



(10) 授权公告号 CN 114364870 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 20

(21) 申请号 202080061654.9

(22) 申请日 2020.08.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114364870 A

(43) 申请公布日 2022.04.15

(30) 优先权数据
62/884,458 2019.08.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.03.03

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/045642 2020.08.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/026535 EN 2021.02.11

(73) 专利权人 卡尔冈碳素公司
地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 迈克尔·格林班克
马修·阿多梅蒂斯
斯科特·穆施勒

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330
专利代理师 杨剑

(51) Int.Cl.
F02M 25/08 (2006.01)
B01D 53/02 (2006.01)
B01D 53/04 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2011072974 A1, 2011.03.31
审查员 赵敏

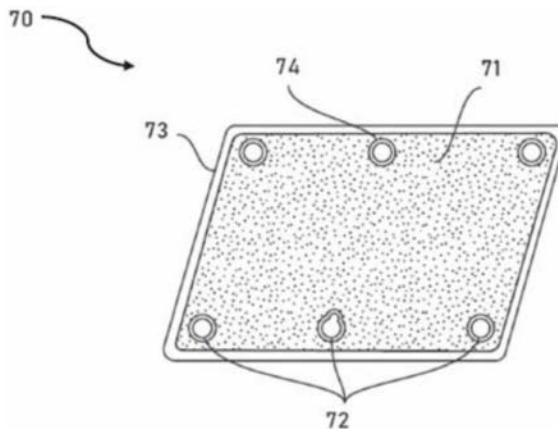
权利要求书3页 说明书21页 附图5页

(54) 发明名称

用于进气口的吸着剂装置

(57) 摘要

包含吸着剂材料片材和至少一个多孔覆盖层的吸着剂材料片材产品被附接到由进气口限定的内壁表面。吸着剂材料片材收集来自发动机部件如燃烧腔室、喷射器、化油器、燃料端口、曲轴箱或其他发动机部件的蒸气如烃蒸气,从而减少蒸发排放。在某些配置中,吸着剂材料片材产品包含边缘密封件,该边缘密封件改善在制造过程期间对吸着剂材料片材的操作。



1. 一种蒸气吸附进气口,所述蒸气吸附进气口包含:
进气口,所述进气口限定内壁表面;和
吸着剂材料片材产品,所述吸着剂材料片材产品包含吸着剂材料片材和至少一个多孔覆盖层,
其中所述吸着剂材料片材产品沿着所述内壁表面安放和定位以与紧邻其的蒸气相互作用,
其中所述吸着剂材料片材具有10%至35%的空隙体积,并且
其中所述吸着剂材料片材包含具有第一丁烷工作容量的第一吸着剂和具有第二丁烷工作容量的第二吸着剂,其中所述第一丁烷工作容量高于所述第二丁烷工作容量。
2. 根据权利要求1所述的蒸气吸附进气口,其中所述吸着剂材料片材包括碳质材料。
3. 根据权利要求2所述的蒸气吸附进气口,其中所述碳质材料选自活性炭、再活性炭、碳纳米管、石墨烯及其组合。
4. 根据权利要求2所述的蒸气吸附进气口,其中所述碳质材料为活性炭或再活性炭。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的蒸气吸附进气口,其中所述吸着剂材料片材包含吸着剂材料和粘结剂,其中所述粘结剂包含聚四氟乙烯(PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯(PVF₂或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯(EPDM)橡胶、聚环氧乙烷(PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体、全氟弹性体(FFKM)和/或四氟乙烯/丙烯橡胶(FEPM)、芳族聚酰胺聚合物、对-芳族聚酰胺聚合物、间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯(BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯(BoPET)、聚氯乙烯或其共聚物或组合。
6. 根据权利要求1-4中任一项所述的蒸气吸附进气口,其中多孔覆盖层中的每一个包含聚四氟乙烯(PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯(PVF₂或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯(EPDM)橡胶、聚环氧乙烷(PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体、全氟弹性体(FFKM)和/或四氟乙烯/丙烯橡胶(FEPM)、芳族聚酰胺聚合物、对-芳族聚酰胺聚合物、间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯(BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯(BoPET)、聚氯乙烯或其共聚物或组合。
7. 根据权利要求1所述的蒸气吸附进气口,其中所述至少一个多孔覆盖层呈非织造纤维的形式。
8. 根据权利要求1-4中任一项所述的蒸气吸附进气口,其中所述蒸气吸附进气口为空气过滤器箱或空气过滤器壳体、进气管、空气质量流量传感器、节流阀体、进气歧管、连接到单个的气缸或燃烧腔室的进气流道或连接到多个气缸或燃烧腔室的进气流道中的至少之一。
9. 根据权利要求1-4中任一项所述的蒸气吸附进气口,其中所述吸着剂材料片材具有边缘密封件,所述边缘密封件设置在所述吸着剂材料片材的周边中的一个或多个上或邻近于将所述吸着剂材料片材附接到所述进气口的所述内壁表面的附接件。

10. 根据权利要求9所述的蒸气吸附进气口, 其中所述边缘密封件具有1mm至10mm的边缘密封件宽度。

11. 根据权利要求9所述的蒸气吸附进气口, 其中所述边缘密封件具有2.5mm至5mm的边缘密封件宽度。

12. 根据权利要求9所述的蒸气吸附进气口, 其中所述边缘密封件通过在一个或多个多孔覆盖层的一个或多个部分上进行以下中的至少之一而形成: 通过红外辐射、超声振动或与加热工具接触进行局部加热; 通过紫外辐射或氧化或自由基化合物进行局部固化或局部交联; 局部施加粘合剂或粘结剂; 或通过缝合、折叠、U形钉或夹钳中的至少之一进行机械紧固。

13. 一种吸着剂材料片材产品, 所述吸着剂材料片材产品包含:

至少一个吸着剂材料片材和设置在所述至少一个吸着剂材料片材上的至少一个多孔覆盖层,

其中所述吸着剂材料片材产品具有边缘密封件, 所述边缘密封件设置在所述吸着剂材料片材的周边中的一个或多个上或邻近于用于将所述吸着剂材料片材附接到蒸气吸附进气口的内壁表面的附接件,

其中所述吸着剂材料片材具有10%至35%的空隙体积, 并且

其中所述吸着剂材料片材包含具有第一丁烷工作容量的第一吸着剂和具有第二丁烷工作容量的第二吸着剂, 其中所述第一丁烷工作容量高于所述第二丁烷工作容量。

14. 根据权利要求13所述的吸着剂材料片材产品, 其中所述边缘密封件具有1mm至10mm的边缘密封件宽度。

15. 根据权利要求13所述的吸着剂材料片材产品, 其中所述边缘密封件具有2.5mm至5mm的边缘密封件宽度。

16. 一种制造吸着剂材料片材产品的方法, 所述方法包括:

共混粘结剂与吸着剂材料;

由所述粘结剂和所述吸着剂材料的共混物形成至少一个吸着剂材料片材;

堆叠、卷起、缠绕、折叠和/或层合所述至少一个吸着剂材料片材, 使得所述吸着剂材料片材产品具有10%至35%的空隙体积;

在所述吸着剂材料片材上提供附接件以将所述吸着剂材料片材附接到蒸气吸附进气口的内壁表面;

在所述至少一个吸着剂材料片材上提供多孔覆盖层; 以及

形成边缘密封件, 所述边缘密封件设置在所述吸着剂材料片材产品的周边中的一个或多个上或邻近于用于将所述吸着剂材料片材附接到蒸气吸附进气口的内壁表面的附接件,

其中所述至少一个吸着剂材料片材包含具有第一丁烷工作容量的第一吸着剂和具有第二丁烷工作容量的第二吸着剂, 其中所述第一丁烷工作容量高于所述第二丁烷工作容量。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述边缘密封件通过以下形成: 通过红外辐射、超声振动或与加热工具接触进行局部加热; 通过紫外辐射或氧化或自由基化合物进行局部固化或局部交联; 局部施加粘合剂、粘结剂、增粘剂或底漆; 通过缝合、折叠、U形钉或夹钳中的至少之一进行机械紧固; 和前述步骤中的两个或更多的组合。

18. 一种在蒸气吸附进气口中捕获蒸气的方法,所述方法包括:

提供限定内壁表面的进气口和吸着剂材料片材产品,所述吸着剂材料片材产品包含吸着剂材料片材和至少一个沿着所述内壁表面安放和定位的多孔覆盖层;以及

允许蒸气接触所述吸着剂材料片材产品并由此被所述吸着剂材料片材产品吸附,

其中所述吸着剂材料片材具有10%至35%的空隙体积,并且

其中所述吸着剂材料片材包含具有第一丁烷工作容量的第一吸着剂和具有第二丁烷工作容量的第二吸着剂,其中所述第一丁烷工作容量高于所述第二丁烷工作容量。

19. 根据权利要求18所述的方法,所述方法还包括通过使所述吸着剂材料片材产品与吹扫气体接触来使先前被所述吸着剂材料片材产品吸附的蒸气解吸。

20. 一种蒸气吸附进气口,所述蒸气吸附进气口包含:

进气口,所述进气口限定内壁表面;和

包含吸着剂材料和粘结剂的吸着剂材料片材,其中所述粘结剂为聚四氟乙烯 (PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯 (PVF₂或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯 (EPDM) 橡胶、聚环氧乙烷 (PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体、全氟弹性体 (FFKM) 和/或四氟乙烯/丙烯橡胶 (FEPM)、芳族聚酰胺聚合物、对-芳族聚酰胺聚合物、间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯 (BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯 (BoPET)、聚氯乙烯或其共聚物或组合,

其中所述吸着剂材料片材沿着所述内壁表面安放和定位以与紧邻其的蒸气相互作用,

其中所述吸着剂材料片材已被堆叠、卷起、缠绕、折叠和/或层合以具有10%至35%的空隙体积,并且

其中所述吸着剂材料片材包含具有第一丁烷工作容量的第一吸着剂和具有第二丁烷工作容量的第二吸着剂,其中所述第一丁烷工作容量高于所述第二丁烷工作容量。

用于进气口的吸着剂装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年8月8日提交的美国临时申请序列号62/884,458的优先权,该临时申请的内容通过引用全文并入本文。

背景技术

[0003] 来自汽油和其他烃类燃料的蒸发排放是空气污染的重要来源,因为燃料中所含的各种烃可在暴露于阳光下时形成光化学烟雾。该烟雾的化合物和烃本身会在人和动物中造成不利的健康影响以及环境损害。常规上,这些排放物通常通过向汽车、卡车和其他车辆的燃料箱附接吸着剂罐来控制。当发动机不运转时,吸着剂罐从燃料箱吸附多余的烃排放物。相反,当发动机运行时,该罐被新鲜空气吹扫,其然后被引导至发动机的进气口,使得吹扫出的燃料蒸气可供发动机燃烧。

[0004] 然而,车辆燃料系统包括烃蒸气可逸出并促成蒸发排放的无数位置。另外,许多机构如环境保护署(EPA)已经采用了更严格的烃排放限制。这些现实意味着必须开发捕获烃蒸气排放物的新方法。目前的努力集中在在发动机的进气口中引入吸附材料上,从而进一步减少否则会由于进气歧管靠近燃烧腔室和燃料喷射器而从进气歧管散发出的烃排放。迄今为止,这些已呈颗粒状活性炭的小袋形式,或呈添加粉状活性炭制成的纸片形式。前者围绕粉尘产生、压力降增加以及小袋内部中活性炭的利用率差等问题而受到关注。后者遭到由造纸工艺造成的活性炭污染,从而削弱容量和动力学,以及招致高的成本。需要改进的吸着剂装置来吸附和/或吸收来自车辆进气口的烃蒸气。

发明内容

[0005] 在一个实施方案中,提供了一种蒸气吸附进气口,其包含限定内壁表面的进气口;吸着剂材料片材产品,该片材产品沿着所述内壁表面安放和定位以与紧邻其的蒸气相互作用。这样的布置为“漫过”型装置。

[0006] 在一些实施方案中,提供了一种蒸气吸附进气口,其包含限定内部腔室的进气口;吸着剂材料片材产品,该片材产品安放和定位在所述内部腔室内以允许在蒸气流经吸着剂材料片材产品时与蒸气相互作用。这样的布置为“流经”型装置。这些吸着剂材料片材产品可呈卷起的吸着剂材料片材或堆叠的吸着剂材料片材的形式。

