



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102052713 B

(45) 授权公告日 2016.06.15

(21) 申请号 201010522580.2

(22) 申请日 2010.10.26

(30) 优先权数据

2009-246304 2009.10.27 JP

2010-124240 2010.05.31 JP

(73) 专利权人 株式会社西部技研

地址 日本福冈县古贺市

(72) 发明人 冈野浩志

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 菅兴成 吴小璜

(51) Int. Cl.

F24F 3/00(2006.01)

F24F 3/16(2006.01)

F24F 3/12(2006.01)

B01D 53/06(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2003-19435 A, 2003.01.21,

JP 特开 2005-201624 A, 2005.07.28,

US 2005/0199124 A1, 2005.09.15,

JP 特开 2009-19788 A, 2009.01.29,

JP 特开 2009-19788 A, 2009.01.29,

US 2007/0163279 A1, 2007.07.19,

US 2002/0098394 A1, 2002.07.25,

CN 1945139 A, 2007.04.11,

审查员 武利媛

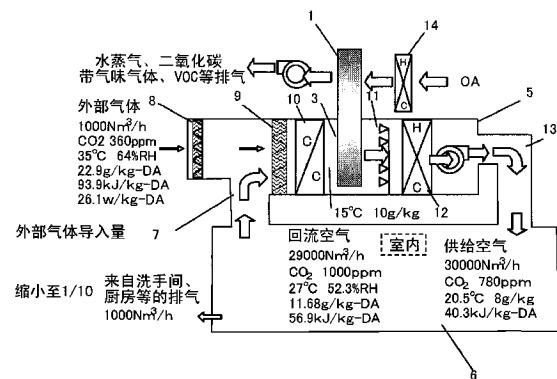
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

空气调节装置

(57) 摘要

本发明的课题在于获得一种即使换气量非常少也能够保持室内空气环境而且节省能量效果高的空气调节装置。为此,进行设置以使从室内排出二氧化碳。本发明的空气调节装置,设置为:将来自房间(6)的回流空气通过热泵循环系统的蒸发器(10)进行冷却,使冷却过的空气通过具备二氧化碳吸附作用的蜂窝式转子(1)的吸附区(3),并且使通过热泵循环系统的冷凝器(14)而温度上升的外部气体OA通过蜂窝式转子(1)的解吸附区(4)。由此,房间(6)中的空气中的二氧化碳被吸附于蜂窝式转子(1)并得以排放到外部。因此,即使换气的空气量少,也能保持房间(6)的内部环境。



CN 102052713 B

1. 一种空气调节装置,其特征为:包括至少兼备湿气吸附或吸收功能、二氧化碳吸附或吸收功能、以及氮气吸附功能的蜂窝式转子,

上述蜂窝式转子至少分为吸附区和解吸附区,使室内空气通过上述吸附区,通过上述吸附区的空气再次返回到室内,并且使通过上述解吸附区的空气排放到外部气体中,

并且,在处理空气入口侧负载对湿气和二氧化碳都进行吸附的弱碱性离子交换树脂,在出口侧负载有CaA类、CaX类、LiLSX类的沸石。

2. 如权利要求1所述的空气调节装置,其特征为:在蜂窝式转子上设有净化区,使室内空气通过上述净化区,将通过上述净化区的空气进行加热,然后,通入解吸附区,并且使通过上述解吸附区的空气排放到室外。

3. 一种空气调节装置,其特征为:包括至少兼备湿气吸附或吸收功能、二氧化碳吸附或吸收功能、以及氮气吸附功能的蜂窝式转子,

具有上述功能的蜂窝式转子至少分为吸附区、解吸附区和净化区,使室内空气通过上述吸附区,通过上述吸附区的空气通过冷却装置再次返回到室内,并且使通过上述解吸附区的空气排放到外部气体中,

并且,使室内空气通过上述净化区,通过上述净化区的空气经由加热器送往解吸附区,

并且,在处理空气入口侧负载对湿气和二氧化碳都进行吸附的弱碱性离子交换树脂,在出口侧负载有CaA类、CaX类、LiLSX类的沸石。

## 空气调节装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种即使换气量少也能保持室内空气质量且对空气调节所需要的能量小的空气调节装置(以下,也称作“空调装置”)。进一步地,本发明涉及一种采用诸如硅胶、沸石等吸湿剂的空气调节装置,特别是提供一种无需进行换气即可提高室内空气质量的空气调节装置。

### 背景技术

[0002] 现在,空调装置中最为普及的一种是通过热泵进行供冷和供暖的组合有用于防止能量伴随着换气而排放的全热交换器的空调装置。

[0003] 作为比这种由热泵和全热交换器进行组合的装置能更进一步提高空气质量、有效利用废热能量的空气调节装置,正在不断普及之中。空气调节装置是采用硅胶等吸湿剂制作干燥空气、将干燥空气加湿冷却的装置。进一步地,也有提案提出了将热泵组合于空气调节装置而获得的提高能量效率的装置。

[0004] 按照日本建筑标准法(建筑基准法)等的规定,室内空气的换气,需要达到一定量的换气量。在上述的热泵和全热交换器的组合的情形下,在供冷和供暖时进行换气所失去能量的60~70%左右能够得到回收。

[0005] 此处,着眼于室内空气质量进行研究可知,当室内有人时会引起氧消耗,以及二氧化碳、湿度、氨等带气味的成分增加。人的呼吸所引起减少的氧的摩尔量与增加的二氧化碳的摩尔量相等。其原因是:人吸入氧后在体内消耗脂肪、碳水化合物,然后将二氧化碳排出,因此,在吸入的O<sub>2</sub>上结合碳而成为CO<sub>2</sub>,吸入的氧的摩尔数与呼出的二氧化碳的摩尔数相等。另一方面,氧在空气中占到21%,即使其以1000ppm的水平进行减少也完全没有问题,但二氧化碳以1000ppm水平增加则会成为问题。

[0006] 即,在日本的建筑标准法中,规定中央管理方式的空气调节机需将二氧化碳浓度保持为1000ppm(0.1%)以下,为了满足该规定,按式1来计算换气量,结果是每人需要有30m<sup>3</sup>/h的换气量。

[0007] 需要新鲜空气量=二氧化碳产量/(允许浓度-新鲜空气的二氧化碳浓度)=0.02(m<sup>3</sup>/h人)/(0.001-0.00035)(m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)=30(m<sup>3</sup>/h人) 式1

