(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118139754 A
(43)申请公布日 2024.06.04

(21)申请号 202280065402.2
(22)申请日 2022.09.21
(30)优先权数据
2021-178100 2021.10.29 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/035207 2022.09.21
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/074202 JA 2023.05.04
(71)申请人 日本碍子株式会社
地址 日本国爱知县
(72)发明人 宫入由纪夫 桝田昌明 中岛拓哉
(74)专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所(普通合伙) 11432
专利代理师 王轶 李伟
(51)Int.Cl.
B60H 3/00(2006.01)
A61L 9/00(2006.01)
A61L 9/014(2006.01)
F24F 8/167(2006.01)

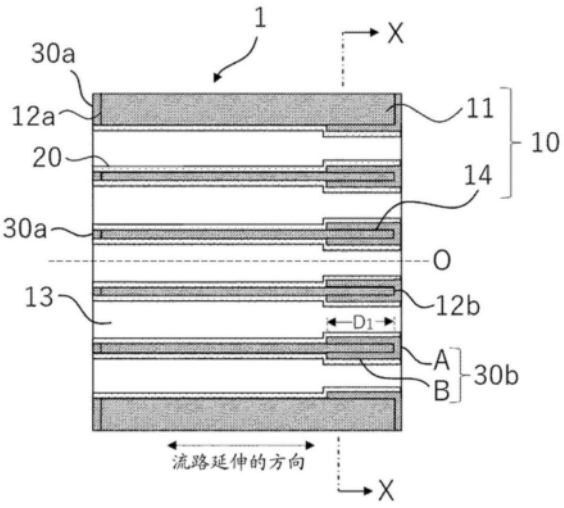
权利要求书3页 说明书21页 附图11页

(54)发明名称

加热器构件及车厢净化系统

(57)摘要

本发明提供能够扩大可将有效地加热的流路延伸的方向上的区域的加热器构件。加热器构件具有蜂窝结构体,且满足下述(i)或(ii)中的任一条件:(i)第一电极设置在一个端面上,第二电极具有设置在蜂窝结构体的另一个端面上的电极部分A、以及与该电极部分A连结且以自另一个端面起算的流路延伸的方向上的规定长度设置于隔壁的表面的电极部分B;(ii)第一电极具有设置在一个端面上的电极部分A、以及与电极部分A连结且以自一个端面起算的流路延伸的方向上的规定长度设置于隔壁的表面的电极部分B,第二电极具有设置在另一个端面上的电极部分A、以及与电极部分A连结且以自另一个端面起算的流路延伸的方向上的规定长度设置于隔壁的表面的电极部分B。



CN 118139754 A

1.一种加热器构件,具备:

蜂窝结构体,该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁,该隔壁配设于所述外周壁的内侧,且区划形成出多个隔室,该多个隔室形成从一个端面延伸至另一个端面的流路,至少所述隔壁由具有PTC特性的材料构成;以及

一对电极,该一对电极由第一电极和第二电极构成,

所述第一电极和第二电极满足下述(i)或(ii)中的任一条件:

(i)所述第一电极设置在所述一个端面上,

所述第二电极具有:设置在所述另一个端面上的电极部分A、以及与该电极部分A连结且以自所述另一个端面起算的所述流路延伸的方向上的规定长度设置于所述隔壁的表面的电极部分B;

(ii)所述第一电极具有:设置在所述一个端面上的电极部分A、以及与该电极部分A连结且以自所述一个端面起算的所述流路延伸的方向上的规定长度设置于所述隔壁的表面的电极部分B,

所述第二电极具有:设置在所述另一个端面上的电极部分A、以及与该电极部分A连结且以自所述另一个端面起算的所述流路延伸的方向上的规定长度设置于所述隔壁的表面的电极部分B。

2.根据权利要求1所述的加热器构件,其中,

所述电极部分B的所述规定长度为所述蜂窝结构体的流路延伸的方向上的长度的1/200以上且小于1/2的平均长度。

3.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

在区划形成出所述多个隔室的全部隔壁的整个表面以所述规定长度连续地设置有所述电极部分B。

4.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

在区划形成出所述多个隔室的隔壁的一部分的表面以所述规定长度连续地设置有所述电极部分B。

5.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

具有PTC特性的所述材料由以钛酸钡为主成分且实质上不含铅的材料构成。

6.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

具有PTC特性的所述材料于25℃的体积电阻率为0.5Ω·cm以上且20Ω·cm以下。

7.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

所述电极部分B的平均厚度为所述隔室的水力直径的1/10000以上且1/10以下。

8.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

所述蜂窝结构体中,所述隔壁的厚度为0.125mm以下,隔室密度为100隔室/cm^2以下,且隔室间距为1.0mm以上。

9.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

所述蜂窝结构体中,所述隔壁的厚度为0.08mm以上且0.36mm以下,隔室密度为2.54隔室/cm^2以上且140隔室/cm^2以下,所述隔室的开口率为0.70以上。

10.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

所述第一电极和所述第二电极为相同材质。

11.根据权利要求1或2所述的加热器构件,其中,

在所述隔壁的表面上具备含功能材料层。

12.根据权利要求11所述的加热器构件,其中,

所述含功能材料层含有:具有对选自水蒸汽、二氧化碳以及气味成分中的一种或二种以上进行吸附的功能的功能材料。

13.根据权利要求11所述的加热器构件,其中,

所述含功能材料层含有催化剂。

14.一种车厢净化系统,具备:

权利要求1或2所述的至少一个加热器构件;

电源,该电源用于对所述加热器构件施加电压;

流入配管,该流入配管将车厢和所述加热器构件的入口端面连通;

流出配管,该流出配管具有将所述加热器构件的出口端面和所述车厢连通的第一路径;以及

通风机,该通风机用于使来自所述车厢的空气经由所述流入配管而流入于所述加热器构件的所述入口端面,

所述加热器构件以所述入口端面为所述一个端面、所述出口端面为所述另一个端面的方式配置,或者以所述入口端面为所述另一个端面、所述出口端面为所述一个端面的方式配置。

15.根据权利要求14所述的车厢净化系统,其中,

所述加热器构件以所述入口端面为所述一个端面、所述出口端面为所述另一个端面的方式配置。

16.根据权利要求14所述的车厢净化系统,其中,

所述流出配管除了具有所述第一路径以外,还具有将所述加热器构件的所述出口端面和车外连通的第二路径,

所述流出配管具有:能够将流通于所述流出配管的空气流在所述第一路径与所述第二路径之间进行切换的切换阀,

所述车厢净化系统具备控制部,该控制部能够在第一模式与第二模式之间执行切换,

所述第一模式为:将来自所述电源的施加电压断开,以使得流通于所述流出配管的空气从所述第一路径通过的方式对所述切换阀进行切换,且将所述通风机接通,

所述第二模式为:将来自所述电源的施加电压接通,以使得流通于所述流出配管的空气从所述第二路径通过的方式对所述切换阀进行切换,且将所述通风机接通。

17.根据权利要求14所述的车厢净化系统,其中,

在所述加热器构件的下游侧相邻配置有功能附加体,

该功能附加体具备:

蜂窝结构体,该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁,该隔壁配设于所述外周壁的内侧,且区划形成出多个隔室,该多个隔室形成从入口端面延伸至出口端面的流路;以及

含功能材料层,该含功能材料层设置于所述隔壁的表面。

18.根据权利要求17所述的车厢净化系统,其中,

所述功能附加体的至少所述隔壁由堇青石制成。

19.一种车厢净化系统,具备:

• 加热器构件,该加热器构件具备:蜂窝结构体,该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁,该隔壁配设于所述外周壁的内侧,且区划形成出多个隔室,该多个隔室形成从入口端面延伸至出口端面的流路;第一电极,该第一电极设置在所述入口端面上;以及第二电极,该第二电极设置在所述出口端面上;

• 功能附加体,该功能附加体相邻配置于所述加热器构件的下游侧,且具备:蜂窝结构体,该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁,该隔壁配设于所述外周壁的内侧,且区划形成出多个隔室,该多个隔室形成从入口端面延伸至出口端面的流路;以及含功能材料层,该含功能材料层设置于所述隔壁的表面;

• 电源,该电源用于对所述加热器构件施加电压;

• 流入配管,该流入配管将车厢和所述加热器构件的所述入口端面连通;

• 流出配管,该流出配管具有将所述功能附加体的所述出口端面和所述车厢连通的第一路径;以及

• 通风机,该通风机使来自所述车厢的空气经由所述流入配管而流入于所述加热器构件的所述入口端面。

加热器构件及车厢净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种加热器构件及车厢净化系统。

背景技术

[0002] 在汽车等各种车辆中,针对提高车厢环境的需求呈现升高。作为具体需求,可以举出:减少车厢内的CO_2而抑制司机的睡意、对车厢内进行调湿、以及将车厢内的气味成分及过敏诱因成分等有害挥发成分予以除去等。作为针对这样的需求有效的对策,可以举出换气,不过,换气会成为冬季损耗大量加热器能量的主要原因,导致冬季的能量效率恶化。特别是,电动汽车(BEV:Battery Electric Vehicle)中存在着因为其能量损耗而导致续航距离大幅减少的问题。

[0003] 作为解决上述问题的方法,专利文献1及专利文献2中公开了车厢净化系统,其中,将车厢的空气中的水蒸汽及CO_2等除去对象成分捕捉于吸附材料等功能材料之中后,通过加热,使除去对象成分反应或脱离释放到车外,将功能材料再生。这样的车厢净化系统中,为了确保除去对象成分的捕捉性能,要求空气与功能材料的接触尽量多,并且,为了促进功能材料的再生,要求能够将功能材料加热到规定的温度。例如通过将吸附于功能材料的物质利用氧化反应予以除去的方法、以及使吸附于功能材料的物质脱离排出的方法等来进行再生,但是,这些方法均需要根据吸附物质而将功能材料加热到适当的温度。

[0004] 另一方面,专利文献3中公开一种加热器构件,其具备柱状蜂窝结构部,该柱状蜂窝结构部具有外周侧壁和隔壁,该隔壁配设于外周侧壁的内侧,且区划形成出多个隔室,该多个隔室从第一端面至第二端面而形成流路,隔壁具有PTC特性,隔壁的平均厚度为0.13mm以下,第一及第二端面处的开口率为0.81以上。该加热器构件用于车厢供暖用加热器。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2020-104774号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2020-111282号公报

[0009] 专利文献3:国际公开第2020/036067号

发明内容

[0010] 专利文献3中记载的加热器构件用于车厢的供暖用途,通过具有蜂窝结构,能够使加热面积变大,因此,其为效率良好的加热机构。所以,可以认为:若将这样的加热器构件用作功能材料的载体,则能够对缩短功能材料的再生时间作出贡献。

[0011] 特别是,专利文献3中记载的加热器构件能够通电加热且具有PTC特性,因此,可以认为:能够将功能材料容易地加热,并且,还能够抑制过度发热,从而抑制功能材料的热劣化。另外,由于温度过高的风险得以避免,所以,即便将初始电阻设定得较小来加快加热速度,也能够确保安全,从而能够实现以短时间进行升温。

[0012] 然而,本发明的发明人进行研究,结果判明:在专利文献3中记载的加热器构件的

区划形成出隔室的隔壁的表面设置有含功能材料层的情况下,加热器构件的入口侧附近的温度难以上升,隔室内可将功能材料有效地加热的流路延伸的方向上的区域变窄。亦即,担载于加热器构件的功能材料的一部分的再生效率较低,无法有效利用。另外,在功能材料为催化剂时,有时为了催化剂活化而需要加热,不过,如果所担载的催化剂的升温不充分,则无法将催化剂有效利用。设置无法有效利用的含功能材料层成为使加热器构件的性价比降低的主要原因。

[0013] 本发明是鉴于上述情况而创作的,在一个实施方式中,其课题在于,提供能够扩大可将功能材料有效地加热的流路延伸的方向上的区域的加热器构件。另外,本发明在另一实施方式中,其课题在于,提供具备上述加热器构件的车厢净化系统。本发明在再一实施方式中,其课题在于,提供有益于提高可将功能材料有效利用的比例的车厢净化系统。

[0014] [方案1]

[0015] 一种加热器构件,其中,具备:

[0016] 蜂窝结构体,该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁,该隔壁配设于所述外周壁的内侧,且区划形成出多个隔室,该多个隔室形成从一个端面延伸至另一个端面的流路,至少所述隔壁由具有PTC特性的材料构成;以及

[0017] 一对电极,该一对电极由第一电极和第二电极构成,

[0018] 所述第一电极和第二电极满足下述(i)或(ii)中的任一条件:

[0019] (i)所述第一电极设置在所述一个端面上,

[0020] 所述第二电极具有:设置在所述另一个端面上的电极部分A、以及与该电极部分A连结且以自所述另一个端面起算的所述流路延伸的方向上的规定长度设置于所述隔壁的表面的电极部分B;

[0021] (ii)所述第一电极具有:设置在所述一个端面上的电极部分A、以及与该电极部分A连结且以自所述一个端面起算的所述流路延伸的方向上的规定长度设置于所述隔壁的表面的电极部分B,

[0022] 所述第二电极具有:设置在所述另一个端面上的电极部分A、以及与该电极部分A连结且以自所述另一个端面起算的所述流路延伸的方向上的规定长度设置于所述隔壁的表面的电极部分B。

[0023] [方案2]