[0007] 在一个实施方案中,提供了一种蒸气吸附进气口,其包含限定内壁表面的进气口;吸着剂材料片材产品,该片材产品包含吸着剂材料片材和至少一个多孔覆盖层,其中所述吸着剂材料片材产品沿着所述内壁表面安放和定位以与紧邻其的蒸气相互作用。

[0008] 在另一个实施方案中,吸着剂材料包含碳质材料。

[0009] 在另一个实施方案中,碳质材料选自活性炭、再活性炭、碳纳米管、石墨烯及其组合。

[0010] 在另一个实施方案中,碳质材料为活性炭或再活性炭。

[0011] 在另一个实施方案中,吸着剂材料片材包含吸着剂材料和粘结剂,其中所述粘结

剂包含聚四氟乙烯 (PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯 (PVF2或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯 (EPDM) 橡胶、聚环氧乙烷 (PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体、全氟弹性体 (FFKM) 和/或四氟乙烯/丙烯橡胶 (FEPM)、芳族聚酰胺聚合物、对-芳族聚酰胺聚合物、间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯 (BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯 (BoPET)、聚氯乙烯或其共聚物或组合。

[0012] 在另一个实施方案中,所述至少一个多孔覆盖层中的每一个包含聚四氟乙烯 (PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯 (PVF2或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯 (EPDM) 橡胶、聚环氧乙烷 (PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体、全氟弹性体 (FFKM) 和/或四氟乙烯/丙烯橡胶 (FEPM)、芳族聚酰胺聚合物、对-芳族聚酰胺聚合物、间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯 (BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯 (BoPET)、聚氯乙烯或其共聚物或组合。

[0013] 在另一个实施方案中,多孔覆盖层呈非织造纤维的形式。

[0014] 在另一个实施方案中,蒸气吸附进气口为空气过滤器箱或空气过滤器壳体、进气管、空气质量流量传感器、节流阀体、进气歧管、连接到单个的气缸或燃烧腔室的进气流道或连接到多个气缸或燃烧腔室的进气流道中的至少之一。

[0015] 在另一个实施方案中,吸着剂材料片材具有边缘密封件,该边缘密封件设置在吸着剂材料片材的周边中的一个或多个上或邻近于将吸着剂材料片材附接到进气口的内壁表面的附件。

[0016] 在另一个实施方案中,边缘密封件具有约1mm至约10mm的边缘密封件宽度。

[0017] 在另一个实施方案中,边缘密封件具有约2.5mm至约5mm的边缘密封件宽度。

[0018] 在另一个实施方案中,边缘密封件通过在所述一个或多个多孔覆盖层的一个或多个部分上进行以下中的至少之一而形成:通过红外辐射、超声振动或与加热工具接触进行局部加热;通过紫外辐射或氧化或自由基化合物进行局部固化或局部交联;局部施加粘合剂或粘结剂;或通过缝合、折叠、U形钉或夹钳中的至少之一进行机械紧固。

[0019] 在一个实施方案中,提供了一种吸着剂材料片材产品,该片材产品包含至少一个吸着剂材料片材和设置在所述至少一个吸着剂材料片材上的至少一个多孔覆盖层,其中所述吸着剂材料片材产品具有边缘密封件,所述边缘密封件设置在吸着剂材料片材的周边中的一个或多个上或邻近于用于将吸着剂材料片材附接到蒸气吸附进气口的内壁表面的附件。

[0020] 在另一个实施方案中,边缘密封件具有约1mm至约10mm的边缘密封件宽度。

[0021] 在另一个实施方案中,其中边缘密封件具有约2.5mm至约5mm的边缘密封件宽度。

[0022] 在一个实施方案中,提供了一种制造吸着剂材料片材产品的方法,所述方法包括共混粘结剂和吸着剂材料;由粘结剂和吸着剂材料的共混物形成至少一个吸着剂材料片材;在吸着剂材料片材上提供附件以将吸着剂材料片材附接到蒸气吸附进气口的内壁表面;在所述至少一个吸着剂材料片材上提供多孔覆盖层;形成边缘密封件,该边缘密封件设

置在吸着剂材料片材产品的周边中的一个或多个上或邻近于用于将吸着剂材料片材附接到蒸气吸附进气口的内壁表面的附接件。

[0023] 在另一个实施方案中,边缘密封件通过以下形成:通过红外辐射、超声振动或与加热工具接触进行局部加热;通过紫外辐射或氧化或自由基化合物进行局部固化或局部交联;局部施加粘合剂、粘结剂、增粘剂或底漆;通过缝合、折叠、U形钉或夹钳中的至少之一进行机械紧固;和前述步骤中的两个或更多个的组合。

[0024] 在一个实施方案中,提供了一种在蒸气吸附进气口中捕获蒸气的方法,所述方法包括:提供限定内壁表面的进气口和吸着剂材料片材产品,所述吸着剂材料片材产品含吸着剂材料片材和至少一个沿着内壁表面安放和定位的多孔覆盖层;允许蒸气接触吸着剂材料片材产品并由此被吸着剂材料片材产品吸附。

[0025] 在另一个实施方案中,所述方法还包括通过使吸着剂材料片材产品与吹扫气体接触来使先前被吸着剂材料片材产品吸附的蒸气解吸。

[0026] 在一个实施方案中,提供了一种蒸气吸附进气口,其包含限定内壁表面的进气口;包含吸着剂材料和粘结剂的吸着剂材料片材,其中所述粘结剂为聚四氟乙烯 (PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯 (PVF2或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯 (EPDM) 橡胶、聚环氧乙烷 (PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体、全氟弹性体 (FFKM) 和/或四氟乙烯/丙烯橡胶 (FEP)、芳族聚酰胺聚合物、对-芳族聚酰胺聚合物、间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯 (BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯 (BoPET)、聚氯丁二烯或其共聚物或组合,并且其中所述吸着剂材料片材沿着所述内壁表面安放和定位以与紧邻其的蒸气相互作用。

附图说明

[0027] 图1描绘了采用吸着剂芯的一个本发明的实施方案。

[0028] 图2描绘了采用吸着剂芯的又一个本发明的实施方案。

[0029] 图3描绘了采用间隔物的又一个本发明的实施方案。

[0030] 图4描绘了采用间隔物的又一个本发明的实施方案。

[0031] 图5描绘了本公开的一个实施方案的测试设置。

[0032] 图6描绘了本公开的一个实施方案的测试结果。

[0033] 图7描绘了根据一个实施方案的一种示例性边缘密封吸着剂材料片材产品。

[0034] 图8描绘了根据一个实施方案的另一种示例性边缘密封吸着剂材料片材产品。

[0035] 图9描绘了本公开的一个实施方案的测试结果。

具体实施方式

[0036] 在描述本发明的组合物和方法之前,应理解本发明不限于所描述的特定过程、组合物或方法,因为它们可能变化。还应理解,描述中使用的术语仅出于描述特定型式或实施方案的目的而无意于限制本发明的范围,本发明的范围仅由附随的权利要求书限制。除非另有定义,否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本领域普通技术人员通常所理解的

相同的含义。尽管类似于或等同于本文描述的那些的任何方法和材料可用于本发明的实施方案的实施或试验中,但现在描述优选的方法、装置和材料。本文提及的所有出版物均以全文引用的方式并入。本文中的任何内容均不应解释为承认本发明无权因在先发明而先于此类公开。

[0037] 还必须注意的是,如本文所用及在附随的权利要求书中,单数形式“一个”、“一种”和“该”包括复数指代,上下文中明确指示相反除外。因此,例如,提及“燃烧腔室”是提及“一个或多个燃烧腔室”和本领域技术人员已知的其等同物等。

[0038] 如本文所用,术语“约”意指加或减与其一起使用的数的数值的10%。因此,约50%意指在45%-55%的范围内。

[0039] 如本文所用,术语“吸着剂材料”意在涵盖来自任何来源的能够吸收或吸附液体和/或气体的所有已知材料。例如,吸着剂材料包括但不限于碳质材料如活性炭、再活性炭、碳纳米管或石墨烯。不为碳质材料的其他吸着剂材料包括天然和合成沸石、二氧化硅、硅胶、氧化铝、氧化锆和硅藻土。在某个实施方案中,吸着剂材料为活性炭。

[0040] 如本文所用,多个吸着剂材料片材的描述和权利要求意指存在多个分离的片材,其侧面和/或表面彼此接近。或者,多个吸着剂材料片材的描述和权利要求意指仅存在单个片材,但其已经缠绕或折叠于自身上以产生堆叠、缠绕或以其他方式构造的片材块,其中侧面和/或表面彼此邻近。该术语还构想多个片材堆叠在一起并然后缠绕或以其他方式折叠,从而在单个块中形成交替的层。

[0041] 如在吸着剂或吸着剂材料或吸着剂材料片材的上下文中所用,术语表面意指该单个的部件的外边界。甚至更具体地,在吸着剂材料片材的上下文中,术语表面意指片材的最大平坦面,其在卷起或堆叠时面向彼此或自身。在片材中,表面为显著大于片材的厚度的部分。

[0042] 本发明的实施方案涉及含一个或多个吸着剂材料的片材的装置、吸着剂材料片材及用于制造吸着剂材料片材和含这些片材的装置的方法。在各种实施方案中,吸着剂材料片材可由吸着剂材料和粘结剂组成并具有小于约2mm或小于约1mm的厚度。各种实施方案的装置可包括壳体和一个或多个吸着剂材料片材。在一些实施方案中,所述装置可具有壳体总体积的约10%或更多的空隙分数。

[0043] 通过使用特定的原纤化粘结剂,可用约80重量%至约90重量%或更多的活性炭含量来产生活化碳的片材形式。此外,活性炭不会被所述粘结剂污染(即,其孔隙不会被堵塞,故其容量不会降低),因此与使用传统造纸技术相比,其提供更大的容量和更快的动力学。片材的灵活性允许非常广泛的设计灵活性,从而允许根据需要具有不同压力降和容量的流经以及旁通式设计。下面描述示例性片材。所述片材适合与不会与片材粘结的多种其他材料层合,这将便于片材在歧管内的附接(例如,通过声波焊接或热熔焊)并消除围绕扬尘的任何担忧。

[0044] 吸着剂材料片材

[0045] 本发明的吸着剂材料片材可包含上文描述的任何吸着剂材料,包括但不限于碳质材料如活性炭、碳纳米管或石墨烯。不为碳质材料的其他吸着剂材料包括天然和合成沸石、二氧化硅、硅胶、氧化铝、氧化锆和硅藻土。在某个实施方案中,吸着剂材料片材包含活性炭。吸着剂可单独使用或组合使用。

[0046] 活化碳可以是基于性能要求、成本和其他考虑选择的各种等级和类型的。活化碳可以是来自粉末再附聚的粒状、来自压碎或大小调整的坚果壳、木材、煤的粒状或通过挤出产生的团块、或粉状形式的活化碳。活化碳可通过碳化过程形成并活化。将原材料如木材、坚果壳、煤、沥青、椰子等氧化和脱挥发分,和/或二氧化碳气化并用蒸汽活化来以活化碳中形成可用于吸附的孔隙结构。初始的氧化和脱挥发分过程可包括用脱水化学品如磷酸、硫酸、氢氧化钠、氢氧化钾和这些的组合进行化学处理。

[0047] 各种活化方法是本领域已知的。为要求保护的发明的吸着剂材料片材提供活化碳的最有用方法涉及提供木材和/或木材副产品、通过暴露于磷酸对木材和/或木材副产品进行酸处理及使用蒸汽和/或二氧化碳气化使木材和/或木材副产品碳化的步骤。该方法产生具有最高丁烷工作容量(“BWC”)的活化碳颗粒,丁烷工作容量是活化碳性能的量度。

[0048] 活化碳可由包括以下的材料形成:甘蔗渣、竹子、椰子壳、泥煤、木材如呈锯末和废料形式的硬木和软木源、褐煤、合成聚合物、煤和煤焦油、石油沥青、沥青(asphalt和bitumen)、玉米秸秆和玉米皮、麦秸、酒糟、稻壳和米糠、坚果壳及其组合。

[0049] 吸着剂材料片材还可包含一种或多种粘结剂。实施方案不限于特定的粘结剂,其可包括聚四氟乙烯(PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯(PVF₂或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯(EPDM)橡胶、聚环氧乙烷(PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体如全氟弹性体(FFKM)和四氟乙烯/丙烯橡胶(FEPM)、芳族聚酰胺聚合物如对-芳族聚酰胺和间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯(BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯(BoPET)、聚氯乙烯及其共聚物和组合。根据条件需要,粘结剂可以是热塑性的或热固性的,并可包括热塑性和热固性化合物的混合物。