[0008] 作为改善方法,采用了如专利文献1中所公开的全热交换器。通过采用这种全热交换器,能够使伴随着换气而失去的能量的60~70%得到回收。另外,在专利文献1中,针对全热交换器采用了显热交换器、热泵,能够进一步实现能量节省。

[0009] 此外,被称作空气调节装置的空调装置是通过采用吸湿剂来制作干燥空气的装置,与冷冻式的除湿机相比能制作低露点的空气。另外,还能用内燃机等废热为吸湿剂解吸附,这种情况下节能效果能够变高。

[0010] 另外,在制作干燥空气时也能制作高湿空气,因此也可以通过对室内供给该高湿空气来进行加湿。

[0011] 如上述的空气调节装置被用作建筑物的室内空调,近几年来还被研究作为混合动

力汽车的空调装置。混合动力汽车,在整体上的能量效率高,因此废热量少、从供暖设备排出的空气的温度低,存在所谓车窗的防雾不充分的问题。作为上述的技术,例如,有专利文献2及专利文献3中所公开的装置。

[0012] 背景技术文献:

[0013] 专利文献1:日本特开2005-114254号公报

[0014] 专利文献2:日本特开2000-280724号公报

[0015] 专利文献3:日本特开2001-47844号公报

[0016] 专利文献4:日本特开2009-52753号公报

## 发明内容

[0017] 专利文献1所公开的装置,如上所述,能够确保换气量并且还能够确保节省能量,但是,为了保持二氧化碳浓度在规定值以下,需要在外部气体与室内空气之间进行换气。因此,能量节省效果也存在一定的限度。

[0018] 本申请发明是为了进一步实现能量节省而完成的,是从室内空气中分离并排出二氧化碳的发明。

[0019] 即,如上所述,对氧浓度而言,相对于大气的约21%,按日本劳动标准法(労働基準法)的规定,其下限值为18%的量,氧浓度的允许幅度与二氧化碳相比大30倍,可以说换气是为了保持二氧化碳浓度处于基准值以下的需要而不是为了氧浓度。如果能够吸附、去除二氧化碳并使浓度保持在1000ppm以下,同时使VOC等其它有害气体浓度也保持在基准值以下,则换气量就能够按式2的算式缩小至十五分之一(保持氧浓度为20%的情况下)。

[0020] 用于保持氧浓度为20%的换气量=需要新鲜空气量=氧消费量/(新鲜空气的氧浓度-允许氧浓度) $=0.02(\text{m}^3/\text{h人})/(0.21-0.20)(\text{m}^3/\text{m}^3)=2(\text{m}^3/\text{h人})$

[0021] 式2

[0022] 专利文献2所公开的装置涉及一种车辆用的空调装置,其设置是通过使室内空气进行循环,来防止能量伴随着换气的消失,只对防止室内二氧化碳的增加所需要的空气量进行换气。

[0023] 但是,对于专利文献1所述的装置,依然需要进行换气,因此,存在所谓的与此相随的能量消失的问题。

[0024] 另外,专利文献3所公开的装置涉及一种车辆用的空调装置,该装置在节省能量的情况下提高除湿性能。例如,在第0003段中记载有进行换气的问题点。因此,在第0004段中记载有减少室内空气的换气量的内容。

[0025] 然而,依然要进行换气,存在着尚未解决能量伴随着换气而损失的问题。

[0026] 并且,专利文献4所公开的装置,是使室内空气中的有害气体、二氧化碳吸附于蜂窝式转子(honeycomb rotor)而进行排出的装置。其所公开的装置,仅排出二氧化碳、有害气体,因此,与通过换气而降低有害气体等室内浓度的装置相比,节省能量的效果尤其高。

[0027] 但是,该专利文献4所公开的装置,当长时间使用时,存在室内的氧浓度逐渐降低的问题。本发明的目的在于提供一种不进行换气,在能够抑制能量的损失的情况下净化室内空气的空气调节装置。

[0028] 本发明的最主要的特征在于,让来自室内的回流空气通过热泵循环系统(heat

pomp cycle)的蒸发器(evaporator)进行冷却,使冷却过的空气通过具有二氧化碳吸附作用的蜂窝式转子的吸附区(adsorption zone),并且使通过热泵循环系统的冷凝器(condenser)而温度上升的外部气体通过蜂窝式转子的解吸附区。

[0029] 另外,本发明的设置如下:包括至少负载有吸湿剂、二氧化碳吸附剂和氮气吸附剂的蜂窝式转子,该蜂窝式转子至少分为吸附区和解吸附区,将室内空气循环通过吸附区,并且使通过解吸附区(desorption zone)的空气排放到外部气体中。

[0030] 本发明的空气调节装置,使室内回流空气中的二氧化碳吸附于蜂窝式转子上,所吸附的二氧化碳基于热泵循环系统的冷凝器的热量得以解吸附,并排放到大气中。因此,即使室内有人,也能够使二氧化碳浓度不上升,能够大幅度减少换气量。另外,通过蜂窝式转子的吸附剂的选定,也可使其拥有吸附水蒸气的能力以降低所供给空气的湿度。

[0031] 并且,由于能够大幅度减少换气量,所以能够大幅度减少伴随着换气而损失的能量。另外,由于针对吸附于蜂窝式转子的二氧化碳的解吸附是采用热泵的冷凝器的废热,所以并不存在特殊的能量需求因素,从该方面考虑,也节省能量。

[0032] 另外,作为蜂窝式转子,当采用对有机溶剂气体(volatile organic compound gas)(以下,也记为“VOC”)、氨等带气味物质有吸附能力的材料时,可排出室内空气中的VOC和带气味物质,提高室内环境。并且,作为蜂窝式转子,当采用有吸附湿气能力的材料时,可降低室内空气的湿度。由此,供冷时的热泵的潜热(latent heat)负荷减少,从该方面考虑,也节省能量。

[0033] 特别是,在日本夏季的空气条件下,湿度高,供冷时热泵的潜热负荷比显热负荷大,如果使该潜热负荷减小的话,则会大幅度减少热泵的能量消耗。

[0034] 对于如上所述的蜂窝式转子,如果除二氧化碳的吸附能力以外,再赋予以VOC的吸附能力、湿气的吸附能力,则会获得更好的效果。

[0035] 本发明的空气调节装置,因为有如上所述的结构,人们在室内产生的二氧化碳,经蜂窝式转子吸附并且通过解吸附区得以解吸附后排放到外部气体中。在这里室内空气中的氧被消耗,但当负载有氮气吸附剂时,同时氮气也被吸附排出,因此空气中氧的浓度不下降。顺便提一下,大气是由氮气约78%、氧气约21%、其他约1%来组成的,如果能够排出与在室内所消耗的氧气对应的大气组成比率,即,排出相对于1份氧气的4倍量的氮气,那么就能够保持氧浓度为21%左右。

