(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116209860 A
(43)申请公布日 2023.06.02

(21)申请号 202180063314.4

(22)申请日 2021.09.14

(30)优先权数据
2020-157151 2020.09.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.03.15

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/033750 2021.09.14

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/059673 JA 2022.03.24

(71)申请人 大金工业株式会社
地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 村井伸哉 须原辽太 松冈弘宗

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 徐丹 邓毅

(51)Int.Cl.
F24F 7/00(2021.01)

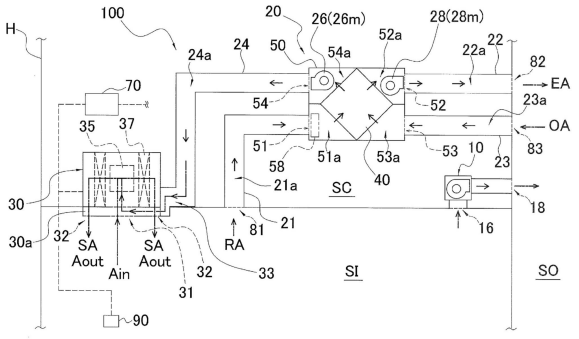
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

追加换气装置的选定方法、追加换气装置及空调装置的选定方法以及空调换气系统

(57)摘要

第二换气装置(20)的选定方法是针对设置有现有的第一换气装置(10)的室内空间(SI),将其他换气装置重新设置为第二换气装置(20)时的第二换气装置(20)的选定方法。现有的第一换气装置(10)每1小时的换气量为第一换气量。在第一步骤中,根据室内空间的大小求出第二换气量。第二换气量是作为病原体感染的对策所需的每1小时的换气量。在第二步骤中,求出第二换气量与第一换气量的差作为追加换气量。在第三步骤中,将能够进行追加换气量的换气的换气装置选定为第二换气装置(20)。



CN 116209860 A

1.一种追加换气装置的选定方法,其是相对于设置有现有的第一换气装置(10)的室内空间(SI),将其他换气装置作为追加换气装置(20)重新设置时的追加换气装置的选定方法,所述现有的第一换气装置(10)每1小时的换气量为第一换气量,其中,

所述追加换气装置的选定方法具备:

第一步骤,根据所述室内空间(SI)的大小求出第二换气量,该第二换气量是作为病原体感染的对策所需的每1小时的换气量;

第二步骤,求出所述第二换气量与所述第一换气量的差作为追加换气量;以及

第三步骤,将能够进行所述追加换气量的换气的换气装置选定为所述追加换气装置(20)。

2.一种追加换气装置及空调装置的选定方法,其通过权利要求1所述的选定方法来选定追加换气装置(20),进而选定对所述室内空间进行空气调节的空调装置(30),其中,

所述追加换气装置及空调装置的选定方法具备:

第四步骤,求出基于所述室内空间(SI)的大小而决定的第一空调负荷、由所述现有的第一换气装置的换气产生的第二空调负荷、和由在所述第三步骤中选定的所述追加换气装置的换气产生的第三空调负荷之和,作为合计空调负荷;以及

第五步骤,从空调能力不同的多个空调装置的候选中选定具有能够处理所述合计空调负荷的空调能力的空调装置(30)。

3.根据权利要求2所述的追加换气装置及空调装置的选定方法,其中,

在所述第三步骤中,选定具有热交换部(40)的换气装置作为所述追加换气装置(20),所述热交换部(40)使成为向所述室内空间的供给气体(SA)的外部气体(OA)与成为来自所述室内空间的排出气体(EA)的返回气体(RA)之间进行热交换,

在所述第四步骤中,考虑所选定的所述追加换气装置的所述热交换部(40)中的热交换量,求出所述第三空调负荷。

4.根据权利要求2或3所述的追加换气装置及空调装置的选定方法,其中,

所述追加换气装置及空调装置的选定方法还具备:

第六步骤,判定在所述第三步骤中选定的所述追加换气装置的最大换气量时的风量是否为在所述第五步骤中选定的所述空调装置的额定风量的30%以下;以及

第七步骤,在所述第六步骤中判定为所述追加换气装置的最大换气量时的风量超过所述空调装置的额定风量的30%的情况下,重新考虑所述追加换气装置及所述空调装置的选定。

5.根据权利要求2至4中的任一项所述的追加换气装置及空调装置的选定方法,其中,

在所述第三步骤中,从最大换气量不同的多个换气装置的候选中选定所述追加换气装置,

所述第五步骤中的所述多个空调装置的候选的数量比所述第三步骤中的所述多个换气装置的候选的数量多。

6.一种空调换气系统,其设置于地板面积为70m^2以上、95m^2以下且设置有现有的第一换气装置(10)的室内空间,所述现有的第一换气装置(10)每1小时的换气量为第一换气量,其中,

所述空调换气系统具备:

空调装置,其制冷额定能力为约12.5kW;以及

换气装置(20),其最大换气量为250m^3/h。

7.一种空调换气系统,其设置于地板面积为40m^2以上、60m^2以下且设置有现有的第一换气装置(10)的室内空间,所述现有的第一换气装置(10)每1小时的换气量为第一换气量,其中,

所述空调换气系统具备:

空调装置,其制冷额定能力为约7.1kW;以及

换气装置(20),其最大换气量为150m^3/h。

8.根据权利要求6或7所述的空调换气系统,其中,

所述空调装置具有接收来自所述室内空间外的供给气体(SA)的供气口(33),

所述换气装置(20)还具备供气风扇(26),该供气风扇(26)用于将外部气体(OA)作为所述供给气体(SA)向所述空调装置输送,

所述空调换气系统还具备供气路形成部件(24),该供气路形成部件(24)与所述换气装置及所述空调装置连接,形成将所述供给气体(SA)从所述换气装置向所述空调装置的所述供气口引导的供气路(24a)。

9.根据权利要求8所述的空调换气系统,其中,

所述换气装置(20)还具有:

外壳(50),其收纳所述供气风扇(26);

排气风扇(28),其收纳于所述外壳,用于将所述室内空间(SI)的空气作为排出气体(EA)向所述室内空间的外部(SO)输送;以及

热交换器(40),其使成为所述排出气体(EA)的返回气体(RA)与所述外部气体(OA)进行热交换,

在所述外壳形成有:将所述室内空间的空气作为所述返回气体(RA)取入的第一开口(51);用于将所述返回气体(RA)作为所述排出气体(EA)向所述室内空间外送出的第二开口(52);取入所述外部气体(OA)的第三开口(53);以及与所述供气路形成部件连接的第四开口(54),

所述空调换气系统还具备压力调整部(58),该压力调整部(58)以如下方式调整空气的压力:使得在所述换气装置中从所述第一开口(51)向所述第二开口(52)流动的所述返回气体(RA)的压力与在所述换气装置中从所述第三开口(53)向所述第四开口(54)流动的所述外部气体(OA)的压力之差变小。

10.根据权利要求6至9中的任一项所述的空调换气系统,其中,

所述空调换气系统还具备对所述空调装置和所述换气装置进行控制的遥控器(90)。

追加换气装置的选定方法、追加换气装置及空调装置的选定方法以及空调换气系统

技术领域

[0001] 本发明涉及追加换气装置的选定方法、追加换气装置及空调装置的选定方法、以及空调换气系统。

背景技术

[0002] 一直以来，广泛使用将室内空气排出到外部或将室外空气向室内供给的换气装置(例如，参照专利文献1(日本特开2005-300112号公报))。

发明内容

[0003] 发明要解决的课题

[0004] 在现有的建筑物的大部分设置有换气装置，进行一定程度的换气。

[0005] 另一方面，最近，作为病毒或细菌等病原体的感染(以下称为病原体感染)的对策之一，要求增加换气量。

[0006] 但是，在更换现有的换气装置的情况下，装置的成本、设置成本高昂。

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 第一观点的追加换气装置的选定方法是相对于设置有现有的第一换气装置的室内空间，将其他换气装置作为追加换气装置重新设置时的追加换气装置的选定方法。现有的第一换气装置每1小时的换气量为第一换气量。第一观点的追加换气装置的选定方法具备第一步骤、第二步骤以及第三步骤。第一步骤根据室内空间的大小求出第二换气量。作为室内空间的大小，可以使用室内空间的地板面积、室内空间的容积、室内空间的容纳人数等。第二换气量是作为病原体感染的对策所需的每1小时的换气量。在第二步骤中，求出第二换气量与第一换气量的差作为追加换气量。在第三步骤中，将能够进行追加换气量的换气的换气装置选定为追加换气装置。

[0009] 这里，按照直接利用现有的第一换气装置的第一换气量、并通过追加换气装置补充不足的换气量(追加换气量)的换气这样的以往没有的优异的想法，选定追加换气装置。由此，能够在抑制成本的同时实现作为病原体感染的对策所需的第二换气量的换气。

