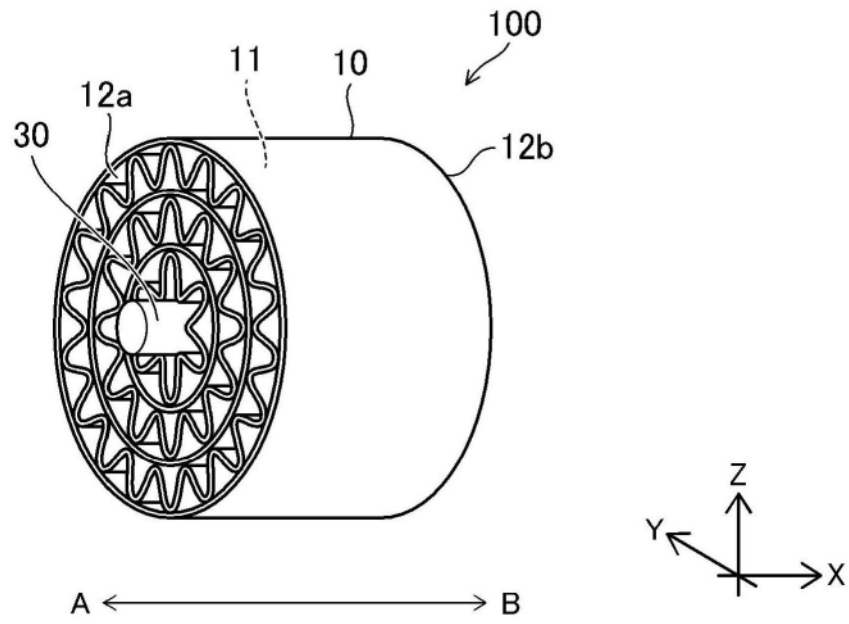


图1

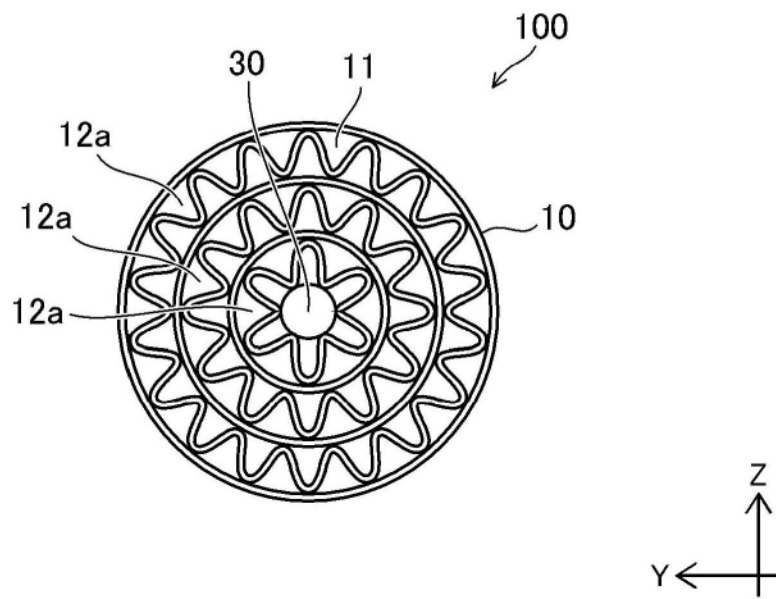


图2

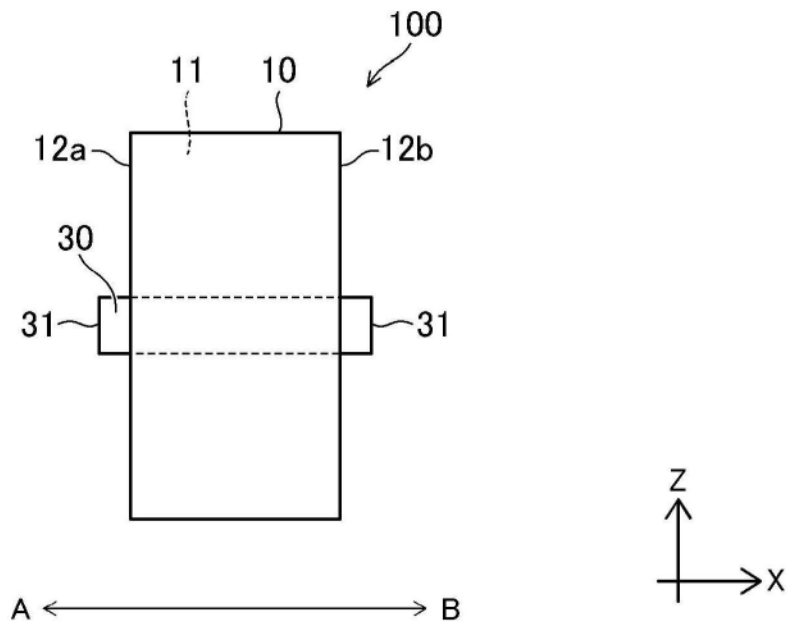


图3

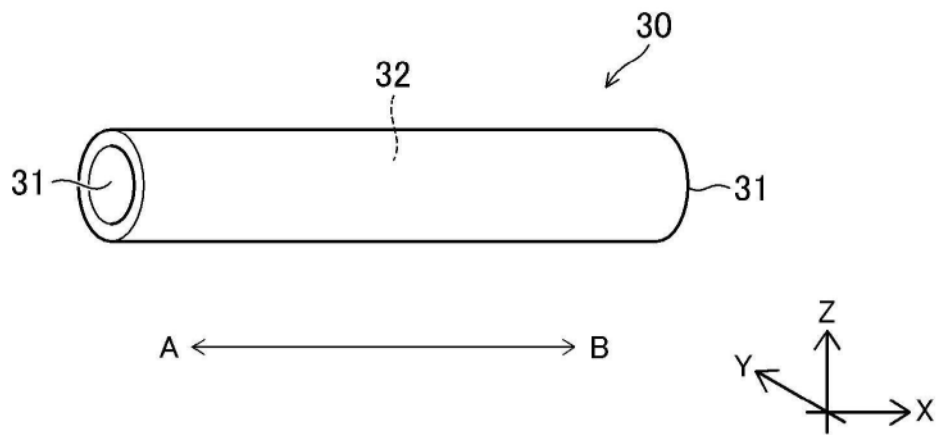


图4

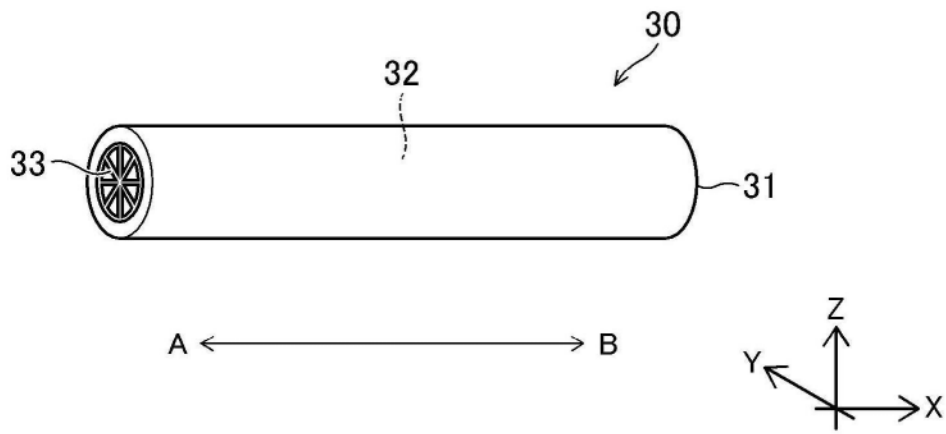


图5