[0024] 根据方案1所述的加热器构件,其中,

[0025] 所述电极部分B的所述规定长度为所述蜂窝结构体的流路延伸的方向上的长度的1/200以上且小于1/2的平均长度。

[0026] [方案3]

[0027] 根据方案1或2所述的加热器构件,其中,

[0028] 在区划形成出所述多个隔室的全部隔壁的整个表面以所述规定长度连续地设置有所述电极部分B。

[0029] [方案4]

[0030] 根据方案1或2所述的加热器构件,其中,

[0031] 在区划形成出所述多个隔室的隔壁的一部分的表面以所述规定长度连续地设置有所述电极部分B。

[0032] [方案5]

[0033] 根据方案1～4中的任一方案所述的加热器构件,其中,

[0034] 具有PTC特性的所述材料由以钛酸钡为主成分且实质上不含铅的材料构成。

[0035] [方案6]

[0036] 根据方案1～5中的任一方案所述的加热器构件,其中,

[0037] 具有PTC特性的所述材料于25℃的体积电阻率为0.5Ω·cm以上且20Ω·cm以下。

[0038] [方案7]

[0039] 根据方案1～6中的任一方案所述的加热器构件,其中,

[0040] 所述电极部分B的平均厚度为所述隔室的水力直径的1/10000以上且1/10以下

[0041] [方案8]

[0042] 根据方案1～7中的任一方案所述的加热器构件,其中,

[0043] 所述蜂窝结构体中,所述隔壁的厚度为0.125mm以下,隔室密度为100隔室/cm^2以下,且隔室间距为1.0mm以上。

[0044] [方案9]

[0045] 根据方案1～7中的任一方案所述的加热器构件,其中,

[0046] 所述蜂窝结构体中,所述隔壁的厚度为0.08mm以上且0.36mm以下,隔室密度为2.54隔室/cm^2以上且140隔室/cm^2以下,所述隔室的开口率为0.70以上。

[0047] [方案10]

[0048] 根据方案1～9中的任一方案所述的加热器构件,其中,

[0049] 所述第一电极和所述第二电极为相同材质。

[0050] [方案11]

[0051] 根据方案1～10中的任一方案所述的加热器构件,其中,

[0052] 在所述隔壁的表面上具备含功能材料层。

[0053] [方案12]

[0054] 根据方案11所述的加热器构件,其中,

[0055] 所述含功能材料层含有:具有对选自水蒸汽、二氧化碳以及气味成分中的一种或二种以上进行吸附的功能的功能材料。

[0056] [方案13]

[0057] 根据方案11或12所述的加热器构件,其中,

[0058] 所述含功能材料层含有催化剂。

[0059] [方案14]

[0060] 一种车厢净化系统,其中,具备:

[0061] 方案1～13中的任一方案所述的至少一个加热器构件;

[0062] 电源,该电源用于对所述加热器构件施加电压;

[0063] 流入配管,该流入配管将车厢和所述加热器构件的入口端面连通;

[0064] 流出配管,该流出配管具有将所述加热器构件的出口端面和所述车厢连通的第一路径;以及

[0065] 通风机,该通风机用于使来自所述车厢的空气经由所述流入配管而流入于所述加热器构件的所述入口端面,

[0066] 所述加热器构件以所述入口端面为所述一个端面、所述出口端面为所述另一个端面的方式配置，或者以所述入口端面为所述另一个端面、所述出口端面为所述一个端面的方式配置。

[0067] [方案15]

[0068] 根据方案14所述的车厢净化系统，其中，

[0069] 所述加热器构件以所述入口端面为所述一个端面、所述出口端面为所述另一个端面的方式配置

[0070] [方案16]

[0071] 根据方案14或15所述的车厢净化系统，其中，

[0072] 所述流出配管除了具有所述第一路径以外，还具有将所述加热器构件的所述出口端面和车外连通的第二路径，

[0073] 所述流出配管具有：能够将流通于所述流出配管的空气流在所述第一路径与所述第二路径之间进行切换的切换阀，

[0074] 所述车厢净化系统具备控制部，该控制部能够在第一模式与第二模式之间执行切换，

[0075] 所述第一模式为：将来自所述电源的施加电压断开，以使得流通于所述流出配管的空气从所述第一路径通过的方式对所述切换阀进行切换，且将所述通风机接通，

[0076] 所述第二模式为：将来自所述电源的施加电压接通，以使得流通于所述流出配管的空气从所述第二路径通过的方式对所述切换阀进行切换，且将所述通风机接通。

[0077] [方案17]

[0078] 根据方案14～16中的任一方案所述的车厢净化系统，其中，

[0079] 在所述加热器构件的下游侧相邻配置有功能附加体，

[0080] 该功能附加体具备：

[0081] 蜂窝结构体，该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁，该隔壁配设于所述外周壁的内侧，且区划形成出多个隔室，该多个隔室形成从入口端面延伸至出口端面的流路；以及

[0082] 含功能材料层，该含功能材料层设置于所述隔壁的表面。

[0083] [方案18]

[0084] 根据方案17所述的车厢净化系统，其中，

[0085] 所述功能附加体的至少所述隔壁由堇青石制成。

[0086] [方案19]

[0087] 一种车厢净化系统，其中，具备：

[0088] • 加热器构件，该加热器构件具备：蜂窝结构体，该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁，该隔壁配设于所述外周壁的内侧，且区划形成出多个隔室，该多个隔室形成从入口端面延伸至出口端面的流路；第一电极，该第一电极设置在所述入口端面上；以及第二电极，该第二电极设置在所述出口端面上；

[0089] • 功能附加体，该功能附加体相邻配置于所述加热器构件的下游侧，且具备：蜂窝结构体，该蜂窝结构体具有外周壁和隔壁，该隔壁配设于所述外周壁的内侧，且区划形成出多个隔室，该多个隔室形成从入口端面延伸至出口端面的流路；以及含功能材料层，该含功能材料层设置于所述隔壁的表面；

[0090] • 电源,该电源用于对所述加热器构件施加电压;

[0091] • 流入配管,该流入配管将车厢和所述加热器构件的所述入口端面连通;

[0092] • 流出配管,该流出配管具有将所述功能附加体的所述出口端面和所述车厢连通的第一路径;以及

[0093] • 通风机,该通风机使来自所述车厢的空气经由所述流入配管而流入于所述加热器构件的所述入口端面。

[0094] 发明效果

[0095] 根据本发明的一个实施方式,可以提供能够扩大可将功能材料有效地加热的流路延伸的方向上的区域的加热器构件。另外,根据本发明的另一实施方式,可以提供具备该加热器构件的车厢净化系统。如果在该加热器构件的隔壁表面设置含功能材料层,则能够减少再生困难而无法有效利用的功能材料和/或因升温不充分而无法发挥出功能、无法有效利用的功能材料的比例。即,可有效利用的含功能材料层的区域扩大。据此,能够改善加热器构件的性价比。

[0096] 另外,将加热器构件配置于上游侧且将功能附加体配置于下游侧的本发明的再一实施方式所涉及的车厢净化系统中,也能够提高可将功能材料有效利用的比例。

附图说明

[0097] 图1A是从一个端面观察本发明的第一实施方式所涉及的加热器构件时的示意性的立体图。

[0098] 图1B是从另一个端面观察本发明的第一实施方式所涉及的加热器构件时的示意性的立体图。

[0099] 图1C是本发明的第一实施方式所涉及的加热器构件的从沿流路方向延伸的中心轴O通过的与流路方向平行的截面的示意图。

[0100] 图1D是将本发明的第一实施方式所涉及的加热器构件以图1C的X-X线切断时的与流路方向正交的截面的示意图。

[0101] 图2A是从一个端面观察本发明的第二实施方式所涉及的加热器构件时的示意性的立体图。

[0102] 图2B是从另一个端面观察本发明的第二实施方式所涉及的加热器构件时的示意性的立体图。

[0103] 图2C是本发明的第二实施方式所涉及的加热器构件的从沿流路方向延伸的中心轴O通过的与流路方向平行的截面的示意图。

[0104] 图2D是将本发明的第二实施方式所涉及的加热器构件以图2C的X-X线切断时的与流路方向正交的截面的示意图。

[0105] 图3A是本发明的另一实施方式所涉及的加热器构件的与流路方向正交的截面的示意图。

[0106] 图3B是本发明的另一实施方式所涉及的加热器构件的与流路方向正交的截面的示意图。

[0107] 图3C是本发明的另一实施方式所涉及的加热器构件的与流路方向正交的截面的示意图。

[0108] 图3D是本发明的另一实施方式所涉及的加热器构件的与流路方向正交的截面的示意图。

[0109] 图4是示出本发明的一个实施方式所涉及的车厢净化系统的构成的示意图。

[0110] 图5是示出本发明的另一实施方式所涉及的车厢净化系统的构成的示意图。

[0111] 图6A是从一个端面观察功能附加体的一例时的示意性的立体图。

[0112] 图6B是图6A所示的功能附加体的从沿流路方向延伸的中心轴O通过的与流路方向平行的截面的示意图。

[0113] 图6C是以图6B的X-X线切断时的功能附加体的与流路方向正交的截面的示意图。

[0114] 图7A是从一个端面观察本发明的再一实施方式所涉及的车厢净化系统中可使用的加热器构件的一例时的示意性的立体图。

[0115] 图7B是图7A所示的加热器构件的从沿流路方向延伸的中心轴O通过的与流路方向平行的截面的示意图。

[0116] 图7C是以图7B的X-X线切断时的加热器构件的与流路方向正交的截面的示意图。

[0117] 图8是示出本发明的再一实施方式所涉及的车厢净化系统的构成的示意图。

[0118] 图9是示出模拟得到的加热器构件内部的温度分布的等高线图。

具体实施方式

[0119] 以下,参照附图,对本发明的实施方式具体地进行说明。本发明并不限定于以下的实施方式,应当理解:在不脱离本发明的主旨的范围内基于本领域技术人员的通常知识对以下的实施方式适当加以变更、改良等得到的方案也落在本发明的范围中。

[0120] (1.加热器构件)

[0121] 本发明的一个实施方式所涉及的加热器构件可以优选用作汽车等各种车辆中的车厢净化系统中使用的加热器构件。作为车辆,没有特别限定,可以举出汽车及电车。作为汽车,没有特别限定,可以举出:汽油车、柴油车、使用CNG(压缩天然气)或LNG(液化天然气)等的气体燃料车、燃料电池汽车、电动汽车以及插电式混合动力汽车。本发明的实施方式所涉及的加热器构件可以优选利用于特别是电动汽车及电车这样的不具有内燃机的车辆。

[0122] 图1A～图1D中示出本发明的第一实施方式所涉及的加热器构件1的示意性的立体图及截面图。图2A～图2D中示出本发明的第二实施方式所涉及的加热器构件2的示意性的立体图及截面图。如图1A～图1D及图2A～图2D所示,加热器构件1、2具备:蜂窝结构体10,其具有外周壁11和隔壁14,该隔壁14配设于外周壁11的内侧,且区划形成出多个隔室13,该多个隔室13形成从一个端面12a延伸至另一个端面12b的流路。加热器构件1、2具备由第一电极30a和第二电极30b构成的一对电极。此外,加热器构件1、2可以具备:设置于隔壁14的表面的含功能材料层20。以下,对加热器构件1、2的各构成部件详细地进行说明。

[0123] (1－1.蜂窝结构体)

[0124] 蜂窝结构体10的形状没有特别限定。例如,可以将蜂窝结构体10的与流路方向(隔室13延伸的方向)正交的截面的外形设为多边形(四边形(长方形、正方形)、五边形、六边形、七边形、八边形等)、圆形、带圆弧形状(卵形、椭圆形、长圆形、圆角长方形等)等。应予说明,端面(一个端面12a及另一个端面12b)为与该截面相同的形状。另外,截面及端面为多边形的情况下,可以对角部进行倒角。

[0125] 隔室13的形状没有特别限定,在蜂窝结构体10的与流路方向正交的截面中,可以为多边形(四边形、五边形、六边形、七边形、八边形等)、圆形、跑道形状。这些形状可以为单一,也可以为二种以上的组合。另外,这些形状中,优选为四边形或六边形。通过设置这样的形状的隔室13,能够使空气流通时的压力损失变小。应予说明,图1及图2中示出与流路方向正交的截面中截面的外形及隔室13的形状为四边形的蜂窝结构体10作为一例。

[0126] 蜂窝结构体10可以为:具有多个蜂窝单元和将多个蜂窝单元的外周侧面彼此间接合的接合层的蜂窝接合体。通过使用蜂窝接合体,能够抑制裂纹且增加对确保空气流量而言非常重要的隔室13的总截面积。

[0127] 应予说明,可以使用接合材料来形成接合层。作为接合材料,没有特别限定,可以使用在陶瓷材料中加入水等溶剂而制成糊料状的材料。接合材料可以含有具有PTC特性的材料,也可以含有与外周壁11及隔壁14相同的材料。接合材料除了具有将蜂窝单元彼此接合的作用以外,还可以用作将蜂窝单元接合后的外周涂层材料。

[0128] 从确保蜂窝结构体10的强度、降低空气从隔室13通过时的压力损失、确保功能材料的担载量、以及确保与流通于隔室13内的空气的接触面积等观点出发,优选将隔壁14的厚度、隔室密度、以及隔室间距(或隔室的开口率)很好地组合。