[0010] 第二观点的追加换气装置及空调装置的选定方法是通过第一观点的选定方法来选定追加换气装置、进而选定空调装置的追加换气装置及空调装置的选定方法。空调装置是对室内空间进行空气调节的装置。第二观点的追加换气装置及空调装置的选定方法在第一步骤、第二步骤以及第三步骤的基础上，还具备第四步骤和第五步骤。在第四步骤中，求出第一空调负荷、第二空调负荷和第三空调负荷之和作为合计空调负荷。第一空调负荷基于室内空间的大小而决定。第二空调负荷是由现有的第一换气装置的换气产生的空调负荷。第三空调负荷是由在第三步骤中选定的追加换气装置的换气产生的空调负荷。在第五步骤中，从空调能力不同的多个空调装置的候选中选定具有能够处理合计空调负荷的空调能力的空调装置。

[0011] 在现有的第一换气装置的基础上，在将追加换气装置相对于室内空间设置的情况下，设想由于追加换气装置的换气，室内空间的空调负荷增加。如果不考虑该情况，则存在室内空间的温热环境恶化的可能性。鉴于该情况，在第二观点的追加换气装置及空调装置的选定方法中，能够选定如下这样的空调装置：能够对包括由追加换气装置的换气产生的空调负荷在内的合计空调负荷进行处理。

[0012] 第三观点的追加换气装置及空调装置的选定方法在第二观点的选定方法的基础上，在第三步骤中，选定具有热交换部的换气装置作为追加换气装置。热交换部使成为向室内空间的供给气体的外部气体与成为来自室内空间的排出气体的返回气体之间进行热交换。另外，在第四步骤中，考虑所选定的追加换气装置的热交换部中的热交换量，求出第三空调负荷。

[0013] 这里，选定具有使供给气体与排出气体之间进行热交换的热交换部的换气装置作为追加换气装置。因此，能够将由追加换气装置的换气引起的室内空间的温热环境的恶化抑制得较小。进而，由于考虑热交换部中的热交换量来求出第三空调负荷，因此，不会过大计算出合计空调负荷。由此，能够正确地识别所需的空调装置的空调能力，并选定没有过量和不足的空调装置。

[0014] 第四观点的追加换气装置及空调装置的选定方法在第二观点或者第三观点的选定方法的基础上，还具备第六步骤以及第七步骤。在第六步骤中，判定在第三步骤中选定的追加换气装置的最大换气量时的风量是否为在第五步骤中选定的空调装置的额定风量的30％以下。在第七步骤中，在第六步骤中判定为追加换气装置的最大换气量时的风量超过空调装置的额定风量的30％的情况下，重新考虑追加换气装置及空调装置的选定。

[0015] 在追加换气装置的最大换气量时的风量超过空调装置的额定风量的30％的情况下，即使能够通过空调装置的空调能力进行合计空调负荷的处理，空调装置的运转效率也会变差，运转成本有可能高昂。鉴于此，在第四观点的追加换气装置及空调装置的选定方法中，还进行第六步骤及第七步骤，重新考虑追加换气装置及空调装置的选定。由此，例如，能够选定额定风量、空调能力更高的空调装置，由此能够降低空调以及换气的运行成本。

[0016] 第五观点的追加换气装置及空调装置的选定方法在第二观点至第四观点中的任一观点的选定方法的基础上，在第三步骤中，从最大换气量不同的多个换气装置的候选中选定追加换气装置。另外，第五步骤中的多个空调装置的候选的数量比第三步骤中的多个换气装置的候选的数量多。

[0017] 这里，通过准备较多的空调装置的候选，能够根据所选定的追加换气装置来选定更适当的空调装置。由此，能够抑制装置的成本、装置的设置成本。

[0018] 第六观点的空调换气系统设置于地板面积为70m^2以上、95m^2以下且设置有现有的第一换气装置的室内空间，所述现有的第一换气装置每1小时的换气量为第一换气量，所述空调换气系统具备：空调装置，其制冷额定能力为约12.5kW；以及换气装置，其最大换气量为250m^3/h。

[0019] 如果将该空调换气系统设置在现有的建筑物中确保了第一换气量的上述地板面积的室内空间，则能够得到作为病原体感染的对策所需的换气量，并且能够通过空调装置对包括增加的换气量带来的空调负荷在内的室内空间的合计空调负荷进行处理。

[0020] 第七观点的空调换气系统设置于地板面积为40m^2以上、60m^2以下且设置有现有的

第一换气装置的室内空间，所述现有的第一换气装置每1小时的换气量为第一换气量，所述空调换气系统具备：空调装置，其制冷额定能力为约7.1kW；以及换气装置，其最大换气量为150m^3/h。

[0021] 如果将该空调换气系统设置在现有的建筑物中确保了第一换气量的上述地板面积的室内空间，则能够得到作为病原体感染的对策所需的换气量，并且能够通过空调装置对包括增加的换气量带来的空调负荷在内的室内空间的合计空调负荷进行处理。

[0022] 第八观点的空调换气系统在第六观点或第七观点的空调换气系统的基础上，空调装置具有供气口。供气口接收来自室内空间的外部的供给气体。换气装置具有供气风扇。供气风扇是用于将外部气体作为供给气体向空调装置输送的风扇。另外，第八观点的空调换气系统还具备供气路形成部件。供气路形成部件与换气装置及空调装置连接，形成供气路。供气路是将供给气体从换气装置向空调装置的供气口引导的空气的流路。

[0023] 该空调换气系统将换气装置、空调装置以及供气路形成部件封装化，因此，与使用在现场采购的管道等部件来连接换气装置和空调装置的情况相比，能够抑制包括设置工程的成本在内的导入成本。另外，由于来自换气装置的供给气体被空调装置接收，因此，能够将供给气体的温度在空调装置中变更后供给到室内空间。

[0024] 第九观点的空调换气系统在第八观点的空调换气系统的基础上，换气装置还具有外壳、排气风扇以及热交换器。外壳收纳供气风扇和排气风扇。排气风扇是用于将室内空间的空气作为排出气体向室内空间外输送的风扇。热交换器使外部气体与成为排出气体的返回气体进行热交换。在外壳形成有第一开口、第二开口、第三开口以及第四开口。第三开口是用于取入外部气体的开口。第四开口与供气路形成部件连接。第一开口是用于将室内空间的空气作为返回气体取入的开口。第二开口是用于将返回气体作为排出气体向室内空间的外部送出的开口。另外，第九观点的空调换气系统还具备压力调整部。压力调整部以如下方式调整空气的压力：使得在换气装置中从第一开口向第二开口流动的返回气体的压力与在换气装置中从第三开口向第四开口流动的外部气体的压力之差变小。

[0025] 这里，当排气风扇工作时，室内空间的空气从第一开口作为返回气体被取入外壳内，并从第二开口作为排出气体送出到室内空间之外。另外，当供气风扇工作时，外部气体从第三开口被取入外壳内，从第三开口向第四开口流动，从第四开口经由供气路向空调装置输送供给气体。从第一开口被取入外壳内的返回气体和从第三开口被取入外壳内的外部气体在热交换器中进行热交换。由此，能够抑制由换气引起的室内空间的空调负荷的增大。

[0026] 另外，在第九观点的空调换气系统中，具备压力调整部，以使相互进行热交换的外部气体的压力与返回气体的压力之差变小。由此，能够抑制在热交换器等中外部气体与返回气体混合这样的不良情况。

[0027] 第十观点的空调换气系统在第六观点至第九观点中的任一观点所述的空调系统的基础上，还具备对空调装置和换气装置进行控制的遥控器。

[0028] 这里，例如，通过遥控器，能够使空调装置与换气装置的运转/停止联动，或者在空调装置不工作时控制为不进行基于换气装置的换气。

附图说明

[0029] 图1A是设置有第一换气装置及空调换气系统的建筑物的状态图。

[0030] 图1B是追加设置第二换气装置之前的建筑物的状态图。

[0031] 图2是空调室内机、安装于空调室内机的供给气体取入部件以及供气管道的组装用的立体图。

[0032] 图3是空调换气系统的控制框图。

[0033] 图4A是表示设置第二换气装置之前的、基于第一换气装置的室内的换气状态的图。

[0034] 图4B是表示不设置第二换气装置而打开窗户来增加换气量的情况下的室内的换气状态的图。

[0035] 图4C是表示追加设置了第二换气装置的情况下的室内的换气状态的图。

[0036] 图5是表示针对第二换气装置的候选和空调室内机的候选的组合的各种数值的表。

具体实施方式

[0037] (1)第一换气装置及空调换气系统的整体结构

[0038] 图1A表示建筑物H中的第一换气装置10及空调换气系统100的设置状态。第一换气装置10和空调换气系统100针对建筑物H中的1个规定的室内空间SI设置。空调换气系统100主要具备第二换气装置20、空调室内机30、管道21～24以及遥控器90。