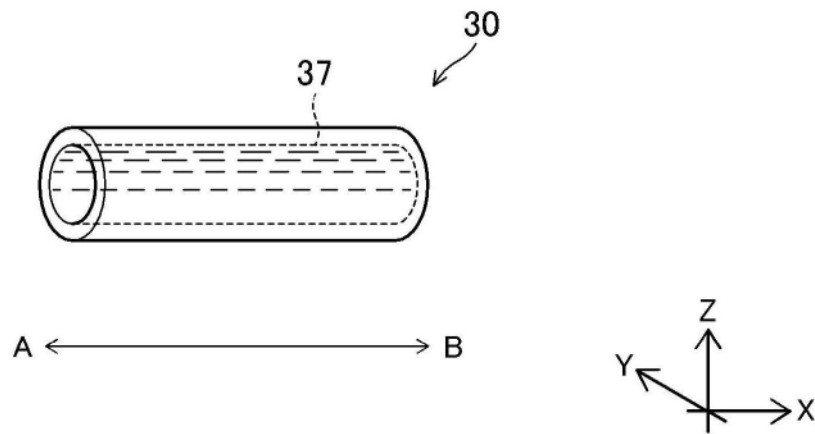


图6

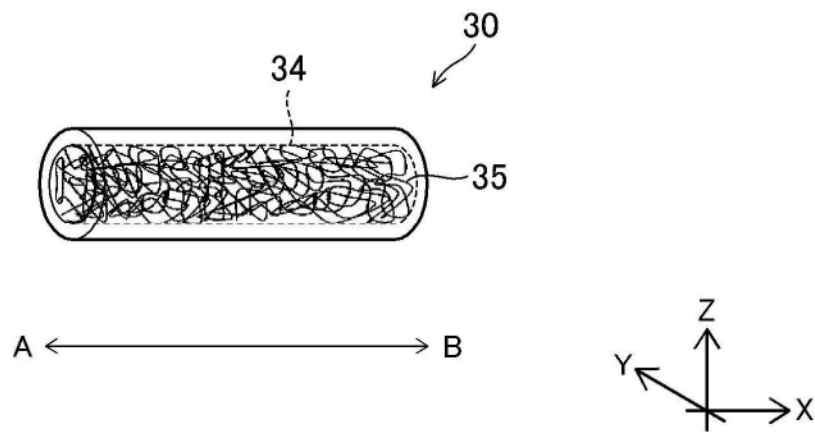


图7

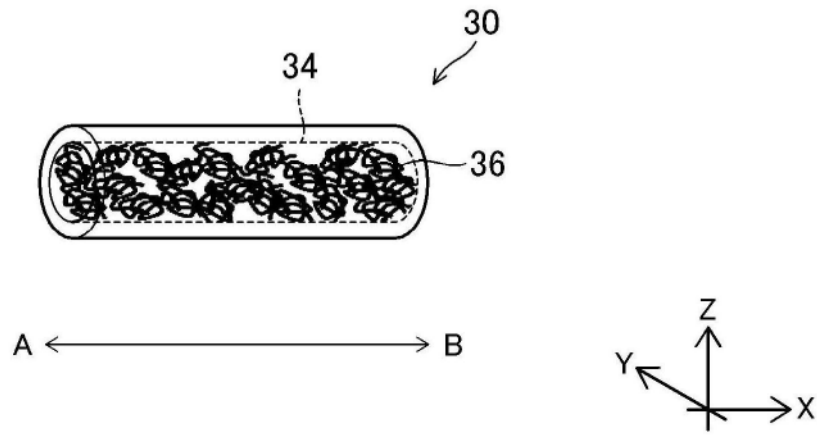


图8

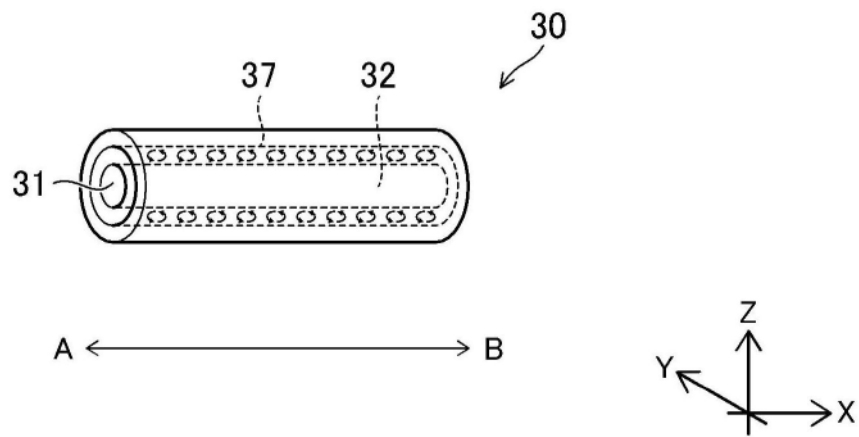


图9

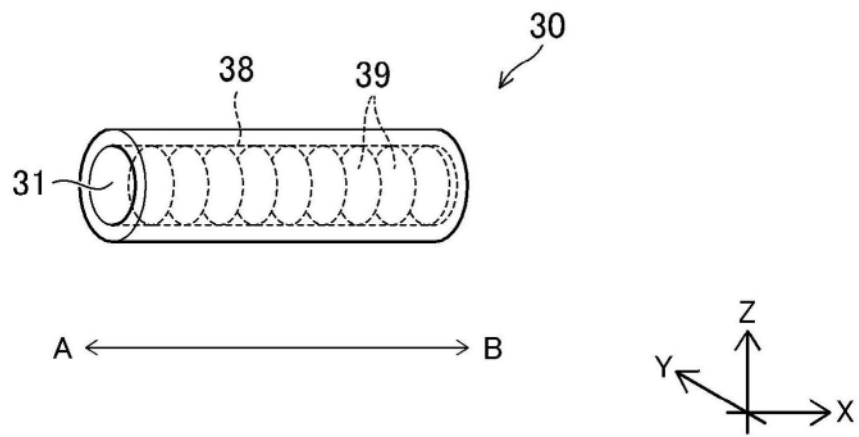


图10

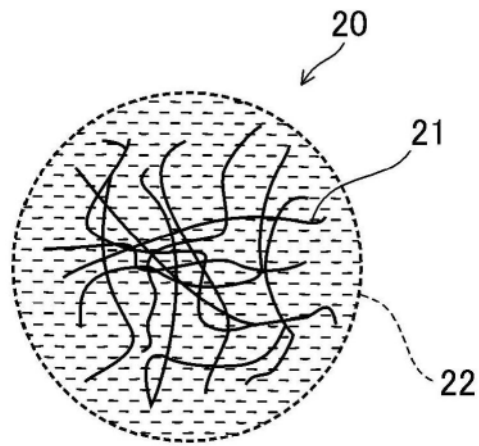