[0129] 本说明书中,隔壁14的厚度是指:在与流路方向正交的截面中,将相邻的隔室13的重心彼此以线段连结时,该线段横穿隔壁14的长度。隔壁14的厚度是指:全部隔壁14的厚度的平均值。

[0130] 本说明书中,隔室密度是:隔室数除以蜂窝结构体10的一个端面的面积(除外周壁11以外的隔壁14及隔室13的合计面积)得到的值。

[0131] 本说明书中,隔室间距是指:通过以下计算而求出的值。首先,蜂窝结构体10的一个端面的面积(除外周壁11以外的隔壁14及隔室13的合计面积)除以隔室数,计算出每1个隔室的面积。接下来,计算出每1个隔室的面积的平方根,将其设为隔室间距。

[0132] 本说明书中,隔室13的开口率是指:在蜂窝结构体10的与流路方向正交的截面中,由隔壁14区划开的隔室13的合计面积除以一个端面的面积(除外周壁11以外的隔壁14及隔室13的合计面积)得到的值。应予说明,在计算隔室13的开口率时,不考虑第一电极30a、第二电极30b以及含功能材料层20。

[0133] 在从担载足够量的功能材料的观点出发有利的实施方式中,隔壁的厚度为0.125mm以下,隔室密度为100隔室/cm^2以下,且隔室间距为1.0mm以上。在优选的实施方式中,隔壁的厚度为0.100mm以下,隔室密度为70隔室/cm^2以下,且隔室间距为1.2mm以上。在更优选的实施方式中,隔壁的厚度为0.080mm以下,隔室密度为65隔室/cm^2以下,且隔室间距为1.3mm以上。

[0134] 在上述各实施方式中,从确保蜂窝结构体的强度、以及将电阻保持在较低水平的观点出发,隔壁的厚度的下限优选为0.010mm以上,更优选为0.020mm以上,进一步优选为0.030mm以上。

[0135] 在上述各实施方式中,从确保蜂窝结构体的强度、将电阻保持在较低水平、以及增加表面积而促进反应、吸附、脱离的观点出发,隔室密度的下限优选为30隔室/cm^2以上,更优选为35隔室/cm^2以上,进一步优选为40隔室/cm^2以上。

[0136] 在上述各实施方式中,从确保蜂窝结构体的强度、将电阻保持在较低水平、以及增

加表面积而促进反应、吸附、脱离的观点出发,隔室间距的上限优选为2.0mm以下,更优选为1.8mm以下,进一步优选为1.6mm以下。

[0137] 在从降低压力损失且维持强度的观点出发有利的实施方式中,隔壁的厚度为0.08mm以上且0.36mm以下,隔室密度为2.54隔室/cm^2以上且140隔室/cm^2以下,隔室的开口率为0.70以上。在优选的实施方式中,隔壁的厚度为0.09mm以上且0.35mm以下,隔室密度为15隔室/cm^2以上且100隔室/cm^2以下,隔室的开口率为0.80以上。在更优选的实施方式中,隔壁的厚度为0.14mm以上且0.30mm以下,隔室密度为20隔室/cm^2以上且90隔室/cm^2以下,隔室的开口率为0.85以上。

[0138] 在上述各实施方式中,从确保蜂窝结构体的强度的观点出发,隔室的开口率的上限优选为0.94以下,更优选为0.92以下,进一步优选为0.90以下。

[0139] 外周壁11的厚度没有特别限定,优选基于如下观点来确定。首先,从对蜂窝结构体10进行补强的观点出发,外周壁11的厚度优选为0.05mm以上,更优选为0.06mm以上,进一步优选为0.08mm以上。另一方面,从增大电阻而抑制初始电流的观点、以及降低空气流通时的压力损失的观点出发,外周壁11的厚度优选为1.0mm以下,更优选为0.5mm以下,进一步优选为0.4mm以下,更进一步优选为0.3mm以下。

[0140] 本说明书中,外周壁11的厚度是指:在与流路方向正交的截面中,外周壁11与最外周侧的隔室13或隔壁14之间的边界至蜂窝结构体10的侧面为止的该侧面的法线方向上的长度。

[0141] 蜂窝结构体10的流路方向上的长度以及与流路方向正交的截面积只要根据所需求的加热器构件1、2的尺寸进行调整即可,没有特别限定。例如,用于确保规定的功能且紧凑的加热器构件1、2的情况下,蜂窝结构体10中,可以将流路方向上的长度设为2~20mm,将与流路方向正交的截面积设为10cm^2以上。应予说明,与流路方向正交的截面积的上限值没有特别限定,例如为300cm^2以下。

[0142] 构成蜂窝结构体10的隔壁14由能够通电发热的材料构成,具体而言,由具有PTC(Positive Temperature Coefficient)特性的材料构成。根据需要,外周壁11也可以与隔壁14同样地由具有PTC特性的材料构成。

[0143] 通过来自发热的隔壁14(以及根据需要还包括外周壁11)的传热,能够对含功能材料层20进行加热。另外,具有PTC特性的材料具有如下特性,即,当温度上升而超过居里点时,电阻值急剧上升而导致电流难以流通。因此,对于隔壁14(以及根据需要还包括外周壁11),在加热器构件1、2达到高温时,流通于它们的电流受到限制,因此,加热器构件1、2的过度发热得以抑制。因此,还能够抑制由过度发热所引起的含功能材料层20的热劣化。

[0144] 从得到适度发热的观点出发,具有PTC特性的材料于25℃的体积电阻率的下限优选为0.5Ω·cm以上,更优选为1Ω·cm以上,进一步优选为5Ω·cm以上。从使其以低驱动电压发热的观点出发,具有PTC特性的材料于25℃的体积电阻率的上限优选为20Ω·cm以下,更优选为18Ω·cm以下,进一步优选为16Ω·cm以下。本说明书中,具有PTC特性的材料于25℃的体积电阻率按照JIS K6271:2008进行测定。

[0145] 从能够通电发热且具有PTC特性的观点出发,外周壁11及隔壁14优选为以钛酸钡($BaTiO_3$)为主成分的材料,更优选为由以Ba的一部分利用稀土元素置换的钛酸钡($BaTiO_3$)系结晶粒子为主成分的材料构成的陶瓷。应予说明,本说明书中“主成分”是指:在成分整体

中占据的比例超过50质量%的成分。$BaTiO_3$系结晶粒子的含量能够利用荧光X射线分析进行求解。关于其他结晶粒子,也可以与该方法同样地进行测定。

[0146] Ba的一部分利用稀土元素置换的$BaTiO_3$系结晶粒子的组成式能够以$(Ba_{1-x}A_x)TiO_3$表示。组成式中,A表示一种以上的稀土元素,$0.0001 \leqslant x \leqslant 0.010$。

[0147] A为稀土元素即可,没有特别限定,优选为选自由La、Ce、Pr、Nd、Eu、Gd、Dy、Ho、Er、Y以及Yb构成的组中的一种以上,更优选为La。从抑制于室温的电阻过高的观点出发,x优选为0.001以上,更优选为0.0015以上。另一方面,从抑制烧结不足而导致于室温的电阻过高的观点出发,x优选为0.009以下。

[0148] Ba的一部分利用稀土元素置换的$BaTiO_3$系结晶粒子在陶瓷中的含量只要为成为主成分的量即可,没有特别限定,优选为90质量%以上,更优选为92质量%以上,进一步优选为94质量%以上。应予说明,$BaTiO_3$系结晶粒子的含量的上限值没有特别限定,通常为99质量%,优选为98质量%。

[0149] 该$BaTiO_3$系结晶粒子的含量能够利用荧光X射线分析进行测定。关于其他结晶粒子,也可以与该方法同样地进行测定。

[0150] 从减轻环境负荷的观点出发,用于外周壁11及隔壁14的材料优选实质上不含铅(Pb)。具体而言,外周壁11及隔壁14中,Pb含量优选为0.01质量%以下,更优选为0.001质量%以下,进一步优选为0质量%。通过Pb含量较少,能够将例如与发热中的隔壁14接触而被加热的空气安全地吹向人等生物。应予说明,在外周壁11及隔壁14中,Pb含量按PbO换算优选小于0.03质量%,更优选小于0.01质量%,进一步优选为0质量%。铅的含量能够利用ICP—MS(电感耦合等离子体质量分析)进行求解。

[0151] 从将空气效率良好地加热的观点出发,构成外周壁11及隔壁14的材料的居里点的下限优选为100℃以上,更优选为110℃以上,进一步优选为125℃以上。另外,从作为置于车厢或车厢附近的零部件的安全性的观点出发,居里点的上限优选为250℃以下,更优选为225℃以下,进一步优选为200℃以下,更进一步优选为150℃以下。

[0152] 构成外周壁11及隔壁14的材料的居里点可以通过位移剂的种类及添加量来进行调整。例如,钛酸钡($BaTiO_3$)的居里点为约120℃,通过将Ba及Ti的一部分利用Sr、Sn以及Zr中的一种以上进行置换,能够使居里点向低温侧位移。

[0153] 本说明书中,居里点利用以下方法进行测定。将试样安装于测定用的试样保持器,并装配于测定槽(例:MINI—SUBZERO MC—810P Espec株式会社制)内,利用直流电阻表(例:万用表3478A YOKOGAWA HEWLETT PACKARD,LTD制),对从10℃开始升温时的试样的电阻相对于温度变化的变化进行测定。根据测定得到的电阻—温度图,将电阻值变为于室温(20℃)的电阻值的2倍时的温度设为居里点。

[0154] (1—2.电极)

[0155] 本发明的第一实施方式所涉及的加热器构件1中,第一电极30a设置在一个端面12a上。另外,第二电极30b具有:设置在另一个端面12b上的电极部分A、以及与电极部分A连结且以自另一个端面12b起算的所述流路延伸的方向上的规定的长度D1设置于隔壁14的表面的电极部分B。

[0156] 第一实施方式所涉及的加热器构件1中,通过第一电极30a及第二电极30b像这样配置,与将第一电极30a及第二电极30b分别仅设置在一个端面12a及另一个端面12b上的情

形相比,能够使第一电极30a与第二电极30b之间的所述流路延伸的方向上的距离变短。通过电极间距离变短,使得电阻下降,因此,能够扩大可有效地加热的流路延伸的方向上的区域。

[0157] 第一实施方式中,空气可以按一个端面12a为上游侧、另一个端面12b为下游侧的方式在加热器构件1的隔室13内部流通,也可以按一个端面12a为下游侧、另一个端面12b为上游侧的方式在加热器构件1的隔室13内部流通。其中,加热器构件1的上游侧部分通过变冷的流入空气而被冷却,而下游侧部分因流入空气被加热而没有被冷却。据此,下游侧部分通过热传导而被充分加热,所以,在下游侧部分,即便蜂窝结构体10中没有电流流通而沿着流路延伸的方向设置的电极中有电流流通,也能够充分加热。因此,就能够进一步扩大可将含功能材料层20有效地加热的流路延伸的方向上的区域这一点而言,优选按一个端面12a为上游侧、另一个端面12b为下游侧的方式使空气在加热器构件1的隔室13内部流通。

[0158] 本发明的第二实施方式所涉及的加热器构件2中,第一电极30a具有:设置在一个端面12a上的电极部分A、以及与电极部分A连结且以自一个端面12a起算的所述流路延伸的方向上的规定的长度D2a设置于隔壁14的表面的电极部分B。另外,第二电极30b具有:设置在另一个端面12b上的电极部分A、以及与电极部分A连结且以自另一个端面12b起算的所述流路延伸的方向上的规定的长度D2b设置于隔壁14的表面的电极部分B。

[0159] 第二实施方式所涉及的加热器构件2中,通过第一电极30a及第二电极30b像这样配置,与将第一电极30a及第二电极30b分别仅设置在一个端面12a及另一个端面12b上的情形相比,能够使第一电极30a与第二电极30b之间的所述流路延伸的方向上的距离变短。通过电极间距离变短,使得电阻下降,因此,能够扩大可有效地加热的流路延伸的方向上的区域。

[0160] 第二实施方式中,空气可以按一个端面12a为上游侧、另一个端面12b为下游侧的方式在加热器构件2的隔室13内部流通,也可以按一个端面12a为下游侧、另一个端面12b为上游侧的方式在加热器构件2的隔室13内部流通。其中,如上所述,在加热器构件2的下游侧部分,即便蜂窝结构体10中没有电流流通而沿着流路延伸的方向设置的电极中有电流流通,也能够加热。因此,就能够进一步扩大可将含功能材料层20有效地加热的流路延伸的方向上的区域这一点而言,优选按具有D2a及D2b的平均长度较短的电极的端面为上游侧、具有平均长度较长的电极的端面为下游侧的方式使空气在加热器构件2的隔室13内部流通。

[0161] 第一实施方式及第二实施方式中,若电极部分B的规定的长度(D1、D2a、D2b)较长,则能够使电极间距离变短。因此,电极部分B的规定的长度(D1、D2a、D2b)优选为蜂窝结构体10的流路延伸的方向上的长度的1/200以上的平均长度,更优选为1/100以上的平均长度,进一步优选为1/50以上的平均长度。不过,根据可利用热传导加热的距离有限、以及存在第一电极30a的电极部分B和第二电极30b的电极部分B接触而短路的风险的理由,电极部分B的所述规定的长度(D1、D2a、D2b)优选为小于1/2的平均长度,更优选为1/3以下的平均长度,进一步优选为1/4以下的平均长度。