[0039] 第一换气装置10是在设置第二换气装置20之前已经针对室内空间SI设置的换气装置。

[0040] 空调换气系统100的空调室内机30也是在设置第二换气装置20之前已经针对室内空间SI设置的设备。

[0041] 图1B表示设置第二换气装置20之前的建筑物H的状态。

[0042] 空调换气系统100的第二换气装置20、管道21～24针对已经设置有第一换气装置10、空调室内机30的室内空间SI,之后追加设置。

[0043] 在本实施方式中,假设图1A和图1B所示的第一换气装置10和空调室内机30为已经设置的装置、图1A所示的第二换气装置20和管道21～24为现在设置的设计研究阶段的装置进行说明。

[0044] (2)第一换气装置的详细情况

[0045] 第一换气装置10是具有螺旋桨式风扇的换气扇或具有西洛克风扇的换气装置。图1A、图1B所示的第一换气装置10吸入室内空间SI的室内空气,并向建筑物H的外部(屋外空间SO)排出。第一换气装置10的吸气口与设置于室内空间SI的天花板的第一返回气体口16连接。第一换气装置10的送风口与开设于建筑物H的外壁的第一排气口18连接。第一换气装置10例如是500m^3/h的换气量。

[0046] (3)空调室内机的详细情况

[0047] 空调室内机30是与设置在建筑物H的屋顶或外部的空调室外机(未图示)一起构成空调装置的设备。空调装置是通过蒸汽压缩式的制冷循环进行室内空间SI的制冷、制热的装置。如图1A或图1B所示,空调室内机30具有构成制冷循环的热交换器37、用于将室内空气输送至热交换器37并返回到室内空间SI的室内风扇35等。空调室内机30的外壳在俯视时为矩形,在下表面中央形成有吸入口31,沿着下表面的四边分别形成有吹出口32。室内空气从

吸入口31吸入(参照图1A的箭头Ain),空气调节后的空气从吹出口32返回室内空间SI(参照图1A的箭头Aout)。

[0048] 另外,在图1A所示的空调室内机30中,安装有图2所示的供给气体取入部件30a作为可选设备。供给气体取入部件30a是形成供空气流动的流路的部件。从供给气体取入部件30a的入口33进入的空气向空调室内机30的外壳的吸入口31的附近流出。

[0049] (4)与空调室内机一起构成空调换气系统的第二换气装置以及管道的详细情况

[0050] 第二换气装置20配置于建筑物H的室内空间SI的天花板背面的空间SC,一边进行室内空间SI的换气,一边使成为供给气体SA的外部气体OA与成为排出气体EA的返回气体RA之间进行热交换。

[0051] 管道21～24是返回气体管道21、排气管道22、外部气体导入管道23以及供气管道24。

[0052] 第二换气装置20具有外壳50、供气风扇26、排气风扇28、大致四棱柱形状的热交换元件40以及换气控制部70。

[0053] 外壳50在内部收纳热交换元件40、供气风扇26、排气风扇28等。另外,在外壳50形成有与返回气体管道21连接的第一开口51、与排气管道22连接的第二开口52、与外部气体导入管道23连接的第三开口53、以及与供气管道24连接的第四开口54。

[0054] 在外壳50的内部存在第一开口51与热交换元件40之间的第一空间51a、第二开口52与热交换元件40之间的第二空间52a、第三开口53与热交换元件40之间的第三空间53a、以及第四开口54与热交换元件40之间的第四空间54a。

[0055] 供气风扇26配置于第四空间54a,具有供气风扇马达26m。排气风扇28配置于第二空间52a,具有排气风扇马达28m。

[0056] 返回气体管道21连结第二换气装置20的第一开口51和设置于室内空间SI的天花板的第二返回气体口81,形成供返回气体RA流动的返回气体路21a。

[0057] 排气管道22连结第二换气装置20的第二开口52和开设于建筑物H的外壁的第二排气口82,形成供排出气体EA流动的排气路22a。

[0058] 外部气体导入管道23连结第二换气装置20的第三开口53和开设于建筑物H的外壁的外部气体导入口83,形成供外部气体OA流动的外部气体导入路23a。

[0059] 供气管道24连结第二换气装置20的第四开口54和追加设置于空调室内机30的供给气体取入部件30a的入口33,形成供供给气体SA流动的供气路24a。供气管道24分成两股而与2个入口33连接。通过分成两股,能够增大风路面积,能够减小供气管道中的压力损失。

[0060] 如图3所示,换气控制部70与供气风扇马达26m、排气风扇马达28m、遥控器90等连接。换气控制部70由计算机实现。换气控制部70具备控制运算装置和存储装置。控制运算装置可以使用CPU或GPU这样的处理器。控制运算装置读出存储装置中存储的程序,按照该程序进行规定的图像处理或运算处理。进而,控制运算装置能够按照程序将运算结果写入存储装置,或读出存储装置中存储的信息。根据来自后述的遥控器90的指令等,换气控制部70进行供气风扇26和排气风扇28的接通、断开。

[0061] 另外,这里省略图示、说明,但也可以将外部气体温度传感器、室内温度传感器与换气控制部70连接,将传感器值用于控制。

[0062] (5)遥控器的详细情况

[0063] 遥控器90供处于室内空间SI的用户对空调室内机30和第二换气装置20进行各种设定操作。遥控器90也与换气控制部70同样地由计算机实现。

[0064] 遥控器90、换气控制部70以及空调室内机30的控制部(未图示)经由通信线连接。

[0065] (6)空调换气系统的换气的详细情况

[0066] 遥控器90在空调室内机30的室内风扇35工作时,使第二换气装置20工作。换言之,在需要使第二换气装置20工作时,遥控器90也使空调室内机30工作。当第二换气装置20的供气风扇26和排气风扇28工作时,屋外空间SO的外部气体OA从外部气体导入路23a到达热交换元件40,通过热交换元件40后的空气通过供气风扇26,作为新鲜的供给气体SA被供给到室内空间SI。室内空间SI的室内空气经由返回气体路21a作为返回气体RA到达热交换元件40,通过热交换元件40后的空气通过排气风扇28,成为排出气体EA向屋外空间SO排出。

[0067] 在热交换元件40中,在外部气体OA与返回气体RA之间进行热交换,抑制伴随着第二换气装置20的换气带来的空调负荷的增加。

[0068] (7)为了增加室内空间的换气量而追加设置的第二换气装置的选定方法及空调室内机的选定方法

[0069] 针对如图1B所示的、已经设置有第一换气装置10及空调室内机30的建筑物H的室内空间SI,作为病毒或细菌等病原体的感染的对策之一,要求增加换气量。例如,假定以每1人20m^3/h进行换气量的设计来决定第一换气装置10的换气量,但进一步要求10m^3/h、合计30m^3/h的换气量。换言之,要求将当前的换气量设为1.5倍。在该情况下,通过以下的各步骤,选定追加设置的第二换气装置20。

[0070] (7-1)第二换气装置的选定方法

[0071] 首先,在第一步骤中,根据室内空间SI的大小,求出追加设置的第二换气装置20所要求的第二换气量。在本实施方式中,第一步骤包括计算进入室内空间SI的最大人数的步骤和根据最大人数计算室内空间SI中所需的换气量的步骤。具体而言,室内空间SI中所需的换气量是如下的值:将室内空间SI的地板面积(m^2)除以由室内空间SI(房间)的用途(一般商店、写字楼等)确定的每1人的专用面积(m^2)而得到的值乘以每1人所需的每1小时的换气量(m^3/h)。由室内空间SI的用途决定的每1人的专用面积(m^2)例如根据用途决定为3m^2、5m^2等。也可以使用室内空间SI的容积(m^3)、房间的必要换气次数来计算必要的换气量。

[0072] 第一换气量(m^3/h)例如是基于人的二氧化碳排出量的室内空间SI所需的换气量。第二换气量(m^3/h)是作为病原体感染的对策而室内空间SI所需的每1小时的换气量。成为进行感染的对策的对象的病原体例如是流感病毒、诺如病毒、冠状病毒、结核菌等病毒或细菌。第二换气量(m^3/h)是比第一换气量(m^3/h)大的值。

[0073] 接着,在第二步骤中,求出第二换气量与第一换气量的差作为追加换气量(m^3/h)。第一换气量(m^3/h)是已经针对室内空间SI设置的第一换气装置10的换气量。

[0074] 接着,在第三步骤中,选定能够进行追加换气量的换气的换气装置作为追加的第二换气装置20。在第三步骤中,从以下的(7-2)所示的换气装置的候选V1～V6中选定第二换气装置20。