图11

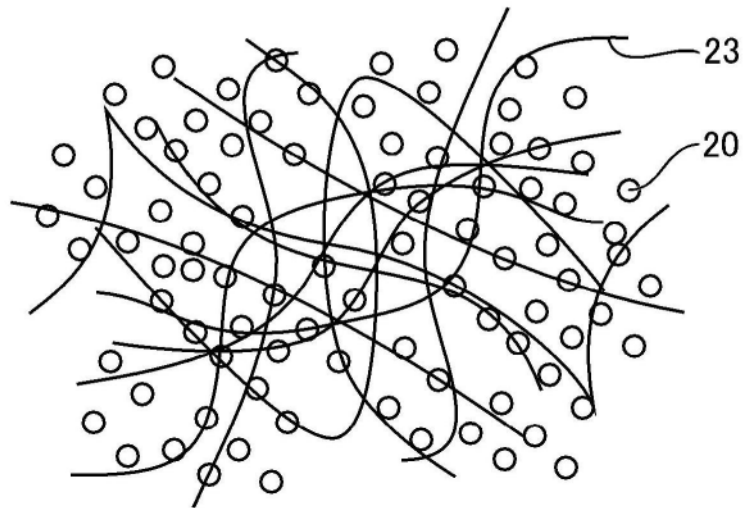


图12

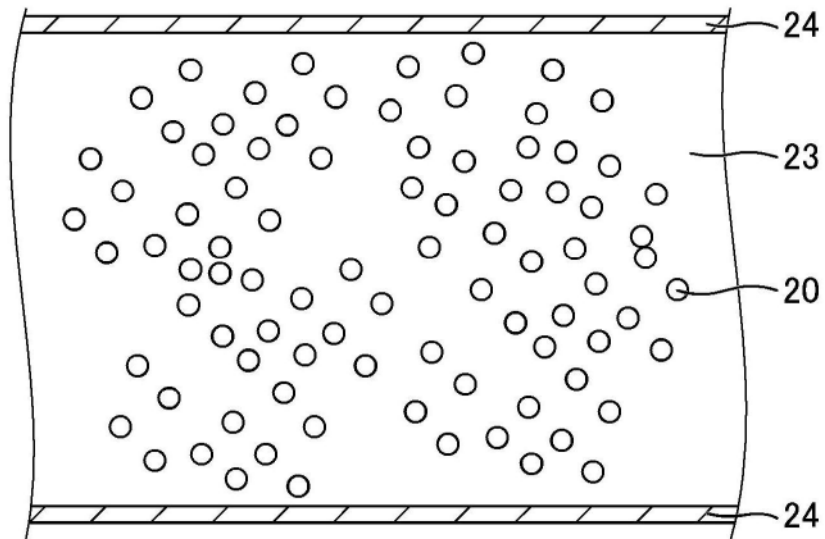


图13

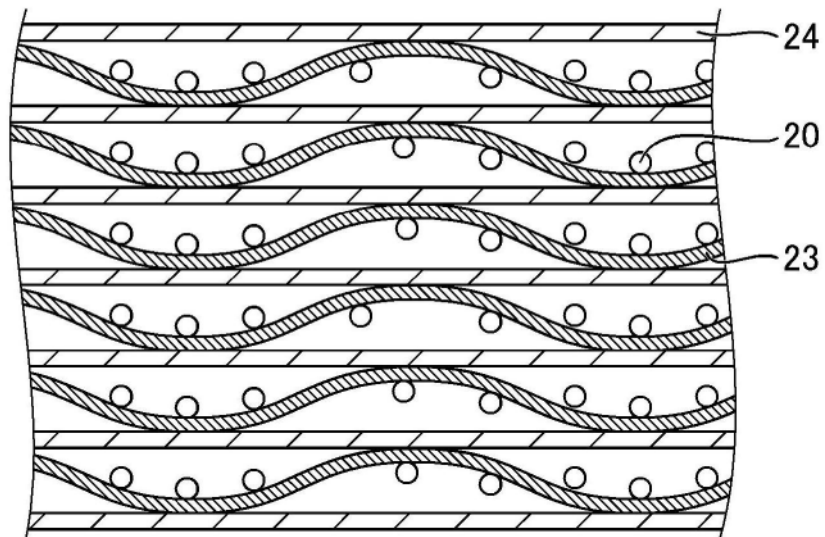


图14

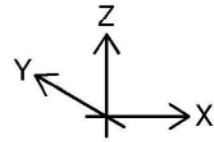
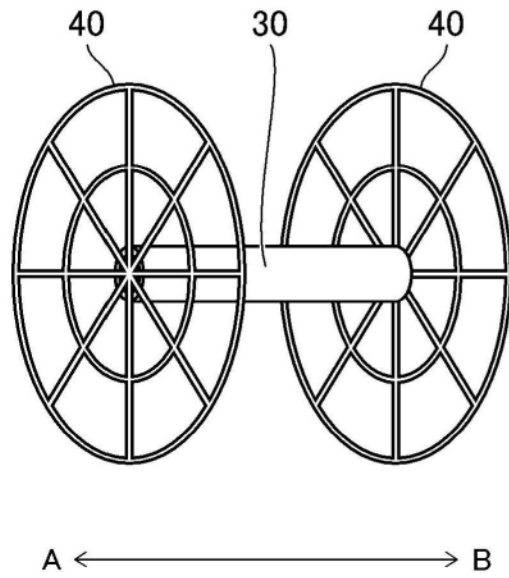