[0050] 所述一种或多种粘结剂的形式包括具有一定的相关粘度或流变特性的液体粘结剂、为织造或非织造的细长纤维或颗粒中的一种或多种。在一些实施方案中,粘结剂包括多种上述物理形式,这些物理形式共混于一起使得所得共混物是基本上均匀的。

[0051] 粘结剂的量可为总组合物的约1重量%至约40重量%,并且在某些实施方案中,粘结剂的量可为总组合物的约1重量%至约20重量%或约2重量%至约10重量%或涵盖这些实例量的任何个别量或范围。粘结剂可以约1%、约2%、约3%、约4%、约5%、约6%、约7%、约8%、约9%、约10%、约11%、约12%、约13%、约14%、约15%、约16%、约17%、约18%、约19%、约20%的量或由上述量中的任何两个或更多个构成的任何范围存在,所有这些均基于总组合物的重量量度。在一些实施方案中,吸着剂材料片材可包含溶剂,其通常可以例如小于10重量%、小于5重量%或小于2重量%并大于约0.1重量%或0.2重量%的小的残余量存在。特别地,在一些实施方案中,吸着剂材料片材可不具有(0%)溶剂。

[0052] 在一些实施方案中,吸着剂材料片材具有小于约3mm、小于约2.8mm、小于约2.6mm、小于约2.4mm、小于约2.2mm、小于约2.0mm、小于约1.8mm、小于约1.6mm、小于约1.4mm、小于约1.2mm、小于约1.0mm、约0.01mm至约2mm、约0.01mm至约1.8mm、约0.1mm至约1.6mm、约0.01mm至约1.4mm、约0.01mm至约1.2mm、约0.01mm至约1.0mm、约0.02mm至约0.90mm、约0.05至约0.95mm、约0.05至约0.90mm的厚度或这些实例范围所涵盖的任何个别厚度或范围。各种实施方案的吸着剂材料片材可具有约0.05g/cm³至约2.0g/cm³的密度,在其他实施方案

中,吸着剂材料片材可具有 $0.08\text{g}/\text{cm}^3$ 至约 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 、约 $0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 至约 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 的密度或这些实例范围所涵盖的任何密度或范围。密度如下计算:先用测微计测量给定的正方形或圆形片材片的厚度,乘以表面积得到体积,并对所述片称重以得到密度(重量/体积)。

[0053] 每个吸着剂材料片材的BWC可大于约 $7\text{g}/100\text{cm}^3$,在一些实施方案中,BWC可为约 $7.0\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $30\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $8.0\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $25\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $10\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $20\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $10\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $15\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $11\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $15\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $12\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $15\text{g}/100\text{cm}^3$ 或这些实例范围所涵盖的任何个别BWC或范围。在其他实例中,BWC可为约 $9\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $15\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $12\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $20\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $13\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $20\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $14\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $20\text{g}/100\text{cm}^3$ 、或约 $15\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $20\text{g}/100\text{cm}^3$ 。还构想上述范围的任何端点可组合形成新的不同的范围。

[0054] 如上所述,丁烷工作容量(BWC)是活碳性能的量度。通过测量在指定条件下活碳从干燥空气吸附和解吸丁烷的能力来确定样品的BWC,并测量饱和时吸附的丁烷与指定吹扫后每单位体积的碳所保留的丁烷之间的差异。可以若干方式测试BWC,包括由ASTM International指定并且本领域技术人员已知的程序。具体而言,测试可遵循ASTM D5228,其包括修订D5228-16、D5228-92(2015)、D5228-92(2005)和D5228-92(2000)。

[0055] 应指出,除了上文描述的测试BWC的方法外,还可根据各种配置进行附加的测试。例如,当安装在车辆燃料系统中时,吸着剂或吸着剂材料的总体性能要经受政府机构如美国环境保护署(EPA)的各种测试。这样的测试不受限制并包括在SHED测试室中进行以确定停等损失、运转损失和热浸中的一种或多种的测试。这样的测试可配置为在白天进行,例如以确定停等损失。

[0056] 实施方案的吸着剂材料片材可通过任何合适的方法制备。在一些实施方案中,可如下制备吸着剂材料片材:将粒状或丸化的吸着剂材料粉化成粉末,将所述粉末与粘结剂混合以形成混合物,共混所述混合物,任选地加热,并辊压所述混合物以形成吸着剂材料片材。粉化步骤可产生平均颗粒直径为约 0.001mm 至约 0.2mm 、约 0.005mm 至约 0.1mm 、约 0.01mm 至约 0.075mm 或这些实例范围所涵盖的任何个别颗粒直径或范围的吸着剂颗粒,在某些实施方案中,粉化的吸着剂颗粒可具有约 0.001mm 至约 0.01mm 的平均颗粒直径。将粉末与粘结剂混合的步骤可包括将吸着剂颗粒粉末与总组合物的约2重量%至约20重量%或约2重量%至约10重量%或这些实例范围所涵盖的任何个别量或范围混合。加热可在足以除去残余溶剂的任何温度下进行,例如约 50°C 至约 200°C 。

[0057] 本发明的吸着剂材料片材可包括不同尺寸的颗粒的各种分布以增加粉末在吸着剂材料片材内的填充效率。选择不同尺寸的颗粒也可改善粉末和周围粘结剂的流变性质,这允许在吸着剂材料片材形成之前实现改善的混合和均匀的颗粒分布。在一些实施方案中,吸着剂材料片材的颗粒可具有单一粒度分布,而在其他实施方案中,颗粒可具有两种不同的粒度分布。在进一步的实施方案中,颗粒可具有至少三种不同的粒度分布。

[0058] 可选择各自具有特定尺寸分布的至少两种不同颗粒群体的平均粒度使得它们具有约1:1至约1:15的比率。在其他实施方案中,两种不同颗粒群体的平均粒度可具有约1:2至约1:10的比率。平均粒度还可具有约1:2至约1:5的比率或以上所列比率的任何组合。

[0059] 吸着剂材料片材可以多种方式配置在一起,这取决于它们必须适形的物理空间、所需的装置性能及片材附近包括的特征。在一些实施方案中,片材可以是波纹化的,包括折

叠和/或包括孔洞或孔以增大暴露于通过的流体的吸着剂材料片材的表面积,因此提高给定总片材表面积的性能。各种波纹、折叠、孔洞和孔也可定大小和安置为让路给内部和外部特征如流体通道、管道、传感器和阀。吸着剂材料片材的折叠可呈多种形式,如呈圆柱形或椭圆形形式的螺旋包裹配置。取决于所需的装置尺寸和/或任何其他所需的内部或外部特征,折叠也可呈“S”形状或者凸或凹“C”形状的形式。吸着剂材料片材也可以平坦或弯曲配置堆叠,并且堆叠的片材可根据需要为正方形、矩形、圆形、卵形或其他不规则形状以适配预期的空间。这连同纹理化与下文讨论的壳体特征相结合使得由吸着剂材料片材形成的装置能够适配在车辆进气口、空气过滤器、空气过滤器箱、歧管、进气流道和车辆进气系统的其他部分的范围内。

[0060] 除了上述配置外,吸着剂材料片材还可具有表面特征。在一些实施方案中,吸着剂材料片材可包括凸起部分,而在其他实施方案中,吸着剂材料片材可包括凹陷部分。这些表面特征可组合在同一片材内。在片材中包括凸起和/或凹陷部分可用于在片材被堆叠、包裹等时在片材之间形成各种配置。例如,可将片材对齐使得凸起和/或凹陷部分彼此嵌套,这将使得相邻的片材更紧密地相合。还可将片材对齐使得凸起和/或凹陷部分不彼此嵌套,这将在相邻的片材之间形成间隙。可使用对齐来在片材之间形成用于蒸气吸附的各种开放和封闭的通道。

[0061] 可通过在片材加工之前或期间添加材料来改进碳片材性能。这些材料提供有益的性质如增强的孔隙率或无机蒸气如 H_2S 或其他挥发性气体的吸附。或者,可将不同的吸着剂材料同时加工成具有不同区段或从片材的一侧到另一侧具有性能梯度的单个片材。

[0062] 提供孔隙率的添加剂的实例包括但不限于泡沫样聚合物添加剂;水溶性聚合物,其可被冲洗掉而留下孔隙;粒度大于预期片材厚度的易碎材料,这些材料会破碎并留下孔隙;热不稳定的材料,使得片材可被加热并且添加的材料蒸发,从而在片材中产生孔隙;以及可在吸着剂片材内赋予受控的孔隙率的其他类似过程。这些中的任一种可单独使用或组合使用。

[0063] 吸着剂片材生产的一种替代增强是加工吸着剂片材使得具有不同性质的两种或更多种吸着剂包含在单个片材中但沿着片材的宽度隔离开。例如,高BWC吸着剂可与低BWC吸着剂一起用于同一片材中,使得来自燃料箱排放物的蒸气在单个腔室内在低BWC吸着剂之前接触高BWC吸着剂。即,在一些实施方案中,低和高BWC吸着剂可均匀混合,或在一些实施方案中,可根据需要存在低或高BWC吸着剂的不同区段。

[0064] 另一个实例为用于吸附丁烷的高BWC吸着剂与例如将去除 H_2S 或通常不被高BWC活化碳很好地去除的其他不期望的蒸气的吸着剂一起包含。

[0065] 吸着剂材料片材产品

[0066] 在某些实施方案中,如上文所述产生吸着剂材料片材(如Calgon Carbon的CALFLEX)并层合或以其他方式附接到背衬片材以形成吸着剂材料片材产品。背衬片材不受限制并可以是能够支撑吸着剂材料片材同时使得整个吸着剂材料片材产品能够固定到车辆的进气系统中的各种部件的任何聚合物材料。

[0067] 将上文描述的吸着剂材料片材组合成吸着剂材料片材产品。吸着剂材料片材的组合利用上述特征中的一个或多个如增加的表面积/体积比、减少的空隙空间、改善的吸着剂性能等。通常,将各个吸着剂材料片材彼此相邻布置以形成吸着剂材料片材产品,该产品包

含堆叠、卷起、缠绕、折叠和/或层合的片材使得吸着剂材料片材的表面彼此紧密接近或相邻。无论采用何种布置,目标都是使暴露于蒸气、流体和/或气流的片材表面积最大化并因此使吸着剂材料片材的性能最大化。

[0068] 在一些实施方案中,背衬片材由聚酯、聚乙烯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯 (PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯 (PVF2或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯 (EPDM) 橡胶、聚环氧乙烷 (PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体、全氟弹性体 (FFKM) 和/或四氟乙烯/丙烯橡胶 (FEPM)、芳族聚酰胺聚合物、对-芳族聚酰胺聚合物、间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、双轴取向聚丙烯 (BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯 (BoPET)、聚氯乙烯、任何烃可渗透膜及其共聚物和组合形成。上述材料中的任一种可以是织造的或非织造的纤维。

[0069] 背衬片材可具有任何结构,包含挤出片材、非织造片材、织造片材、铸造片材、注塑片材及其组合。

[0070] 在一些实施方案中,背衬片材由与吸着剂材料片材的粘结剂相同的材料形成。在其他实施方案中,背衬材料由与吸着剂材料片材的粘结剂不同的材料形成。

[0071] 将吸着剂材料片材附接到背衬片材以形成吸着剂材料片材产品的结构和方法不受特别限制。在一些实施方案中,通过使吸着剂材料片材和背衬片材穿过辊磨机来使吸着剂材料片材层合。在其他实施方案中,吸着剂材料片材和背衬片材从单个挤出模头共挤出。在其他实施方案中,吸着剂材料片材和背衬片材由至少一个粘合剂层或由吸着剂材料片材或背衬片材中的至少之一的表面能粘结。在一些实施方案中,吸着剂材料片材和背衬片材通过在吸着剂材料片材与背衬片材之间安置双面粘合剂基材而粘结于一起。在一些实施方案中,吸着剂材料片材可被边缘密封到背衬片材,或包封在片材之间,在一些情况下,膜被密封过碳,意味着碳在由背衬材料形成的袋内。在一些实施方案中,碳片材可完全层合、部分层合或层合在层合的边界内,即,不延伸到装置的边缘。在还进一步的实施方案中,吸着剂材料片材和背衬片材通过声波焊接或机械紧固件附接,机械紧固件包括U形钉、螺钉、钉子、夹钳、突片或支柱。在一些实施方案中,可在吸着剂材料片材的任一侧上提供背衬片材。类似地,在一些实施方案中,单独的吸着剂材料片材可放置在背衬片材的任一侧上。在还其他的实施方案中,可采用吸着剂材料片材和背衬片材的多个交替的层。