[0075] (7-2)换气装置的候选V1～V6

[0076] 换气装置的候选为换气量150m^3/h的换气装置V1、换气量250m^3/h的换气装置V2、换气量350m^3/h的换气装置V3、换气量500m^3/h的换气装置V4、换气量650m^3/h的换气装置V5以

及换气量800m^3/h的换气装置V6。

[0077] (7-3)空调室内机的选定方法

[0078] 第三步骤中的第二换气装置20的选定结束后，接着转移到第四步骤。在第四步骤中，求出第一空调负荷、第二空调负荷和第三空调负荷之和作为合计空调负荷。第一空调负荷是基于室内空间SI的大小而决定的空调负荷，是对位于室内的人、设备的热负荷、经由窗、墙壁进入的太阳热、基于内外温度差的热负荷等进行合计而求出的。根据建筑物H的室内空间SI(房间)的用途(一般商店、写字楼等)，每单位面积的制冷、制热的空调负荷(第一空调负荷)是公知的。第二空调负荷是由现有的第一换气装置10的换气产生的空调负荷。当进行换气时，外部气体经由管道、门的间隙等被取入室内空间SI，为了将该外部气体保持为室内的温湿度而产生负荷。该外部气体负荷是由换气产生的第二空调负荷。第三空调负荷是由在第三步骤中选定的第二换气装置20的换气产生的空调负荷。

[0079] 另外，在第四步骤中，考虑第二换气装置20的热交换元件40中的外部气体OA与返回气体RA之间的热交换带来的热交换量，求出第三空调负荷。热交换元件40是为了回收因换气而失去的空调能量的总热(显热及潜热)而设置的，在第四步骤中，考虑其回收量。

[0080] 在第五步骤中，从空调能力不同的多个空调室内机的候选中选定具有能够处理合计空调负荷的空调能力的空调室内机30。这里，从以下的(7-4)所示的空调室内机的候选A1～A9中选定空调室内机30。

[0081] (7-4)空调室内机候选A1～A9

[0082] 空调室内机相对于作为一般商店的用途的室内空间SI的候选为适合于22～25m^2的地板面积的1.5马力(3.6kW)的空调室内机A1、适合于25～28m^2的地板面积的1.8马力(4.0kW)的空调室内机A2、适合于28～31m^2的地板面积的2马力(4.5kW)的空调室内机A3、适合于31～35m^2的地板面积的2.3马力(5.0kW)的空调室内机A4、适合于35～39m^2的地板面积的2.5马力(5.6kW)的空调室内机A5、适合于44～50m^2的地板面积的3马力(7.1kW)的空调室内机A6、适合于62～70m^2的地板面积的4马力(10.0kW)的空调室内机A7、适合于78-88m^2的地板面积的5马力(12.5kW)的空调室内机A8、以及适合于89-100m^2的地板面积的6马力(14.0kW)的空调室内机A9。该空调室内机的候选A1～A9的数量比上述换气装置的候选V1～V6的数量多。

[0083] (7-5)第二换气装置及空调室内机的选定的重新考虑

[0084] 在第六步骤中，判定在第三步骤中选定的第二换气装置20的最大换气量时的风量是否为在第五步骤中选定的空调室内机30的额定风量的30％以下。

[0085] 接着，在第七步骤中，在第六步骤中判定为第二换气装置20的最大换气量时的风量超过空调室内机30的额定风量的30％的情况下，重新考虑第二换气装置和空调室内机的选定。在选定的重新考虑中，从额定风量更大的空调室内机的候选中重新选定空调室内机30，或者从最大换气量更小的换气装置的候选中重新选定第二换气装置20。

[0086] (7-6)选定的具体例

[0087] 接着，参照图4A～图4C，对针对已经设置有第一换气装置10的建筑物H的室内空间SI增加换气量而追加设置第二换气装置20时的第二换气装置20的选定的具体例进行说明。

[0088] 如图4A所示，假设当前例如在某个商店的室内空间SI设置有5马力(5HP)的空调室内机30和换气量为500m^3/h的第一换气装置10。根据室内空间SI的用途确定的每1人的专用

面积(m^2)在一般商店的情况下为$3m^2$。在室内空间SI的地板面积为$75m^2$、室内空间SI的容纳人数为25人的商店过去以每1人$20m^3/h$进行换气量的设计的情况下，设置有换气量为$500m^3/h$的第一换气装置10。在一般商店中，作为5马力的空调室内机30的空调能力的12.5kW能够进行地板面积$83m^3$的室内的空气调节。另一方面，在当前的换气量为$500m^3/h$的情况下，对于一般商店的地板面积$75m^2$的室内空间SI所需的空调能力为11.3kW。因此，相对于当前的室内空间SI的地板面积$75m^2$，5马力的空调室内机30具有约10％的余力。

[0089] 该商店作为病原体感染的对策，在考虑提高当前的换气量(每1人$20m^3/h$)、针对室内空间SI确保合计$30m^3/h$的换气量(每1人)确保的情况下，作为简易的方法，举出开窗换气作为候选。

[0090] 在进行开窗换气的情况下，如图4B所示，需要打开窗并将$250m^3/h$的外部气体追加取入室内空间SI。但是，若打开窗户，则产生噪音的增加、虫向室内空间SI的侵入、室内空间SI中的温度不均的出现等不良情况，阻碍商店的顾客的舒适感。另外，作为由外部气体导入引起的空调负荷的增加，例如在外部气温为35℃、室内温度为27℃时，外部气体负荷增加1.5kW，对于室内空间SI的地板面积$75m^2$，需要12.8kW(＝11.3kW+1.5kW)的空调能力。与此相对，现有的5马力的空调室内机30的空调能力(12.5kW)不足，因此，进行开窗换气的商店必须卸下5马力的空调室内机30，重新设置6马力(14.0kW)的空调室内机。

[0091] 与此相对，作为针对室内空间SI确保合计$30m^3/h$的换气量的方法，如果采用上述的(7-1)～(7-5)所示的选定方法，则能够在抑制初始成本、运行成本的同时，进行室内空间SI的换气量的确保以及空调负荷的处理。

[0092] 使用上述的选定方法，首先在步骤1中，根据室内空间SI的大小(地板面积$75m^2$及容纳人数25人)，求出作为病原体感染的对策而室内空间SI所需的第二换气量。作为病原体感染的对策，这里，每1人需要$30m^3/h$，第二换气量作为$750m^3/h$($25\times30m^3/h$)求出。

[0093] 接着，在第二步骤中，求出第二换气量与第一换气量的差作为追加换气量(m^3/h)。追加换气量决定为$250m^3/h$(第二换气量$750m^3/h$-第一换气装置10的第一换气量$500m^3/h$)。

[0094] 接着，在第三步骤中，从上述换气装置的候选V1～V6中，选定能够进行追加换气量的换气的换气装置，将其选定为第二换气装置20。这里，将换气量$250m^3/h$的换气装置V2选定为第二换气装置20。

[0095] 接着，在第四步骤中，求出第一空调负荷、第二空调负荷和第三空调负荷之和作为合计空调负荷。如上所述，第二空调负荷是现有的第一换气装置10的换气产生的空调负荷。由现有的第一换气装置10进行的换气(换气量$500m^3/h$)产生的第二空调负荷和第一空调负荷的合计在一般商店中的地板面积$75m^2$的室内空间SI的情况下成为上述的11.3kW。第三空调负荷是由于第二换气装置20的追加设置而产生的、伴随第二换气装置20的换气运转带来的追加空调负荷。在选定为第二换气装置20的换气装置为换气量$250m^3/h$的换气装置V2的情况下，在外部气温为35℃、室内温度为27℃时，追加空调负荷(第三空调负荷)为0.6kW。在上述的开窗换气的情况下，在相同的条件下为1.5kW，但在采用第二换气装置20的情况下，由于进行热交换元件40中的全热交换，因此，追加空调负荷为0.6kW。因此，合计空调负荷为11.9kW(11.3kW+0.6kW)。

[0096] 作为参考，图5示出针对第二换气装置20的候选和空调室内机30的候选的各组合的追加空调负荷及其他数值。

[0097] 接着，在第五步骤中，从上述空调室内机的候选A1～A9中选定具有能够处理合计空调负荷的空调能力的空调室内机30。这里，已经针对室内空间SI设置的5马力(12.5kW)的空调室内机A8被选定为空调室内机30。这是因为能够以5马力(12.5kW)处理合计空调负荷(11.9kW)。

[0098] 接着，在第六步骤中，判定在第三步骤中选定的第二换气装置20的最大换气量时的风量是否为在第五步骤中选定的空调室内机30的额定风量的30％以下。这里，第二换气装置20的最大换气量时的风量为空调室内机30的额定风量的30％以下。因此，不进行第七步骤中的第二换气装置及空调室内机的选定的重新考虑。

