



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111033026 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 26

(21) 申请号 201880055457.9

(22) 申请日 2018.06.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111033026 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(66) 本国优先权数据
PCT/CN2017/090492 2017.06.28 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2018/054777 2018.06.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/003157 EN 2019.01.03

(73) 专利权人 巴斯夫公司
地址 美国新泽西州

(72) 发明人 W·鲁廷格尔 S·钦
L·R·阿尔登 C·陈
A·亚伯拉罕

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 彭立兵 林柏楠

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

审查员 孙金凤

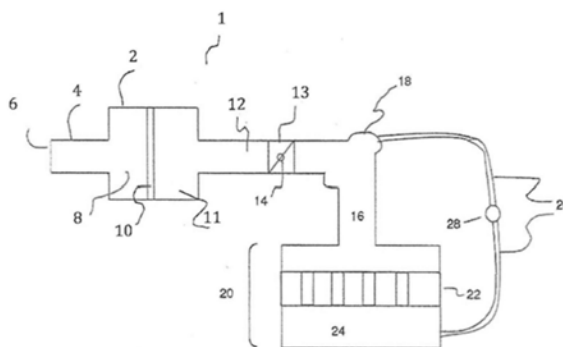
权利要求书2页 说明书22页 附图5页

(54) 发明名称

蒸发排放装置和吸附剂

(57) 摘要

本公开涉及烃排放控制系统。本公开更具体涉及被烃吸附性涂料组合物涂布的基底、进气系统和用于控制来自机动车发动机和燃料系统的烃的蒸发排放的蒸发排放控制系统。



1. 一种适用于烃吸附的涂布基底,其包含:

包含至少一个其上具有烃吸附剂涂层的表面的基底,所述烃吸附剂涂层包含微粒碳和粘结剂;其中所述微粒碳具有至少 $1400\text{m}^2/\text{g}$ 的BET表面积;且

其中所述微粒碳在在室温下平衡和暴露于 $100\text{ml}/\text{min}$ 的5%氮气中的正丁烷流20分钟、用 $100\text{ml}/\text{min}$ 的氮气流吹扫25分钟和再暴露于 $100\text{ml}/\text{min}$ 的5%氮气中的正丁烷流20分钟后具有至少9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

2. 权利要求1的涂布基底,其中所述微粒碳的BET表面积为 $1400\text{m}^2/\text{g}$ 至 $2500\text{m}^2/\text{g}$ 。

3. 权利要求1的涂布基底,其中所述微粒碳具有9重量%至15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

4. 权利要求1的涂布基底,其中粘结剂以相对于微粒碳计10重量%至50重量%的量存在。

5. 权利要求1的涂布基底,其中所述粘结剂是有机聚合物。

6. 权利要求1的涂布基底,其中所述粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

7. 权利要求1的涂布基底,其中所述基底是塑料。

8. 权利要求7的涂布基底,其中所述塑料选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯。

9. 权利要求1的涂布基底,其中所述基底选自泡沫、整块料、无纺织物、纺织物、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

10. 权利要求1的涂布基底,其中所述基底是挤出介质。

11. 权利要求10的涂布基底,其中所述挤出介质是蜂窝体。

12. 权利要求1的涂布基底,其中所述基底是泡沫。

13. 权利要求12的涂布基底,其中所述泡沫每英寸具有15至40个孔隙。

14. 权利要求12的涂布基底,其中所述泡沫是网构聚氨酯。

15. 权利要求1的涂布基底,其中所述涂层厚度小于500微米。

16. 权利要求1的涂布基底,其中所述基底是无纺织物。

17. 一种配置为控制来自具有内燃机的机动车的蒸发排放的进气系统,所述系统包含:

进气管、安置为从进气管接收空气的空气滤清器壳体和与空气滤清器壳体和内燃机流体连通以从空气过滤室向内燃机输送空气的一个或多个清洁空气管道;

其中所述进气管、所述空气滤清器壳体和所述清洁空气管道的至少一个的内表面的至少一部分包含权利要求1-16任一项的适用于烃吸附的涂布基底或与被所述烃吸附剂涂层涂布的基底接触,以使烃吸附剂涂层与燃烧空气进入所述机动车的所述内燃机的通路流体接触。

18. 一种蒸发排放控制系统,其包含:

用于燃料储存的燃料箱;

适用于消耗燃料的内燃机;和

蒸发排放控制滤罐系统,所述滤罐系统包含:

蒸发排放控制滤罐;和

逸出排放洗涤器;所述蒸发排放控制滤罐包含:

第一吸附剂体积、将所述蒸发排放控制滤罐连向发动机的燃料蒸气吹扫管、用于将燃料箱通气到所述蒸发排放控制滤罐的燃料蒸气入口导管和用于将所述蒸发排放控制滤罐通向大气和允许吹扫空气进入所述蒸发排放控制滤罐系统的通气导管;

其中所述蒸发排放控制滤罐系统由从燃料蒸气入口导管到第一吸附剂体积、到逸出排放洗涤器和到通气导管的燃料蒸气流路,和由从通气导管到逸出排放洗涤器、到第一吸附剂体积和到燃料蒸气吹扫管的往复空气流路界定;且

其中所述逸出排放洗涤器包含至少第二吸附剂体积,第二吸附剂体积包含权利要求1-16任一项的涂布基底。

19. 权利要求18的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有这样的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间,即其在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的10%内,其中第三循环丁烷穿透是在丁烷穿透试验的第三加载步骤的过程中通过火焰离子化检测测得的来自吸附剂体积的出口丁烷浓度达到100ppm的以秒计的时间,所述丁烷穿透试验包括:将受试吸附剂体积置于样品池中,向样品池加载134mL/min流量、10克/小时的丁烷流量的1:1丁烷/N₂气体混合物45分钟,流向是从样品池的底部向上到顶部,用N₂在100mL/min下以相同流向吹扫样品池10分钟,用25L/min空气流自顶向下脱附样品池足以达到所需数量的1.6L床体积的时间,和重复加载、吹扫和脱附步骤直至完成三个加载/吹扫/脱附循环。

20. 权利要求18的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有这样的在小于80个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间,即其在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的10%内。

21. 权利要求18的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有这样的在小于60个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间,即其在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的10%内。

22. 权利要求18的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有这样的在小于40个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间,即其在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的10%内。

23. 权利要求18的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有至少800秒的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。

24. 权利要求18的蒸发排放控制系统,其中所述逸出排放洗涤器进一步包含第三吸附剂体积;其中第二吸附剂体积是整块料基底;且其中第三吸附剂体积是网构聚氨酯泡沫。

25. 权利要求18的蒸发排放控制系统,其中在加利福尼亚逸出排放测试程序下所述系统的2天全日换气损失小于20mg。

蒸发排放装置和吸附剂

发明领域

[0001] 本公开大体上涉及烃排放控制系统。本公开更特别涉及被烃吸附性涂料组合物涂布的基底、蒸发排放控制系统组件和用于控制来自机动车发动机和燃料系统的烃的蒸发排放的蒸发排放控制系统。

[0002] 发明背景

[0003] 来自内燃机驱动的机动车的燃料系统的汽油燃料的蒸发损失是对烃造成的大气污染的重要潜在贡献因素。利用活性炭吸附燃料系统排放的燃料蒸气的滤罐系统用于限制这样的蒸发排放。目前,所有车辆具有含活性炭丸粒的燃料蒸气滤罐以控制蒸发排放。许多燃料蒸气滤罐也含有附加控制装置以捕获在昼夜温度循环的热侧过程中从碳床逸出的燃料蒸气。由于压降原因,当前用于这种排放的控制装置仅含有含碳蜂窝吸附剂。在这样的系统中,通过用新鲜环境空气吹扫滤罐系统、从活性炭中脱附燃料蒸气并由此再生碳以供进一步吸附燃料蒸气,从活性炭中周期性除去吸附的燃料蒸气。公开了基于滤罐的蒸发损失控制系统的示例性美国专利包括下列:美国专利4,877,001;4,750,465;和4,308,841。