[0036] 另一方面,二氧化碳浓度的允许值按日本建筑标准法为0.1%(按美国国立职业安全卫生研究所和美国产业卫生专家会议的允许值为0.5%),由于在空气中仅仅稍有增加即对人的健康带来影响,所以认为在室内每个人需要30m<sup>3</sup>/H的换气,如果能够从室内排出一部分二氧化碳和与所消耗氧气所对应的氮气,那么即使不进行30m<sup>3</sup>/H的换气也可同时保持室内环境的二氧化碳浓度、氧气浓度。

[0037] 例如,因为每个人的二氧化碳产量为0.02m<sup>3</sup>/h,所以与0.08m<sup>3</sup>/h氮气合并在一起,只要换气0.1m<sup>3</sup>/h即可。因此,基于日本建筑标准法,与通过换气使二氧化碳浓度保持在规定值以下的情况相比,换气量为三百分之一。

[0038] 进一步地,本发明的空气调节装置,在蜂窝式转子上还进一步负载有吸湿剂,因此,还能够同时进行室内的除湿。

[0039] 另外,通过在蜂窝式转子上进一步负载有有机溶剂气体(以下,也记为VOC)的吸附

剂,能从室内排出VOC,在该情况下能够进一步改善室内环境。

[0040] 特别是近年来,光化学烟雾等在城市圈相继发生,在这种情况下进行换气,会担心光化学烟雾进入室内。另外,在主干道道路沿途的汽车排放的尾气、在繁华街道因烹调而排放的带气味气体也可能通过换气进入室内。但是,基于本发明的空气调节装置,即使不进行换气也能净化室内空气,因此不存在这种问题。

#### 附图说明

[0041] 图1是表示本发明的空气调节装置的实施例1的空气流动图。

[0042] 图2是表示本发明的空气调节装置所采用的蜂窝式转子的立体图。

[0043] 图3是表示与本发明的空气调节装置相比较的对照模型的空气流动图。

[0044] 图4是表示以往的空气调节装置的空气流动图。

[0045] 图5是表示本发明的空气调节装置的实施例3的空气流动图。

[0046] 图6是表示本发明的空气调节装置的实施例4的空气流动图。

[0047] 图7是表示本发明的空气调节装置的实施例5的空气流动图。

[0048] 附图标记的说明

[0049] 1 蜂窝式转子

[0050] 2 电动机

[0051] 3 吸附区

[0052] 4 解吸附区

[0053] 5 空气调节装置

[0054] 6 房间

[0055] 7 回流空气通道

[0056] 8 过滤器

[0057] 9 过滤器

[0058] 10 冷却器

[0059] 11 喷水嘴

[0060] 12 加热器

[0061] 13 供给通道

[0062] 14 加热器

[0063] 15 全热交换转子

[0064] 101 蜂窝式转子

[0065] 102 解吸附区

[0066] 103 净化区

[0067] 104 吸附区

[0068] 105 加热器

[0069] 106 冷却装置

[0070] 107 房间

#### 具体实施方式

[0071] 本发明是基于下述设置实现将换气量降至最低而提高能量节省效果的目的,即,将来自室内的回流空气通过热泵循环系统的蒸发器进行冷却,使冷却过的空气通过具备二氧化碳吸附作用的蜂窝式转子的吸附区(adsorptionzone),并且使通过热泵循环系统的冷凝器而温度上升的外部气体通过蜂窝式转子的解吸附区,由此,将室内空气中的二氧化碳排放到外部。

[0072] 另外,本发明的蜂窝式转子,包括至少兼备湿气吸附或吸收功能、二氧化碳吸附或吸收功能、以及氮气吸附功能的蜂窝状物,蜂窝式转子至少分为吸附区和解吸附区,使室内空气通过吸附区并且使通过吸附区的空气再次返回到室内,并且使通过解吸附区的空气排放到外部气体中,由此,室内空气中的二氧化碳和氮气的一部分伴随着湿气排放到室外,具有能够保持室内的二氧化碳浓度和氧气浓度的作用。

[0073] 实施例1

[0074] 下面,依照附图说明本发明的实施例1。图1和图2中,1是蜂窝式转子,其借助于如图2所示的电动机2的驱动而进行旋转,并且分割为吸附区3和解吸附区4。

[0075] 此处的蜂窝式转子1,主要吸附湿气和二氧化碳,进一步还吸附诸如甲醛之类的极性物质。因此,作为吸附剂,可以使用丙烯酸类或苯乙烯类的弱碱性阴离子交换树脂。

[0076] 这些离子交换树脂,用于空气中时也吸附水分、二氧化碳。将上述离子交换树脂采用研磨机进行粉碎并借助于醋酸乙烯类、丙烯酸类的粘合剂负载于蜂窝状物体上,制成蜂窝式转子1。

[0077] 将如上所述制作的蜂窝式转子1组装于图1的空气调节装置5中。图1的空气调节装置5具有以下的结构。在空气调节装置5中,房间6的空气经由回流空气通道7返回。外部气体经采用过滤器8除尘,与通过回流空气通道7的室内回流空气相混合,经采用过滤器9除尘,进入冷却器10。

[0078] 冷却器10是热泵的蒸发器,室内回流空气和外部气体在冷却器10中冷却,进入蜂窝式转子1的吸附区3。在此,室内回流空气中所含的湿气、二氧化碳和甲醛等有机溶剂蒸气(以下,也记为“VOC”)吸附于蜂窝式转子1中。通过蜂窝式转子1的吸附区3得到净化的干燥空气通过喷水嘴11。当从喷水嘴11喷水时,借助于水的气化热,空气得到冷却。

[0079] 加热器12是应用于冬季供暖的装置,详细情况见后述。如上所述,经净化冷却过的空气借助于向室内供给的供给通道13供给室内6。加热器14与冷却器10一起构成热泵,是热泵的冷凝器。外部气体通过该加热器14,升温的外部气体进入蜂窝式转子1的解吸附区4,对蜂窝式转子1所吸附的湿气、二氧化碳和VOC进行解吸附。