[0099] 这样，这里，如图4C所示，追加设置具有用于进行全热交换的热交换元件40的第二换气装置20，由该第二换气装置20和现有的5马力的空调室内机30构成空调换气系统100。

[0100] 另外，如上所述，在作为病原体感染的对策而采用开窗换气的情况下，必须卸下5马力的空调室内机30，重新设置6马力(14.0kW)的空调室内机，但在追加设置具有用于进行全热交换的热交换元件40的第二换气装置20的情况下，能够直接继续使用现有的5马力的空调室内机30。

[0101] (8)第二换气装置的选定方法的特征

[0102] (8-1)

[0103] 根据在上述(7)中说明的第二换气装置的选定方法，按照直接利用现有的第一换气装置10的第一换气量、并通过第二换气装置20补充不足的追加换气量的换气这样的以往没有的优异的想法，选定第二换气装置20。由此，能够在抑制成本的同时实现作为病原体感染的对策所需的第二换气量的换气。

[0104] (8-2)

[0105] 在现有的第一换气装置10的基础上，针对室内空间SI设置追加的第二换气装置20的情况下，设想由于第二换气装置20的换气，室内空间SI的空调负荷增加。如果不考虑该情况，则室内空间SI的温热环境有可能恶化。鉴于此，在上述的第二换气装置20和空调室内机30的选定方法中，选定了能够处理包括由换气产生的空调负荷在内的合计空调负荷的空调室内机30。由此，能够判断：是能够直接使用已经配备在室内空间SI中的空调室内机30，还是需要更换为空调能力更高的新的空调室内机30。

[0106] (8-3)

[0107] 在上述(7)中说明的第二换气装置的选定方法中，将具有使供给气体SA与排出气体EA之间进行热交换的热交换元件40的第二换气装置20选定为追加的换气装置。因此，能够将由第二换气装置20的换气引起的室内空间SI的温热环境的恶化抑制得较小。而且，由于考虑热交换元件40中的热交换量来求出第三空调负荷(伴随追加换气产生的空调负荷)，因此，不会过大计算出合计空调负荷。由此，正确地识别所需的空调能力，进行没有过量和不足的空调室内机30的选定。

[0108] (8-4)

[0109] 在作为病原体感染的对策而追加的第二换气装置20的最大换气量时的风量超过空调室内机30的额定风量的30％的情况下，即使能够通过空调室内机30的空调能力进行合计空调负荷的处理，空调装置的运转效率也会变差，运转成本有可能高昂。鉴于此，在本实施方式的第二换气装置及空调室内机的选定方法中，进行第六步骤及第七步骤，重新考虑

第二换气装置及空调室内机的选定。由此，例如，能够选定额定风量、空调能力更高的空调室内机，由此能够降低空调以及换气的运行成本。

[0110] (8-5)

[0111] 在上述实施方式中，通过准备上述(7-4)所示的较多的空调室内机的候选，能够根据所选定的第二换气装置20来选定更适当的空调室内机30。由此，能够抑制空调换气系统100的运行成本、设置成本。

[0112] (9)空调换气系统的变形及特征

[0113] (9-1)

[0114] 在上述的(1)～(6)的空调换气系统100中，对空调室内机30为已经设置的装置的情况进行了说明，但作为空调换气系统100，也可以将第二换气装置20、空调室内机30以及形成供给气体SA的流路的供气管道24等管道21～24进行封装化。在使第二换气装置20的风扇以规定转速运转时，以供给到室内的风量成为目标换气风量的方式与第二换气装置相连的管道21～24、后述的供给气体取入部件30a构成为具有一定的流路阻力。所谓封装化是指如下这样的系统：仅通过将具有流路阻力的管道21～24以及供给气体取入部件30a与空调室内机30和第二换气装置20连接就能够产生所希望的流路阻力，其结果是，不需要在现场计算流路阻力就能够供给目标换气风量。如果采用封装化的空调换气系统100，则与使用在现场采购的管道等部件来连接换气装置和空调装置的室内机的情况相比，能够抑制包括设置工程的成本在内的导入成本。

[0115] (9-2)

[0116] 另外，在空调换气系统100中，来自第二换气装置20的供给气体SA进入空调室内机30，因此，能够通过空调室内机30对供给气体SA的温度进行温度调整或者湿度调整后，向室内空间SI供给。

[0117] (9-3)

[0118] 空调换气系统100具备对空调室内机30和第二换气装置20进行控制的遥控器90。由此，能够使空调室内机30与第二换气装置20的运转/停止联动，或者控制为在空调室内机30未工作时不进行第二换气装置20的换气。

[0119] 此外，在空调换气系统100中，若在空调室内机30未工作时进行第二换气装置20的换气，则有可能产生附着于空调室内机30的吸入过滤器的尘埃落下到室内空间SI这样的不良情况。该不良情况能够通过遥控器90的设置以及空调室内机30与第二换气装置20的联动控制来阻止。

[0120] (10)空调换气系统的具体例

[0121] (10-1)

[0122] 在上述的(7-6)的第二换气装置的选定的具体例中，对如下情况进行了说明：假设在某个商店的室内空间SI(地板面积75m^2)设置有5马力(5HP)的空调室内机30和换气量为500m^3/h的第一换气装置10，作为病原体感染的对策，提高当前的换气量(每1人20m^3/h)，针对室内空间SI确保每1人合计30m^3/h的换气量。

[0123] 若通过与该具体例同样的想法进行选定，则设置于地板面积为70m^2以上且95m^2以下的室内空间的空调换气系统优选具备：空调室内机，其制冷额定能力为约12.5kW；以及第二换气装置，其最大换气量为250m^3/h。

[0124] 如果将该空调换气系统设置在现有的建筑物中确保了第一换气量(例如第二换气装置的最大换气量的2倍的换气量)的上述的地板面积的室内空间,则能够得到作为病原体感染的对策所需的换气量,并且能够通过空调装置对包括增加的换气量带来的空调负荷在内的室内空间的合计空调负荷进行处理。

[0125] (10-2)

[0126] 在上述的(7-6)的第二换气装置的选定的具体例中,对如下情况进行了说明:假设在某个商店的室内空间SI(地板面积75m^2)设置有5马力(5HP)的空调室内机30和换气量为500m^3/h的第一换气装置10,作为病原体感染的对策,提高当前的换气量(每1人20m^3/h),针对室内空间SI确保每1人合计30m^3/h的换气量。

[0127] 若通过与该具体例同样的想法进行选定,则设置于地板面积为40m^2以上且60m^2以下的室内空间的空调换气系统优选具备:空调室内机,其制冷额定能力为约7.1kW;以及第二换气装置,其最大换气量为150m^3/h。

[0128] 如果将该空调换气系统设置在现有的建筑物中确保了第一换气量(例如第二换气装置的最大换气量的2倍的换气量)的上述地板面积的室内空间,则能够得到作为病原体感染的对策所需的换气量,并且能够通过空调装置对包括增加的换气量带来的空调负荷在内的室内空间的合计空调负荷进行处理。

[0129] (11)变形例

[0130] (11-1)

[0131] 在上述实施方式的空调换气系统100中,室内空间SI的室内空气经由返回气体路21a作为返回气体RA到达热交换元件40,通过热交换元件40后的空气通过排气风扇28,成为排出气体EA向屋外空间SO排出。另一方面,屋外空间SO的外部气体OA从外部气体导入路23a到达热交换元件40,通过热交换元件40后的空气通过供气风扇26,作为新鲜的供给气体SA被供给到室内空间SI。但是,为了使供给气体SA通过安装有供给气体取入部件30a的空调室内机30中的狭窄的流路,需要一定程度的静压。因此,有可能在流路阻力小的返回气体RA及排出气体EA的流路与流路阻力大的外部气体OA及供给气体SA的流路之间产生压力差。

[0132] 因此,在供给气体SA的压力损失变得相当大的情况下,优选在空调换气系统100中追加配备压力调整部。

[0133] 例如,作为压力调整部,在图1A的第二换气装置20的第一空间51a设置挡板、风门这样的减压部件58,增大返回气体RA和排出气体EA的流路阻力。于是,上述的压力差变小,在热交换元件40中几乎不会产生外部气体与返回气体混合的不良情况。

[0134] (11-2)

[0135] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但应当理解,能够在不脱离权利要求书所记载的本公开的主旨以及范围的情况下进行方式、详细情况的各种变更。

[0136] 标号说明

[0137] 10第一通风装置

[0138] 20第二换气装置(换气装置、追加换气装置)

[0139] 24供气路形成部件

[0140] 24a供气路

[0141] 26供气风扇

[0142] 28排气风扇

[0143] 30空调室内机(空调装置)

[0144] 30a供给气体取入部件

[0145] 33供给气体取入部件的入口(供气口)