图15

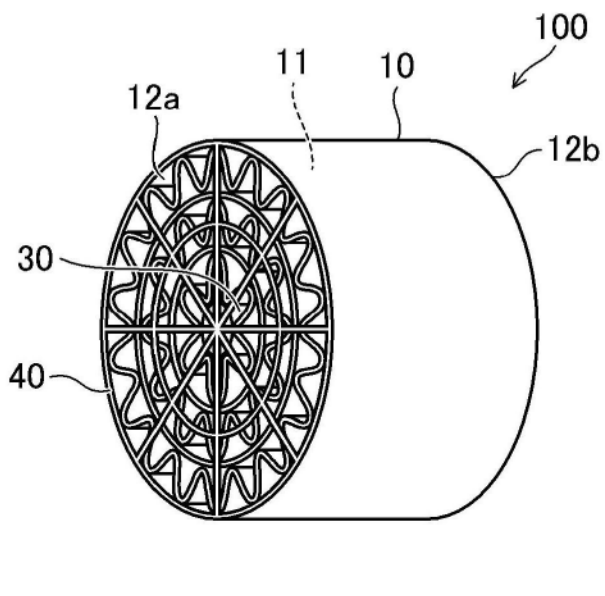


图16

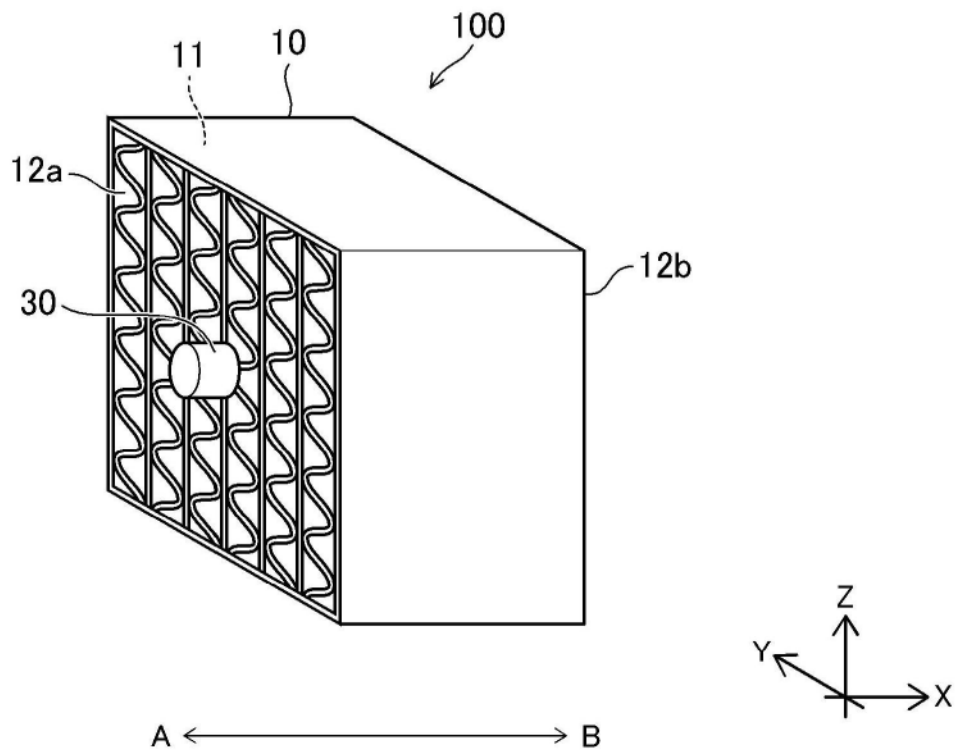


图17

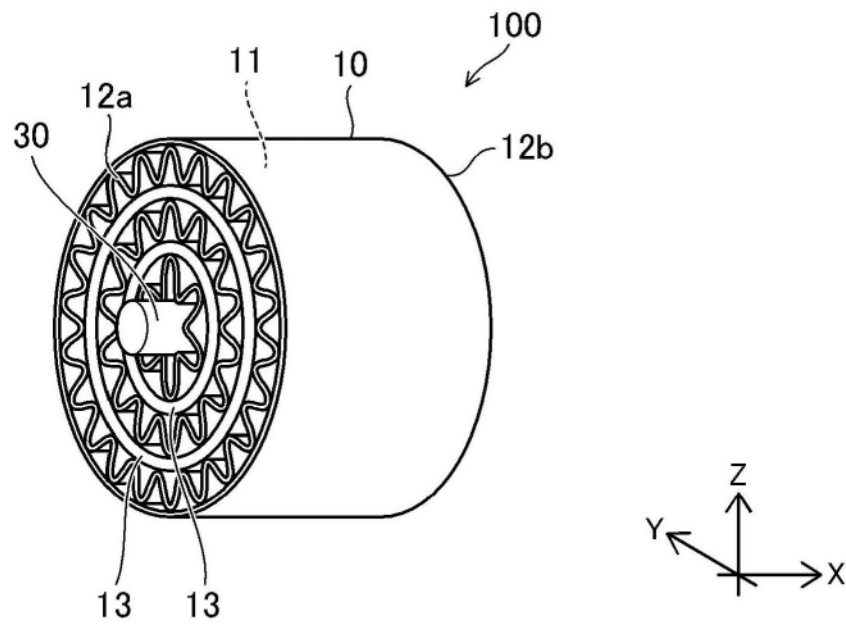