[0080] 以上是夏季的空气调节装置5的结构说明,下面结合其空气条件对运行进行说明。首先,室内回流空气的条件是:二氧化碳浓度为1000ppm,温度为27度,相对湿度为52.3%,绝对湿度为11.68g/Kg,焓(enthalpy)为56.9KJ/Kg。该空气29000Nm<sup>3</sup>/h与1000Nm<sup>3</sup>/h外部气体(二氧化碳浓度为360ppm,温度为35度,相对湿度为64%,绝对湿度为22.9g/Kg,焓为93.9KJ/Kg)进行混合。该空气采用冷却器10冷却至15度。此时,室内空气借助于洗手间的换气、厨房的换气,向外排放1000Nm<sup>3</sup>/h左右。即,1000Nm<sup>3</sup>/h的室内空气和等量的外部气体进行替换。

[0081] 实验的结果是:向房间6进行空气供给的空气条件是,二氧化碳浓度为780ppm,温度为20.5度,绝对湿度为8.00g/Kg,焓(enthalpy)为40.3KJ/Kg。该实验所使用的热泵的性

能系数(COP)为4。

[0082] 为了与上述结果进行对比,发明人对只借助于换气来达到相同二氧化碳浓度值时的能量消耗进行了研究。为了该研究,以如图3所示的对照模型为基础,该对照模型是从图1的本发明的空气调节装置5中去除了蜂窝式转子1。对于该对照模型中相同于本发明的空气调节装置5的构成物赋予相同的编号,此处省略重复的说明。

[0083] 将对照模型的室内6的空气条件设定为与本发明的空气调节装置5的室内6的空气条件相同。该对照模型的供冷负荷为1155MJ/h。另外,如图4所示,在换气时采用全热交换转子15的情况下,在排气和吸气之间进行显热和潜热双方的交换,能量得以回收。

[0084] 表1各空调方式的供冷负荷和节省能量比率的对照

[0085]

空调方式	供冷负荷(MJ/h)	对普通空调比率	节省能量比率
本发明的干燥用空调装置	697	60.20%	39.80%
对照模型	1155	100%	0%
全热交换换气模型	851	73.50%	26.50%

[0086] 根据表1的计算结果,相对于没有设置全热交换器的对照模型的供冷负荷1155MJ/h,本发明的空气调节装置的供冷负荷为697MJ/h,因此,能量有效节省量为458MJ/h。

[0087] 实施例2

[0088] 在上述实施例1中,作为蜂窝式转子的吸附剂,采用丙烯酸类或苯乙烯类的弱碱性阴离子交换树脂,在该实施例2中,作为吸附剂,采用细孔的直径为 $3\text{\AA}$ 以下的疏水性沸石。其它的结构和实施例1相同。这种疏水性沸石采用疏水性粘合剂负载于蜂窝式转子上。作为疏水性粘合剂的例子,在无机粘合剂的情形下,采用的有二氧化硅类粘合剂,即有机聚硅氧烷的二氧化硅类,在有机粘合剂的情形下,采用的有由饱和聚酯类、聚酯丙烯酸酯低聚物形成的粘合剂等。

[0089] 该实施例2的蜂窝式转子,吸附剂和粘合剂都有疏水性,不吸附水分。另一方面,吸附小分子的二氧化碳。如果有人人在房间6内,那么人呼气中含有的二氧化碳将致使二氧化碳的浓度上升。该二氧化碳被吸附于蜂窝式转子1的吸附区3中,在解吸附区4解吸附而被排放于大气中。

[0090] 在该实施例2的装置中,因为吸附于蜂窝式转子1的湿气少、室内的湿气不被排放到外部,特别适于冬季的空调、湿度低的地区的空调。

[0091] 上述的实施例1和实施例2的粘合剂,也可使用硅溶胶进行替代。在该情况下,能够发挥粘合剂的水分吸附能力,能够排出房间6内的湿气。

[0092] 实施例3

[0093] 下面,对于本发明的空气调节装置的实施例,依照图5进行详细说明。101是将陶瓷纤维纸等不燃性片材进行波状加工(赋予波浪形)形成转子状而成的蜂窝式转子,而且,对此负载有例如硅胶、亲水性沸石等无机类吸湿剂,或离子交换树脂、高分子吸水剂等高分子类吸湿剂,或氯化锂等吸湿剂。

[0094] 另外,在蜂窝式转子101上,负载有碳酸钾(碳酸氢钾)、碳酸钠(碳酸氢钠)、三乙醇胺、单乙醇胺、水滑石、离子交换树脂等二氧化碳吸附剂。沸石的CaA、NaX、CaX、LiLSX和NaLSX类也吸附二氧化碳,但是,对湿气优先进行吸附,而吸附湿气后就变得不能吸附二氧



化碳,而且湿气的解吸附需要高温,因此,可将这些吸附剂在处理空气的出口侧进行大量浸透,或者作为另外的独立的转子并使之组合而制成一体化。

[0095] 另外,CaA、NaX、CaX、LiLSX和NaLSX类的沸石也吸附氮气,因此,能够在吸附二氧化碳的同时也吸附氮气,但是,如上所述对湿气优先吸附后也变得不吸附氮气。

[0096] 作为优选的方式,是在处理空气入口侧负载对湿气和二氧化碳都进行吸附的弱碱性离子交换树脂,在出口侧负载有CaA类、CaX类、LiLSX类的沸石,由此,在入口侧的离子交换树脂吸附湿气和二氧化碳之后,能够借助于在出口侧大量负载的沸石主要对二氧化碳和氮气进行吸附。基于这种方式的设置,沸石受湿气的影晌少,能够有效地吸附氮气和二氧化碳。作为氮气吸附剂也可使用分子筛活性炭等。

[0097] 在上述基础上,也可在蜂窝式转子101上负载活性炭、疏水性沸石。在该情况下,蜂窝式转子就变得也具备吸附室内带气味气体、VOC的功能。

[0098] 蜂窝式转子101分为解吸附区102、净化区103和吸附区104。室内空气由吹风机等(因为是常规器具,所以未图示)供给至净化区103以及吸附区104。

[0099] 室内107的空气通过蜂窝式转子101的吸附区104之后,分别通往净化区103的管道和室内107的供给通道。

[0100] 对通过净化区103的空气由加热器105进行加热,通过解吸附区102后排放到外部气体中。通过吸附区104的空气,当因吸附热致使温度过度上升的情况下,经蒸发器、冷却旋管等冷却装置106冷却后再返回到室内7。