[0146] 40热交换元件

[0147] 50外壳

[0148] 51第一开口

[0149] 52第二开口

[0150] 53第三开口

[0151] 54第四开口

[0152] 58减压部件(压力调整部)

[0153] 90遥控器(控制器)

[0154] 100空调通风系统

[0155] EA排出气体

[0156] OA外部气体

[0157] RA返回气体

[0158] SA供给气体

[0159] SI室内空间

[0160] SO屋外空间(室内空间外)

[0161] 现有技术文献

[0162] 专利文献

[0163] 专利文献1:日本特开2005-300112号公报

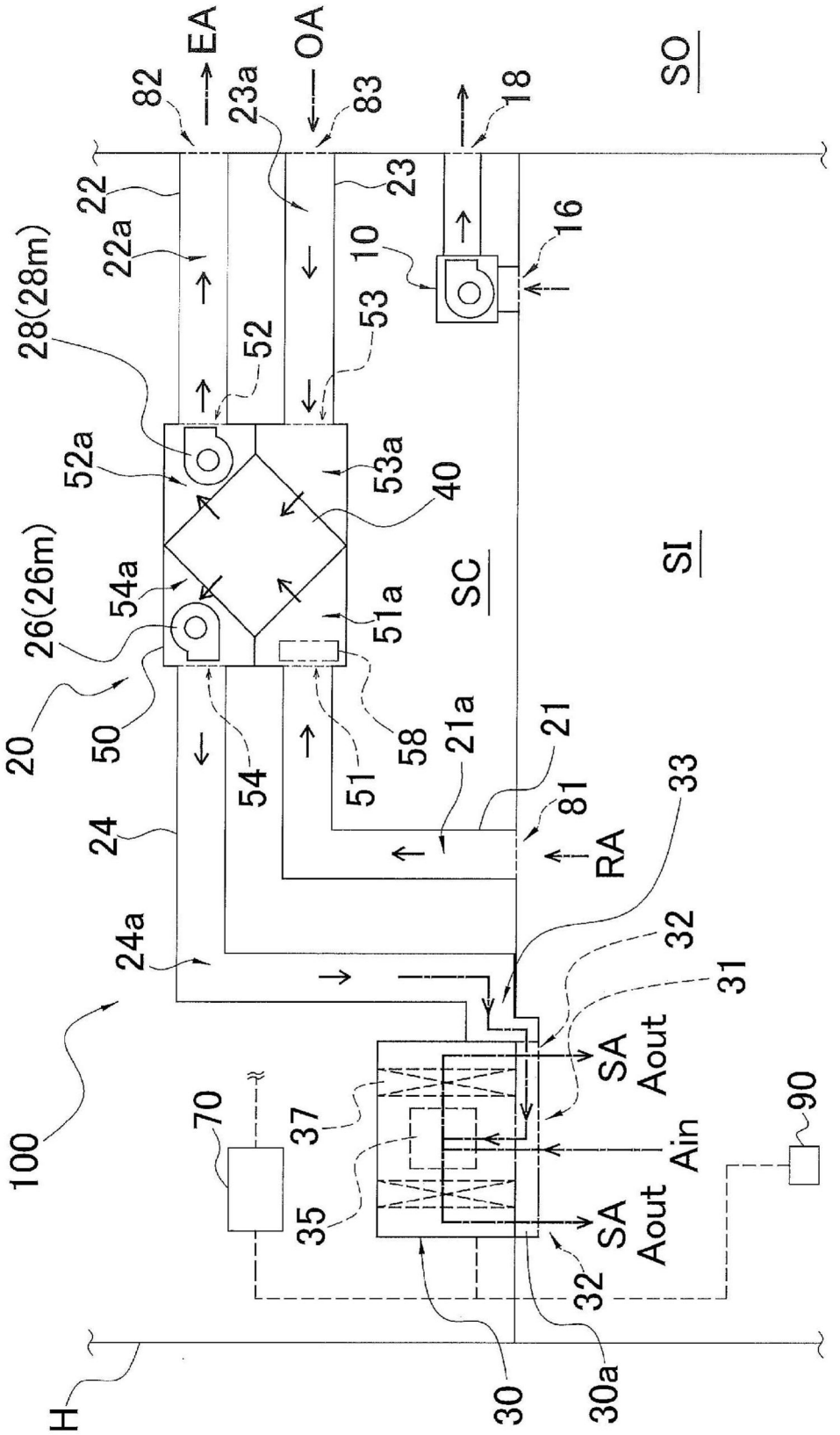

EA
OA
SO
82
23a
83
18
22
23
22a
10
16
28(28m)
52
53
52a
53a
40
SI
SC
26(26m)
54a
51a
20
50
54
51
58
21a
21
24
81
RA
33
24a
32
31
100
SA
Aout
Ain
90
70
37
35
H
30
30a