图18

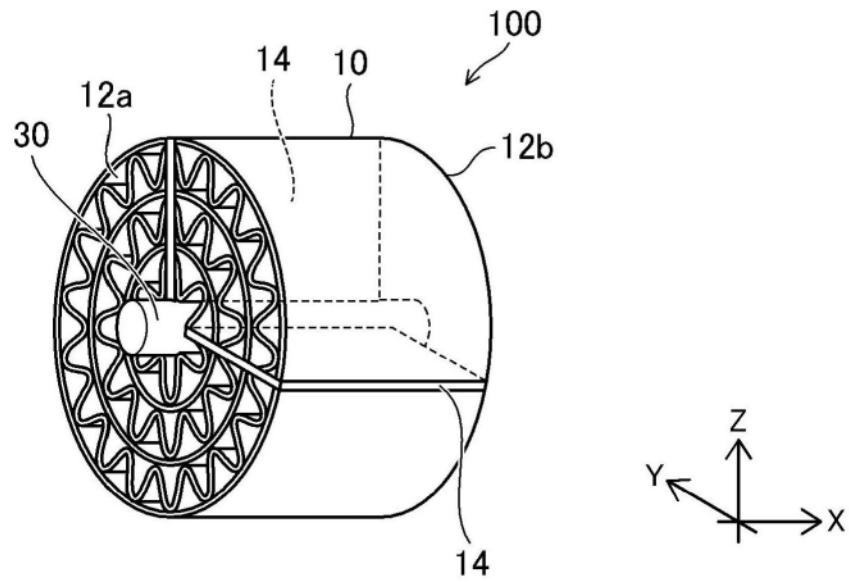


图19

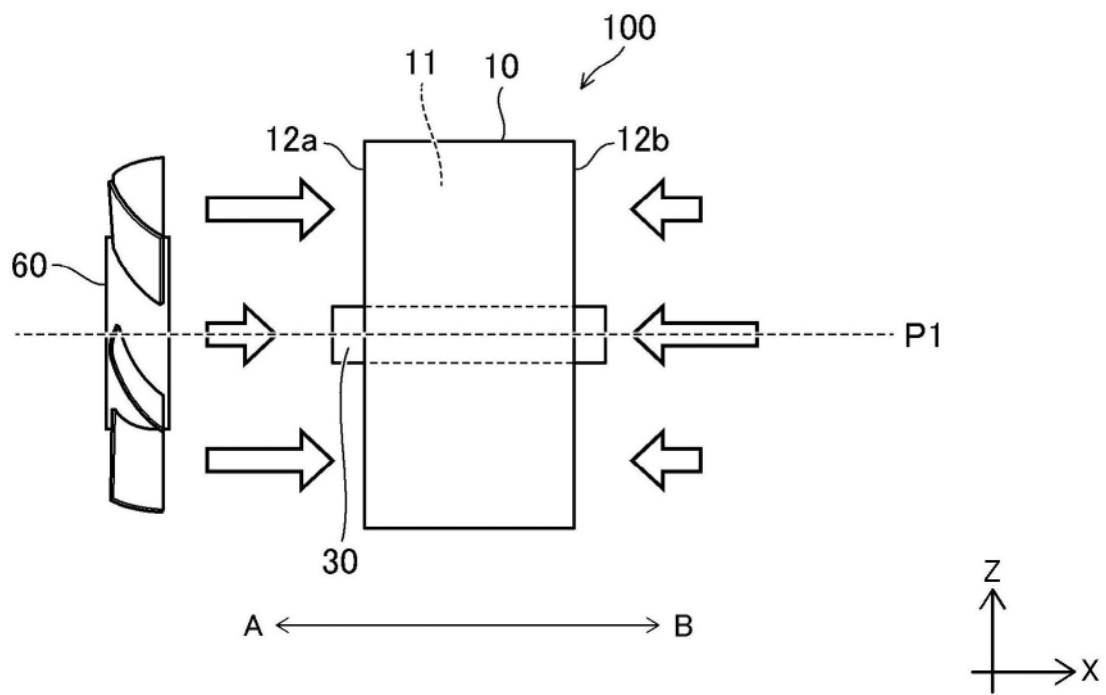


图20

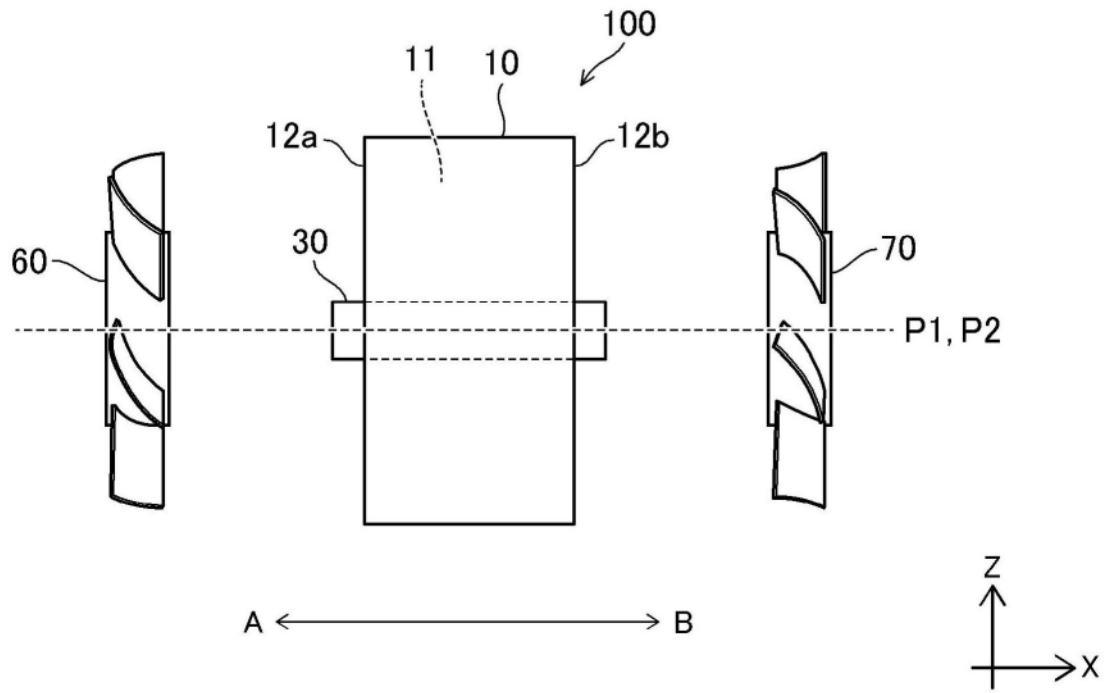