[0101] 本发明实施例3的空气调节装置,是按如上所述进行构成的,下面对其运行进行说明。

[0102] 首先,当防止在冬季里结露的情况下、在室内对洗涤物进行干燥的情况下等,有必要对室内空气进行干燥。在这种情况下,一边使蜂窝式转子101旋转,一边使室内空气通过吸附区104和净化区103。通过吸附区104的空气得到干燥,并且一部分二氧化碳和氮气被去除,然后再返回到室内。同时使加热器105通电,加热后的空气通过解吸附区102,使所吸附的湿气和二氧化碳以及氮气的一部分经解吸附后排放到外部气体中。

[0103] 如上述进行,室内空气得到干燥,并且室内空气中的一部分二氧化碳和氮气被排放到室外。并且,通过吸附区104的空气,由于吸附热而温度上升,也发挥了供暖的效果。

[0104] 当夏季、梅雨时期希望对室内进行除湿的情况下,使室内空气通过吸附区104,由此使温度上升,但通过吸附区104后的空气经冷却装置106冷却,形成为干燥的冷空气供给室内。

[0105] 为了让通过冷却装置106的空气干燥,冷却装置106中没有潜热负荷(基于使空气中的水分结露的负荷)。因此,冷却装置106的能力可以小些。如果采用热泵,将冷却装置106作为蒸发器、将加热器105作为散热器,则整体的能量消耗会变少。

[0106] 当室内搬入新家具或者更换壁纸时,会引起室内有VOC排放的情况。这种情况下,室内空气中的VOC经蜂窝式转子101吸附、在解吸附区102解吸附后排放到外部气体中。

[0107] 如以上所进行的说明,即使不进行换气也排出了室内一部分二氧化碳和氮气、VOC,能防止能量伴随换气消失。另外,即使外部气体中含有污染物质,因为不进行换气,所以也没有问题;即使有污染物质侵入进来,也会经蜂窝式转子101吸附去除,室内空气也能保持清洁。

[0108] 另外,当外部气体被污染的情况下,采用空气清洁机以保持室内107的空气清洁干净。这种情况下,当室内107中有许多人并由人呼气而排出二氧化碳的情况下,采用本发明的空调装置将二氧化碳排出室外,还确保了室内107的氧浓度。另外,进入室内107的空气量,与由蜂窝式转子吸附去除的二氧化碳和氮气的量相同,因为量少,所以能够期望空气清洁机进行净化。

[0109] 实施例4

[0110] 图6表示本发明的实施例4的空气流动图。在上述实施例3中,设置为使室内空气通过净化区103,对此,在实施例4中,设置为使外部气体通过净化区103。实施例3的装置中,室内空气的减少部分只是由蜂窝式转子101吸附而由解吸附区102得以解吸附的二氧化碳和氮气的量。

[0111] 因此,该实施例3的装置,比实施例1的装置的换气量更少,外部气体进入室内的量减少。该实施例4的装置,特别适合外部气体被污染的情况。

[0112] 对于汽车的情况下,为了防止冬季车窗的结露,希望进行换气供暖,进行换气时供暖的能量大量消失。另外,为了防止梅雨时期的结露、或者夏季的即使存在供冷除湿空调也要降低二氧化碳浓度,需要换气,因此,供冷能量消失。

[0113] 将本发明适用于汽车的空调,在对车内进行空气调节、除湿的同时,还将一部分二氧化碳以及与氧消耗量相均衡的氮气排出,因此,为了将室内的二氧化碳浓度和氧浓度保持在需要的浓度,只需纳入以蜂窝式转子进行吸附、排出的二氧化碳和氮气相当的量的少量空气即可,在不使供暖、供冷的能量消失(损耗)的情况下,也能达到防止结露、降低二氧化碳浓度和保持氧浓度的目的。

[0114] 由于使用汽油发动机的汽车有大量的废热排出,不需要用于供暖的特别热源,因为电动汽车的情况下没有大量的废热源,需要尽量节约供暖能量。在这种情况下,使换气量尽量少、让温暖空气不被排出车外是很重要的。在这种情况下,采用本发明的空调装置可以达到最小的换气量,因而能够实现节约能量。

[0115] 实施例5

[0116] 图7表示本发明的实施例5的空气流动图。在上述实施例3和实施例4中,在蜂窝式转子101上设置有净化区103,对此,在实施例5中不设置净化区103,而使外部气体通过解吸附区102。实施例5的设备也和实施例4同样,室内空气的减少部分只是被蜂窝式转子101吸附、在解吸附区102得以解吸附的二氧化碳和氮气的量。

[0117] 该实施例5的设备中的加热器105和冷却装置106,使用热泵的散热器和蒸发器,由此,能够减少消耗能量。

[0118] 上述的各实施例中,从室内排出的二氧化碳和氮气的比率,能够通过加热器5的温度进行控制。即,蜂窝式转子101所吸附的二氧化碳和氮气的解吸附温度不同,通过调节加热器的温度能够调节二氧化碳和氮气的解吸附量。

[0119] 工业实用性

[0120] 如上所述,本发明的空气调节装置,即使换气量非常少也能保持室内空气环境,因而由换气所引起的能量损失非常小、能量节省效果好。

[0121] 另外,作为蜂窝式转子1的制造方法,示出了将离子交换树脂采用研磨机进行粉碎,并借助于醋酸乙烯类和丙烯酸类的粘合剂使之负载于蜂窝状物体上的例子,但是也有

在对作为蜂窝状物体的原材料的纸进行抄纸时,将构成纸的纤维和吸附剂预先分散于粘合剂中进行抄纸的方法。

[0122] 另外,本发明的实施例3~5,提供了一种即使不进行换气也能够使室内的二氧化碳以及与氧消耗量相均衡的氮气排放于外部气体中,保持室内二氧化碳浓度和氧浓度的空气调节装置,由此,能够提供一种可防止能量伴随着换气而消失的空气调节装置。