图1A

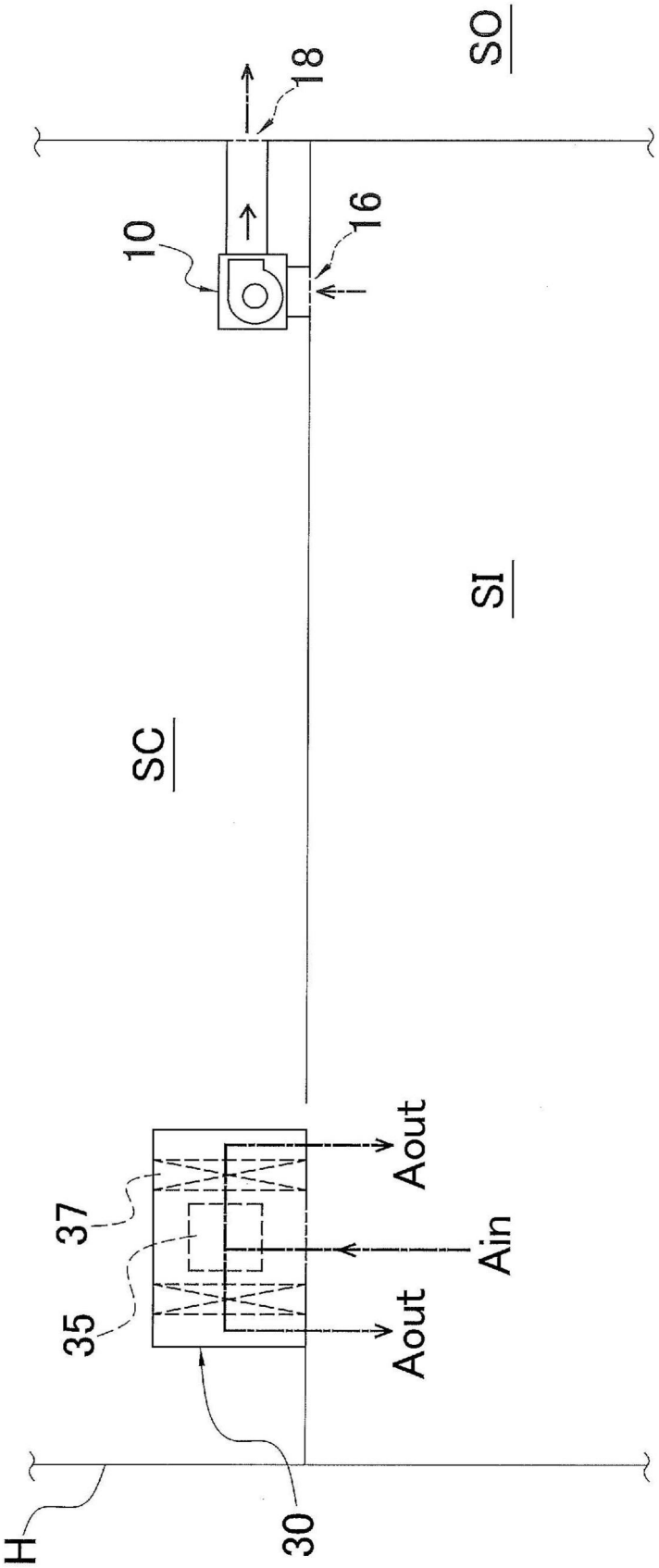


图1B

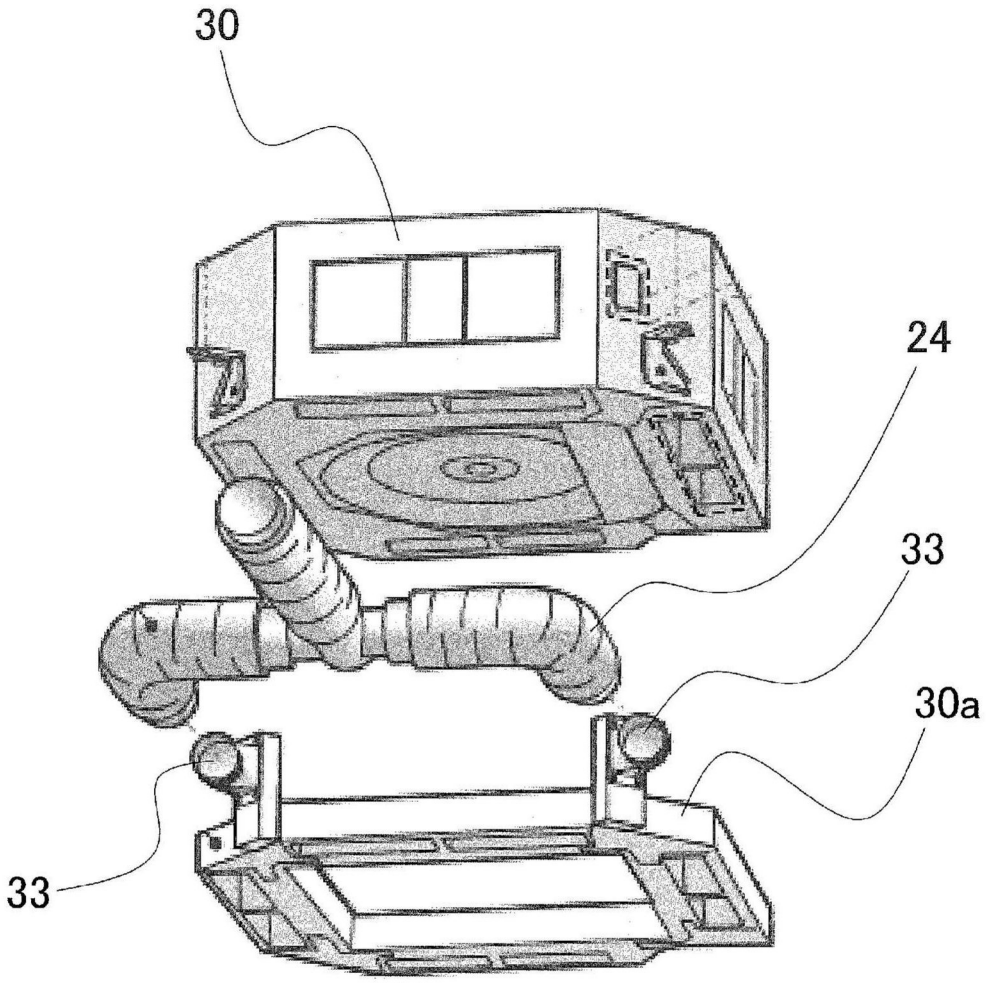


图2

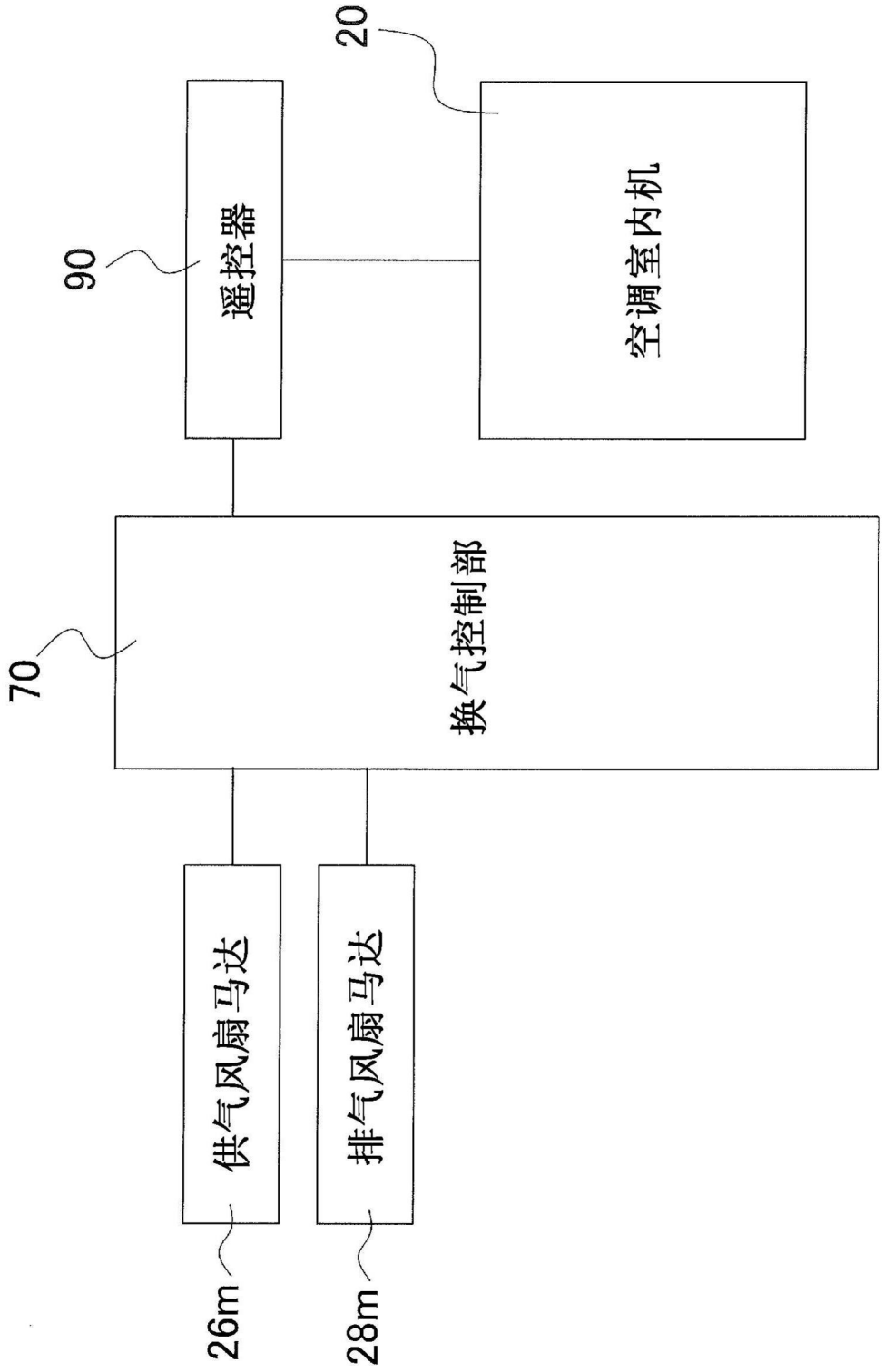


图3

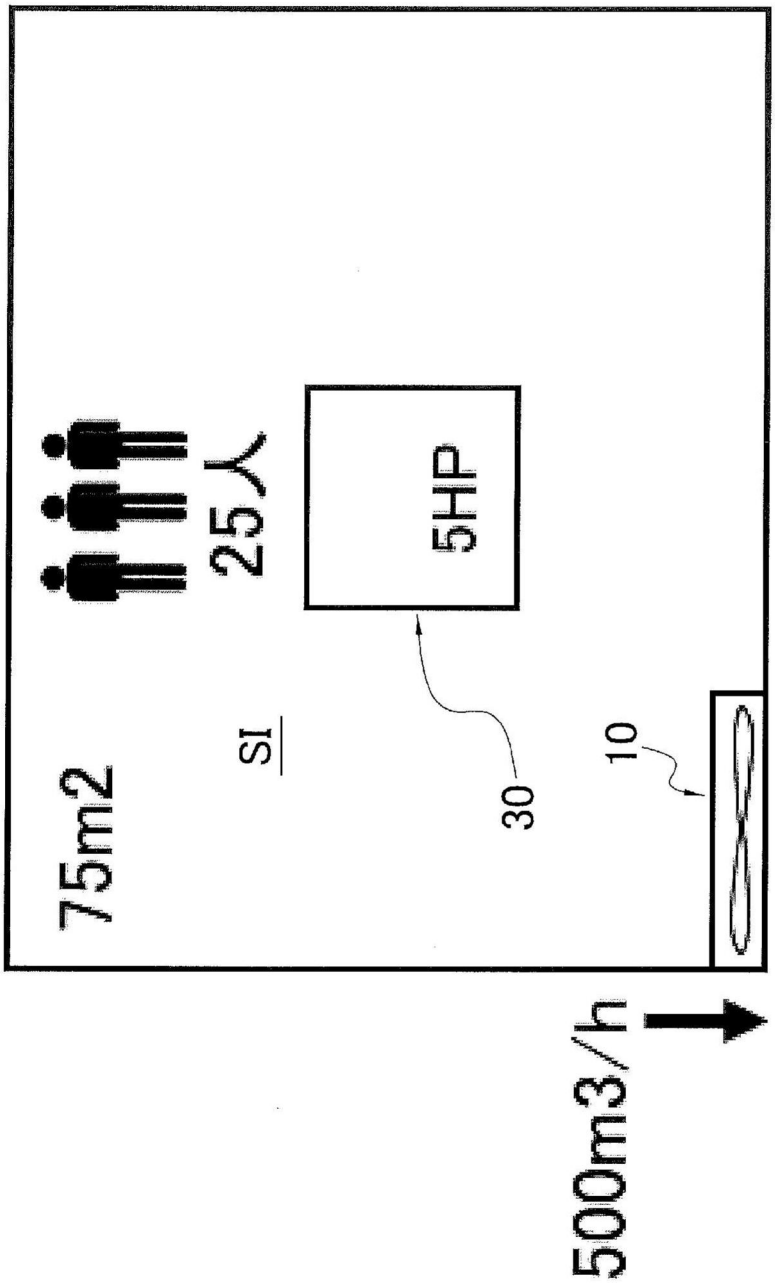


图4A

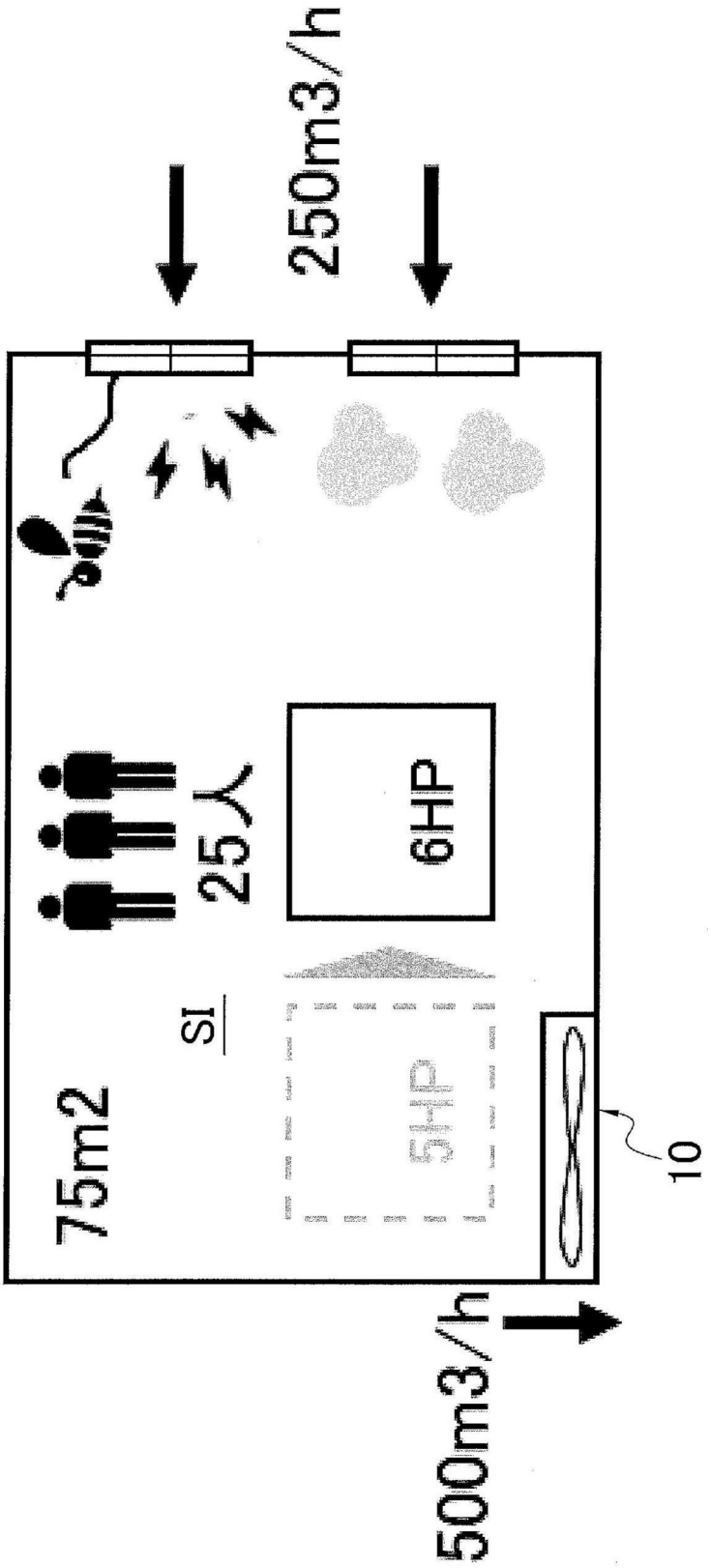


图4B

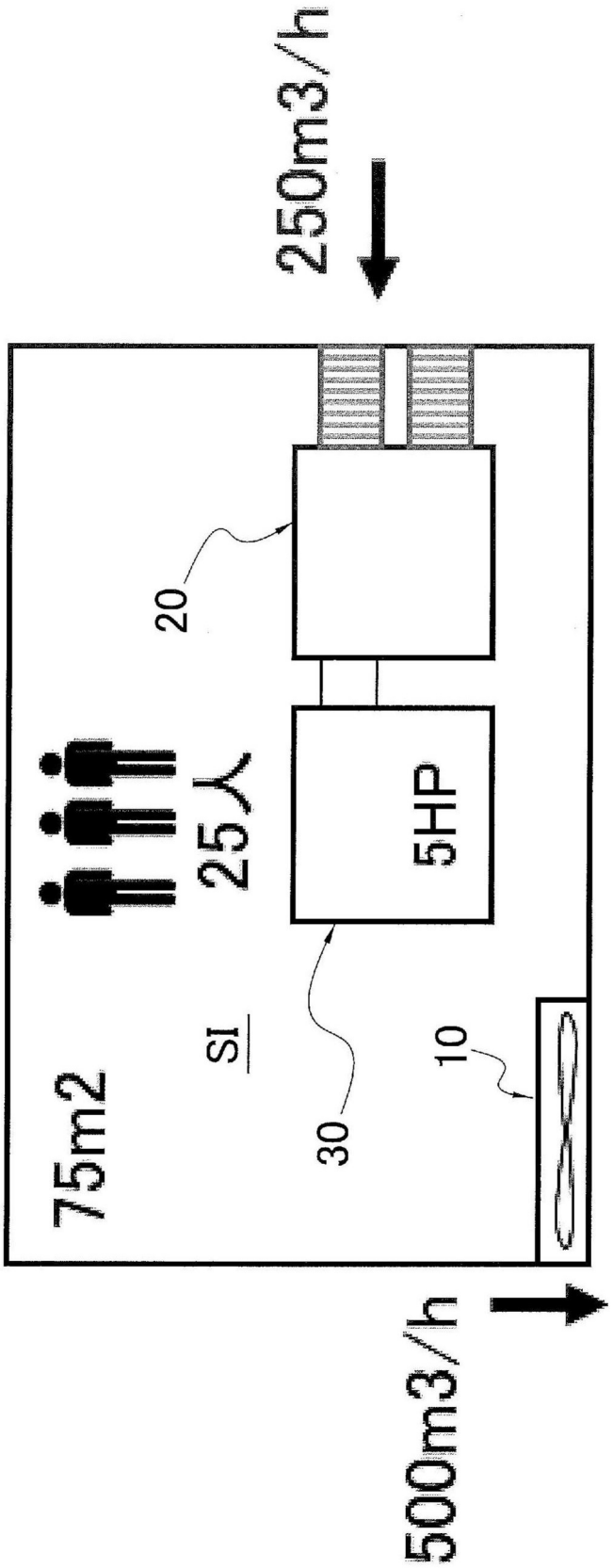


图4C

空调室内机	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
额定能力	3.6	4.0	4.5	5.0	5.6	7.1	10.0	12.5	14.0
H抽头风量 [m3/min]	16	16	16	16	18.5	20.5	34	36.5	36.5
L抽头风量 [m3/min]	11	11	11	11	11.5	12.5	19	21	21
第二换气装置的最大换气量[m3/h]	150	150	150	150	150	150	250	250	250
第二换气装置的风量[m3/min]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4.2	4.2	4.2
第二换气装置的风量率（H抽头）[%]（第二换气装置的风量/H抽头风量）	15.6%	15.6%	15.6%	15.6%	13.5%	12.2%	12.3%	11.4%	11.4%
第二换气装置的风量率（L抽头）[%]（第二换气装置的风量/L抽头风量）	22.7%	22.7%	22.7%	22.7%	21.7%	20.0%	21.9%	19.8%	19.8%
第二换气装置带来的追加空调负荷[kW]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6
追加负荷率[%]（追加空调负荷/额定能力）	11.1%	10.0%	8.9%	8.0%	7.1%	5.6%	6.0%	4.8%	4.3%

图5