[0072] 在一些实施方案中,完全省略背衬片材,吸着剂材料片材产品本身可直接单独地使用或者与紧固件或粘合剂背衬一起使用。在一个实施方案中,吸着剂材料片材产品包含在一侧上具有粘合剂以便直接紧固到进气口的吸着剂材料片材。在这样的实施方案中,在应用于进气口之前,吸着剂材料片材产品可提供有离型衬垫以保护粘合剂。

[0073] 在本公开的若干有利的实施方案中,吸着剂材料片材、背衬片材或两者中的一个或多个包含多孔覆盖层,该多孔覆盖层可包含“边缘密封件”,该“边缘密封件”有助于吸着剂材料片材或由一个或多个吸着剂材料片材形成的吸着剂材料片材产品的生产、操作和安装。在常规吸着剂片材的生产、操作和安装过程中,吸着剂材料的颗粒经常会从吸着剂材料片材脱落。这些脱落的颗粒会产生不期望的灰尘,因为它们会损坏设备、增加清洁需求并构成呼吸危害。多孔覆盖层和任选地相关的边缘密封件通过提供其中片材沿着外围的边缘形

成为使得吸着剂材料不会脱落的吸着剂材料片材区域或吸着剂材料片材产品区域,而避免了这种情况。在一些实施方案中,沿着外围的一个或多个边缘形成使得粘结剂中不包含吸着剂材料,从而确保没有材料可脱落。使这些区域无吸着剂材料将确保在吸着剂材料片材或吸着剂材料片材产品的操作和制造过程中操作最频繁的区域不会产生任何灰尘。当吸着剂材料片材产品的边缘区域没有吸着剂材料时,这通过用多孔覆盖层包围吸着剂材料片材并然后将延伸到吸着剂材料的边缘外的多孔覆盖层粘结于一起而形成,很像小袋。

[0074] 多孔覆盖层的形式不受限制,只要其不受吸着剂材料片材产品预期会遇到的蒸气(如烃蒸气)的损坏并且其足够多孔以允许这些蒸气接触吸着剂材料片材内的吸着剂材料即可。多孔覆盖层可为非织造层、织造层、纱线层或前述实施方案中的一个或多个的组合。作为非织造层,本公开构想了通过熔喷、纺粘、闪纺、气流成网、絮片化(batting)或原纤化现有片材制造的那些,但这些不受特别限制。

[0075] 或者,沿着外围的一个或多个边缘仍包含吸着剂材料,但一个或多个多孔覆盖层结合于一起以防止吸着剂材料脱落。在还更多的实施方案中,向边缘密封件添加一种或多种另外的边缘密封件粘结剂以确保没有吸着剂材料脱落。多孔覆盖层的组成或另外的边缘密封件粘结剂不受限制,并包括以下中的一种或多种:聚四氟乙烯(PTFE或TEFLON)、聚偏二氟乙烯(PVF₂或PVDF)、乙烯-丙烯-二烯(EPDM)橡胶、聚环氧乙烷(PEO)、UV可固化的丙烯酸酯、UV可固化的甲基丙烯酸酯、热可固化的二乙烯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、缩醛或聚甲醛树脂、含氟弹性体如全氟弹性体(FFKM)和四氟乙烯/丙烯橡胶(FEPM)、芳族聚酰胺聚合物如对-芳族聚酰胺和间-芳族聚酰胺聚合物、聚对苯二甲酸丙二醇酯、乙烯丙烯酸弹性体、聚酰亚胺、聚酰胺-酰亚胺、聚氨酯、低密度和高密度聚乙烯、聚丙烯、双轴取向聚丙烯(BoPP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯(BoPET)、聚氯乙烯及其共聚物和组合。在一些实施方案中,边缘密封件粘结剂不同于吸着剂材料片材产品的其余部分中存在的粘结剂。在一些实施方案中,边缘密封件粘结剂与吸着剂材料片材产品的其余部分中存在的粘结剂相同。在还其他的实施方案中,边缘密封件粘结剂与多孔覆盖层相同。

[0076] 在还其他的实施方案中,边缘密封件通过进一步处理吸着剂材料片材或背衬片材的一个或多个边缘形成,称为边缘密封处理。边缘密封处理不受限制并包括以下中的一者或多者:通过红外辐射、超声振动或与加热工具接触进行局部加热;通过紫外辐射或氧化或自由基化合物进行局部固化或局部交联;局部施加粘合剂、粘结剂、增粘剂或底漆;通过缝合、折叠、U形钉或夹钳中的至少之一进行机械紧固;及前述技术的组合。然而,还可理解的是,在某些实施方案中,不进行边缘密封处理而是通过从边缘密封件的区域省略吸着剂材料颗粒来形成边缘密封件。

[0077] 边缘密封件的配置不受限制。在一些实施方案中,边缘密封件围绕吸着剂材料的整个周边延伸,没有中断。在其他实施方案中,边缘密封件围绕整个周边延伸但由单独的粘合剂层、双面粘合剂胶带或基材、热熔焊、声波焊接或机械紧固件中的一者或多者打断,所述机械紧固件包括用于将吸着剂材料片材附接到其他吸着剂材料片材或到另一基材的U形钉、螺钉、钉子、夹钳、突片、支柱或孔洞。在还进一步的实施方案中,边缘密封件不围绕整个周边延伸而是仅存在于操作预计会发生于的那些区域中。在进一步的实施方案中,边缘密封件存在于用于将吸着剂材料片材附接到其他吸着剂材料片材或到其他基材的吸着剂材

料片材内部区域的周围。

[0078] 边缘密封件的尺寸不受限制,并由边缘密封件从吸着剂材料片材的边缘向内延伸到吸着剂材料片材的主体中多远或从将吸着剂材料片材附接到另一吸着剂材料片材或到外部基材的装置或附件(例如,孔洞)的边缘向外延伸多远来测量。该尺寸在本文中称为“边缘密封件宽度”。边缘密封件宽度可为约1mm、约2mm、约2.5mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm、约15mm、约20mm、约25mm或约30mm或由上述值中的一个或多个形成的任何范围。在某些实施方案中,边缘密封件宽度为约1mm至约10mm、或约1mm至约7mm、或约1mm至约5mm、约2.5mm至约5mm或前述范围中的一个或多个的任何组合。边缘密封件和边缘密封件宽度的一个实例描绘出现在图6和7中,其中通过局部加热形成的边缘密封件存在于吸着剂材料片材的整个周边的周围及用于将吸着剂材料片材装配到为进气箱的表面的外部基材的孔洞的周围。

[0079] 在一些实施方案中,吸着剂片材产品是卷起的。卷起的吸着剂片材产品具有大于约7g/100cm³的BWC。卷起的吸着剂片材产品具有约7.0g/100cm³至约30g/100cm³、或大于约12g/100cm³、或大于约13g/100cm³、或大于约14g/100cm³、或大于约15g/100cm³、或大于20g/100cm³的BWC。还构想了范围,如约10-20g/cm³、约10-12g/cm³、约10-14g/cm³、约12-14g/cm³、约12-15g/cm³和约15-20g/cm³。

[0080] 如本文所述的卷起的吸着剂片材产品具有长度比其直径大得多的大体上圆柱形状,但可采用任何尺寸,包括圆锥形或截头圆锥形变体,以及椭圆体或其他形状。

[0081] 卷起的吸着剂片材产品的密度可基于以下公式计算:

卷密度计算 (US 单位)

$$\rho \left(\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \right) = (3) * \frac{BW * L}{\left(\frac{OD^2}{4} - \frac{ID^2}{4} \right) * \pi}$$

[0082] BW : 基重 ($\frac{\text{oz}}{\text{yd}^2}$) L : 卷上的长度 (yd)
 OD : 外卷直径 (in) ID : 内卷直径/芯直径 (in)
 W : 横向宽度或卷长 (in) ρ : 卷密度 ($\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$)

卷密度计算 (SI 单位)

$$\rho \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = (1000) * \frac{BW * L}{\left(\frac{OD^2}{4} - \frac{ID^2}{4} \right) * \pi}$$

[0083] BW : 基重 ($\frac{\text{g}}{\text{m}^2}$) L : 卷上的长度 (m)
 OD : 外卷直径 (mm) ID : 内卷直径/芯直径 (mm)
 W : 横向宽度或卷长 (mm) ρ : 卷密度 ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

[0084] 卷起的吸着剂片材产品可缠绕成约80-1500kg/m³、约500-2000kg/m³、约750-1500kg/m³、约900-1200kg/m³、约900-1050kg/m³、约400-500kg/m³、约500-600kg/m³、约500-550kg/m³、约600-650kg/m³、约650-700kg/m³和约700-750kg/m³的平均卷密度。

[0085] 卷起的吸着剂片材产品具有大于约7g/100cm³的BWC。在一些实施方案中,卷起的吸着剂片材产品具有约7.0g/100cm³至约30g/100cm³的BWC。卷起的吸着剂片材产品也可具有与未卷起的上述吸着剂片材产品相同的BWC。

[0086] 与上面关于堆叠的吸着剂材料片材的讨论类似,缠绕或卷起的吸着剂材料片材可包含多种粒度分布或吸附性丸化或粉化活化的群体。如上所述,构想了相同的比率。与上面的讨论类似,这导致更高的性能,因为其使得能够将更大量的活化的碳结合到形成卷起的吸着剂片材产品的片材中。

[0087] 如本文所用,缠绕或卷起的吸着剂片材产品是指通过缠绕、螺旋缠绕、管状(具有

任何横截面形状,例如圆形、椭圆形、正方形、三角形、矩形等)的同心分层或其组合实现的一个或多个吸着剂材料片材的任何形式的分层。例如,单个吸着剂材料片材可沿着其长度螺旋缠绕以形成圆柱形形状的卷起的吸着剂材料片材产品。作为另一个实例,可将多个吸着剂材料片材堆叠并然后缠绕在一起以形成类似的圆柱形形状。作为另一个替代方案,可布置各自形成直径略不同于下一个的圆柱体的多个片材,使得它们在类似大小的圆柱体的横截面中形成同心环。可使用这些及其他布置的各种组合来填充任何形状的壳体或罐或进气口内的空间,如本文别处所述。

[0088] 如在缠绕或卷起的一个或多个吸着剂材料片材的上下文中所使用,术语基本上平行用于指在微小的、无限小维度上,两个片材或同一片材的部分在所有方向上距离彼此相同的距离。然而,还应理解,在缠绕或卷起的吸着剂材料片材的上下文中,尤其是为围绕中心或芯以螺旋缠绕的单个片材的那些,这意味着所述片材在彼此面对的整个区域上彼此相隔不完全相同的距离。此外,应理解,在此上下文中,由于部件如间隔物、传感器、孔、管路、端口、阀、通道、波纹、褶皱、折叠、在制造或运行期间遇到的变形、由于由或通过外部壳体或进气口施加的形状或压力引起的变形、为如密封片材的外围的不同包裹技术等,故设想在一个或多个片材之间存在类似的距离变化。

[0089] 与堆叠的片材布置类似,卷起的吸着剂片材产品具有比以丸化或粉化形式提供的相等体积的活性炭改进的性能。

[0090] 本发明的卷起的吸着剂材料片材产品的性能改进可以具有给定量的活性炭的产品的性能相对于如果以丸化或粉化形式提供在罐内的相同量和等级的活性炭的性能来量度。在一些实施方案中,卷起的吸着剂片材产品具有的BWC比罐内呈丸化或粉化形式的相同量和等级的活性炭高约3%、高约5%、高约7%、高约9%、高约10%、高约12%、高约14%、高约16%。还构想了基于这些量的范围,如高约5-16%、高约5-14%、高约10-14%等的性能。

[0091] 吸着剂材料片材产品中的吸着剂材料片材可配置成平坦的、缠绕成螺旋圆柱体、以椭圆形形式缠绕、缠绕成细长矩形条、折叠、以“S”形状层合、形成为同心圆柱体、形成为同心椭圆、形成为同心矩形条、或呈这些形式的组合。

[0092] 在一些实施方案中,吸着剂材料片材产品将包含单个吸着剂材料片材,该片材被缠绕或卷起以实现期望的特性,包括但不限于密度、空隙空间、压力降、容量等。

[0093] 堆叠的吸着剂材料片材产品:本发明的堆叠的吸着剂材料片材产品包含两个或更多个吸着剂片材,每个吸着剂片材限定上表面和下表面,并具有已知的合并总表面积,其中每个吸着剂片材包含吸着剂材料和粘结剂;其中相邻的吸着剂片材堆叠和布置为使得相邻的上表面和下表面彼此基本上一致,并对齐以允许流体至少在相邻的上表面和下表面之间流动。