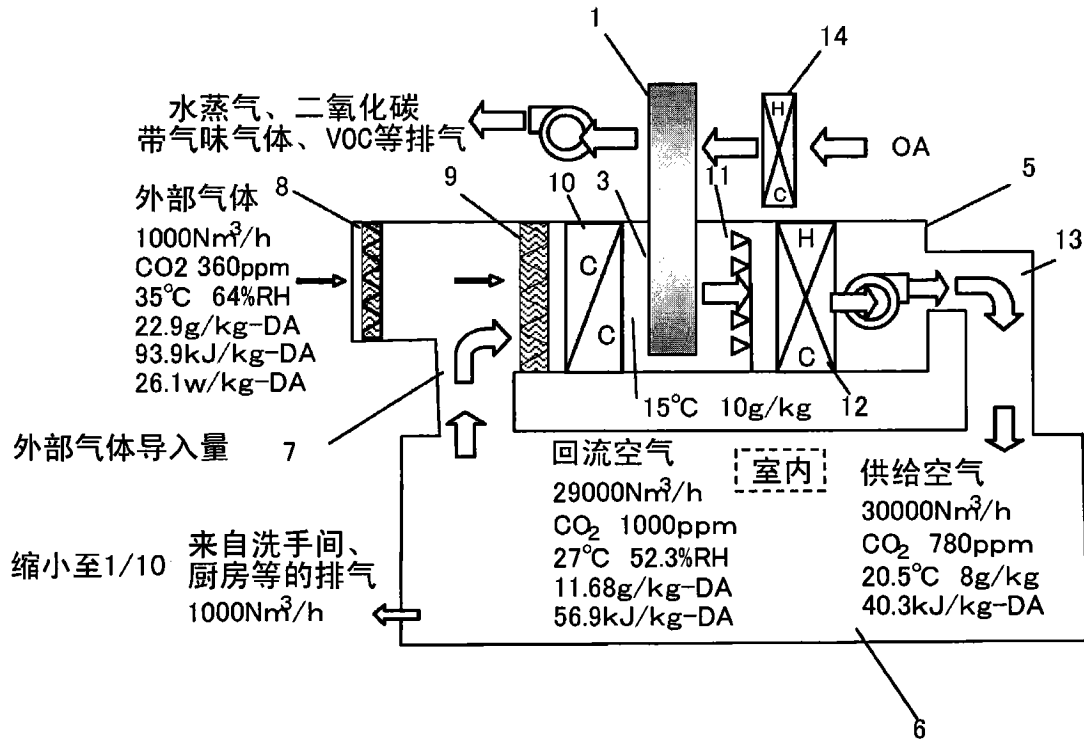


图1

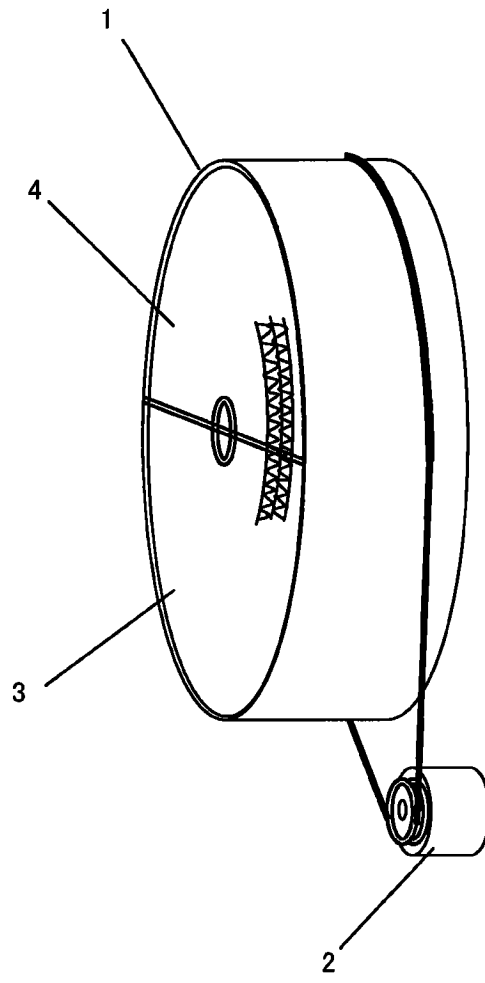


图2