图21

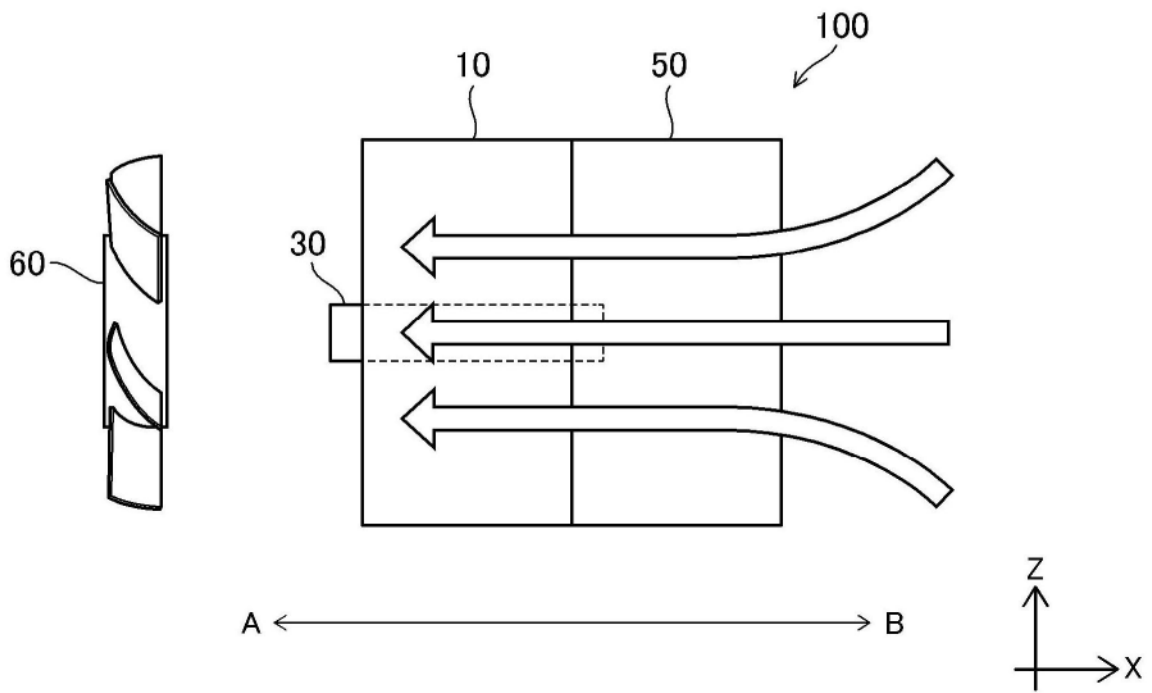


图22

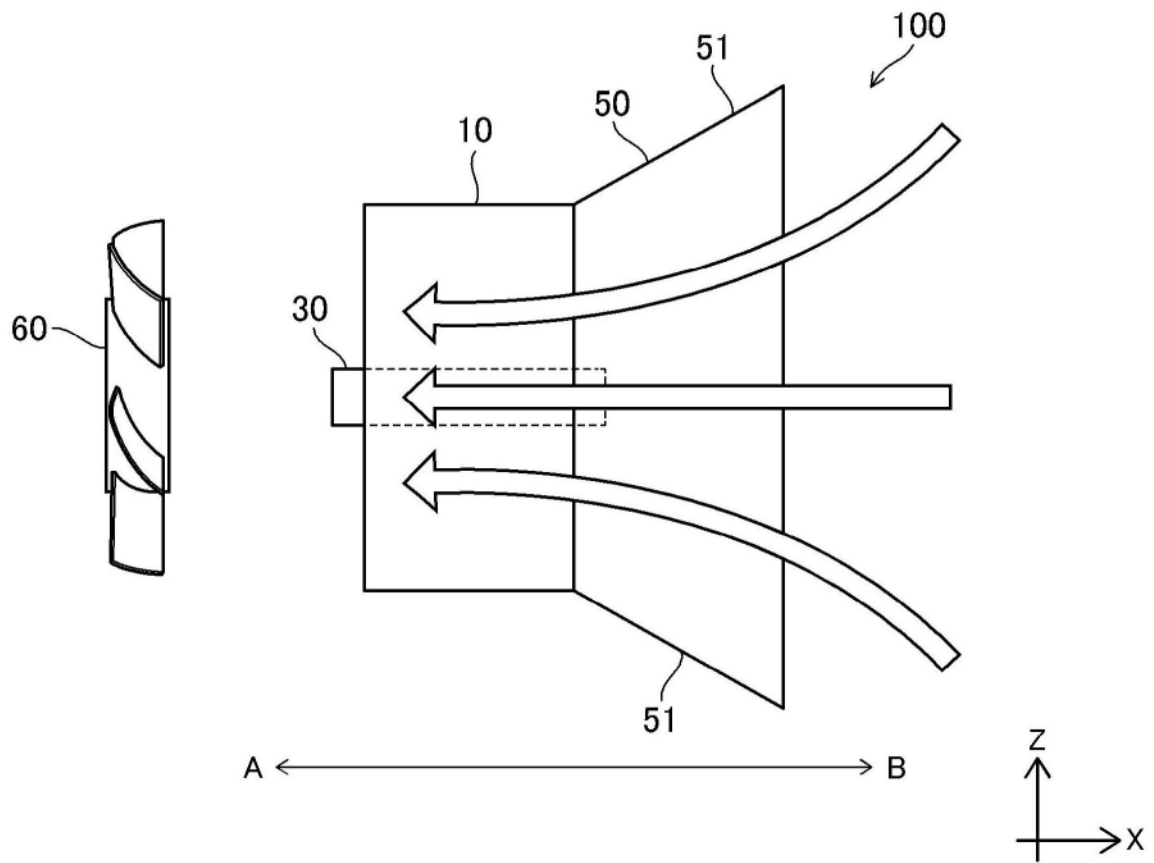


图23