[0162] 电极部分B的蜂窝结构体10的流路延伸的方向上的平均长度按以下的步骤进行测定。首先,利用扫描型电子显微镜等获取50倍左右的加热器构件的截面图像。作为截面,其为图1C及图2C所例示那样的从蜂窝结构体10的沿流路方向延伸的中心轴O通过且与流路方向平行的截面。中心轴O的位置为与蜂窝结构体10的流路正交的截面中的重心位置(参照图

1A、图2A)。接下来,求解第二电极30b的D1及D2b的平均长度的情况下,求出该截面图像中的第二电极30b的全部电极部分B的自蜂窝结构体10的另一个端面12b起算的所述流路延伸的方向上的长度,计算出平均值。求解第一电极30a的D2a的平均长度的情况下,求出该截面图像中的第一电极30a的全部电极部分B的自蜂窝结构体10的一个端面12a起算的所述流路延伸的方向上的长度,计算出平均值。

[0163] 通过对第一电极30a与第二电极30b之间施加电压,能够利用焦耳热而使蜂窝结构体10发热。第一电极30a及第二电极30b可以具有:朝向蜂窝结构体10的外部延伸的延伸部。通过设置延伸部,使得与承担着与外部的连接的连接器的连接变得容易。

[0164] 作为第一电极30a及第二电极30b,没有特别限定,例如可以使用含有选自Cu、Ag、Al、Ni以及Si中的至少一种的金属或合金。另外,也可以使用能够与具有PTC特性的外周壁11和/或隔壁14欧姆接触的欧姆电极。欧姆电极可以使用:例如作为基体金属而含有选自Al、Au、Ag以及In中的至少一种、且作为掺杂剂而含有选自n型半导体用的Ni、Si、Zn、Ge、Sn、Se以及Te中的至少一种的欧姆电极。另外,第一电极30a及第二电极30b可以为1层结构,也可以为2层以上的层叠结构。第一电极30a及第二电极30b具有2层以上的层叠结构的情况下,各层的材质可以为相同种类,也可以为不同种类。

[0165] 第一电极30a及第二电极30b的厚度没有特别限定,可以根据第一电极30a及第二电极30b的形成方法而适当设定。作为第一电极30a及第二电极30b的形成方法,可以举出:溅射、蒸镀、电解析出、化学析出这样的金属析出法。另外,也可以通过在涂布电极糊料之后进行烧结的方法、或熔敷来形成电极30a、30b。此外,通过接合金属板或合金板,也可以制成电极30a、30b。

[0166] 第一电极30a及第二电极30b中,关于电极部分A的厚度,在电极糊料的烧结中优选为5~30μm左右,在溅射及蒸镀这样的干式镀敷中优选为100~1000nm左右,在熔敷中优选为10~100μm左右,在电解析出及化学析出这样的湿式镀敷中优选为5~30μm左右。另外,在金属板或合金板的接合中,优选将第一电极30a及第二电极30b的厚度设为5~100μm左右。

[0167] 第一电极30a及第二电极30b中,关于电极部分B的平均厚度,就确保电连续性这一点而言期望该平均厚度较大,不过,就能够使流入空气的通气阻力变小这一点而言,该平均厚度较小有利。于是,电极部分B的平均厚度优选为隔室13的水力直径的1/10000以上且1/10以下,更优选为1/1000以上且1/20以下。隔室13的水力直径是:通过上述的隔室间距P(mm)减去隔壁的厚度t(mm)而求出的值(P—t)。

[0168] 第一电极30a及第二电极30b各自的电极部分B的平均厚度按以下的步骤进行测定。首先,利用扫描型电子显微镜等获取50倍左右的加热器构件的截面图像。作为截面,其为图1C及图2C所例示的那样的从蜂窝结构体10的沿流路方向延伸的中心轴O通过且与流路方向平行的截面。中心轴O的位置为蜂窝结构体10的与流路正交的截面中的重心位置(参照图1D、图2D)。针对从截面图像可见的各电极部分B,以截面积除以隔室13的流路延伸的方向上的长度,由此计算出平均厚度。对从该截面图像可见的第一电极30a及第二电极30b的全部电极部分B都进行该计算,将整体的平均值设为第一电极30a及第二电极30b各自的电极部分B的平均厚度。

[0169] 第一实施方式所涉及的加热器构件1及第二实施方式所涉及的加热器构件2的情况下,均在区划形成出多个隔室13的全部隔壁14的整个表面,以所述规定的长度连续地设

置有电极部分B。换言之,如果在所述规定的长度的区域中以与流路方向正交的截面来观察加热器构件1、2,则区划形成出隔室13的隔壁14(区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)全部由第一电极30a或第二电极30b的电极部分B整周地被覆(参照图1D及图2D)。通过该构成,能够在全部隔室13中使电极间距离一律变短。由此,容易使加热器构件1、2均匀地发热。

[0170] 不过,在所述规定的长度的区域中以与流路方向正交的截面来观察加热器构件1、2时,第一电极30a及第二电极30b的电极部分B可以具有未被覆隔壁14的部分。即,另一实施方式中,可以在区划形成出多个隔室13的隔壁14的一部分的表面以所述规定的长度连续地设置有电极部分B。像这样的实施方式中包括如下实施方案:(1)在区划形成出多个隔室13的全部隔壁14的一部分的表面以所述规定的长度连续地设置所述电极部分B;(2)在区划形成出多个隔室13的一部分的隔壁14的一部分的表面或整个表面以所述规定的长度连续地设置所述电极部分B。图3A～图3D中,针对第一电极30a或第二电极30b的电极部分B的结构不同的若干的其他实施方式所涉及的加热器构件,示出了形成含功能材料层20之前的所述与流路方向正交的截面的示意图。

[0171] 在图3A的实施方式中,在全部隔室13均设置有电极部分B。另外,区划形成出各隔室13的隔壁14(最外周的隔室13的情况下,区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)的截面为四边形,全部角部13b均由电极部分B被覆。另一方面,除角部13b以外的边部13a均未由电极部分B被覆。

[0172] 在图3B的实施方式中,在一部分的隔室13设置有电极部分B。另外,区划形成出设置有电极部分B的各隔室13的隔壁14(设置有电极部分B的最外周的隔室13的情况下,区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)的截面为四边形,全部角部13b均由电极部分B被覆。另一方面,除角部13b以外的边部13a均未由电极部分B被覆。应予说明,在一部分的隔室13设置电极部分B的情况下,从发热均匀性的观点出发,优选为:在所述与流路方向正交的截面中,以中心轴O为对称中心而点对称地设置电极部分B、或者以从中心轴O通过的任一线段为对称中心而线对称地设置电极部分B。

[0173] 在图3C的实施方式中,在全部隔室13均设置有电极部分B。另外,区划形成出各隔室13的隔壁14(最外周的隔室13的情况下,区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)的截面为四边形,仅一个角部13b由电极部分B被覆。另一方面,除一个角部13b以外的部分均未由电极部分B被覆。

[0174] 在图3D的实施方式中,在全部隔室13均设置有电极部分B。另外,区划形成出各隔室13的隔壁14(最外周的隔室13的情况下,区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)的截面为四边形,仅相对的一对角部13b由电极部分B被覆。另一方面,除相对的一对角部13b以外的部分均未由电极部分B被覆。

[0175] (1－3.含功能材料层)

[0176] 含功能材料层20可以设置于:蜂窝结构体10的隔壁14(最外周的隔室13的情况下,区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)的表面上。除了隔壁14以外,含功能材料层20还可以进一步设置于第一电极30a的电极部分B、以及第二电极30b的电极部分B中的至少一者的表面上。含功能材料层20更优选至少设置于蜂窝结构体10的隔壁14及第二电极30b的电极部分B的表面上。在存在第一电极30a的电极部分B时,更优选至少设置于蜂窝结

构体10的隔壁14、第一电极30a的电极部分B以及第二电极30b的电极部分B的表面上。

[0177] 作为含功能材料层20中含有的功能材料,只要是能够使其发挥出所期望的功能的材料即可,没有特别限定,可以使用吸附材料、催化剂等。吸附材料优选具有:对空气中的除去对象成分、例如选自水蒸汽、二氧化碳以及气味成分中的一种或二种以上进行吸附的功能。此外,也优选具有:对有害挥发成分进行吸附的功能。另外,通过使用催化剂,能够对除去对象成分进行净化。此外,出于提高由吸附材料带来的除去对象成分的捕捉功能等目的,可以将吸附材料和催化剂组合使用。

[0178] 吸附材料优选具有:能够将除去对象成分、例如水蒸汽、二氧化碳以及有害的挥发成分(例如醛、气味成分等)等于－20～40℃进行吸附且于60℃以上的高温进行脱离的功能。作为具有这样的功能的吸附材料,可以举出:沸石、硅胶、活性炭、氧化铝、二氧化硅、低结晶性粘土、非晶质铝硅酸盐复合体等。吸附材料的种类根据除去对象成分的种类而适当选择即可。吸附材料可以单独使用一种,也可以组合使用二种以上。

[0179] 作为催化剂,优选具有能够促进氧化还原反应的功能。作为具有这样的功能的催化剂,可以举出:Pt、Pd、Ag等金属催化剂、CeO_2、ZrO_2等氧化物催化剂等。催化剂可以单独使用一种,也可以组合使用二种以上。

[0180] 车厢的空气中含有的有害的挥发成分为:例如挥发性有机化合物(VOC)、气味成分等。作为有害的挥发成分的具体例,可以举出:氨、乙酸、异戊酸、壬烯醛、甲醛、甲苯、二甲苯、对二氯苯、乙苯、苯乙烯、毒死蜱、邻苯二甲酸二正丁酯、十四烷、邻苯二甲酸二－2－乙基己酯、二嗪农、乙醛、N－甲基氨基甲酸－2－(1－甲基丙基)苯基酯等。

[0181] 含功能材料层20的平均厚度根据隔室13的大小来确定即可,没有特别限定。例如,从充分确保与空气的接触的观点出发,含功能材料层20的平均厚度优选为20μm以上,更优选为25μm以上,进一步优选为30μm以上。另一方面,从抑制含功能材料层20自隔壁14、外周壁11剥离的观点出发,含功能材料层20的平均厚度优选为400μm以下,更优选为380μm以下,进一步优选为350μm以下。

[0182] 含功能材料层20的平均厚度按以下的步骤进行测定。切出图1C及图2C所例示的那样的从蜂窝结构体10的沿流路方向延伸的中心轴O通过且与流路方向平行的任意截面,利用扫描型电子显微镜等获取50倍左右的截面图像。中心轴O的位置为蜂窝结构体10的与流路正交的截面中的重心位置(参照图1D、图2D)。针对从截面图像可见的各含功能材料层20,通过截面积除以隔室13的流路方向上的长度而计算出平均厚度。针对从该截面图像可见的全部含功能材料层20进行该计算,将整体的平均值设为含功能材料层20的平均厚度。

[0183] 从功能材料在加热器构件1、2内发挥出所期望的功能的观点出发,含功能材料层20的量相对于蜂窝结构体10的容积而言优选为50g/L以上且500g/L以下,更优选为100g/L以上且400g/L以下,进一步优选为150g/L以上且350g/L以下。应予说明,蜂窝结构体10的容积是根据蜂窝结构体10的外形尺寸而确定的值。

[0184] (2.加热器构件的制造方法)

[0185] 接下来,对制造本发明所涉及的加热器构件的方法例示性地进行说明。

[0186] 构成加热器构件的蜂窝结构体的制造方法包括成型工序及烧成工序。

[0187] 成型工序中,将含有包含$BaCO_3$粉末、TiO_2粉末以及稀土类的硝酸盐或氢氧化物的粉末的陶瓷原料的坯料成型,制作相对密度为60％以上的蜂窝成型体。

[0188] 可以按所期望的组成将各粉末进行干式混合来得到陶瓷原料。

[0189] 可以通过在陶瓷原料中添加分散介质、粘合剂、增塑剂以及分散剂,并进行混炼来得到坯料。坯料中可以根据需要而含有位移剂、金属氧化物、特性改善剂、导电体粉末等添加剂。

[0190] 除陶瓷原料以外的成分的配合量只要为:使得蜂窝成型体的相对密度达到60%以上这样的量即可,没有特别限定。

[0191] 此处,本说明书中"蜂窝成型体的相对密度"是指:蜂窝成型体的密度相对于陶瓷原料整体的真密度的比例。具体而言,可以通过以下式子来求解。

[0192] 蜂窝成型体的相对密度(%)=蜂窝成型体的密度(g/cm^3)/陶瓷原料整体的真密度(g/cm^3)×100

[0193] 蜂窝成型体的密度可以利用以纯水为介质的阿基米德法来测定。另外,陶瓷原料整体的真密度可以通过各原料的质量合计值(g)除以各原料的实际体积合计值(cm^3)来求解。

[0194] 作为分散介质,可以举出:水、或水与醇等有机溶剂的混合溶剂等,可以特别优选使用水。

[0195] 作为粘合剂,可以例示:甲基纤维素、羟丙基甲基纤维素、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素、聚乙烯醇等有机粘合剂。特别优选将甲基纤维素及羟丙基甲基纤维素组合使用。粘合剂可以单独使用一种,也可以组合使用二种以上,不过,优选不含碱金属元素。