[0004] 关于允许的烃排放量的严格规章制度已要求逐渐收紧来自机动车的烃排放量的控制,甚至在不用期间。在这样的期间(即在停放时),车辆燃料系统可能经受温暖环境,这导致燃料箱中的蒸气压提高,因此燃料蒸发损失到大气中的可能性提高。

[0005] 上文提到的滤罐系统在容量和性能方面具有某些限制。例如,吹扫空气没有脱附吸附在吸附剂体积上的所有燃料蒸气,以致残余烃(“残留物(heel)”)可能排放到大气中。本文所用的术语“残留物”是指当滤罐在已吹扫或“清洁”状态时通常存在于吸附剂材料上并可能导致吸附剂的吸附容量降低的残余烃。另一方面,逸出的排放物(bleed emissions)是指逃脱吸附剂材料的排放物。例如当吸附和脱附之间的平衡明显偏向脱附而非吸附时会发生逸出。当车辆经受昼夜温度变化几天时会出现这样的排放物,通常称为“全日换气损失(diurnal breathing losses)”。某些规章使得希望将来自滤罐系统的这些全日换气损失(DBL)排放保持在极低水平。例如,截至2012年3月22日,California Low Emission Vehicle Regulation(LEV-III)要求2001和以后的模型机动车根据Bleed Emissions Test Procedure(BETP)的滤罐DBL排放不超过20mg。

[0006] 关于DBL排放的更严格规章继续促进开发改进的蒸发排放控制系统,特别是用于具有降低的吹扫体积(purge volumes)的车辆(即混合动力车辆)。否则,这样的车辆可能由于较低吹扫频率(这相当于较低的总吹扫体积和较高的残余烃残留物)而产生高DBL排放。因此,理想的是提供即使在低体积和/或低频率的吹扫循环下也具有低DBL排放的蒸发排放控制系统。

[0007] 先前公开了通过在排向大气之前使燃料蒸气经过初始吸附剂体积然后经过至少一个后续吸附剂体积而限制在严格DBL条件下的烃排放的方法,其中初始吸附剂体积具有比后续吸附剂体积高的吸附容量。参见美国专利RE38,844。

[0008] 先前也公开了一种具有高吹扫效率和中等丁烷工作容量的蒸发排放控制滤罐系统装置,其具有初始吸附剂体积和至少一个后续吸附剂体系并具有小于3g/dL的有效丁烷

工作容量 (BWC)、2克至6克的g-total BWC和在40g/hr丁烷加载步骤后施加的最多大约210升吹扫下最多20mg的两天全日换气损失 (DBL) 排放。参见美国专利申请公开2015/0275727。

[0009] 燃料衍生烃的蒸发排放的另外来源包括发动机、排气再循环 (EGR) 系统和进气系统。已经发现,来自几个来源的显著量的挥发性烃在发动机已停机后收集在汽车发动机的进气系统中。如果不存在蒸发排放捕获技术,这些烃在发动机已停机后排放到大气中。因此,减少或消除进气系统中的烃排放物的排出是理想的。

[0010] 在车辆停转周期的过程中由于燃料喷射器泄漏、残余燃料胶泥 (fuel puddle) 蒸发和来自曲轴箱强制通风 (PCV) 系统的漏气而从进气系统中排出显著部分的车辆蒸发排放物。理想地,烃排放物保留在进气系统中直至再使用动力系统,此时排放保留系统释放烃以供消耗和通过正常废气排放控制系统控制。

[0011] 控制烃排放物从进气系统向外流出的现有技术解决方案包括导管和过滤箱的仔细成型;将碳吸附剂并入进气系统;和过滤器。

[0012] 创建用于吸附收集在进气系统中的排放物的烃排放吸附系统的挑战是对进气限制的影响最小化、几乎不增加该系统的额外重量并仍提供对特定用途而言足够的吸附容量。此外,尽管先前公开了用于捕获来自燃料系统的蒸发烃排放的装置,仍然需要具有高效率以在进一步降低在各种条件下的潜在蒸发排放量的同时降低空间要求和重量的蒸发排放控制系统。

[0013] 发明概述

[0014] 提供适用于烃吸附的涂布基底、配置为控制蒸发排放的进气系统和蒸发排放控制系统。本公开的涂布基底、组件和系统可用于控制蒸发烃排放并且甚至在低吹扫条件下也可提供低全日换气损失 (DBL) 排放。所提供的涂布基底除去在内燃机和/或相关燃料源组件中生成的蒸发排放物,然后可将排放物释放到大气中。

[0015] 在一个方面中提供一种适用于烃吸附的涂布基底,其包含包含至少一个其上具有烃吸附剂涂层的表面的基底,所述烃吸附剂涂层包含微粒碳和粘结剂,其中所述微粒碳具有至少大约 $1400\text{m}^2/\text{g}$ 的BET表面积。所述微粒碳在在室温下平衡和暴露于 $100\text{ml}/\text{min}$ 的5%氮气中的正丁烷流20分钟、用 $100\text{ml}/\text{min}$ 的氮气流吹扫25分钟和再暴露于 $100\text{ml}/\text{min}$ 的5%氮气中的正丁烷流20分钟后具有至少大约9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0016] 在一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为至少大约 $1600\text{m}^2/\text{g}$ 。在一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约 $1400\text{m}^2/\text{g}$ 至大约 $2500\text{m}^2/\text{g}$ 。在一些实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约 $1600\text{m}^2/\text{g}$ 至大约 $2500\text{m}^2/\text{g}$ 。

[0017] 在一些实施方案中,微粒碳具有至少大约12重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。在一些实施方案中,微粒碳具有大约9重量%至大约15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

[0018] 在一些实施方案中,粘结剂以相对于微粒碳计大约10重量%至大约50重量%的量存在。在一些实施方案中,粘结剂是有机聚合物。在一些实施方案中,粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

[0019] 在一个实施方案中,所述基底是塑料。在一些实施方案中,所述塑料选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯。在一些实施方案中,所述基底选自泡沫、整块料、无

纺织物(non-woven)、纺织物(wovens)、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

[0020] 在一个实施方案中,所述基底是无纺织物。在一些实施方案中,所述基底是挤出介质。在一些实施方案中,所述挤出介质是蜂窝体。在另一些实施方案中,所述基底是泡沫。在一些实施方案中,所述泡沫每英寸具有大于大约10个孔隙。在一些实施方案中,所述泡沫每英寸具有大于大约20个孔隙。在一些实施方案中,所述泡沫每英寸具有大约15至大约40个孔隙。在一些实施方案中,所述泡沫是聚氨酯。在一些实施方案中,所述聚氨酯是聚醚或聚酯。在一些实施方案中,所述泡沫是网构聚氨酯。许多此类不同孔隙率的泡沫可购自许多来源,并且是本领域中公知的。这样的泡沫可根据如例如授予Volz的美国专利Nos. 3,171,820和授予Yukuta等人的4,259,452(两者关于网构聚氨酯泡沫的教导都经此引用并入本文)中公开的方法制备。