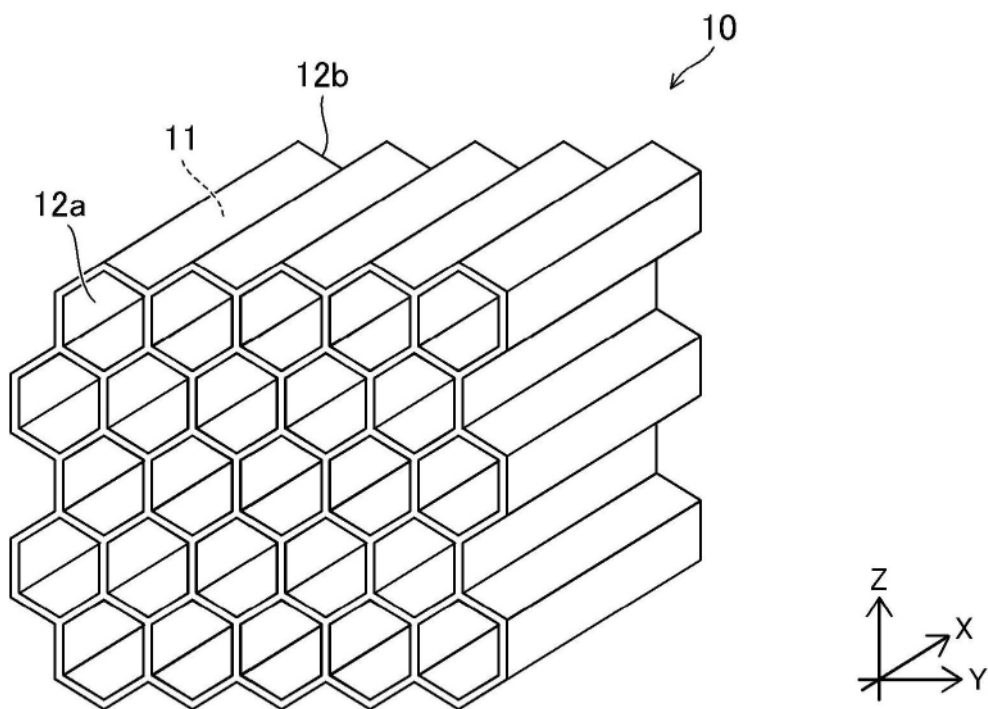


图24

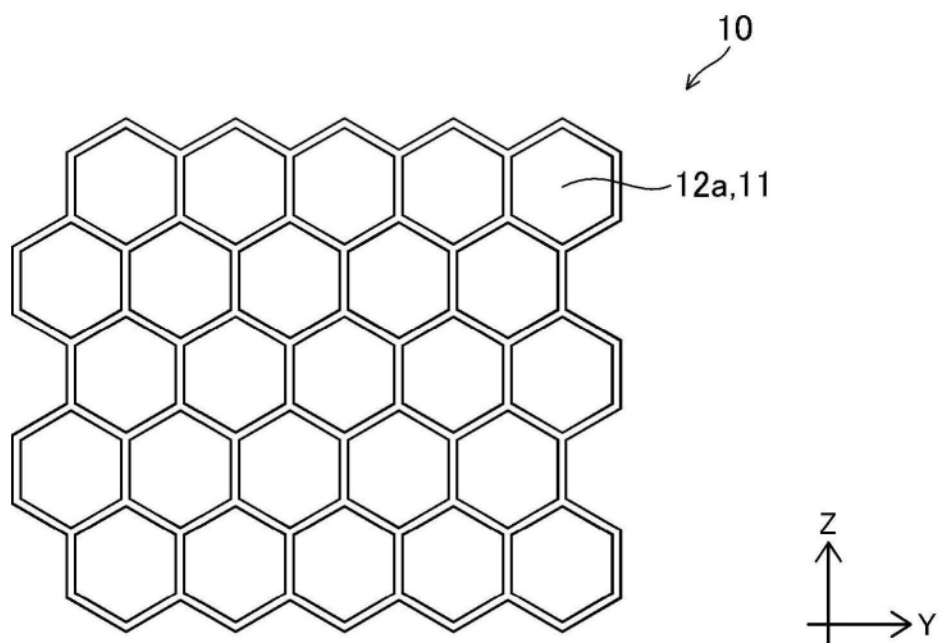


图25

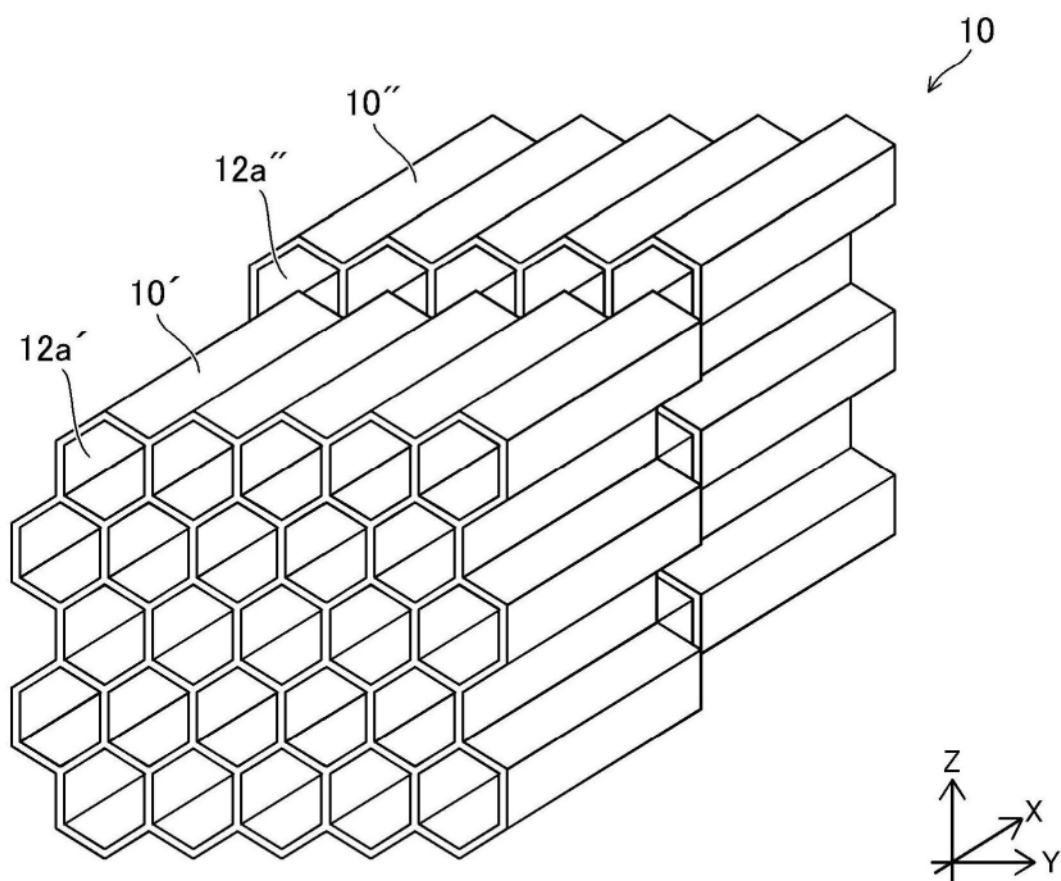


图26