[0196] 作为增塑剂,可以例示:聚氧乙烯烷基醚、聚羧酸系高分子、烷基磷酸酯等。

[0197] 分散剂可以使用聚氧乙烯烷基醚、乙二醇、糊精、脂肪酸皂、多元醇等表面活性剂。分散剂可以单独使用一种,也可以组合使用二种以上。

[0198] 蜂窝成型体可以通过将坯料挤出成型来制作。挤出成型时,可以使用具有所期望的整体形状、隔室形状、隔壁厚度、隔室密度等的口模。

[0199] 通过挤出成型得到的蜂窝成型体的相对密度为60%以上,优选为65%以上。通过将蜂窝成型体的相对密度控制为这样的范围,能够将蜂窝成型体致密化,使于室温的电阻降低。应予说明,蜂窝成型体的相对密度的上限值没有特别限定,通常为80%,优选为75%。

[0200] 蜂窝成型体可以在烧成工序之前进行干燥。作为干燥方法,没有特别限定,例如可以使用热风干燥、微波干燥、感应干燥、减压干燥、真空干燥、冷冻干燥等以往公知的干燥方法。其中,就能够将成型体整体迅速且均匀地干燥这一点而言,优选为将热风干燥和微波干燥或感应干燥组合的干燥方法。

[0201] 烧成工序包括:于1150~1250℃保持后,以20~600℃/小时的升温速度使其升温到1360~1430℃的最高温度,保持0.5~10小时。

[0202] 通过将蜂窝成型体于1360~1430℃的最高温度保持0.5~10小时,能够得到:以Ba的一部分利用稀土元素置换的$BaTiO_3$系结晶粒子为主成分的蜂窝结构体10。

[0203] 另外,通过于1150~1250℃进行保持,使得烧成过程中生成的Ba_2TiO_4结晶粒子容易被除去,因此,能够使蜂窝结构体10致密化。

[0204] 此外,通过将1150~1250℃至1360~1430℃的最高温度的升温速度设为20~600℃/小时,能够使蜂窝结构体10中生成出1.0~10.0质量%的$Ba_6Ti_{17}O_{40}$结晶粒子。

[0205] 于1150~1250℃的保持时间没有特别限定,优选为0.5~10小时。通过设为这样的

保持时间,使得烧成过程中生成的Ba_2TiO_4结晶粒子容易稳定地被除去。

[0206] 烧成工序优选包括在升温时于900～950℃保持0.5～5小时。通过于900～950℃保持0.5～5小时,使得$BaCO_3$效率良好地分解,容易得到具有规定组成的蜂窝结构体10。

[0207] 应予说明,在烧成工序之前,可以进行用于将粘合剂除去的脱脂工序。脱脂工序的气氛优选为大气气氛,以便将有机成分完全分解。

[0208] 另外,从电气特性的控制和制造成本的观点出发,烧成工序的气氛也优选为大气气氛。

[0209] 作为用于烧成工序、脱脂工序的烧成炉,没有特别限定,可以使用电炉、燃气炉等。

[0210] 通过在像这样得到的蜂窝结构体接合一对电极(第一电极30a及第二电极30b),能够制造加热器构件。可以通过溅射、蒸镀、电解析出、化学析出这样的金属析出法而在蜂窝结构体10的一个端面12a及另一个端面12b形成第一电极30a及第二电极30b的电极部分A。另外,也可以通过在蜂窝结构体10的一个端面12a及另一个端面12b涂布电极糊料之后进行烧结来形成电极部分A。此外,还可以通过熔敷来形成。电极部分A可以由单层构成,也可以由组成不同的多个电极层构成。利用上述方法在端面上形成电极部分A时,如果将电极层的厚度设定为不会过大,则能够使其不会将隔室封堵。例如,关于电极的厚度,在糊料的烧结中优选为5～30μm左右,在溅射及蒸镀这样的干式镀敷中优选为100～1000nm左右,在熔敷中优选为10～100μm左右,在电解析出及化学析出这样的湿式镀敷中优选为5～30μm左右。

[0211] 在第一电极30a及第二电极30b具有电极部分A及电极部分B这两者时,例如可以按以下的步骤来形成。首先,调制包含电极材料、有机粘合剂以及分散介质的电极浆料,从一个端面12a或另一个端面12b至蜂窝结构体10的流路方向上的所期望的深度为止,将蜂窝结构体浸渍于该浆料中。分散介质可以采用水、有机溶剂(例:甲苯、二甲苯、乙醇、异丙醇、正丁醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、松油醇、二氢松油醇、Texanol、乙二醇单丁醚乙酸酯、二乙二醇单乙醚乙酸酯、二乙二醇单乙醚、二乙二醇单丁醚乙酸酯、二乙二醇单丁醚、丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单甲醚)或它们的混合液。将蜂窝结构体10外周的多余浆料通过吹扫及擦拭除去。之后,通过使浆料干燥,能够在隔壁14等的表面形成电极部分B,并且,在蜂窝结构体10的一个端面12a或另一个端面12b形成电极部分A。电极部分A也可以通过上述方法而另行形成。可以在将加热器构件加热到例如120～600℃左右的温度的状态下进行干燥。浸渍、浆料除去以及干燥的一系列工序可以仅实施一次,也可以通过反复进行多次来设置所期望的厚度的电极部分A及电极部分B。

[0212] 因该浆料的粘度而使得表面张力发生变化,从而能够使区划形成出隔室13的隔壁14(区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)的边部13a及角部13b由电极部分B被覆的被覆状态发生变化。例如,如图1D及图2D所示,将隔壁14的整个表面被覆的情况下,只要使电极浆料的粘度比较低即可。像图3A～图3D那样仅被覆于隔壁14的角部13b的情况下,只要使电极浆料的粘度比较高即可。图3A～图3D之间的差异的制作区分可以如下实现,即,例如将蜂窝结构体10浸渍于电极浆料时,对蜂窝结构体10的一个端面12a或另一个端面12b施加掩膜。作为施加掩膜的方法,例如可以举出:在蜂窝结构体10的一个端面12a或另一个端面12b粘贴树脂片材,将与待形成电极部分B的隔室13对应的部位的树脂片材利用激光进行开孔的方法。

[0213] 接下来,通过在如上得到的加热器构件的隔壁14等的表面形成含功能材料层20,

得到附带有含功能材料层的加热器构件。

[0214] 含功能材料层20的形成方法没有特别限定,例如可以利用以下工序形成。将加热器构件浸渍于包含功能材料、有机粘合剂以及分散介质的浆料中规定时间,并将蜂窝结构体10的端面及外周的多余浆料通过吹扫及擦拭而除去。分散介质可以采用水、有机溶剂(例:甲苯、二甲苯、乙醇、异丙醇、正丁醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、松油醇、二氢松油醇、Texanol、乙二醇单丁醚乙酸酯、二乙二醇单乙醚乙酸酯、二乙二醇单乙醚、二乙二醇单丁醚乙酸酯、二乙二醇单丁醚、丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单甲醚)或它们的混合液。之后,通过使浆料干燥,能够在隔壁14等的表面形成出含功能材料层20。可以在将加热器构件加热到例如120~600℃左右的温度的状态下进行干燥。浸渍、浆料除去以及干燥的一系列工序可以仅实施一次,也可以通过反复进行多次而在隔壁14等的表面设置所期望的厚度的含功能材料层20。

[0215] (3.车厢净化系统)

[0216] 根据本发明的一个实施方式,提供具备上述附带有含功能材料层的加热器构件的车厢净化系统。该车厢净化系统可以优选用于汽车等各种车辆。

[0217] 图4是示出本发明的一个实施方式所涉及的车厢净化系统的构成的示意图。

[0218] 车厢净化系统1000具备:

[0219] 至少一个加热器构件1、2;

[0220] 蓄电池等电源200,其对加热器构件1、2施加电压;

[0221] 流入配管400,其将车厢和加热器构件1、2的入口端面连通;

[0222] 流出配管500,其具有将加热器构件1、2的出口端面和车厢连通的第一路径500a;以及

[0223] 通风机600,其用于使来自车厢的空气经由流入配管400而流入于加热器构件1、2的入口端面。

[0224] 图4所示的车厢净化系统中,加热器构件1、2以入口端面为一个端面12a、出口端面为另一个端面12b的方式配置。不过,加热器构件1、2也可以以入口端面为另一个端面12b、出口端面为一个端面12a的方式配置。

[0225] 流出配管500除了具有第一路径500a以外,还可以具有将加热器构件1、2的出口端面和车外连通的第二路径500b。另外,流出配管500可以具有:能够将流通于流出配管500的空气流在第一路径500a与第二路径500b之间进行切换的切换阀300。

[0226] 车厢净化系统1000可以具有第一模式和第二模式这两种驾驶模式。

[0227] 第一模式为:将来自电源200的施加电压断开,以使得流通于流出配管500的空气从第一路径500a通过的方式对切换阀300进行切换,且将通风机600接通;

[0228] 第二模式为:将来自电源200的施加电压接通,以使得流通于流出配管500的空气从第二路径500b通过的方式对切换阀300进行切换,且将通风机600接通。

[0229] 车厢净化系统1000可以具备:能够执行第一模式与第二模式之间的切换的控制部900。控制部900可以构成为:例如能够交替执行第一模式和第二模式。通过以一定周期反复进行第一模式和第二模式的切换,能够将车厢内的除去对象成分稳定地排出到车外。

[0230] 第一模式中,进行车厢空气的净化。具体而言,来自车厢的空气通过流入配管400而自加热器构件1、2的入口端面流入,从加热器构件1、2内通过后,自加热器构件1、2的出口

端面流出。来自车厢的空气的除去对象成分在从加热器构件1、2通过期间被功能材料进行捕捉等而被除去。自加热器构件1、2的出口端面流出的清洁空气通过流出配管500的第一路径500a而返回车厢。

[0231] 第二模式中，进行功能材料的再生。具体而言，来自车厢的空气通过流入配管400而自加热器构件1、2的入口端面流入，从加热器构件1、2内通过后，自加热器构件1、2的出口端面流出。加热器构件1、2因通电而发热，由此担载于加热器构件1、2的功能材料被加热，因此，被功能材料捕捉等的除去对象成分自功能材料脱离或反应。

[0232] 为了促进被功能材料捕捉等的除去对象成分的脱离，优选根据功能材料的种类而将功能材料加热到脱离温度以上。例如，作为功能材料而使用吸附材料的情况下，优选将功能材料的至少一部分、理想则为全部加热到70～150℃，更优选加热到80～140℃，进一步优选加热到90～130℃。另外，第二模式优选进行功能材料被充分再生为止的时间。虽然还取决于功能材料的种类，不过，例如作为功能材料而使用吸附材料的情况下，第二模式中，功能材料优选以1～10分钟加热到上述温度范围，更优选被加热2～8分钟，进一步优选被加热3～6分钟。

[0233] 来自车厢的空气以夹带有从加热器构件1、2通过期间自功能材料脱离的除去对象成分的状态自加热器构件1、2的出口端面流出。包含自加热器构件1、2的出口端面流出的除去对象成分的空气通过流出配管500的第二路径500b而被排出到车外。

[0234] 关于针对加热器构件1、2的施加电压的接通及断开的切换，例如可以通过将电源200和加热器构件1、2的一对电极30a、30b利用电线810电连接，并对设置于该电线810的途中的电源开关910进行操作来实现。控制部900能够执行电源开关910的操作。

[0235] 关于通风机600的接通及断开的切换，例如可以将控制部900和通风机600利用电线820或无线电连接，并利用控制部900对通风机600的开关(未图示)进行操作来实现。通风机600还可以构成为：能够通过控制部900而使通风量发生变化。

[0236] 关于切换阀300的切换，例如可以将控制部900和切换阀300利用电线830或无线电连接，并利用控制部900对切换阀300的开关(未图示)进行操作来实现。

[0237] 作为切换阀300，只要是电驱动且具有切换流路的功能的阀即可，没有特别限制，可以举出电磁阀及电动阀。一个实施方式中，切换阀300具备：支撑于旋转轴310的开闭门312、以及对旋转轴310进行转动操作的马达等致动器314。致动器314构成为：能够由控制部900进行控制。

[0238] 从稳定地确保上述功能的观点出发，车厢净化系统1000优选配置于加热器构件1、2靠近车厢的位置。因此，从防止触电等观点出发，驱动电压优选为60V以下。用于加热器构件1、2的蜂窝结构体10于室温的电阻较低，因此，能够以该低驱动电压实现蜂窝结构体10的加热。应予说明，驱动电压的下限没有特别限定，优选为10V以上。如果驱动电压小于10V，则蜂窝结构体10加热时的电流变大，因此，需要使电线810变粗。

[0239] 在图4所示的实施方式中，通风机600设置于加热器构件1、2的上游侧。更详细而言，通风机600设置于将加热器构件1、2和车厢连通的流入配管400的途中，从通风机600通过的空气以相对于加热器构件1、2而被按入的方式流入。作为另一方法，通风机600可以设置于加热器构件1、2的下游侧。这种情况下，通风机600可以设置于例如流出配管500的途中，从流入配管400通过的空气以被加热器构件1、2吸入的方式流入。