[0021] 在一些实施方案中,基底上的涂层厚度小于大约500微米。

[0022] 在另一个方面中提供一种配置为控制来自具有内燃机的机动车的蒸发排放的进气系统,所述系统包含进气管、安置为从进气管接收空气的空气过滤室和与空气过滤室和内燃机流体连通以从空气过滤室向内燃机输送空气的一个或多个清洁空气管道。所述进气管、所述空气过滤室和所述清洁空气管道的至少一个的内表面的至少一部分包含烃吸附剂涂层或与具有烃吸附剂涂层的基底接触以使烃吸附剂涂层与燃烧空气进入所述机动车的所述内燃机的通路流体接触。所述烃吸附剂涂层包含微粒碳和粘结剂,其中所述微粒碳具有至少大约1400平方米/克的BET表面积且其中所述微粒碳在室温下平衡和暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟、用100ml/min的氮气流吹扫25分钟和再暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟后具有至少大约9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。在发动机停转周期的过程中,可从发动机逸出并经进气系统进入大气的蒸发排放物被烃吸附剂吸附,由此减少蒸发排放。在发动机运行过程中,将大气引入进气系统,由此脱附先前被烃吸附剂吸附的烃并经空气过滤器出口管道循环回发动机以供燃烧。

[0023] 在一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为至少大约1600m²/g。在一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约1400m²/g至大约2500m²/g。在一些实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约1600m²/g至大约2500m²/g。

[0024] 在一些实施方案中,微粒碳具有至少大约12重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。在一些实施方案中,微粒碳具有大约9重量%至大约15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

[0025] 在一些实施方案中,粘结剂以相对于微粒碳计大约10重量%至大约50重量%的量存在。在一些实施方案中,粘结剂是有机聚合物。在一些实施方案中,粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

[0026] 在一个实施方案中,所述基底是塑料。在一些实施方案中,所述塑料选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯。

[0027] 在一些实施方案中,基底上的烃吸附剂涂层的厚度小于大约500微米。

[0028] 在一个实施方案中,所述空气过滤室的内表面的所述部分被烃吸附剂涂层涂布。

[0029] 在另一些实施方案中,所述基底选自泡沫、整块料、无纺布物、纺织物、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

[0030] 在一个实施方案中,所述基底是粘附无纺布物。在一些实施方案中,所述粘附无纺布物粘附到空气过滤室的内表面的所述部分上。

[0031] 和由从通气导管到逸出排放洗涤器、到第一吸附剂体积和到燃料蒸气吹扫管的往复空气流路界定在再一个方面中提供一种蒸发排放控制系统,其包含用于燃料储存的燃料箱、适用于消耗燃料的内燃机和蒸发排放控制滤罐系统。所述滤罐系统包含蒸发排放控制滤罐和逸出排放洗涤器(bleed emission scrubber)。所述蒸发排放控制滤罐包含第一吸附剂体积、将所述蒸发排放控制滤罐连向发动机的燃料蒸气吹扫管(fuel vapor purge tube)、用于将燃料箱通气到所述蒸发排放控制滤罐的燃料蒸气入口导管和用于将所述蒸发排放控制滤罐通向大气和允许吹扫空气进入所述蒸发排放控制滤罐系统的通气导管(vent conduit)。所述蒸发排放控制滤罐系统由从燃料蒸气入口导管到第一吸附剂体积、到逸出排放洗涤器和到通气导管的燃料蒸气流路,和由从通气导管到逸出排放洗涤器、到第一吸附剂体积和到燃料蒸气吹扫管的往复空气流路(reciprocal air flow path)界定。所述逸出排放洗涤器包含至少第二吸附剂体积,第二吸附剂体积包含适用于烃吸附的涂布基底,其中所述涂布基底包含至少一个表面和在所述至少一个表面上的烃吸附剂涂层,所述烃吸附剂涂层包含微粒碳和粘结剂。所述微粒碳具有至少大约1400平方米/克的BET表面积。所述微粒碳在在室温下平衡和暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟、用100ml/min的氮气流吹扫25分钟和再暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟后具有至少大约9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0032] 从燃料箱逸出的燃料蒸气被滤罐系统中的吸附剂除去以减少释放到大气中的燃料蒸气的量。在发动机运行时,大气空气作为吹扫料流引入所述滤罐系统,由此脱附先前被烃吸附剂吸附的烃并经吹扫线路再循环到发动机以供燃烧。

[0033] 在一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为至少大约1600m²/g。在一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约1400m²/g至大约2500m²/g。在一些实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约1600m²/g至大约2500m²/g。

[0034] 在一些实施方案中,微粒碳具有至少大约12重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。在一些实施方案中,微粒碳具有大约9重量%至大约15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

[0035] 在一些实施方案中,粘结剂以相对于微粒碳计大约10重量%至大约50重量%的量存在。在一些实施方案中,粘结剂是有机聚合物。在一些实施方案中,粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

[0036] 在一个实施方案中,所述基底是塑料。在一些实施方案中,所述塑料选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯。

[0037] 在一些实施方案中,所述基底选自泡沫、整块料、无纺布物、纺织物、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶

形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

[0038] 在一些实施方案中,所述基底是挤出介质。在一些实施方案中,所述挤出介质是蜂窝体。在另一些实施方案中,所述基底是泡沫。在一个实施方案中,所述泡沫每英寸具有大于大约10个孔隙。在一些实施方案中,所述泡沫每英寸具有大于大约20个孔隙。在一些实施方案中,所述泡沫每英寸具有大约15至大约40个孔隙。在一个实施方案中,所述泡沫是聚氨酯。在一些实施方案中,所述泡沫是网构聚氨酯。在一些实施方案中,所述聚氨酯是聚醚或聚酯。

[0039] 在一些实施方案中,基底上的涂层厚度小于大约500微米。

[0040] 在一些实施方案中,所述蒸发排放控制系统的第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。第三循环丁烷穿透是在丁烷穿透试验的第三加载步骤的过程中通过火焰离子化检测测得的来自吸附剂体积的出口丁烷浓度达到100ppm的时间(以秒计)。丁烷穿透试验包括将受试吸附剂体积置于样品池中,向样品池加载134mL/min流量(10克/小时的丁烷流量)的1:1丁烷/N₂气体混合物45分钟,流向是从样品池的底部向上到顶部,用N₂在100mL/min下以相同流向吹扫样品池10分钟,用25L/min空气流反向(自顶向下)脱附样品池足以达到所需数量的1.6L床体积的时间,和重复加载、吹扫和脱附步骤直至完成三个加载/吹扫/脱附循环。

[0041] 在一些实施方案中,所述蒸发排放控制系统的第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于80个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。在一些实施方案中,所述蒸发排放控制系统的第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于60个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。在一些实施方案中,所述蒸发排放控制系统的第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于40个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。在一些实施方案中,所述蒸发排放控制系统的第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有至少大约800秒的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。

[0042] 在一些实施方案中,所述逸出排放洗涤器进一步包含第三吸附剂体积,其中第二吸附剂体积是整块料基底且第三吸附剂体积是网构聚氨酯泡沫。

[0043] 在一些实施方案中,在加利福尼亚逸出排放测试程序(California Bleed Emission Test Procedure, BETP)下所述蒸发排放控制系统的2天全日换气损失(DBL)小于大约20mg。

[0044] 本发明包括但不限于下列实施方案。

[0045] 实施方案1:一种适用于烃吸附的涂布基底,其包含包含至少一个其上具有烃吸附剂涂层的表面的基底,所述烃吸附剂涂层包含微粒碳和粘结剂;其中所述微粒碳具有至少大约1400m²/g的BET表面积;且其中所述微粒碳在在室温下平衡和暴露于100ml/min的5%

氮气中的正丁烷流20分钟、用100ml/min的氮气流吹扫25分钟和再暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟后具有至少大约9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0046] 实施方案2:前一实施方案的涂布基底,其中所述微粒碳的BET表面积为至少大约1600m²/g。

[0047] 实施方案3:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述微粒碳的BET表面积为大约1400m²/g至大约2500m²/g。

[0048] 实施方案4:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述微粒碳的BET表面积为大约1600m²/g至大约2500m²/g。