[0094] 本发明的堆叠的吸着剂材料片材产品的性能改进可以具有给定量的活性炭的产品的性能相对于如果以丸化或粉化形式提供在罐内的相同量和等级的活性炭的性能来量度。在一些实施方案中,堆叠的吸着剂片材产品具有的BWC比罐内呈丸化或粉化形式的相同体积和等级的活性炭高约3%、高约5%、高约7%、高约9%、高约10%、高约12%、高约14%、高约16%。还构想了基于这些量的范围,如高约5-16%、高约5-14%、高约10-14%等的性能。

[0095] 进气口

[0096] 如上文在各种实施方案中描述的吸着剂材料片材产品在一些实施方案中为进气口的一部分。如本文所用,术语“进气口”指的是空气或其他氧化剂在进入发动机的燃烧腔室之前经过的所有结构。发动机的选择不受特别限制,并包括使用任何已知的液体燃料运行的内燃发动机或使用任何已知的液体燃料运行的外燃发动机。在一些实施方案中,发动机为在汽车、卡车、摩托车、小船、轮船、直升机、飞机、割草机、小排量装置、ATV、雪地摩托、吹雪机、其他草坪设备和其他小型马达装置中的汽油发动机。在其他实施方案中,发动机为在汽车、卡车、摩托车、小船、轮船、直升机或飞机中的柴油发动机。在还其他的实施方案中,发动机为在汽车、卡车、摩托车、小船、轮船、直升机或飞机中的燃气涡轮发动机。发动机可使用任何燃料或燃料的组合运行,包括汽油、柴油、乙醇、煤油、天然气(甲烷)、丙烷、丁烷、喷气燃料、Jet A、Jet A-1、甲醇、植物油、生物燃料、生物柴油、沼气、丁醇及其组合。

[0097] 当用于进气口中时,吸着剂材料片材产品通过使吸着剂材料片材产品与燃料蒸气接触并由此将燃料蒸气吸附在吸着剂材料片材产品上来捕获燃料蒸气。在吸附燃料蒸气后,可通过使吸着剂材料片材产品与吹扫气体接触来使燃料蒸气解吸。吹扫气体不受特别限制并可包括空气、氮气、氧气、氧化剂如一氧化二氮、水蒸气、或经过吸着剂材料片材产品并可含有额外的燃料蒸气的任何其他气体。

[0098] 吸着剂材料片材产品可由任何装置附接或粘附到进气口的内部或外部。与进气口的附接不受限制并包括粘合剂层、双面粘合剂胶带或基材、热熔焊、声波焊接或机械紧固件,机械紧固件包括U形钉、螺钉、钉子、夹钳、突片、孔洞或支柱。

[0099] 吸着剂材料片材产品可安放在进气口内使得它可吸收或吸附否则将从燃烧腔室、喷射器、化油器、燃料端口、曲轴箱或其他发动机部件逃逸的烃蒸汽的任何位置中。在一些实施方案中,吸着剂材料片材产品安放在空气过滤器箱或空气过滤器壳体内、空气过滤器上或内、进气管内、空气质量流量传感器内、节流阀体内、进气歧管内、连接到单个的气缸或燃烧腔室的进气流道内或连接到多个气缸或燃烧腔室的进气流道内。在一些实施方案中,单个吸着剂材料片材产品定位在上述位置中的一个内。在其他实施方案中,多于一个吸着剂材料片材产品定位在上述位置中的一个或多个内。

[0100] 堆叠的吸着剂片材产品具有的BWC比吸着剂片材中按体积计相同量的吸着剂材料的丸化/粉化形式的BWC高至少10%。堆叠的吸着剂片材产品具有大于约7g/100cm³的BWC。堆叠的吸着剂片材产品具有约7.0g/100cm³至约30g/100cm³、或大于约12g/100cm³、或大于约13g/100cm³、或大于约14g/100cm³、或大于约15g/100cm³、或大于20g/100cm³的BWC。还构想了范围,如约10-20g/cm³、约10-12g/cm³、约10-14g/cm³、约12-14g/cm³、约12-15g/cm³和约15-20g/cm³。

[0101] 在一些实施方案中,堆叠的片材以间隔开的关系保持,其控制空隙体积、流速、压力降和其他特性中的一个或多个。在其中两个或更多个吸着剂材料片材中的至少一个是波纹化的的一些实施方案中实现了这样的间隔。间隔也可用片材中的各种折叠来实现,并也可通过片材的相应凸起和/或凹陷部分来实现,所述凸起和/或凹陷部分对齐以在片材之间形成间隙。如果刻意布置片材使得片材的凸起和/或凹陷部分在片材之间不嵌套,则这会在片材之间导致额外的间隔并允许流体在这些部分中流动。如果刻意布置片材使得至少一些凸起和/或凹陷部分在片材之间嵌套,则这会导致片材的更紧密配合的堆叠并减小片材之间的间隔,相应地减少或甚至停止流体流动。可使用这些特征的组合来形成堆叠的吸着剂

片材产品,其具有供流体流动的定向区域或通道以及防止流体泄漏的屏障或边缘密封件。供流体流动的 these 特征还可包括穿过堆叠的吸着剂片材产品中的一个或多个片材的孔洞、切口或孔。

[0102] 每个吸着剂片材限定基本上平行于流体流动的相对的侧向边缘。相邻吸着剂片材一致的侧向边缘可彼此分离、结合在一起或它们的某种组合。以这种方式,堆叠的吸着剂材料片材产品的边缘可被密封、被部分密封或未密封。可选择密封或未密封性质以实现期望的结果如修改流体流速和/或图案或其他性质。

[0103] 在一些实施方案中,堆叠的吸着剂材料产品产生约10%或更多、约12%或更多、约14%或更多、约15%或更多、约16%或更多、约17%或更多、约18%或更多、约19%或更多、约20%或更多、约21%或更多、约22%或更多、约23%或更多、约24%或更多、约25%或更多、约26%或更多、约27%或更多、约28%或更多、约29%或更多、约30%或更多或通过组合上述范围形成的任何范围的空隙体积。在一些实施方案中,堆叠的吸着剂材料产品产生约10%、约12%、约14%、约15%、约16%、约17%、约18%、约19%、约20%、约21%、约22%、约23%、约24%、约25%、约26%、约27%、约28%、约29%、约30%或通过组合上述范围形成的任何范围的空隙体积。在一些实施方案中,堆叠的吸着剂材料产品产生约10-15%、约15-20%、约20-25%、约25-30%、或约30-35%的空隙体积。

[0104] 在一些实施方案中,每个吸着剂片材具有约 $0.08\text{g}/\text{cm}^3$ 至约 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 的密度。

[0105] 在一些情况下,吸着剂材料片材产品包含至少两个吸着剂材料颗粒群体,其中所述至少两个群体中的每一个具有不同的平均颗粒直径。参见上文关于单个的吸着剂材料片材讨论的双峰粒度分布的描述。关于由多个吸着剂材料片材形成的产品,构想了与吸着剂颗粒群体之间相同的分布比。在一些情况下,由所述至少两个群体取得的吸着剂材料颗粒的密度大于由单独的任一群体取得的密度。双峰粒度分布的引入也可用于改善吸着剂材料片材产品的力学性质,因为其使得聚合物片材远更能抵抗剪切力。

[0106] 在一些情况下,吸着剂材料片材产品包含至少两个吸着剂材料片材,其每一个具有限定的上表面和下表面,它们具有合并总表面积,并且其中每个吸着剂材料片材包含吸着剂材料和粘结剂,并且其中每个吸着剂材料片材堆叠和布置为使得单独的片材的相邻上表面和下表面基本上平行并对齐以允许流体至少在相邻的上表面和下表面之间流动。

[0107] 如在堆叠的吸着剂材料片材产品的上下文中所使用,术语基本上平行指的是片材在其整个区域上保持相同的距离,但各种物理特性和特征是例外。仍落在基本上平行的范围内的这些例外包括但不限于由于部件如间隔物、传感器、孔、管路、端口、阀、通道、波纹、褶皱、折叠中的变化、在制造或运行期间遇到的变形、由于由或通过外部壳体或进气口施加的形状或压力引起的变形、为如密封片材的外围的不同包裹技术等引入的差异。

[0108] 在一些实施方案中,吸着剂材料片材产品具有比呈丸化或粉化形式的相同体积的吸着剂材料的BWC高约5%、约10%、约15%、约20%、约25%、约30%、约35%、约40%、约45%和约50%的BWC值。这些也可组合形成范围,例如高约5-25%之间。本发明还构想这些量为范围的端点,如高至少约40%。

[0109] 缠绕/卷起的吸着剂材料片材产品:吸着剂材料片材产品也可作为替代方案缠绕或卷起或与堆叠的实施方案组合。缠绕或卷起的吸着剂材料片材产品包含限定上表面和下表面的吸着剂片材,并合并地具有已知的总表面积,其中所述吸着剂片材包含吸着剂材料

和粘结剂,其中所述吸着剂片材螺旋缠绕以产生相邻的片材层,其允许流体在相邻的片材层周围和之间流动。

[0110] 另外的实施方案

[0111] 还构想了另外的实施方案。在一个实施方案中,吸着剂材料片材产品的形式为包含吸着剂材料片材的卷起的片材。在另一个实施方案中,吸着剂材料片材产品的形式为包含吸着剂材料片材的切碎条的切碎片材。在另一个实施方案中,吸着剂材料片材产品的形式为各种形状的吸着剂材料片材的切割片材。当片材被切碎或切割时,片材的x和y维度大于片材的厚度。

[0112] 在还其他的实施方案中,吸着剂的形式不是呈片材产品,而是粘结剂和吸着剂的股线。股线可以是一根一根单独的、织造的、非织造的或其他形式的,包括绳索或纱线。这些形式可通过用吸着剂将粘结剂原纤化以形成细股线、然后将其合并成其他形式来实现。

[0113] 卷起的片材通常通过围绕实心的中心圆柱形轴缠绕片材来制成。该轴为某些固体聚合物或其他材料。该轴是实心的并占据体积。在其他情况下,片材绕开口的中心芯如刚性或半刚性管缠绕。在任一情况下,中心都对吸着剂装置的性能无贡献。本申请旨在充分利用该中心芯。将活性炭片材缠绕在吸附性芯材料周围,从而产生具有额外的吸附能力的螺旋缠绕装置。

[0114] 中心芯由吸着剂材料制成或制成为具有填充了吸着剂材料的内部体积的结构充当芯。这样做的好处是增加装置内吸附剂的量,从而提高性能。中心芯可呈开放空间、中空管、穿孔中空管或用于限定容纳额外的吸着剂材料的空间的其他结构的形式。吸着剂材料的增加应导致甚至更好的性能。

[0115] 中心芯不仅可包括上述片材,而且可包括其他形式的吸着剂材料,如切割或切碎的片材、绳索、纱线等。

[0116] 另一个改进涉及改进一个或多个螺旋缠绕片材之间的流动。将碳片材缠绕成螺旋以形成吸附器是通过控制缠绕过程的张力来完成的。因为片材是柔性的且抗拉强度低,这有时会导致其中缠绕片材之间的间隔不一致、难以控制或不存在的吸附器。使用例如呈织造或非织造、网或其他织物形式的间隔物或向片材中引入其直径大于片材厚度的颗粒将导致在缠绕层之间具有预定义的间隔的较高抗拉强度的材料。也可对片材穿孔以通过在缠绕层之间提供通路防止碳和旁路的封死来克服不一致的缠绕间隔的问题。

[0117] 可在缠绕过程期间向螺旋缠绕吸附器中引入双平面间隔物。将由聚合物、织物、金属、碳纤维或活性炭纤维或其组合制成的单独的双平面间隔物与碳片材一起缠绕以形成最终组件。间隔物可具有不同的厚度以控制整个吸附器上的尺寸和压力降。可使用间隔物的取向来控制流体在不一定是最短距离的路径中流动,从而增加流体碳接触时间。这也将增加单元的抗拉强度。