[0240] 车厢净化系统1000的另一实施方式中,可以在加热器构件1、2的下游侧相邻配置功能附加体3(参照图5)。参照图6A～图6C,在一个实施方式中,功能附加体3具备蜂窝结构体10,其具有外周壁11和隔壁14,该隔壁14配设于外周壁11的内侧,且区划形成出多个隔室13,该多个隔室13形成从成为入口端面的一个端面12a延伸至成为出口端面的另一个端面12b的流路。

[0241] 关于功能附加体3的蜂窝结构体10,包括蜂窝结构体10的形状及大小、隔室13的形状、接合层、隔壁14的厚度、隔室密度、隔室间距(或隔室的开口率)以及材料在内,可以为与加热器构件1、2中叙述的蜂窝结构体10同样的构成。不过,由于能够使由上游侧的加热器构件1、2加热的空气流入于功能附加体3,所以,功能附加体3自身不需要发热。因此,不需要在功能附加体3设置一对电极,另外,也不需要将功能附加体3的蜂窝结构体10以具有PTC特性的材料构成。所以,功能附加体3的蜂窝结构体10能够以各种陶瓷为材料来制作。其中,根据热传递、制造容易性等理由,优选使功能附加体3的至少隔壁14由堇青石制成。

[0242] 一个实施方式中,功能附加体3可以具备设置于隔壁14(最外周的隔室13的情况下,区划形成出最外周的隔室13的隔壁14及外周壁11)的表面的含功能材料层20。虽然没有限定,不过,功能附加体3中,关于设置于蜂窝结构体10的隔壁14的表面的含功能材料层20,包括功能材料的种类、平均厚度以及量在内,可以采用与加热器构件1、2中叙述的蜂窝结构体10同样的构成。将功能附加体3相邻配置于加热器构件1、2的下游侧的情况下,上游侧的加热器构件1、2中可以不设置含功能材料层20。另外,在上游侧的加热器构件1、2设置含功能材料层20的情况下,在下游侧的功能附加体3可以设置能够发挥出与加热器构件1、2的含功能材料层20不同的功能的含功能材料层20。当然,在下游侧的功能附加体3也可以设置能够发挥出与上游侧的加热器构件1、2的含功能材料层20相同的功能的含功能材料层。

[0243] 根据图5所示的实施方式所涉及的车厢净化系统1000,能够利用上游侧的加热器构件1、2对空气进行加热,因此,下游侧的功能附加体3不需要设置一对电极。所以,关于功能附加体3,仅对含功能材料层20的优化进行探讨即可,能够简单地构成蜂窝结构体10。

[0244] 若将该构思进一步展开,则可理解:即便设置于上游侧的加热器构件无法扩大可将功能材料有效地加热的流路延伸的方向上的区域,通过将功能附加体3相邻配置于加热器构件的下游侧,也能够整体上提高可将功能材料有效利用的比例。亦即,能够使已经由上游侧的加热器构件加热的空气流入于下游侧的功能附加体3,因此,不需要担心功能附加体3的入口侧附近的温度成为低温。所以,能够将功能附加体3所具有的功能材料整体有效利用。

[0245] 这种情况下,可以在上游侧的加热器构件也设置含功能材料层,不过,就提高可将功能材料有效利用的整体比例而言,优选不设置。另外,这种情况下可使用的上游侧的加热器构件可以采用简单的电极配置。图7A～图7C中示出具有像这样的简单的电极配置的加热器构件4的一例的示意性的立体图及截面图。加热器构件4具备蜂窝结构体10,其具有外周壁11和隔壁14,该隔壁14配设于外周壁11的内侧,且区划形成出多个隔室13,该多个隔室13形成从成为入口端面的一个端面12a延伸至成为出口端面的另一个端面12b的流路。此外,加热器构件4具备:设置于成为入口端面的一个端面12a上的第一电极30a、以及设置于成为出口端面的另一个端面12b上的第二电极30b。

[0246] 加热器构件4的蜂窝结构体10没有限定,包括蜂窝结构体10的形状及大小、隔室13

的形状、接合层、隔壁14的厚度、隔室密度、隔室间距(或隔室的开口率)、以及材料在内,可以采用与加热器构件1、2中叙述的蜂窝结构体10同样的构成。另外,加热器构件4的第一电极30a及第二电极30b没有限定,包括材料及厚度在内,可以采用与加热器构件1、2中叙述的电极部分A同样的构成。加热器构件4中,不需要在隔室13的内部设置电极、含功能材料层。因此,加热器构件4的简单结构在减少使空气在隔室13内流通时的压力损失的方面也是有利的。

[0247] 图8是示出基于上述构思的本发明的再一实施方式所涉及的车厢净化系统2000的构成的示意图。

[0248] 车厢净化系统2000具备:

[0249] 加热器构件4;

[0250] 功能附加体3,其相邻配置于加热器构件4的下游侧;

[0251] 电源200,其用于对加热器构件4施加电压;

[0252] 流入配管400,其将车厢和加热器构件4的成为入口端面的一个端面12a连通;

[0253] 流出配管500,其具有将功能附加体3的成为出口端面的另一个端面12b和车厢连通的第一路径500a;以及

[0254] 通风机600,其用于使来自车厢的空气经由流入配管400而流入于加热器构件4的成为入口端面的一个端面12a。

[0255] 车厢净化系统2000的其他构成及运转模式与车厢净化系统1000中叙述的内容相同,故省略说明。

[0256] (4.模拟)

[0257] 示出对一边使空气从蜂窝结构体的一个端面朝向另一个端面流动一边使其发热时的蜂窝结构体内部的温度分布进行模拟时的结果。

[0258] [蜂窝结构体的规格]

[0259] 模拟中使用的蜂窝结构体的规格如下。

[0260] • 与流路方向正交的蜂窝结构体的截面及端面的形状:四边形

[0261] • 与流路方向正交的隔室的形状:正方形

[0262] • 隔壁的厚度:0.1016mm

[0263] • 隔室密度:62隔室/cm^2

[0264] • 隔室间距:1.270mm

[0265] • 隔室的开口率:0.85

[0266] • 蜂窝结构体的与流路方向正交的截面的尺寸:10mm×0.635mm

[0267] • 蜂窝结构体的流路方向上的长度:10mm

[0268] • 构成外周壁及隔壁的材料于25℃的体积电阻率:14Ω·cm(在120℃之前几乎没有变化)

[0269] • 构成外周壁及隔壁的材料的居里点:120℃(假设为钛酸钡)

[0270] • 构成外周壁及隔壁的材料的密度:4500kg/m^3

[0271] • 构成外周壁及隔壁的材料的比热:590J/kg/K

[0272] [加热试验]

[0273] 模拟如下加热试验:对上述蜂窝结构体的一个端面与另一个端面之间施加12V的

恒压,同时使空气(初始温度＝20℃)以0.13m/sec从一个端面朝向另一个端面而流通于蜂窝结构体的隔室,对此时的蜂窝结构体内部的稳定状态下的温度分布进行调查。模拟使用Fluent Ver2021—R1(Ansys、Inc.制)。

[0274] 将结果示于图9。由该结果可知:在自入口侧(一个端面)起算的蜂窝结构体的长度的约1/4的区域中,即便担载功能材料,也很难加热到对再生有利的60℃以上,无法有效利用。另一方面,可知:在自出口侧(另一个端面)起算的蜂窝结构体的长度的约1/4的区域中,被加热到100℃以上的温度,在约1/2的区域中,被加热到80℃以上的温度。

[0275] 据此,可理解:通过使电极间距离变短而降低电极间的电阻并扩大可有效地加热的流路延伸的方向上的区域是有利的。另外,可理解:在使电极间距离变短时,若仅在容易被加热的出口侧设置电极部分B、或者在入口侧和出口侧均设置电极部分B的情况下使出口侧的电极部分B较长,能够将难以被加热的入口侧有效地加热。