[0049] 实施方案5:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述微粒碳具有至少大约12重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0050] 实施方案6:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述微粒碳具有大约9重量%至大约15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

[0051] 实施方案7:任一前述实施方案的涂布基底,其中粘结剂以相对于微粒碳计大约10重量%至大约50重量%的量存在。

[0052] 实施方案8:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述粘结剂是有机聚合物。

[0053] 实施方案9:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

[0054] 实施方案10:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述基底是塑料。

[0055] 实施方案11:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述塑料选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯。

[0056] 实施方案12:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述基底选自泡沫、整块料、无纺布物、纺织物、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

[0057] 实施方案13:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述基底是挤出介质。

[0058] 实施方案14:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述挤出介质是蜂窝体。

[0059] 实施方案15:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述基底是泡沫。

[0060] 实施方案16:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述泡沫每英寸具有大于大约10个孔隙。

[0061] 实施方案17:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述泡沫每英寸具有大于大约20个孔隙。

[0062] 实施方案18:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述泡沫每英寸具有大约15至大约40个孔隙。

[0063] 实施方案19:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述泡沫是网构聚氨酯。

[0064] 实施方案20:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述涂层厚度小于大约500微米。

[0065] 实施方案21:任一前述实施方案的涂布基底,其中所述基底是无纺织物。

[0066] 实施方案22:一种配置为控制来自具有内燃机的机动车的蒸发排放的进气系统,

所述系统包含进气管、安置为从进气管接收空气的空气滤清器壳体和与空气滤清器壳体和内燃机流体连通以从空气过滤室向内燃机输送空气的一个或多个清洁空气管道；其中所述进气管、所述空气滤清器壳体和所述清洁空气管道的至少一个的内表面的至少一部分包含烃吸附剂涂层或与具有烃吸附剂涂层的基底接触以使烃吸附剂涂层与燃烧空气进入所述机动车的所述内燃机的通路流体接触；其中所述烃吸附剂涂层包含微粒碳和粘结剂；其中所述微粒碳具有至少大约1400平方米/克的BET表面积；且其中所述微粒碳在在室温下平衡和暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟、用100ml/min的氮气流吹扫25分钟和再暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟后具有至少大约9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0067] 实施方案23:任一前述实施方案的进气系统,其中所述微粒碳的BET表面积为至少大约1600m²/g。

[0068] 实施方案24:任一前述实施方案的进气系统,其中所述微粒碳的BET表面积为大约1400m²/g至大约2500m²/g。

[0069] 实施方案25:任一前述实施方案的进气系统,其中所述微粒碳的BET表面积为大约1600m²/g至大约2500m²/g。

[0070] 实施方案26:任一前述实施方案的进气系统,其中所述微粒碳具有至少大约12重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0071] 实施方案27:任一前述实施方案的进气系统,其中所述微粒碳具有大约9重量%至大约15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

[0072] 实施方案28:任一前述实施方案的进气系统,其中粘结剂以相对于微粒碳计大约10重量%至大约50重量%的量存在。

[0073] 实施方案29:任一前述实施方案的进气系统,其中所述粘结剂是有机聚合物。

[0074] 实施方案30:任一前述实施方案的进气系统,其中所述粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

[0075] 实施方案31:任一前述实施方案的进气系统,其中所述基底是塑料。

[0076] 实施方案32:任一前述实施方案的进气系统,其中所述塑料选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯。

[0077] 实施方案33:任一前述实施方案的进气系统,其中所述烃吸附剂涂层厚度小于大约500微米。

[0078] 实施方案34:34.实施方案的进气系统,其中所述空气过滤室的内表面的所述部分被所述烃吸附剂涂层涂布。

[0079] 实施方案35:任一前述实施方案的进气系统,其中所述基底选自泡沫、整块料、无纺织物、纺织物、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

[0080] 实施方案36:任一前述实施方案的进气系统,其中所述基底是粘附无纺织物。

[0081] 实施方案37:任一前述实施方案的进气系统,其中所述粘附无纺织物粘附到空气过滤室的内表面的所述部分上。

[0082] 实施方案38:一种蒸发排放控制系统,其包含用于燃料储存的燃料箱;适用于消耗燃料的内燃机;和蒸发排放控制滤罐系统,所述滤罐系统包含:蒸发排放控制滤罐;和逸出排放洗涤器;所述蒸发排放控制滤罐包含:第一吸附剂体积、将所述蒸发排放控制滤罐连向发动机的燃料蒸气吹扫管、用于将燃料箱通气到所述蒸发排放控制滤罐的燃料蒸气入口导管和用于将所述蒸发排放控制滤罐通向大气和允许吹扫空气进入所述蒸发排放控制滤罐系统的通气导管;

[0083] 其中所述蒸发排放控制滤罐系统由从燃料蒸气入口导管到第一吸附剂体积、到逸出排放洗涤器和到通气导管的燃料蒸气流路,和由从通气导管到逸出排放洗涤器、到第一吸附剂体积和到燃料蒸气吹扫管的往复空气流路界定;其中所述逸出排放洗涤器包含至少第二吸附剂体积,第二吸附剂体积包含适用于烃吸附的涂布基底,其中所述涂布基底包含:至少一个表面和在所述至少一个表面上的烃吸附剂涂层,所述烃吸附剂涂层包含微粒碳和粘结剂;其中所述微粒碳具有至少大约1400平方米/克的BET表面积;且其中所述微粒碳在室温下平衡和暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟、用100ml/min的氮气流吹扫25分钟和再暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟后具有至少大约9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0084] 实施方案39:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述微粒碳的BET表面积为至少大约1600m²/g。

[0085] 实施方案40:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述微粒碳的BET表面积为大约1400m²/g至大约2500m²/g。

[0086] 实施方案41:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述微粒碳的BET表面积为大约1600m²/g至大约2500m²/g。

[0087] 实施方案42:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述微粒碳具有至少大约12重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。

[0088] 实施方案43:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述微粒碳具有大约9重量%至大约15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

[0089] 实施方案44:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中粘结剂以相对于微粒碳计大约10重量%至大约50重量%的量存在。

[0090] 实施方案45:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述粘结剂是有机聚合物。

[0091] 实施方案46:权利要求38的蒸发排放控制系统,其中所述粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

[0092] 实施方案47:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述基底是塑料。

[0093] 实施方案48:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述塑料选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯。

[0094] 实施方案49:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述基底选自泡沫、整块料、无纺布、纺织物、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

- [0095] 实施方案50:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述基底是挤出介质。
- [0096] 实施方案51:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述挤出介质是蜂窝体。
- [0097] 实施方案52:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述基底是泡沫。
- [0098] 实施方案53:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述泡沫每英寸具有大于大约10个孔隙。
- [0099] 实施方案54:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述泡沫每英寸具有大于大约20个孔隙。
- [0100] 实施方案55:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述泡沫每英寸具有大约15至大约40个孔隙。
- [0101] 实施方案56:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述泡沫是网构聚氨酯。
- [0102] 实施方案57:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述涂层厚度小于大约500微米。
- [0103] 实施方案58:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受了丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间,其中第三循环丁烷穿透是在丁烷穿透试验的第三加载步骤的过程中通过火焰离子化检测测得的来自吸附剂体积的出口丁烷浓度达到100ppm的时间(以秒计),所述丁烷穿透试验包括:将受试吸附剂体积置于样品池中,向样品池加载134mL/min流量(10克/小时的丁烷流量)的1:1丁烷/N₂气体混合物45分钟,流向是从样品池的底部向上到顶部,用N₂在100mL/min下以相同流向吹扫样品池10分钟,用25L/min空气流反向(自顶向下)脱附样品池足以达到所需数量的1.6L床体积的时间,和重复加载、吹扫和脱附步骤直至完成三个加载/吹扫/脱附循环。
- [0104] 实施方案59:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受了丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于80个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。
- [0105] 实施方案60:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受了丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于60个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。
- [0106] 实施方案61:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受了丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于40个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。
- [0107] 实施方案62:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受了丁烷穿透试验时,具有至少大约800秒的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。