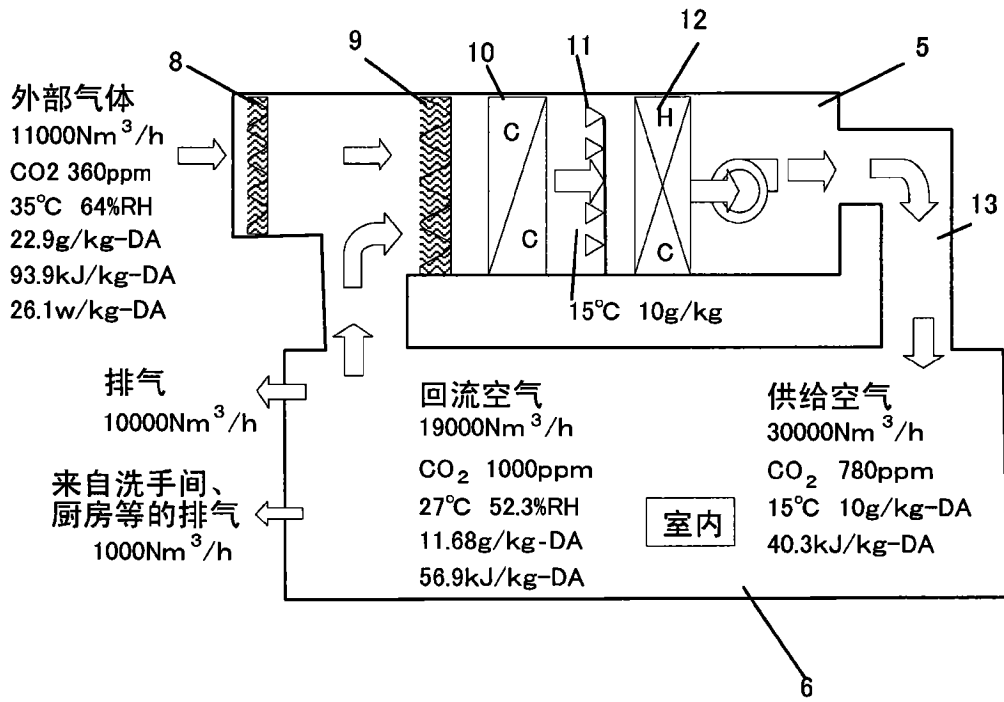


图3

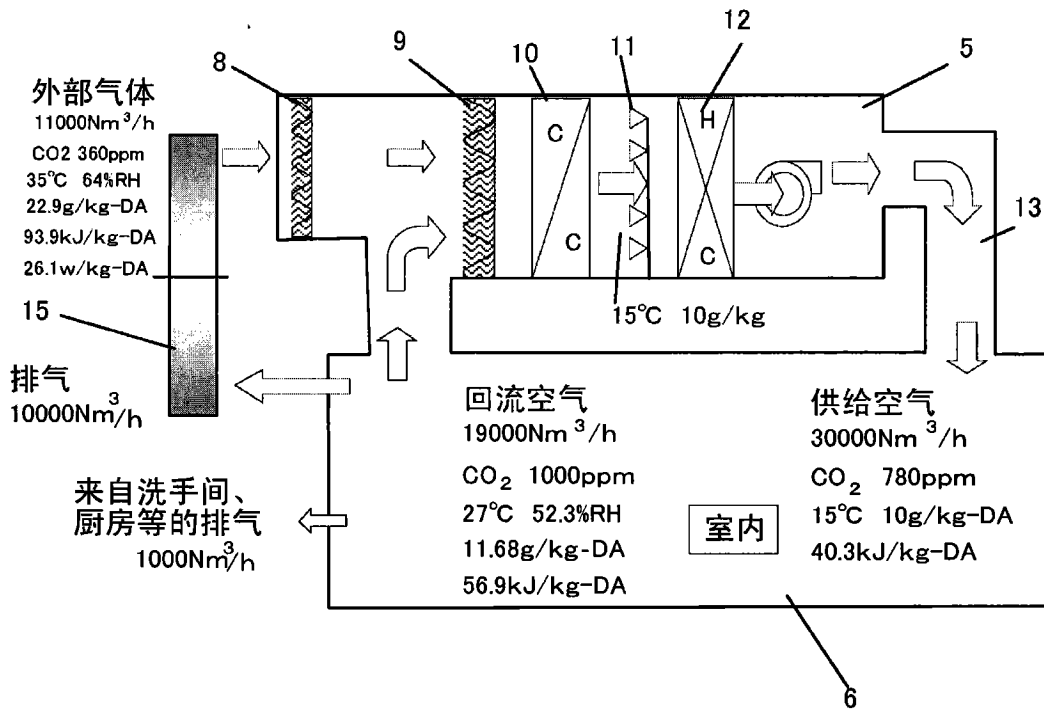


图4

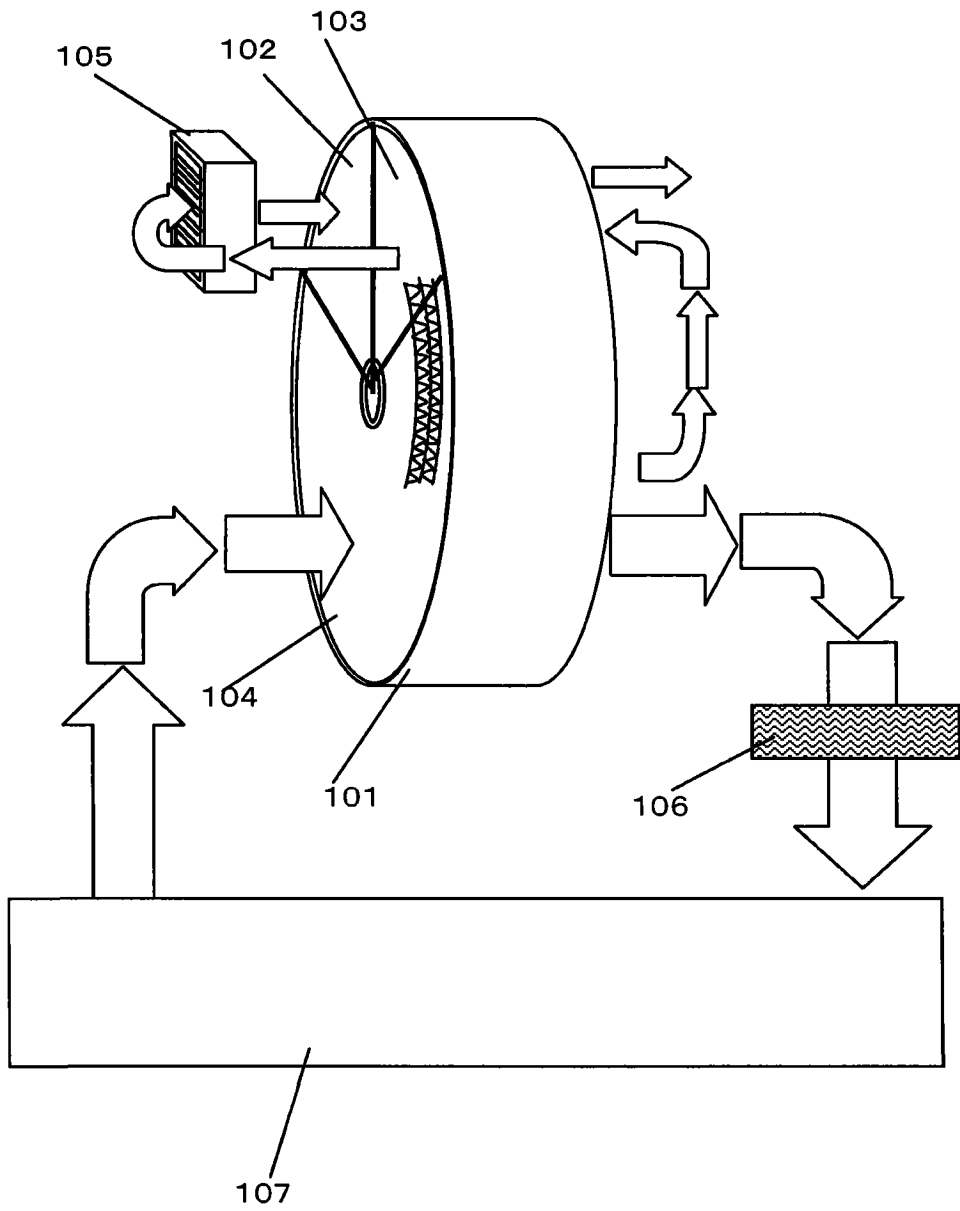