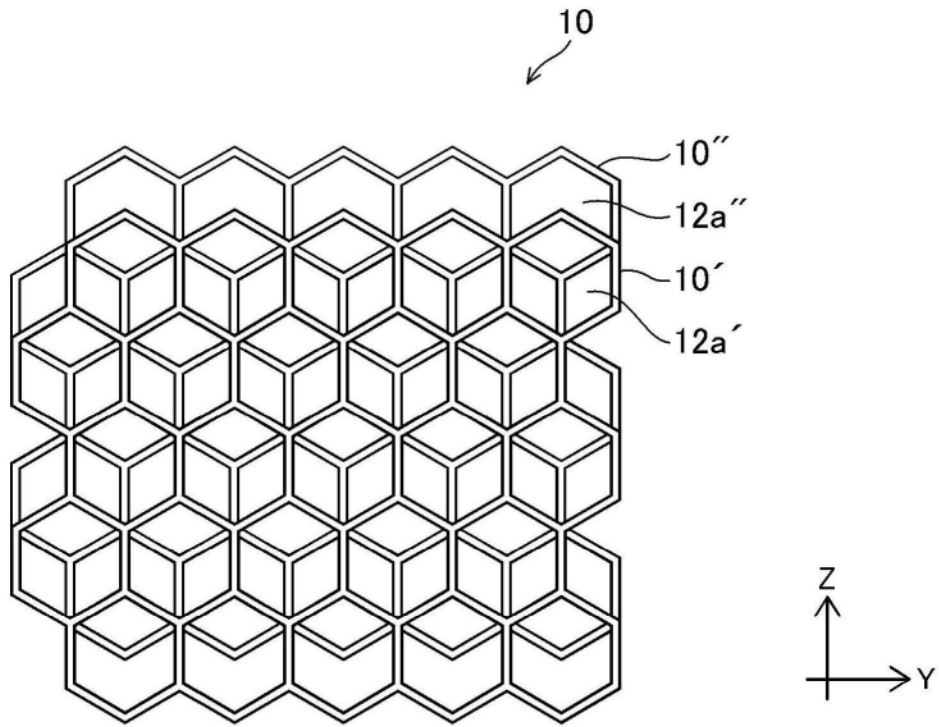


图27

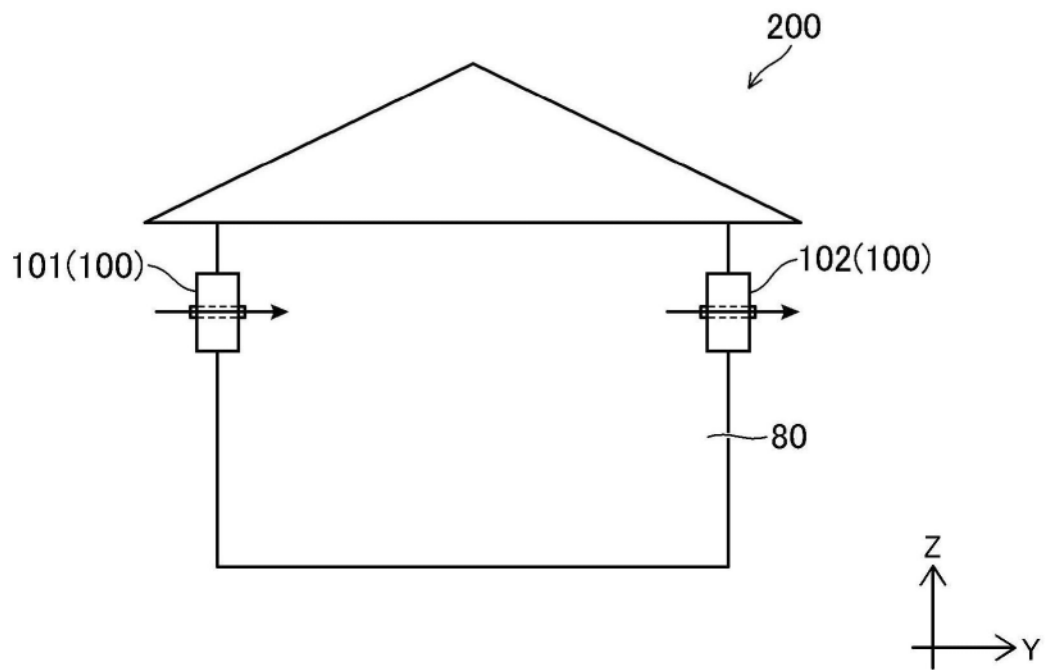


图28

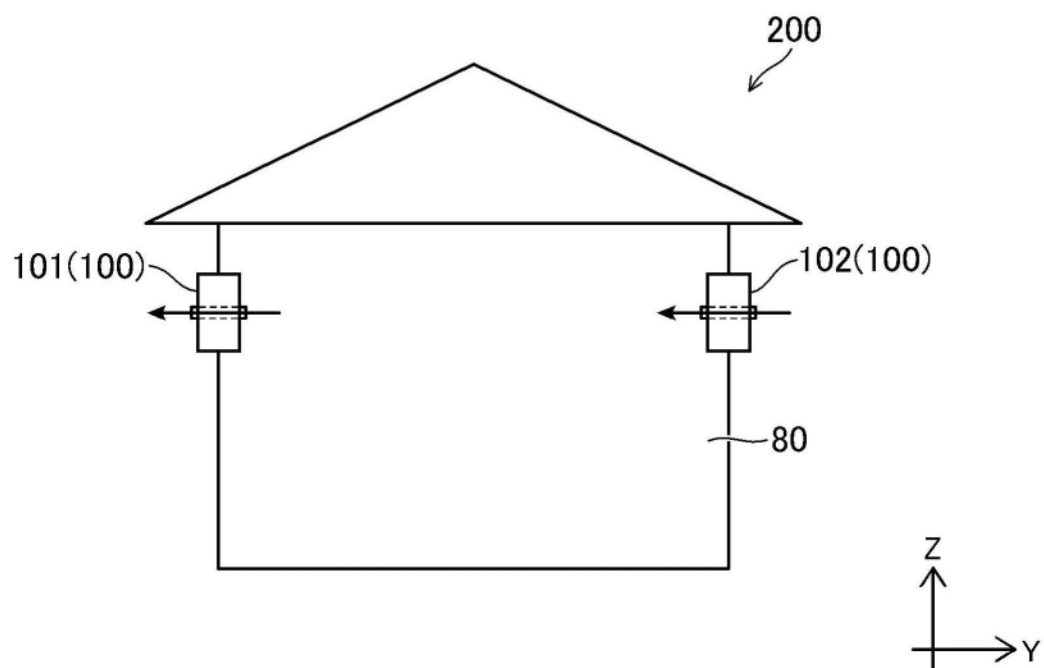


图29