[0108] 实施方案63:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中所述逸出排放洗涤器进一步包含第三吸附剂体积;其中第二吸附剂体积是整块料基底;且其中第三吸附剂体积是网构聚氨酯泡沫。

[0109] 实施方案64:任一前述实施方案的蒸发排放控制系统,其中在加利福尼亚逸出排放测试程序(BETP)下所述系统的2天全日换气损失(DBL)小于大约20mg。

[0110] 与下文简述的附图一起阅读下列详述时容易看出本公开的这些和其它特征、方面和优点。本发明包括两个、三个、四个或更多个上述实施方案的任何组合以及本公开中阐述的任何两个、三个、四个或更多个特征或要素的组合,无论这些特征或要素是否明确组合在本文中的具体实施方案描述中。本公开意在整体解读以使所公开的发明在其任何方面和实施方案中的任何可分开的特征或要素应被视为意在可组合,除非上下文清楚地另行规定。

[0111] 附图简述

[0112] 在联系附图作出的下列描述中解释本公开的上述方面、实施方案和其它特征。

[0113] 图1是内燃机的进气系统的示意图。

[0114] 图2是包括包含根据一个实施方案提供的蒸发排放控制滤罐系统的蒸发燃料排放控制系统的燃料系统的示意图。

[0115] 图3是根据一个实施方案提供的逸出排放洗涤器的横截面视图。

[0116] 图4是根据一个实施方案提供的逸出排放洗涤器的横截面视图。

[0117] 图5是根据一个实施方案提供的逸出排放洗涤器的横截面视图。

[0118] 图6是根据一个实施方案提供的逸出排放洗涤器的横截面视图。

[0119] 发明详述

[0120] 冠词“一”在本文中用于表示一个或多个(即至少一个)该冠词的语法对象。例如,“一元素”是指至少一个元素并可包括多于一个元素。

[0121] “大约”用于为数值范围端点提供灵活性,其中给定值可略高于或略低于该端点而不影响预期结果。

[0122] 除非另行定义,本文使用的所有技术术语具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解相同的含义。

[0123] 本文所用的术语“吸附剂材料”是指沿蒸气流路的吸附剂材料或含吸附剂材料,并可由微粒材料床、整块料、蜂窝体、片材或其它材料构成。

[0124] I. 用于烃吸附的涂布基底

[0125] 在一个方面中提供一种适用于烃吸附的涂布基底,其包含在至少一个表面上具有涂层的基底,所述涂层包含微粒碳和粘结剂。微粒碳具有至少大约 $1400\text{m}^2/\text{g}$ 的BET表面积和至少大约9重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。“第二循环正丁烷吸附容量”是指通过使微粒碳、涂布基底或制品暴露于 $100\text{ml}/\text{min}$ 的5%氮气中的正丁烷流20分钟以获得稳定重量、用 $100\text{ml}/\text{min}$ 的氮气流吹扫微粒碳、涂布基底或制品25分钟、再使微粒碳、涂布基底或制品暴露于 $100\text{ml}/\text{min}$ 的5%氮气中的正丁烷流20分钟和将微粒碳、涂布基底或制品称重以获得吸附的丁烷重量而测得的作为重量%表示的每克碳吸附的丁烷克数。

[0126] 该微粒碳是活性炭;活性炭是具有通常至少大约 $400\text{m}^2/\text{g}$ 的极大表面积的高度多孔的碳。活性炭是本领域中公知的。参见例如转让给同一受让人的美国专利7,442,232。也参见美国专利7,467,620。在一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为至少大约 $1600\text{m}^2/\text{g}$ 。在

一个实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约 $1400\text{m}^2/\text{g}$ 至大约 $2500\text{m}^2/\text{g}$ 。在一些实施方案中,微粒碳的BET表面积为大约 $1600\text{m}^2/\text{g}$ 至大约 $2500\text{m}^2/\text{g}$ 。本文所用的术语“BET表面积”具有其普通含义——是指通过 N_2 吸附测定表面积的Brunauer, Emmett, Teller法。也可使用BET型 N_2 吸附或脱附实验测定孔径和孔隙体积。

[0127] 在一些实施方案中,微粒碳具有至少大约12重量%正丁烷的第二循环正丁烷吸附容量。在一些实施方案中,微粒碳具有大约9重量%至大约15重量%的第二循环正丁烷吸附容量。

[0128] 本文所用的术语“基底”是指将吸附剂材料通常以洗涂层(washcoat)形式置于其上的材料。通过制备在液体中含有指定固含量(例如10-50重量%)的吸附剂的浆料形成洗涂层,然后将其涂布到基底上并干燥以提供洗涂层。本文所用的术语“洗涂层”具有其在本领域中的普通含义,即施加到基底材料上的材料的薄粘附涂层。在一些实施方案中,干燥洗涂层的涂层厚度小于大约500微米。

[0129] 在一些实施方案中,基底是配置为控制来自具有内燃机的机动车的蒸发排放的进气系统的组件、蒸发排放控制系统的组件或两者。在一些实施方案中,该基底是塑料。在一些实施方案中,该基底是选自聚丙烯、尼龙-6、尼龙-6,6、芳族尼龙、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚邻苯二甲酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚酯和聚氨酯的塑料。

[0130] 在一个或多个实施方案中,该基底选自泡沫、整块料、无纺织物、纺织物、片材、纸、扭曲螺旋、条带、挤出形式的结构化介质、卷绕形式的结构化介质、折叠形式的结构化介质、打褶形式的结构化介质、波纹形式的结构化介质、浇注形式的结构化介质、粘合形式的结构化介质及其组合。

[0131] 本文所用的术语“整块料基底”是具有从基底的入口或出口面贯穿其中的细的平行气流通道以使通道对经过其中的流体流开放类型的基底。从它们的流体入口到它们的流体出口基本为直线路径或可为图案化路径(例如锯齿形、人字形等)的通道由壁划定,将吸附剂材料作为洗涂层涂布在壁上以使流过通道的气体接触该吸附剂材料。该整块料基底的流道是薄壁通道,其可具有任何合适的横截面形状和尺寸,如梯形、矩形、正方形、正弦曲线、六边形、椭圆形、圆形等。这样的结构可含有大约60至大约900或更多个气体入口(即孔室)/平方英寸横截面。整块料基底可由例如金属、陶瓷、塑料、纸、浸渍纸等构成。

[0132] 在一个实施方案中,基底是挤出介质。在一些实施方案中,挤出介质是蜂窝体。蜂窝体可为任何几何形状,包括但不限于圆形、圆柱形或正方形。此外,蜂窝基底的孔室可为任何几何。流通型通道具有均一横截面积的蜂窝体,如具有方形横截面孔室的方形蜂窝体或波纹形式的螺旋盘绕蜂窝体,可能表现得好于提供具有一系列横截面积的相邻通道和因此并非均等吹扫的通道的具有在直角矩阵中的方形横截面孔室的圆形蜂窝体。

[0133] 在一个实施方案中,基底是泡沫。在一些实施方案中,泡沫每英寸具有大于大约10个孔隙。在一些实施方案中,泡沫每英寸具有大于大约20个孔隙。在一些实施方案中,泡沫每英寸具有大约15至大约40个孔隙。在一些实施方案中,泡沫是聚氨酯。在一些实施方案中,泡沫是网构聚氨酯。在一些实施方案中,聚氨酯是聚醚或聚酯。在一些实施方案中,基底是无纺织物。