[0276] 符号说明

[0277] 1 :加热器构件

[0278] 2 :加热器构件

[0279] 3 :功能附加体

[0280] 4 :加热器构件

[0281] 10 :蜂窝结构体

[0282] 11 :外周壁

[0283] 12a:一个端面

[0284] 12b:另一个端面

[0285] 13:隔室

[0286] 13a:边部

[0287] 13b:角部

[0288] 14 :隔壁

[0289] 20 :含功能材料层

[0290] 30a:第一电极

[0291] 30b:第二电极

[0292] 200:电源

[0293] 300:切换阀

[0294] 310:旋转轴

[0295] 312:开闭门

[0296] 314:致动器

[0297] 400:流入配管

[0298] 500:流出配管

[0299] 500a:第一路径

[0300] 500b:第二路径

[0301] 600:通风机

[0302] 810:电线

[0303] 820:电线

[0304] 830:电线

[0305] 900:控制部

[0306] 910:电源开关

[0307] 1000:车厢净化系统

[0308] 2000:车厢净化系统。

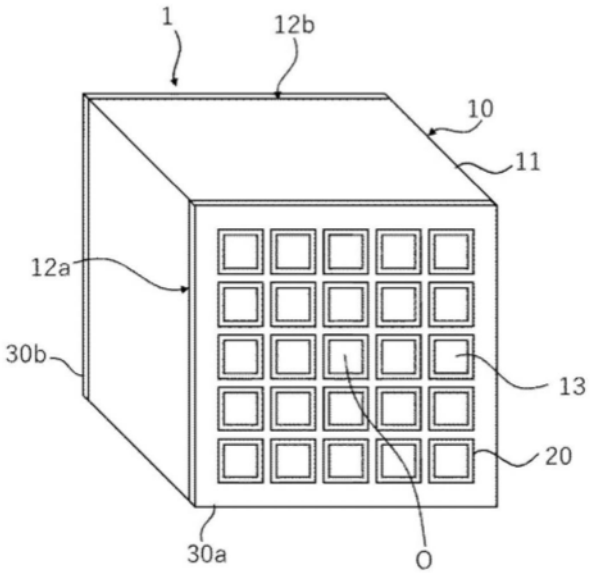


图1A

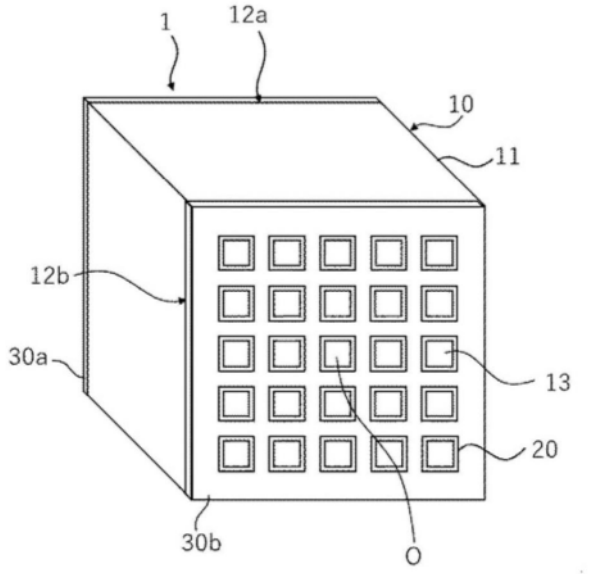


图1B

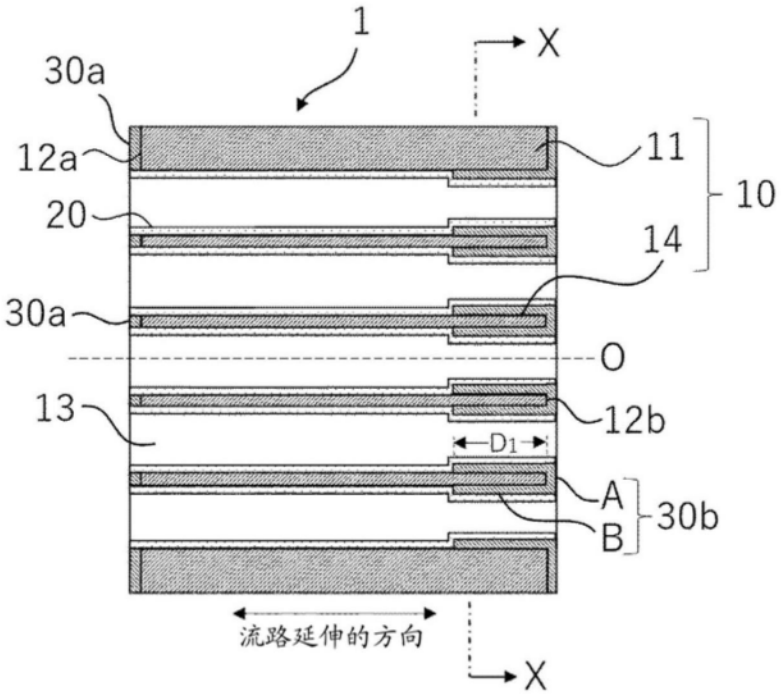

1
X
30a
12a
11
10
20
14
30a
O
13
12b
D1
A
30b
B
流路延伸的方向
X

图1C

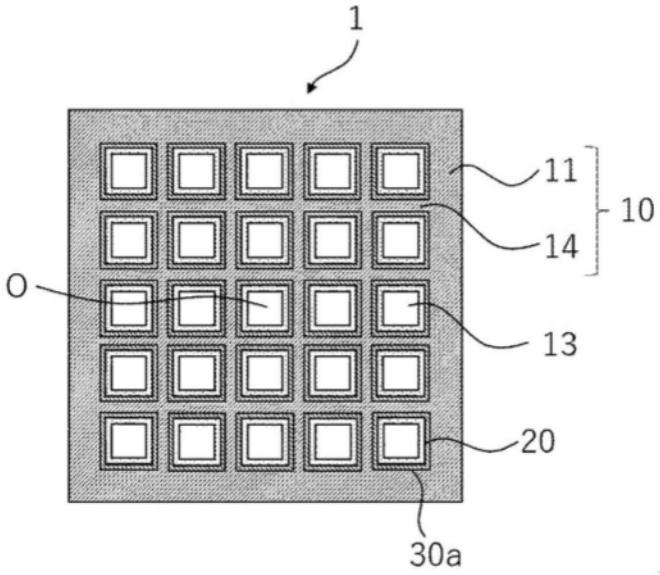

1
11
10
14
O
13
20
30a

图1D

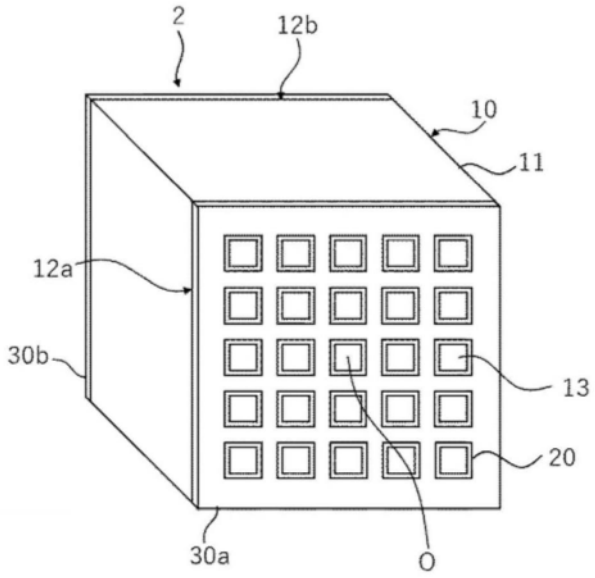


图2A

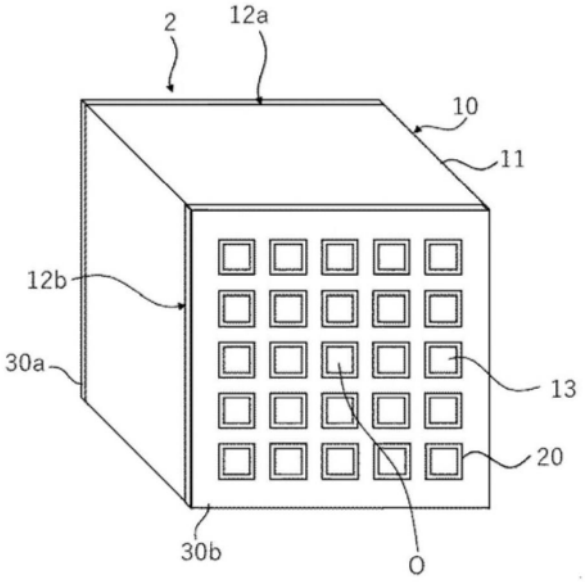


图2B

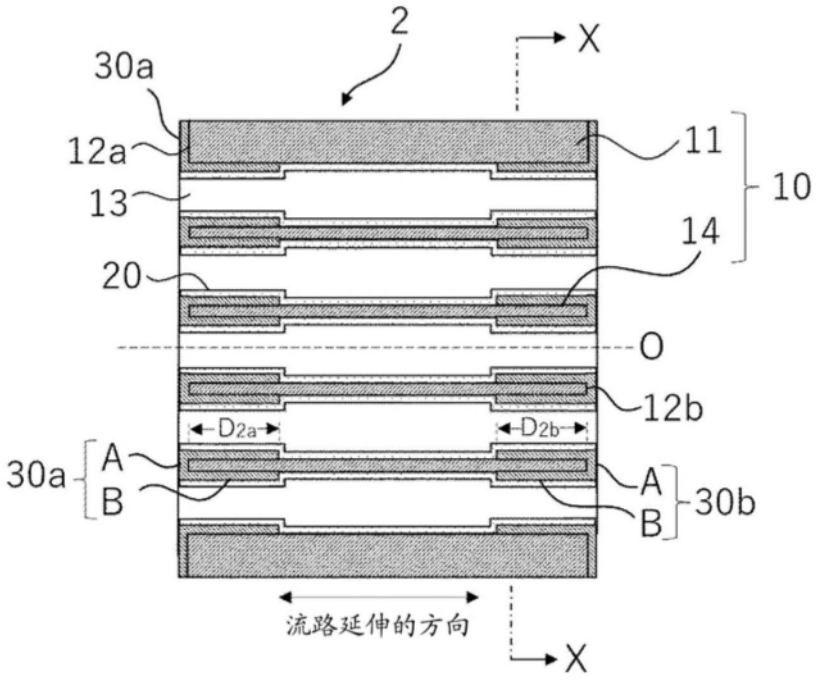

2
X
30a
12a
13
20
11
10
14
O
12b
D2a
D2b
30a
A
B
A
B
30b
流路延伸的方向
X

图2C

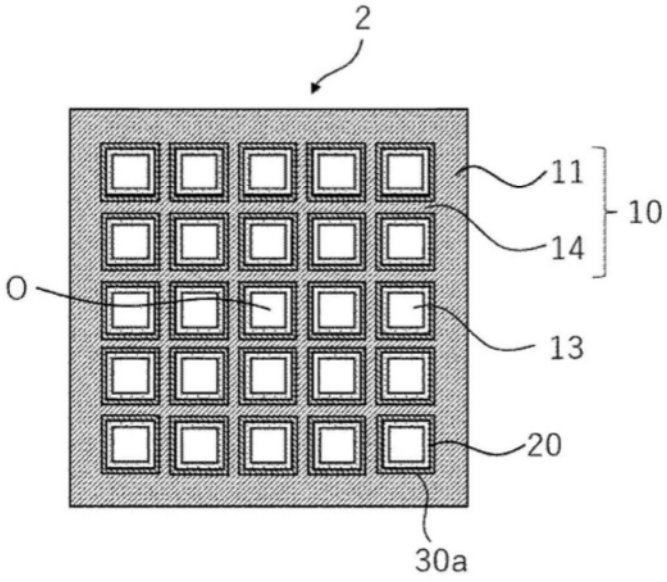

2
11
10
14
O
13
20
30a

图2D

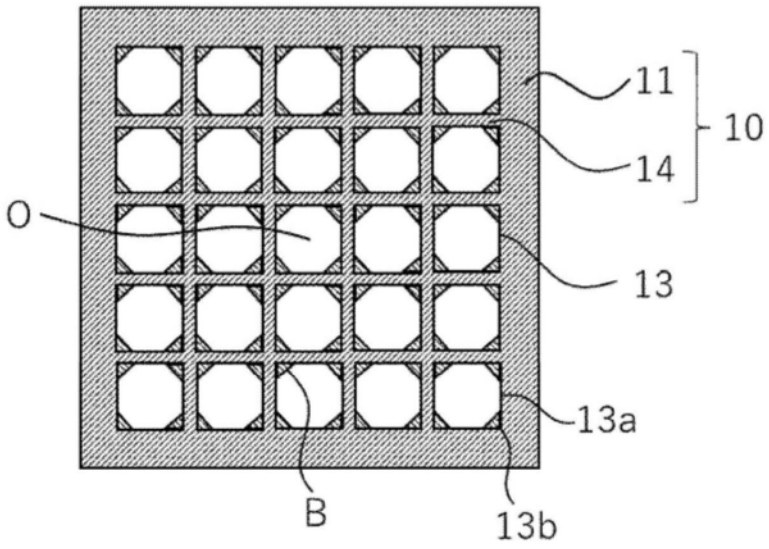


图3A

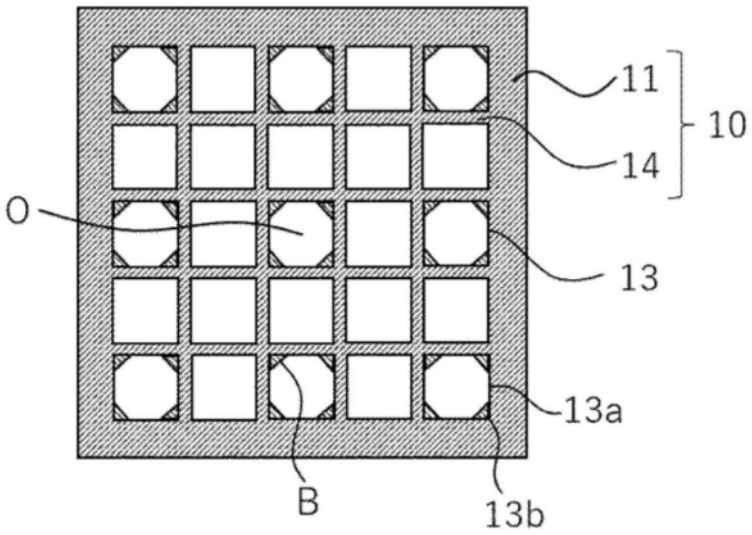


图3B

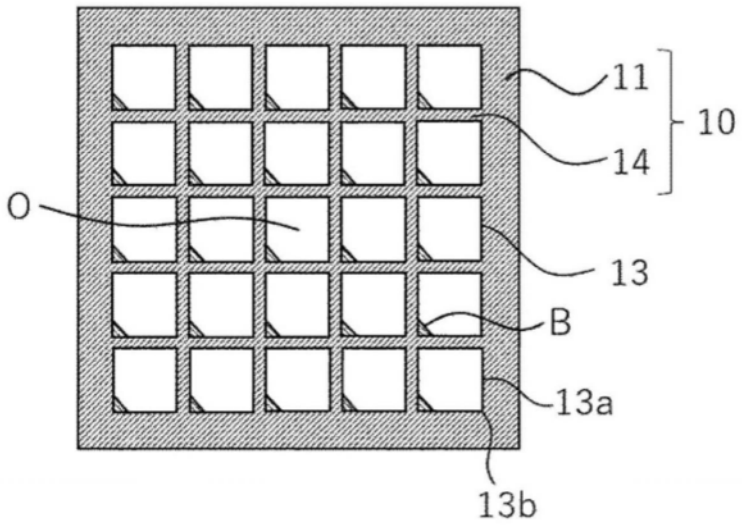


图3C

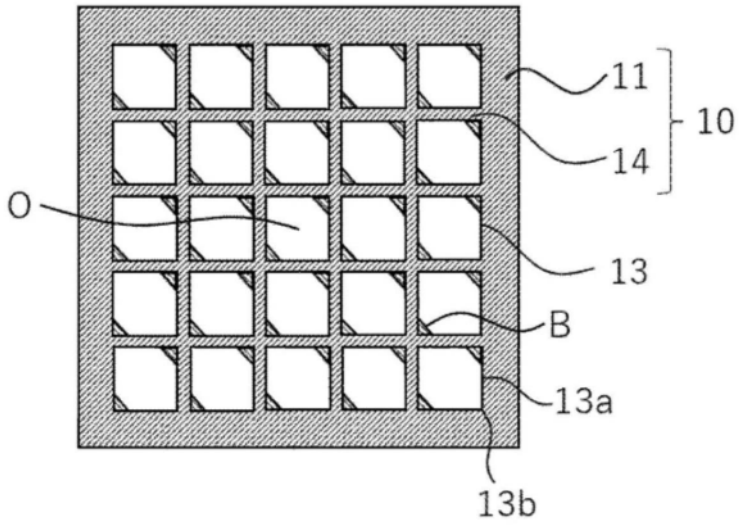


图3D

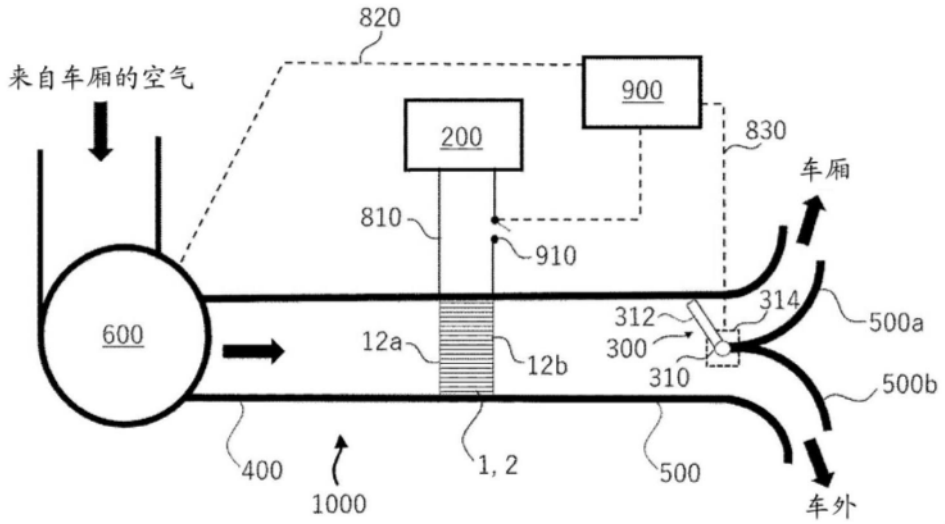

820
来自车厢的空气
900
200
830
车厢
810
910
600
12a
12b
312
314
500a
300
310
500b
400
1000
1, 2
500
车外