图5

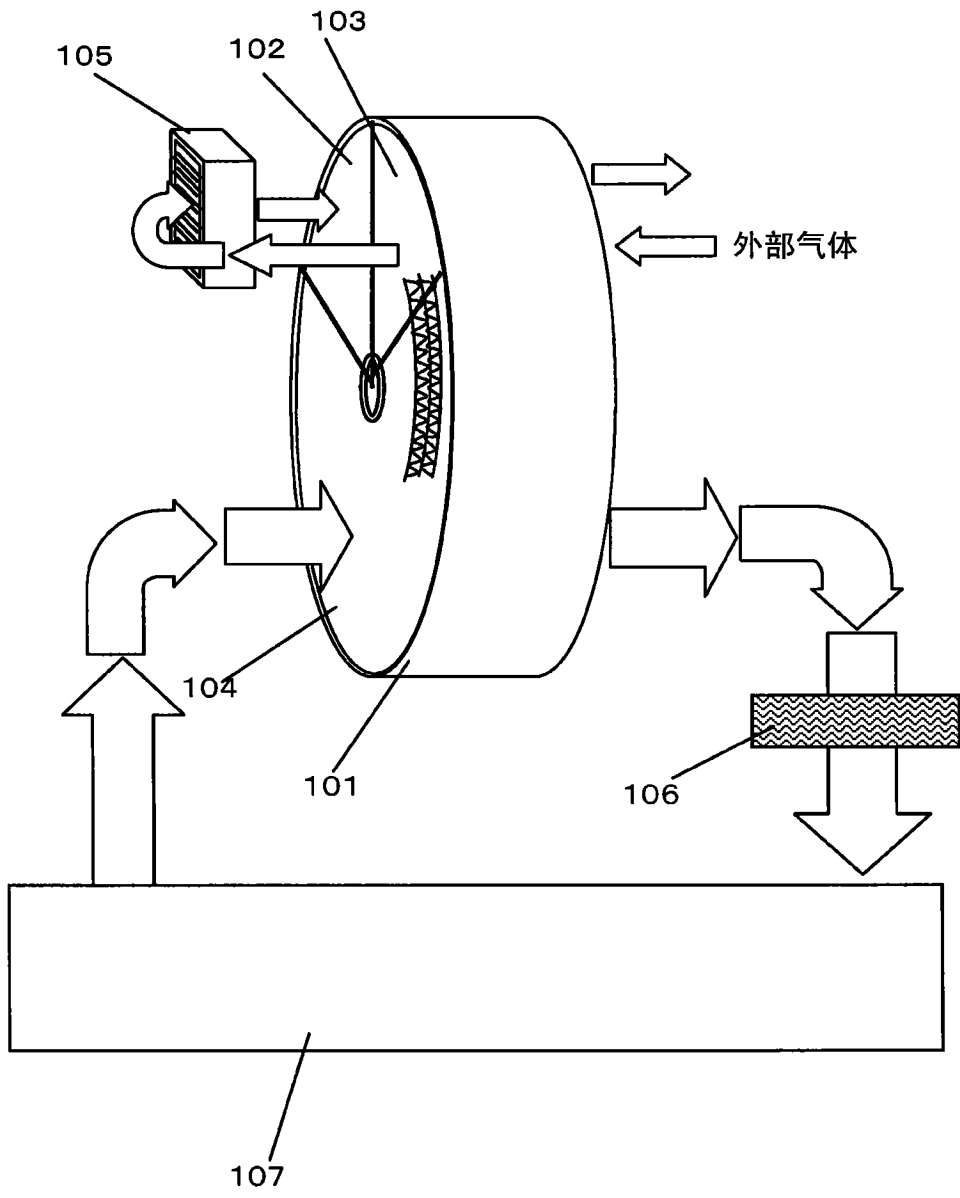


图6



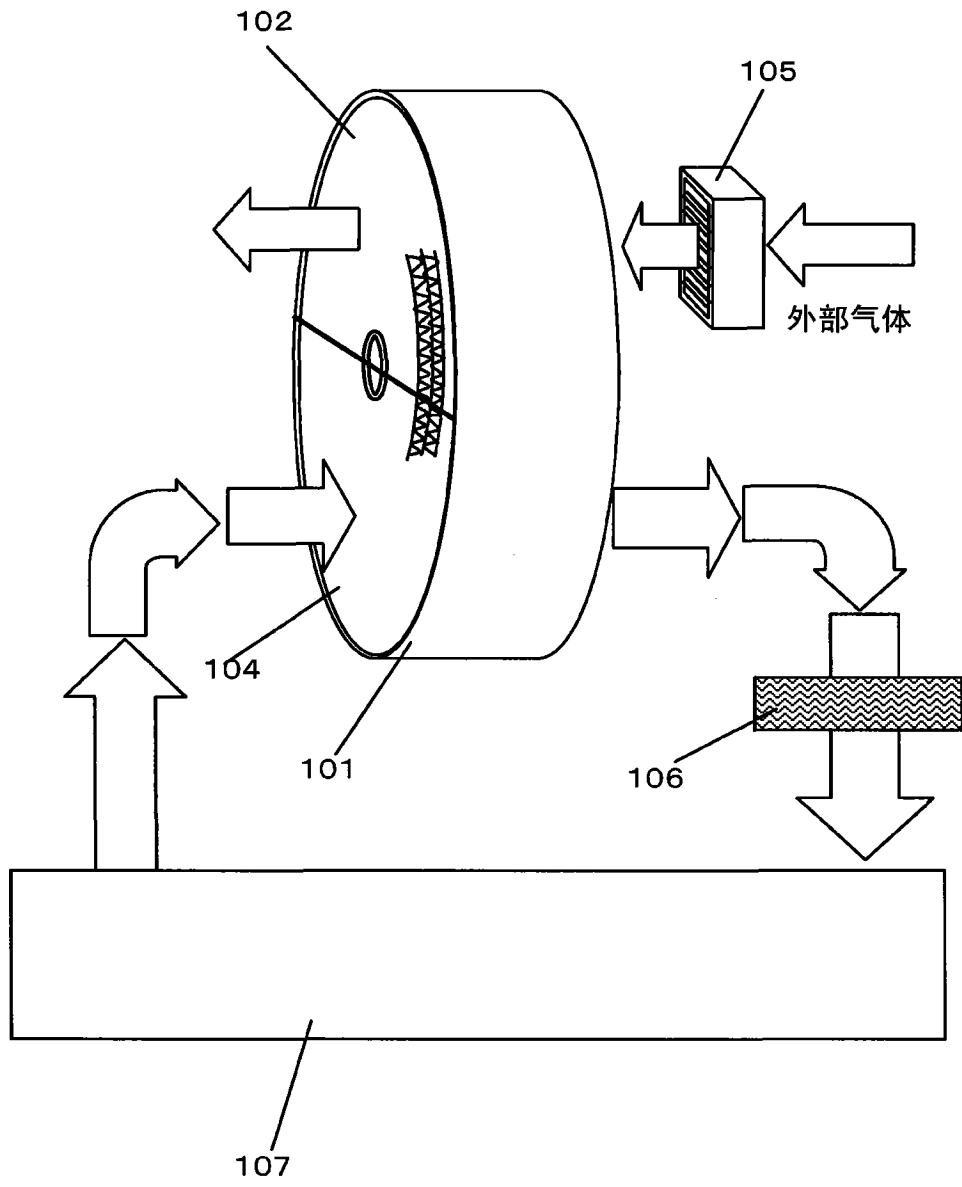


图7