[0134] 烃吸附剂涂层进一步包含使吸附剂涂层附着于基底的有机粘结剂。在作为浆料施加涂层和干燥后,粘结剂材料将烃吸附剂粒子固定到它们自己和基底上。在一些情况下,粘

结剂可自交联以提供改进的附着力。这增强涂层的完整性、其与基底的附着力和提供在机动车中遇到的振动条件下的结构稳定性。粘结剂还可包含添加剂以改进耐水性和改进附着力。在浆料配制中典型使用的粘结剂包括但不限于下列：有机聚合物；氧化铝、二氧化硅或氧化锆的溶胶；无机盐、有机盐和/或铝、二氧化硅或锆的水解产物；铝、二氧化硅或锆的氢氧化物；可水解成二氧化硅的有机硅酸盐；及其混合物。优选的粘结剂是有机聚合物。有机聚合物可以是热固性或热塑性聚合物并且可以是塑料或弹性体。粘结剂可以是例如丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯或它们的任何混合物。聚合物粘结剂可含有聚合领域中已知的合适稳定剂和抗老化剂。在一些实施方案中，粘结剂是作为胶乳引入任选作为水性浆料的吸附剂组合物中的热固性弹性体聚合物。优选的是作为胶乳引入优选作为水性浆料的吸附剂组合物中的热固性弹性体聚合物。

[0135] 可用的有机聚合物粘结剂组合物包括聚乙烯、聚丙烯、聚烯烃共聚物、聚异戊二烯、聚丁二烯、聚丁二烯共聚物、氯化橡胶、腈橡胶、聚氯丁二烯、乙烯-丙烯-二烯弹性体、聚苯乙烯、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯腈、聚(乙烯酯)、聚(卤乙烯)、聚酰胺、纤维素聚合物、聚酰亚胺、丙烯酸系、乙烯基丙烯酸系和苯乙烯丙烯酸系、聚乙烯醇、热塑性聚酯、热固性聚酯、聚(苯醚)、聚(苯硫醚)、氟化聚合物如聚(四氟乙烯)、聚偏二氟乙烯、聚(氟乙烯)和氯/氟共聚物如乙烯氯三氟乙烯共聚物、聚酰胺、酚醛树脂和环氧树脂、聚氨酯、丙烯酸系/苯乙烯丙烯酸系共聚物胶乳和有机硅聚合物。在一些实施方案中，聚合物粘结剂是丙烯酸系/苯乙烯丙烯酸系共聚物胶乳，如疏水苯乙烯-丙烯酸乳液。在一些实施方案中，粘结剂选自丙烯酸系/苯乙烯共聚物胶乳、苯乙烯-丁二烯共聚物胶乳、聚氨酯及其混合物。

[0136] 关于包含烃吸附剂材料和聚合物粘结剂，如胶乳乳液的浆料的组分的相容性的考虑是本领域中已知的。参见例如转让给同一受让人的美国公开2007/0107701。在一些实施方案中，有机粘结剂可具有低玻璃化转变温度 T_g 。 T_g 照惯例通过本领域中已知的方法通过差示扫描量热法(DSC)测量。具有低 T_g 的一种示例性的疏水苯乙烯-丙烯酸系乳液粘结剂是Rhoplex™ P-376(Dow Chemical的商标；可获自Rohm and Haas, Independence Mall West, Philadelphia, Pa., 19105)。在一些实施方案中，该粘结剂具有小于大约0°C的 T_g 。一种示例性的具有小于大约0°C的 T_g 的粘结剂是Rhoplex™ NW-1715K(Dow Chemical的商标；也可获自Rohm and Haas)。在一些实施方案中，粘结剂是无烷基酚乙氧基化物(APEO)、超低甲醛的苯乙烯化丙烯酸系乳液。一种这样的示例性粘结剂是Joncryl™ 2570。在一些实施方案中，该粘结剂是脂族聚氨酯分散体。一种这样的示例性粘结剂是Joncryl™ FLX 5200。Joncryl™是BASF的商标；Joncryl™产品可获自BASF; Wyandotte, MI, 48192。在一些实施方案中，粘结剂以相对于微粒碳计大约10重量%至大约50重量%的量存在。

[0137] 本发明的烃吸附剂涂层，特别是含有聚合物胶乳的那些浆料，可含有常规添加剂，如增稠剂、分散剂、表面活性剂、杀生物剂、抗氧化剂等。增稠剂使得有可能在相对较低表面积的基础上实现足量涂层(和因此足够的烃吸附容量)。增稠剂的次要作用也可能是通过分散粒子的位阻提高浆料稳定性。其也可能有助于涂层表面的粘结。示例性的增稠剂是黄原胶增稠剂或羧甲基-纤维素增稠剂。**Kelzan**® CC, CP Kelco的产品(Cumberland Center II, 3100 Cumberland Boulevard, Suite 600, Atlanta GA, 30339)是一种这样的示例性黄原胶增稠剂。

[0138] 在一些实施方案中，优选与粘结剂联合使用分散剂。分散剂可以是阴离子型、非离

子型或阳离子型的并通常以材料重量的大约0.1至大约10重量%的量使用。不出人意料地，分散剂的具体选择是重要的。合适的分散剂可包括聚丙烯酸酯、烷氧基化物、羧酸盐、磷酸酯、磺酸盐、牛磺酸盐、磺基琥珀酸盐、硬脂酸盐、月桂酸盐 (laurate)、胺、酰胺、咪唑啉、十二烷基苯磺酸钠、二辛基磺基琥珀酸钠及其混合物。在一个实施方案中，分散剂是低分子量聚丙烯酸，其中酸上的许多质子被钠替代。在一些实施方案中，分散剂是聚羧酸铵盐。在一些实施方案中，分散剂是疏水共聚物颜料分散剂。示例性的分散剂是TamolTM 165A (Dow Chemical的商标；可获自Rohm&Haas)。尽管仅提高浆料pH或添加阴离子分散剂可为浆料混合物提供足够的稳定化，但在既使用提高的pH又使用阴离子分散剂时可获得最佳结果。在一些实施方案中，分散剂是非离子表面活性剂，如**Surfynol**[®] 420 (Air Products and Chemicals, Inc)。在一些实施方案中，分散剂是丙烯酸系嵌段共聚物，如**Dispex**[®] Ultra PX 4575 (BASF)。

[0139] 在一些实施方案中，优选使用可充当消泡剂表面活性剂。在一些实施方案中，表面活性剂是低分子非离子型分散剂。一种示例性的无油和无有机硅的消泡剂表面活性剂是**Rhodoline**[®] 999 (Solvay)。另一示例性的表面活性剂是烃和非离子表面活性剂的共混物，如**Foammaster**[®] NXZ (BASF)。

[0140] II. 用于控制蒸发排放的进气系统

[0141] 如上文公开的用于烃吸附的涂布基底可用作配置为控制来自具有内燃机的机动车的蒸发排放的进气系统的组件。因此，在另一个方面中提供一种进气系统，其包含进气管、安置为从进气管接收空气的空气滤清器壳体与空气过滤室和内燃机流体连通以从空气过滤室向内燃机输送空气的一个或多个清洁空气管道。

[0142] 进气系统的组件通常包含至少部分由成型平面材料，如模制热塑性烯烃划定的三维中空内部空间或室。“成型平面材料”是指两个维度明显大于第三维度的材料，该材料已模制或以其它方式成型为三维形状。“中空”是指基本充满流体，如空气或排气的空腔。该平面材料包含内表面，其是面向中空内室的面，和外表面，其是不面向内室的面。