图4

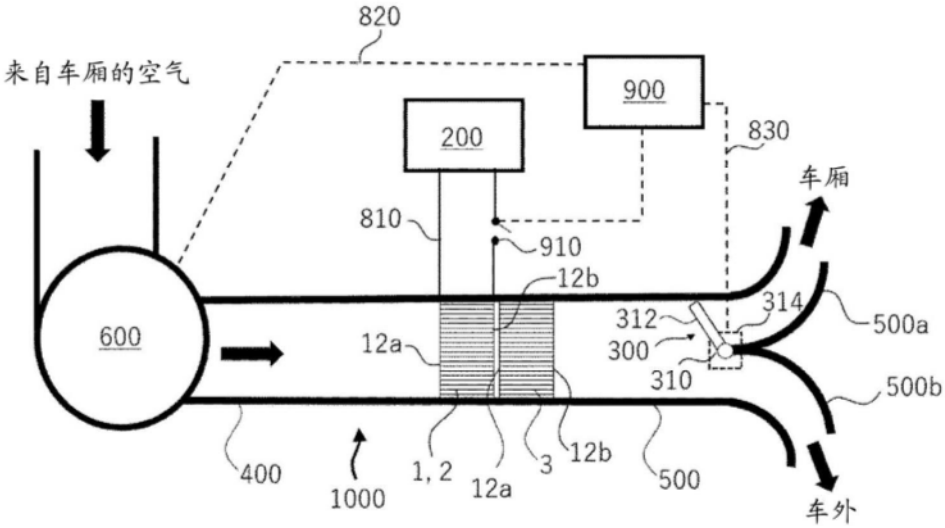

820
来自车厢的空气
900
200
830
车厢
810
910
12b
600
12a
312
314
500a
300
310
500b
400
1000
1, 2
12a
3
12b
500
车外

图5

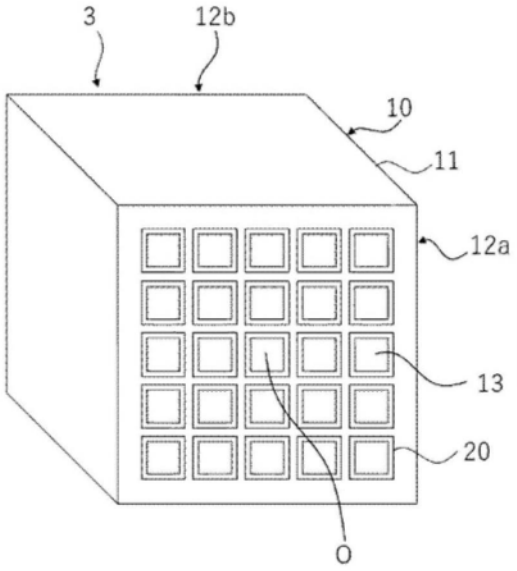


图6A

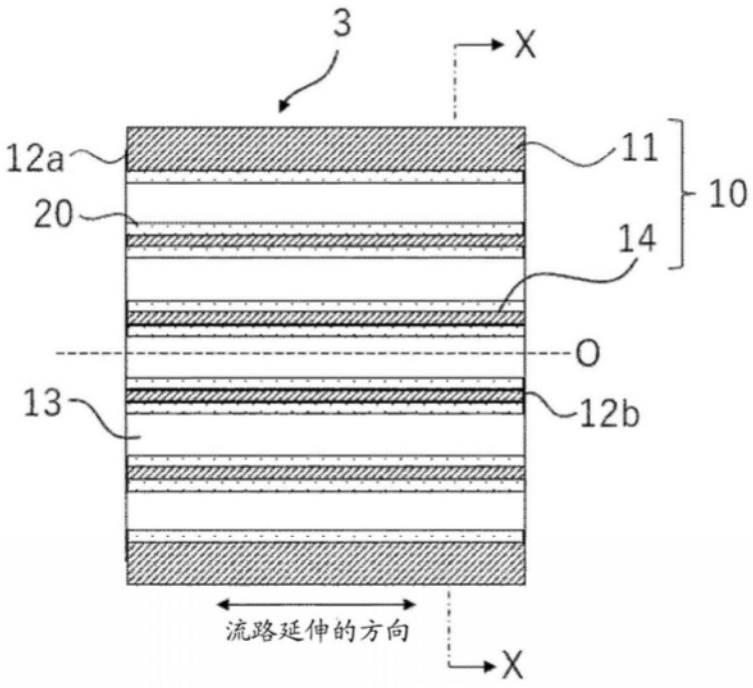


图6B

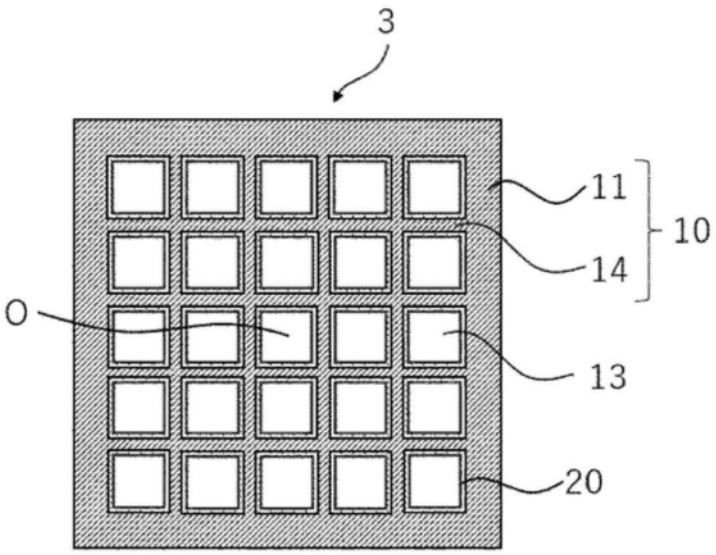


图6C

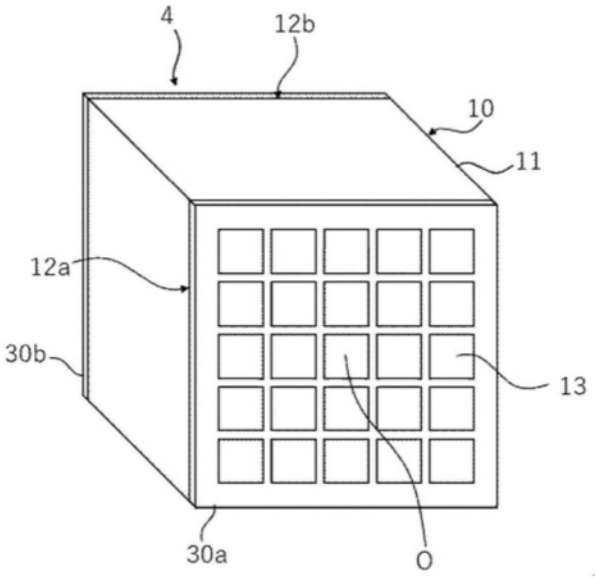


图7A

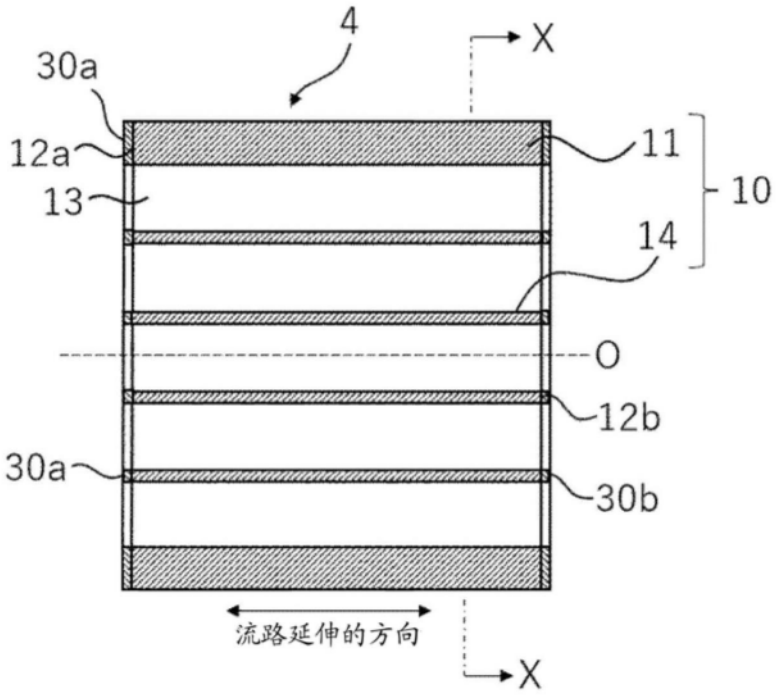


图7B

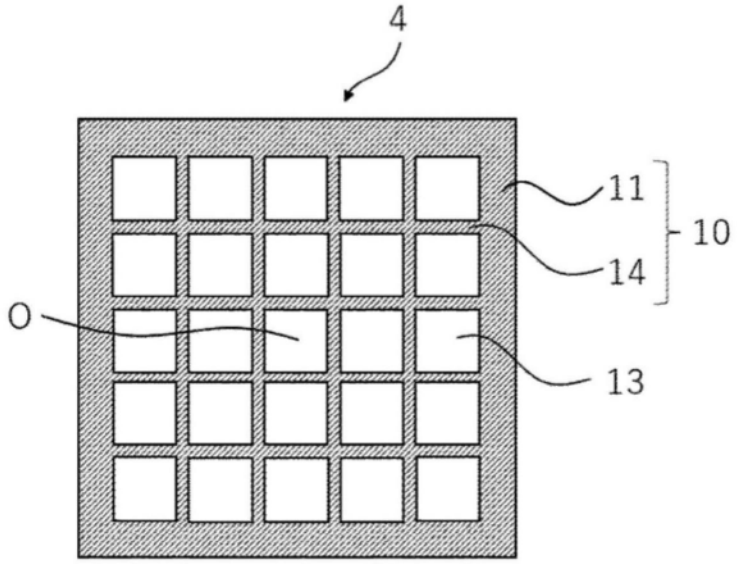


图7C

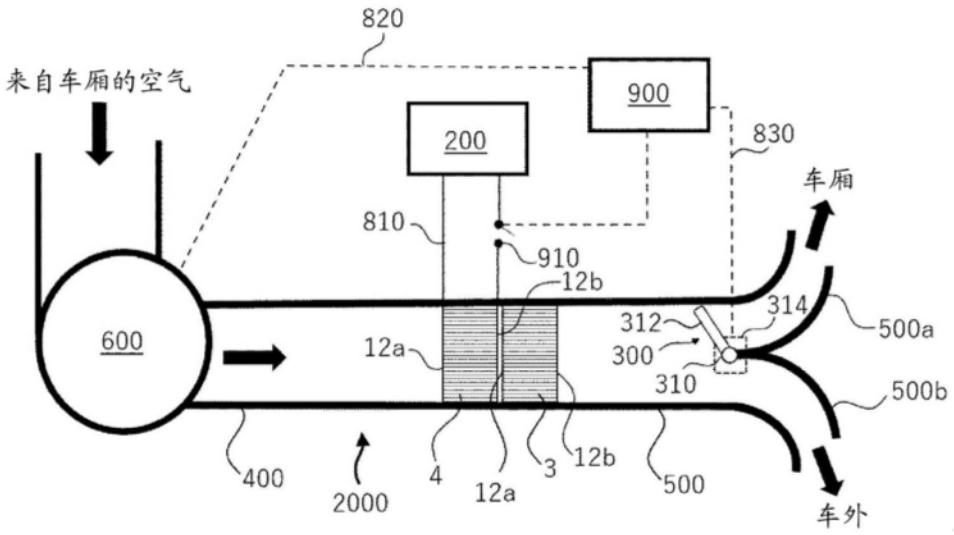

820
来自车厢的空气
900
200
830
车厢
810
910
12b
600
12a
312
314
500a
300
310
500b
400
2000
4
12a
3
12b
500
车外

图8

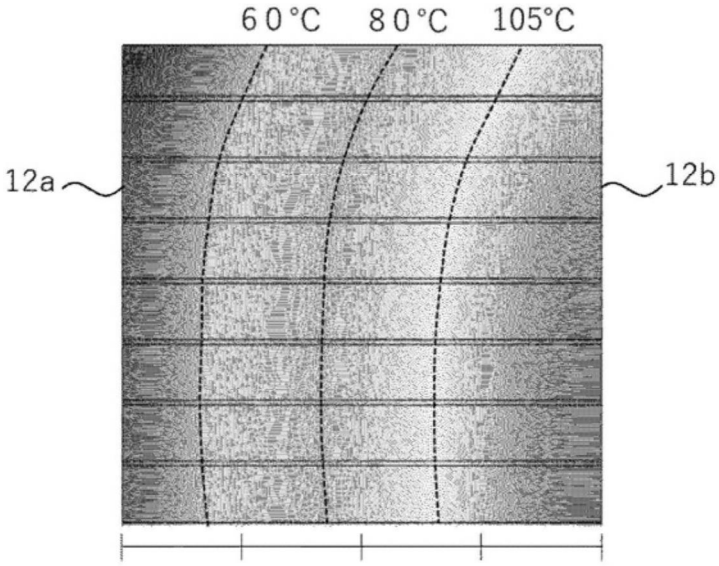

60°C
80°C
105°C
12a
12b

图9