[0118] 在一些实施方案中,间隔物可为非织造多孔材料。可将非织造多孔材料引入到缠绕结构中,从而在受控压力降的情况下实现均匀的间隔。抗拉强度也将得到改善。

[0119] 为了增加碳片材的抗拉强度,可在辊磨过程期间向碳片材中引入聚合物或纤维网。所述网可具有各种配置和厚度,具体取决于最终片材的期望性质。目标是增加材料的抗拉强度,从而允许更可靠的缠绕以维持分离和易于制造。

[0120] 一些实施方案通过引入穿孔板来实现类似的结果。缠绕的吸着剂片材可在缠绕之

前穿孔,以便减轻缠绕过程中的瑕疵并为流体流经吸附器提供替代路径。

[0121] 可使用粒状或团块状活性炭而不是织造或非织造材料作为间隔物。可在研磨之前或之后向碳片材中加入活性炭或一些其他刚性粒状材料、优选吸着剂材料以充当间隔物和增加吸附能力。

[0122] 这些间隔物中的任一个都可与堆叠的片材以及缠绕的片材一起使用,具有相同的优点。在任一结构中,间隔物都产生均匀的间隔。也可采用纹理如波纹或其他表面特征来实现期望的特性和流动。

[0123] 在一些实施方案中,各种部件如吸着剂材料片材、间隔物、织造和/或非织造材料、穿孔或非穿孔片材、另外的吸着剂材料和其他部件可以交替的方式卷起,这有时被称为“果冻卷”结构,因为交替的部件保持彼此平行并以重复带的形式绕芯成螺旋。此实施方案对于在吸着剂片材之间包埋间隔物或其他褶皱化、纹理化或波纹化部件以精确地控制片材之间的间隔以及由此精确地控制压力降和性能最有用。在还进一步的实施方案中,部件可作为管共同嵌套在彼此内而不是以螺旋缠绕。在进一步的实施方案中,部件可分层为平坦片材或非圆柱形形状。

[0124] 附图中示出了各种实施方案。图1示出了将吸着剂包含在缠绕的吸着剂材料片材的中心芯内的改进。在图1中,缠绕的吸着剂材料片材1被描绘为包含吸着剂材料片材2,其包裹在吸着剂3的中心芯周围。在另一个实施方案中,图2描绘了缠绕的吸着剂材料片材1,其包含吸着剂材料片材2,其同样包裹在吸着剂3的中心芯周围。然而,图2的实施方案还包含管4或包围吸着剂3的其他类似结构。管4可包含穿孔、裂口、孔或其他类似特征(未示出)以允许至少一些气体或蒸气在中心芯中所含的吸着剂与外部部分中的吸着剂片材材料之间通过。

[0125] 在还进一步的实施方案中,图3描绘了缠绕的吸着剂材料片材1,其包含吸着剂材料片材2,并还包含间隔物5,包含该间隔物将精确地控制缠绕片材的间隔及由此精确地控制压力降和其他性能特性。图4描绘了一个另外的实施方案,其中堆叠的吸着剂材料片材6包含若干堆叠的吸附剂材料片材2。在每对吸着剂材料片材2之间是用于精确控制堆叠片材的间隔及由此精确地控制压力降和其他性能特性的间隔物5。

[0126] 在一些情况下,吸着剂材料片材产品可直接应用于表面,例如进气歧管,或可选择性地在片材处固化使得形成耐用的固化外壳充当卷起的或折叠的吸着剂片材的支撑。这样的选择性固化可以热的方式或用化学浴、或经由光化辐射如紫外光或通过电子束固化实现。

[0127] 在其中吸着剂材料片材省去壳体的实施方案中,可将它们容纳在需要捕获的空间如进气歧管或相关的管道工程内,吸着剂材料片材可以多种方式附接到这些部分。在一些实施方案中,将片材热熔焊到期望的位置和场所中。在一些实施方案中,吸着剂材料片材可使用机械紧固件如螺钉、铆钉或夹钳紧固,或者吸着剂材料片材可使用粘合剂背衬紧固。粘合剂背衬可以是单层粘合剂或双面粘合剂胶带或片材。粘合剂背衬中使用的粘合剂可包括压敏粘合剂、UV固化粘合剂、热固化粘合剂、热熔粘合剂和反应性多组分粘合剂。粘合剂组合物包含丙烯酸和(甲基)丙烯酸、丙烯酸酯和(甲基)丙烯酸酯、呈单组分和双组分制剂的环氧树脂以及聚氨酯。

[0128] 各种实施方案的装置可包括壳体和上述吸着剂材料片材。壳体可以是任何形状并

可配置成用于纯化气体。例如,在一些实施方案中,壳体可以是任何形状,例如立方形、立方体或圆柱形。吸着剂材料片材可定大小为适配在壳体内并基本上填充壳体内气体或液体穿过的空间。在一些实施方案中,可堆叠两个或更多个吸着剂材料片材以基本上填充壳体,而在其他实施方案中,吸着剂材料片材可被卷起以形成螺旋缠绕片材或被压制以形成堆叠片材。在一些实施方案中,堆叠或压制的片材可使得邻接片材的侧面基本上是连续的。在其他实施方案中,堆叠或压制的片材可定位成使得邻接的片材间隔开。例如,在某些实施方案中,片材可以是波纹化的,具有形成串联或并联的脊和沟的吸着剂材料片材,在一些实施方案中,波纹化的吸着剂材料片材可由平坦或纹理化吸着剂材料片材分开。波纹化的吸着剂材料片材可以堆叠或卷起/螺旋缠绕形式设置在壳体内。图7和8描绘了可固定在进气箱内的两种示例性吸着剂产品。

[0129] 参考图7,其描绘了根据一个实施方案的平行四边形形状的吸着剂材料片材产品70。吸着剂材料片材产品70包含吸着剂材料片材产品71——其包含聚丙烯非织造纤维和PTFE粘结剂,以及用于将片材产品70装配到进气箱(未示出)的孔洞72。边缘密封件73沿着片材产品70的周边存在并从片材产品70的外边缘向内延伸。另外,还存在从每个孔洞72的外边缘向外延伸的边缘密封件74。

[0130] 参考图8,其描绘了根据一个实施方案的梯形形状的吸着剂材料片材产品80。吸着剂材料片材产品80包含吸着剂材料片材产品81——其包含聚丙烯非织造纤维和PTFE粘结剂,以及用于将片材产品80装配到进气箱(未示出)的孔洞82。边缘密封件83沿着片材产品80的周边存在并从片材产品80的外边缘向内延伸。另外,还存在从每个孔洞82的外边缘向外延伸的边缘密封件84。

[0131] 在各种实施方案中,空隙分数可比当前装置的空隙体积小约30%至约32%,在一些实施方案中,空隙分数可低至约10%。例如,装置可具有约45%至约10%、约35%至约10%、约25%至约10%的空隙分数或这些实例范围所涵盖的任何个别空隙分数或范围。与具有粒状或团块状吸着剂材料的装置相比,各种实施方案的装置可表现出较小的流动限制,例如压力降。因此,可向这样的装置中引入更多的吸附材料而不降低装置的流速。

[0132] 这样的实施方案的装置可具有大于约 $4.0\text{g}/100\text{cm}^3$ 的BWC,在一些实施方案中,装置可具有约 $4.0\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $20\text{g}/100\text{cm}^3$ 、 $5.0\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $18\text{g}/100\text{cm}^3$ 、约 $7.0\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $16\text{g}/100\text{cm}^3$ 、或约 $8.0\text{g}/100\text{cm}^3$ 至约 $15\text{g}/100\text{cm}^3$ 的BWC或这些实例范围所涵盖的任何个别BWC或范围。装置可表现出至多等于活化石或其他活化化合物的粉末、团块或粒子的常规致密填充床的压力降。此特征是有利的,因为它将确保,尽管吸着性能增加,但无论是堆叠的、卷起的、缠绕的还是以其他方式构造的本发明吸着剂材料片材产品仍具有与常规装置相同的处理和转移蒸气和气体的能力。

[0133] 在一些实施方案中,进气歧管可设置有一体式蒸气吸附。这样的歧管包含歧管结构,以及至少一个固定到进气歧管的内壁的吸着剂片材材料产品。

[0134] 其他部件

[0135] 本发明可包括传感器如燃料组成传感器。燃料组成传感器可用于检测壳体或进气口和吸着剂材料内所含的汽油和乙醇或其他燃料的混合物,并且该信息可传达到ECU,以便随后释放到发动机的蒸气可在发动机燃烧期间更精确地使用。其他传感器包括温度传感器、蒸气压力传感器、氧气传感器等。取决于ECU所需的信息的类型,传感器可根据电化学相

互作用、电子如热电偶、机电、折射率、红外光谱等原理运行。传感器可单独地或组合地包括在壳体或进气口内,或者,如果没有指定壳体,则可包括在容纳吸着剂材料片材的区域内。传感器可包括在从片材切割的孔洞或槽口中,或者包括在片材之间的空间中,片材绕传感器缠绕或折叠。

[0136] 实施例1:进气口测试

[0137] 为了证实相对于现有技术产品的烃吸附优势,如下用丁烷进行测试:

[0138] 测试设置:

[0139] • 气密箱含有注入端口和用于丁烷检测传感器的端口

[0140] • 传感器在测试过程中保留在箱内并在开始测试之前归零

[0141] • 使用注射器向箱中注入1.25ml丁烷

[0142] • 一旦检测到1000ppm的水平,就在箱中安放样品

[0143] • 一旦在箱中安放测试样品,就启动计时器

[0144] • 前30分钟以5分钟的时间间隔进行测量,然后每10分钟进行一次,直至测试结束(120分钟,或直至读取到0ppm的丁烷)。

[0145] 测试设置在图5中示意。

[0146] 根据图5,描绘了测试设备50。测试设备50包括透明丙烯酸树脂箱51,其一壁有传感器臂52插入其中的孔洞及适宜的密封和填充材料,以确保没有气体可从透明丙烯酸树脂箱51逸出。在透明丙烯酸树脂箱51内部,传感器臂悬挂丁烷传感器53,该传感器检测透明丙烯酸树脂箱51内所含的丁烷水平。还存在注入端口56,以便可添加丁烷或其他气体。通过用手柄55打开门54来将样品(未示出)安放在设备50内。

[0147] 吸着剂材料片材通过共混粉状活性炭与PTFE粘结剂来形成。粘结剂以约11重量%的量共混。粉状活性炭可自Calgon Carbon Corporation以产品名“RB”获得并且是重量分析碘值(gravimetric iodine number)为至少1070mg/g的煤基活性炭。这样的吸着剂材料片材被证明比如下面的图表中所示的任何其他受试产品更快地达到不可检测的丁烷水平。结果详述于图6中。

[0148] 实施例2:来自烃吸附器(HCA)的活性炭片材的丁烷活性测定

[0149] 丁烷活性(BA)定义为在测试方法的条件下当碳被丁烷饱和时活性炭样品所吸附的丁烷的质量比率(以%计)。BA测试可用作 CCl_4 No.测试的非臭氧消耗替代品。如果需要将BA转换为 CCl_4 No.,则提供将这两个测试互相关联的因子。丁烷工作容量(BWC)定义为饱和时吸附的丁烷与指定吹扫后每单位体积的碳所保留的丁烷之间的差异。此方法仿效ASTM D5742和ASTM D5228。

[0150] 使已知体积和质量的活性炭床为丁烷蒸气所饱和。测量饱和时吸附的质量并以每单位质量的碳的丁烷质量基于百分数报告。然后在规定的条件下用干燥的无烃空气吹扫碳床。质量损失为BWC并表示为每单位面积的碳的丁烷质量。测试的条件控制着丁烷在活性炭上的吸附。偏离该方法可能导致不同的丁烷值。

[0151] 测试设置:

[0152] • 应使用3.5"×2.5"的模切工具从HCA切割样品。将从零件切割的材料条置于烘箱托盘中。然后在105°C下烘箱干燥过夜。

[0153] • 精确称取空的干燥样品管的重量,精确至0.01克,并记录皮重

- [0154] • 用切割的碳条样品填充柱子
- [0155] • 重新称取填充了的样品管的重量,精确至0.01克;记录碳和样品管的重量
- [0156] • 校准丁烷吸附设备。将水浴设置为保持 $25 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 的温度。调节丁烷的流量,使其以 $250 \pm 5\text{mL/min}$ 的速率穿过碳床。在运行样品时定期检查流量
- [0157] • 将填充了的样品管置于恒温浴中,向该管连接丁烷递送管线并使丁烷向下流经碳床达至少20分钟或直至达到饱和
- [0158] • 小心地从设备取出样品管,不要扰动碳床,擦干,并称重,精确至0.01克
- [0159] • 对管称重后,将装有样品的管放回恒温水浴中并向该管连接空气递送管线。设置设备使空气向下流经碳床
- [0160] • 调节转子流量计,用干燥空气以 $300 \pm 5\text{mL/min}$ 的速率吹扫样品40分钟 $\pm$ 20秒。在吹扫循环期间,每十分钟应检查并记录重量,精确至0.01g
- [0161] • 吹扫时间后,关掉空气,断开管路,安装塞子,从水浴中取出样品管并干燥
- [0162] • 对管称重,精确至0.01g,并记录质量
- [0163] 实施例3:ABC HCA进气箱丁烷/吹扫测试
- [0164] 在本测试中
- [0165] 丁烷吸附循环的测试设置:
- [0166] • 使用分析天平记录烘箱干燥前样品的质量并在 105°C 下烘箱干燥至少3小时或过夜
- [0167] • 选择用于测试的进气箱并在测试站中设置
- [0168] • 打开丁烷并使用流量计将流量设置为每分钟.442升 (L/min)
- [0169] • 设置好流速后,将丁烷软管管线附接到箱
- [0170] • 将口袋天平置于箱中,在箱中放置一个支架,并让箱门开着
- [0171] • 从烘箱取出样品并使用分析天平记录质量
- [0172] • 将样品置于箱内,放在箱中的支架上边
- [0173] • 关上门并确保关好
- [0174] • 运行测试90分钟
- [0175] • 在测试结束时从箱中取出样品之前,确保准备好一个已记录其质量的拉链锁塑料袋
- [0176] • 在90分钟结束时,从箱中取出样品并立即装袋
- [0177] • 记录袋内样品的质量。从总质量减去袋质量,记录测试后的最终质量
- [0178] 空气吹扫循环的测试设置:
- [0179] • 从箱子断开前一个丁烷吸附循环的丁烷管线
- [0180] • 打开空气阀
- [0181] • 将气流速度设置为 23.70L/min
- [0182] • 将空气管线连接到箱子并使用另一条空气管线来从箱子流出任何残余的丁烷
- [0183] • 使用丁烷检测传感器确定是否已无残余的丁烷,然后移除另外那条空气管线
- [0184] • 设置好流速后,从塑料袋中取出装载有丁烷的样品并放在箱中的支架上边
- [0185] • 关闭箱门并确保其关好
- [0186] • 在前30分钟,每5分钟从箱中取出样品并放在分析天平上。前30分钟后,每10分

钟重复一次质量记录,直至达到120分钟的总测试时间

[0187] • 最后一次质量记录将作为测试后的最终质量

[0188] • 在测试完成时,如果不准备进行另外的测试,则关掉天平并关闭任何气流(丁烷和空气)

[0189] 实施例4

[0190] 将三组实验实例用丁烷蒸气饱和并然后吹扫以确定吸着剂材料片材的总体丁烷工作容量、不同尺寸的边缘密封件对吸着剂的总体丁烷工作容量的影响、以及吸着剂材料片材与常规使用的现有技术碳纸片材相比的相对性能。根据上文实施例3进行测试。测试的结果示于下表1和图9中。在表1中,标记为“样品”的每一行实际上是多次测试运行的平均值,并且每个个别样品的实际曲线在图9中示出。在每次测试中,整体的吸着剂材料片材产品尺寸相同,但边缘密封件的深度不同。边缘密封件围绕吸着剂材料片材产品的整个周边。与CCC_RD_0068和CCC_RD_0069相比,样品CCC_RD_0070具有较大的总体片材尺寸并因此具有较高的平均丁烷吸附结果。将样品CCC_RD_0068和CCC_RD_0069与在进气口蒸发吸附应用中常用的相同尺寸的市售碳纸进行比较。三个本发明样品的吸着剂材料片材产品由量为89重量%的RB粉状活性炭和总量为11重量%的PTFE粘结剂的共混物与非织造聚丙烯纤维形成。

[0191] 表1

	样品	边缘密封件宽度 (mm)	平均丁烷吸附 (g)
[0192]	CCC_RD_0068	5	1.638
	CCC_RD_0069	2.5	1.663
	CCC_RD_0070	5 (总体片材表面积比其他样品大)	1.890
[0193]	碳纸 (现有技术)	0	1.278

[0194] 在以上详细描述中,参考了构成其一部分的附图。在附图中,相似的符号通常标识相似的部件,上下文另有规定除外。详细描述、附图和权利要求中描述的示意性实施方案并不意味着限制。在不背离本文提出的主题的精神或范围的情况下,可使用其他实施方案,并且可作出其他改变。将容易理解的是,如本文中一般性地描述和附图中所示意的本公开的方面可以广泛不同的配置布置、替代、组合、分离和设计,所有这些都明确涵盖在本文中。

[0195] 本公开不限于本申请中描述的特定实施方案,这些实施方案旨在作为各个方面的示意。可在不脱离其精神和范围的情况下作许多修改和改变,这对本领域技术人员将是显而易见的。除了本文列举的那些外,从前述描述,本公开的范围内的功能等同的方法和装置对于本领域技术人员将是显而易见的。这样的修改和改变也旨在落在附随的权利要求书的范围内。本公开仅受附随的权利要求书的条款以及这样的权利要求书所赋予的等同物的全部范围的限制。应理解,本公开不限于特定的方法、试剂、化合物、组合物或生物体系,它们当然可变化。还应理解,本文使用的术语仅出于描述特定实施方案的目的而非旨在限制。

[0196] 关于本文中基本上任何复数和/或单数术语的使用,本领域技术人员可视上下文和/或应用的情况从复数转换为单数和/或从单数转换为复数。为了清楚起见,本文可能明确地阐述各种单数/复数排列。

[0197] 本领域技术人员应理解,一般而言,本文使用的术语,尤其是附随的权利要求书(例如,附随的权利要求书的主体)中使用的术语,通常旨在作为“开放性”术语(例如,术语“包括”应解释为“包括但不限于”,术语“具有”应解释为“至少具有”,术语“包含”应解释为“包含但不限于”等)。虽然各种组合物、方法和设备以“包含”各种组分或步骤(解释为意思是“包括但不限于”)来描述,但所述组合物、方法和设备也可“基本上由”各种组分和步骤“组成”或“由”各种组分和步骤“组成”,并且这样的术语应解释为限定基本上封闭的成员组。本领域技术人员还应理解,如果意图引入特定数目的权利要求记载,则应在权利要求书中明确记载这样的意图,并且在没有这样的记载的情况下不存在这样的意图。

[0198] 例如,作为对理解的帮助,以下附随的权利要求书可能包含引入性表述“至少一个”和“一个或多个”的使用来引入权利要求记载。然而,这样的表述的使用不应解释为暗示通过不定冠词“一个(a/an)”引入的权利要求记载将包含这样引入的权利要求记载的任何特定权利要求限制于仅包含一个这样的记载的实施方案,即使当同一个权利要求包含引入性表述“一个或多个”或“至少一个”和不定冠词如“一个(a/an)”时(例如,“一个(a)”和/或“一个(an)”应解释为指“至少一个”或“一个或多个”);这同样适用于使用定冠词来引入权利要求记载的情况。

[0199] 另外,即使明确记载了引入的权利要求记载的具体数目,本领域技术人员也应认识到,这样的记载应解释为指至少所记载的数目(例如,“两个记载”的裸记载,在没有其他修饰语的情况下,指至少两个记载或者两个或更多个记载)。此外,在其中使用类似于“A、B和C等中的至少之一”的约定的那些情形下,一般而言,这样的构造旨在在本领域技术人员将理解该约定的意义上(例如,“具有A、B和C中的至少之一的系统”将包括但不限于仅具有A、仅具有B、仅具有C、具有A和B一起、具有A和C一起、具有B和C一起、和/或具有A、B和C一起的系统,等等)。在其中使用类似于“A、B或C等中的至少之一”的约定的那些情形下,一般而言,这样的构造旨在在本领域技术人员将理解该约定的意义上(例如,“具有A、B或C中的至少之一的系统”将包括但不限于仅具有A、仅具有B、仅具有C、具有A和B一起、具有A和C一起、具有B和C一起、和/或具有A、B和C一起的系统,等等)。本领域技术人员还应理解,实际上任何提出两个或更多个替代术语的转折性词语和/或表述,无论是在说明书、权利要求书还是附图中,都应理解为涵盖包括这些术语中之一、这些术语中任一或两个术语都包括的可能性。例如,表述“A或B”应理解为包括“A”或“B”或“A和B”的可能性。

[0200] 另外,当用马库什组(Markush groups)来描述本公开的特征或方面时,本领域技术人员应认识到本公开也由此用马库什组的任何个别成员或成员子组描述。

[0201] 如本领域技术人员应理解的,出于任何和所有目的,如就提供书面说明来说,本文公开的所有范围还涵盖任何和所有可能的其子范围和子范围的组合。任何列出的范围都可容易地识别为充分描述并允许同一范围被分解为至少相等的一半、三分之一、四分之一、五分之一、十分之一等。作为非限制性实例,本文所讨论的每一个范围都可容易地分解为下三分之一、中三分之一和上三分之一等。如本领域技术人员还应理解的,所有语言如“至多”、“至少”等包括所记载的数目并且是指可如上所讨论随后分解为子范围的范围。最后,如本领域技术人员应理解的,范围包括每个单独的成员。因此,例如,具有1-3种材料的组是指具有1、2或3种材料的组。类似地,具有1-5种材料的组是指具有1、2、3、4或5种材料的组,依此类推。

[0202] 上文公开的各种及其他特征和功能或其替代物可组合到许多其他不同的系统或应用中。本领域技术人员随后可作出各种目前无法预见或预料的替代、修改、改变或改进，这些中的每一个也旨在由所公开的实施方案所涵盖。