[0143] 参考图1更容易理解本发明的进气系统，其仅是示例性的并且无论如何无意限制本发明或其应用或用途。图1是进气系统1的示意图。系统1包含流体连接到空气滤清器壳体2的进气管4的开口6，空气滤清器壳体2至少部分划定中空内部空间，空气滤清器10位于其中。尽管空气滤清器壳体2被描绘为直线形，但其可以是任何形状，如椭圆形或圆形。空气滤清器10用于吸收环境空气中可能存在的污物和其它颗粒物(例如尘粒)并将空气滤清器壳体分成位于空气滤清器10上游的脏空气部分8和位于空气滤清器10下游的清洁空气部分11。应该认识到，空气滤清器可为任何形状和尺寸。空气滤清器壳体2连向空气管道12，其与包含节流阀14的节流阀体13相连。包含缓冲罐(surge tank) 18的进气歧管16将节流阀体连向发动机20，发动机20包含燃料喷射器和活塞总成22和曲轴箱24。包含PCV阀28的软管26与曲轴箱和缓冲罐18都连通。进气系统的组件可由金属、塑料或塑料金属复合材料制成。

[0144] 当发动机20运行时，进气系统2经进气管4从环境中吸入空气。空气经进气管4的开口6吸入空气滤清器壳体2的内部空间的脏空气部分8中，并经过其中所含的空气滤清器10和进入该内部空间的清洁空气部分11中。空气滤清器10收集可能在环境空气中的污物和其

它颗粒物,以产生清洁空气料流。清洁空气料流经由清洁空气管道12离开清洁空气部分11。清洁空气料流经过具有节流阀14的节流阀体13并进入包含缓冲罐18的进气歧管16。将清洁空气输送到发动机20以用于燃烧,发动机20包含燃料喷射器和活塞总成的部分22和曲轴箱24。经由含有曲轴箱强制通风(PCV)阀28的通气管26将曲轴箱燃烧气体送回进气歧管16。

[0145] 可在进气系统内的几个可能位置的一个或多个施加烃吸附剂涂层或粘附的烃吸附剂涂布基底。其可施加到进气管4的内表面。其可施加到空气滤清器壳体2的内表面,其中该内表面接触脏空气部分8。这一位置的优点在于任何涂层损失会被空气滤清器10捕获,以保护发动机20免受潜在危害。缺点在于这一位置必须忍受大量灰尘和其它污染物。吸附剂涂层或涂布基底可施加到在接触清洁空气部分11的内表面上的空气滤清器壳体2的内表面。该涂层或涂布基底也可施加到清洁空气管道12的内表面、节流阀体13的内壁和/或进气歧管16(清洁空气流经其中)。在空气滤清器的清洁侧的这些位置的优点在于免受外部污染。但是该涂层或涂布基底仍可能暴露于来自发动机油等的污染。在这些位置,对附着力的要求极高,因为流入发动机的任何涂层损失都是不理想的。节流阀体12通常是金属并具有极低表面积。进气歧管16的缺点在于高温和暴露于高浓度的燃料蒸气和污染物,因为烃浓度从节流阀体的发动机侧到另一侧大幅降低。该涂层或涂布基底可施加到进气系统内的单个位置或多个位置。给定位置可完全被吸附剂涂布或可部分涂布。给定位置可完全被粘附的涂布基底涂布或可部分涂布。该涂层或涂布基底可在一个位置各处或在进气系统各处具有基本相同的厚度或可具有不同厚度以与具有较薄涂层的另一位置相比提高一个位置中的吸附剂材料的量。

[0146] 在发动机停转期间,来自发动机的蒸发排放物被烃吸附剂涂层或涂布基底吸附。在发动机运行过程中,将大气引入进气系统,由此脱附先前被烃吸附剂吸附的烃并经清洁空气管道12循环回发动机以供燃烧。

[0147] 根据本发明的一个实施方案,进气管4、空气滤清器壳体2和清洁空气管道12的至少一个的内表面的至少一部分包含如本文中公开的烃吸附剂涂层或与具有如本文中公开的烃吸附剂涂层的基底接触,以使烃吸附剂涂层与燃烧空气进入所述机动车的内燃机的通路流体接触。烃吸附剂涂层和涂布基底如上一节(I.用于烃吸附的涂布基底)中提供和描述。

[0148] 在一些实施方案中,空气滤清器壳体2的内表面的至少一部分被烃吸附剂涂层涂布。在一些实施方案中,该涂层的厚度小于大约500微米。

[0149] 在一些实施方案中,该基底是粘附无纺布物。在一些实施方案中,无纺布物上的涂层厚度小于大约500微米。在一些实施方案中,该粘附无纺布物粘附到进气管4、空气滤清器壳体2或清洁空气管道12的一个或多个的内表面的至少一部分上。在一些实施方案中,该粘附无纺布物粘附到空气过滤室的内表面的至少一部分上。

[0150] III.用于燃料储存的蒸发排放控制系统

[0151] 如上文公开的用于烃吸附的涂布基底可作用于燃料储存的蒸发排放控制系统中的组件。因此,在再一个方面中提供一种蒸发排放控制系统,其包含用于燃料储存的燃料箱、适用于消耗燃料的内燃机和蒸发排放控制滤罐系统。该滤罐系统包含蒸发排放控制滤罐和逸出排放洗涤器。该蒸发排放控制滤罐包含第一吸附剂体积、将所述蒸发排放控制滤罐连向发动机的燃料蒸气吹扫管、用于将燃料箱通气到所述蒸发排放控制滤罐的燃料蒸气

入口导管和用于将所述蒸发排放控制滤罐通向大气和允许吹扫空气进入所述蒸发排放控制滤罐系统的通气导管。该蒸发排放控制滤罐系统由从燃料蒸气入口导管到第一吸附剂体积、到逸出排放洗涤器和到通气导管的燃料蒸气流路,和由从通气导管到逸出排放洗涤器、到第一吸附剂体积和到燃料蒸气吹扫管的往复空气流路界定。该逸出排放洗涤器包含至少第二吸附剂体积,第二吸附剂体积包含适用于烃吸附的涂布基底,其中所述涂布基底包含至少一个表面和在所述至少一个表面上的涂层,所述涂层包含微粒碳和粘结剂,如本文中提供(I.用于烃吸附的涂布基底)。

[0152] 在发动机停转期间,来自燃料箱的蒸发排放物被蒸发排放控制系统吸附。在发动机运行过程中,将大气引入蒸发排放控制系统,由此脱附先前被吸附剂体积吸附的烃并循环回发动机以供燃烧。该蒸发排放控制系统的滤罐通常包含至少部分由成型平面材料,如模制热塑性烯烃划定的三维中空内部空间或室。参考图2更容易理解本发明的蒸发排放控制系统。

[0153] 图2示意性图解根据本发明的一个实施方案的蒸发排放控制系统30。蒸发排放控制系统30包含用于燃料储存的燃料箱38、适用于消耗燃料的内燃机32和蒸发排放控制滤罐系统。发动机32优选是通过控制器34控制的内燃机。发动机32通常燃烧汽油、乙醇和其它挥发性烃基燃料。控制器34可以是单独控制器或可构成发动机控制模块(ECM)、动力系统控制模块(PCM)或任何其它车辆控制器的一部分。

[0154] 根据本发明的一个实施方案,该蒸发排放控制滤罐系统包含蒸发排放控制滤罐46和逸出排放洗涤器58。蒸发排放控制滤罐46包含第一吸附剂体积(由48表示)、将蒸发排放控制滤罐46连向发动机32的燃料蒸气吹扫管66、用于将燃料箱38通气到蒸发排放控制滤罐46的燃料蒸气入口导管42和用于将蒸发排放控制滤罐46通向大气和允许吹扫空气进入所述蒸发排放控制滤罐系统的通气导管56、59、60。