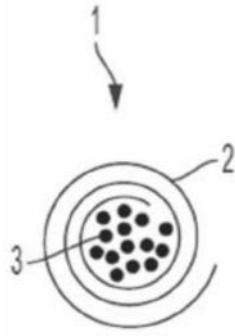


图1

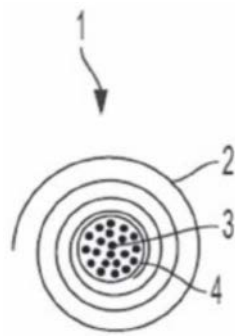


图2

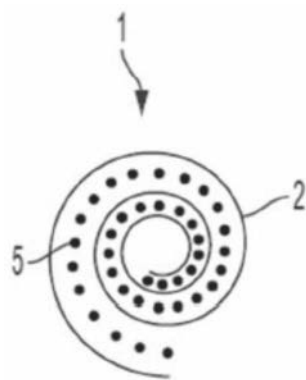


图3

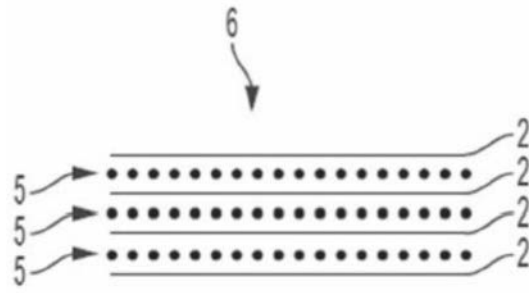


图4

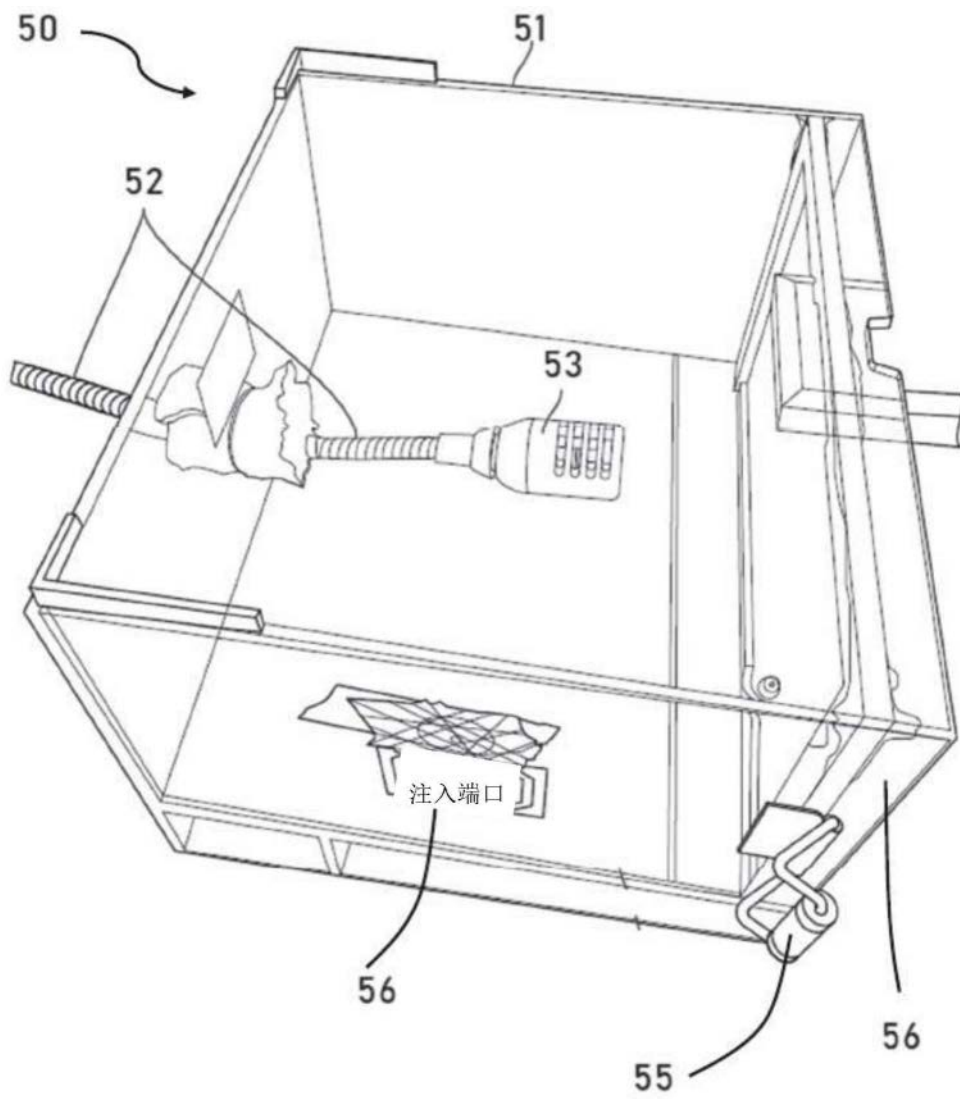


图5

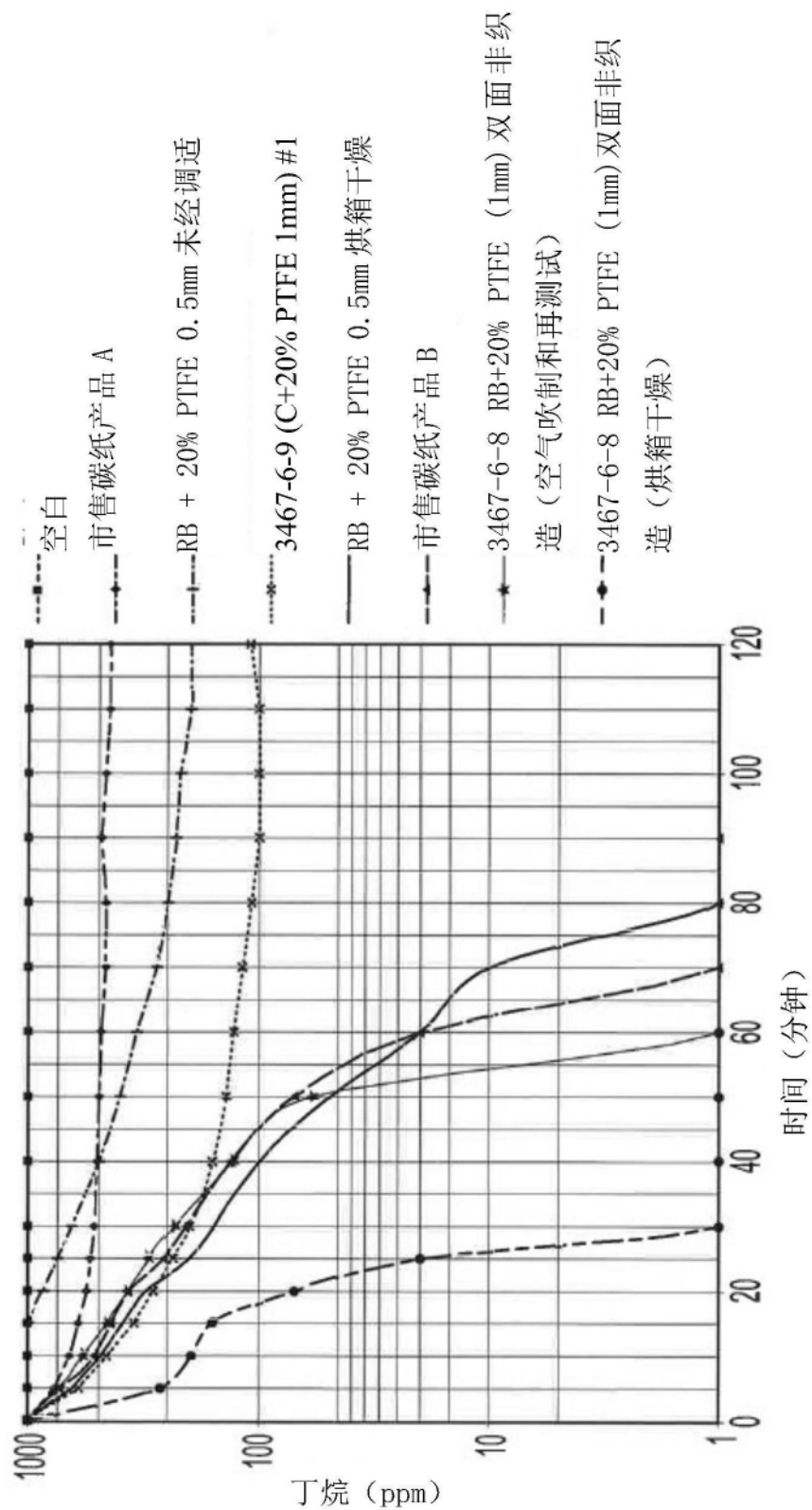


图6

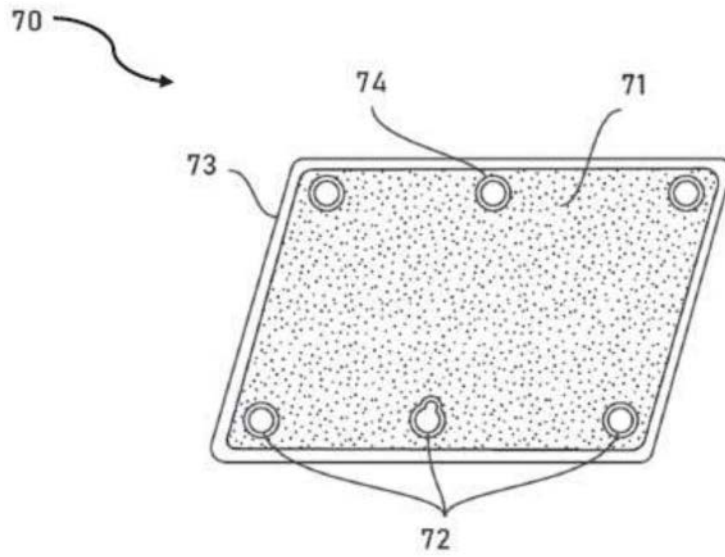


图7

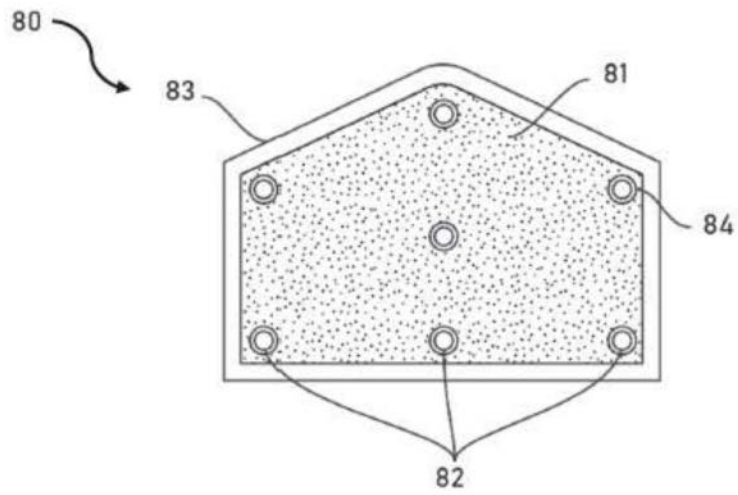


图8

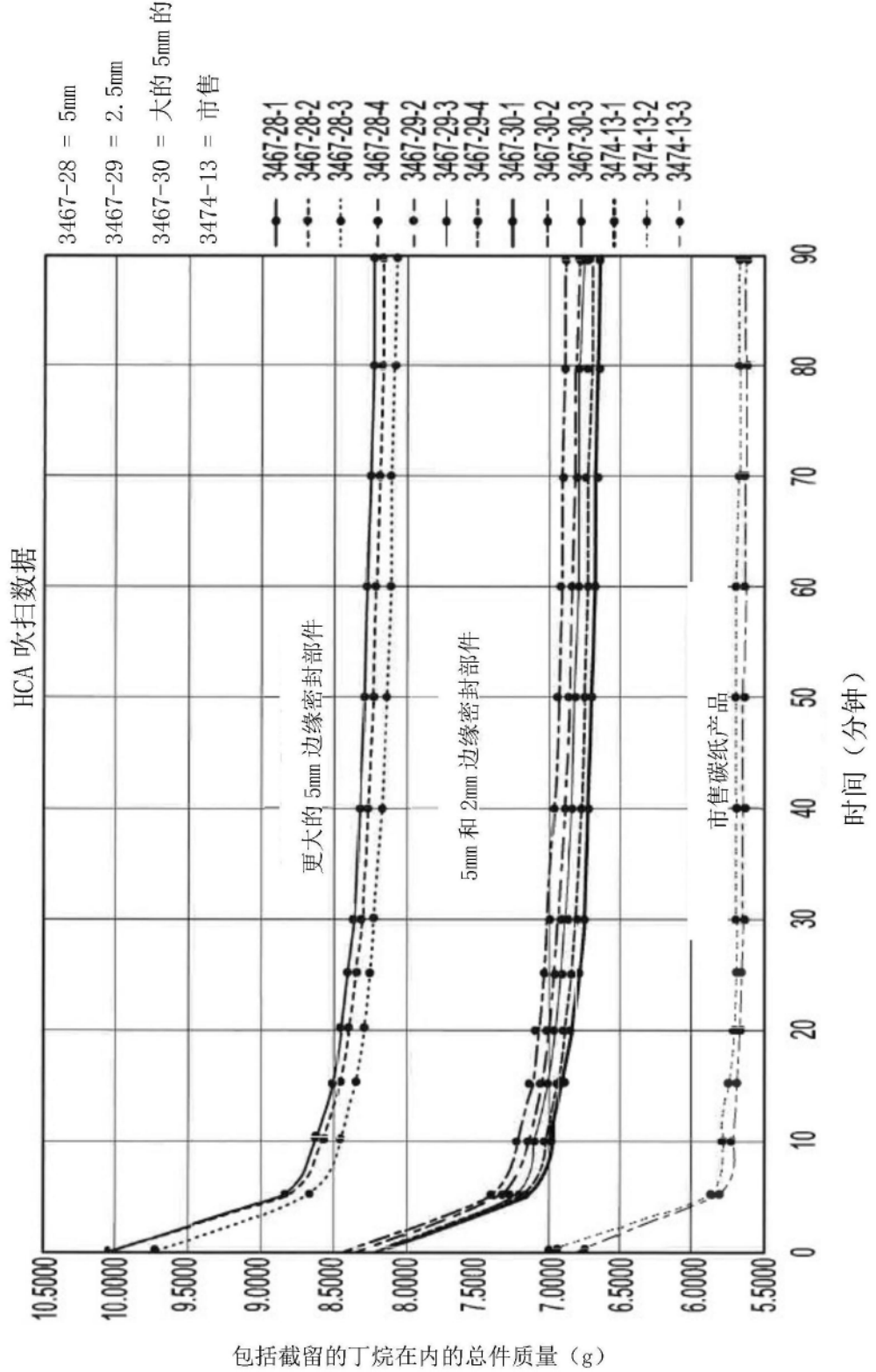


图9