[0155] 该蒸发排放控制滤罐系统进一步由从燃料蒸气入口导管42到第一吸附剂体积48、经通气导管56到逸出排放洗涤器58和到通气导管59、60的燃料蒸气流路,和由从通气导管60、59到逸出排放洗涤器58、经通气导管56到第一吸附剂体积48和到燃料蒸气吹扫管66的往复空气流路界定。逸出排放洗涤器58包含至少第二吸附剂体积,第二吸附剂体积包含如本文(I.用于烃吸附的涂布基底)中提供和描述的适用于烃吸附的涂布基底74。

[0156] 在一个实施方案中,蒸发排放控制滤罐46经由通气导管56与逸出排放洗涤器58流体连通,并经由燃料蒸气吹扫管66、吹扫阀68和吹扫线路72连向发动机32。在这一实施方案中,用于将蒸发排放控制滤罐系统通向大气和允许吹扫空气进入蒸发排放控制滤罐系统的通气导管包含几个通气导管段56、59、60和阀62。在一个实施方案中,该蒸发排放控制滤罐系统由从燃料蒸气入口导管42经由滤罐蒸气入口50到第一吸附剂体积48、经由滤罐蒸气出口54和通气导管56到逸出排放洗涤器58和到通气导管和阀(59、60、和62)的燃料蒸气流路,和由从通气导管和阀(60、62、和59)到逸出排放洗涤器58、经由通气导管56和滤罐蒸气出口54到第一吸附剂体积48和到燃料蒸气吹扫出口66的往复空气流路界定。

[0157] 在发动机运行过程中,从燃料箱38通过燃料泵经燃料线路向燃料喷射器输送汽油,都由线路40示意性表示。通过控制器34经由信号线路36管理燃料喷射器的正时和运行和喷射燃料的量。燃料箱38通常是除蒸发燃料蒸气入口导管42和灌装管44外封闭的容器。燃料箱38通常由吹塑成型的高密度聚乙烯制成,带有一个或多个汽油不透的内层。

[0158] 在一个实施方案中,燃料箱38包括从燃料箱38延伸到蒸发排放控制滤罐46的第一吸附剂体积48的蒸发燃料蒸气入口导管42。含有从燃料箱38蒸发的烃的燃料蒸气可从燃料箱38经由蒸发蒸气入口导管42进入滤罐46内的第一吸附剂体积48。蒸发排放控制滤罐46可由任何合适的材料形成。例如,通常使用模制热塑性聚合物,如尼龙。

[0159] 当燃料箱38中的汽油温度提高时,燃料蒸气压力提高。如果没有本发明的蒸发排放控制系统30,燃料蒸气会未处理地释放到大气中。但是,根据本发明,通过蒸发排放控制滤罐46和位于蒸发排放控制滤罐46下游的逸出排放洗涤器58处理燃料蒸气。

[0160] 当通气阀62打开且吹扫阀68关闭时,燃料蒸气在压力下从燃料箱38流经蒸发蒸气入口导管42、滤罐蒸气入口50和继续流经包含在蒸发排放控制滤罐46内的第一吸附剂体积48。随后,没有被第一吸附剂体积吸附的任何燃料蒸气经由通气导管开口54和通气导管56流出蒸发排放控制滤罐46。燃料蒸气随后进入逸出排放洗涤器58以供进一步吸附。在经过逸出排放洗涤器58后,任何剩余的燃料蒸气经由导管59、通气阀62和通气导管60离开逸出排放洗涤器58,由此释放到大气中。

[0161] 逐渐地,蒸发排放控制滤罐46和逸出排放洗涤器58的吸附剂体积中所含的烃吸附剂材料荷载从燃料蒸气中吸附的烃。当烃吸附剂被燃料蒸气和因此被烃饱和时,必须从烃吸附剂中脱附烃以继续控制从燃料箱38排放的燃料蒸气。在发动机运行过程中,发动机控制器34分别经由信号线64和70命令阀62和68打开,由此建立在大气和发动机32之间的气流通路。吹扫阀68的打开能将清洁空气从大气经由通气导管60、通气导管59和通气导管56吸入逸出排放洗涤器58和随后吸入蒸发排放控制滤罐46。清洁空气或吹扫空气经过清洁空气通气导管60、经过逸出排放洗涤器58、经过通气导管56、经过通气导管开口54和流入蒸发排放控制滤罐46。清洁空气流过和/或流经包含在逸出排放洗涤器58和排放控制滤罐46内的烃吸附剂,以从各体积内的饱和烃吸附剂中脱附烃。吹扫空气和烃的料流随后经由吹扫开口出口52、吹扫线路66和吹扫阀68离开蒸发排放控制滤罐46。吹扫空气和烃经由吹扫线路72流向发动机32,在此烃随后燃烧。

[0162] 在一些实施方案中,涂布基底74是挤出介质。在一些实施方案中,挤出介质是蜂窝体。图3图解逸出排放洗涤器58的一个实施方案,其中涂布基底74是打褶形式的结构化介质74a。图4图解一个实施方案,其中涂布基底74是泡沫74b。在一个实施方案中,泡沫74b每英寸具有大于大约10个孔隙。在一些实施方案中,泡沫74b每英寸具有大于大约20个孔隙。在一些实施方案中,泡沫74b每英寸具有大约15至大约40个孔隙。在一个实施方案中,泡沫74b是聚氨酯。在一些实施方案中,泡沫74b是网构聚氨酯。在一些实施方案中,聚氨酯是聚醚或聚酯。

[0163] 图5图解一个实施方案,其中涂布基底74是挤出介质74c。在一些实施方案中,挤出介质74c是蜂窝体。蜂窝吸附剂可为任何几何形状,包括但不限于圆形、圆柱形或正方形。此外,蜂窝吸附剂的孔室可为任何几何。流通型通道具有均一横截面积的蜂窝体,如具有方形横截面孔室的方形蜂窝体或波纹形式的螺旋盘绕蜂窝体可能表现得好于提供具有一系列横截面积的相邻通道和因此并非均等吹扫的通道的具有在直角矩阵中的方形横截面孔室的圆形蜂窝体。不受制于任何理论,但相信,经过蜂窝面(honeycomb faces)的孔室横截面积越均一,在吸附和吹扫周期的过程中在洗涤器内的流量分布越均匀,因此来自滤罐系统的全日换气损失(DBL)排放越低。在一些实施方案中,该系统可实现低全日换气损失(DBL;

根据BETP程序小于20mg),代表用于烃排放的有效控制装置。

[0164] 令人惊讶地,已经发现,如本文中公开的逸出排放洗涤器的吸附剂体积在一些实施方案中可具有低于竞争性整块料的丁烷工作容量(BWC),但在低吹扫条件下仍有效控制来自蒸发排放控制滤罐的烃排放。

[0165] 在一些实施方案中,第二吸附剂体积,当在29x100 mm的吸附剂体积下经受丁烷穿透试验时,具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。第三循环丁烷穿透是在丁烷穿透试验的第三加载步骤的过程中通过火焰离子化检测测得的来自吸附剂体积的出口丁烷浓度达到100ppm的时间(以秒计)。丁烷穿透试验包括将受试吸附剂体积置于样品池中,向样品池加载134mL/min流量(10克/小时的丁烷流量)的1:1丁烷/N₂气体混合物45分钟,流向是从样品池的底部向上到顶部,用N₂在100mL/min下以相同流向吹扫样品池10分钟,用25L/min空气流反向(自顶向下)脱附样品池足以达到所需数量的1.6L床体积的时间,和重复加载、吹扫和脱附步骤直至完成三个加载/吹扫/脱附循环。在一些实施方案中,第二吸附剂体积具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于80个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。在一些实施方案中,第二吸附剂体积具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于60个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。在一些实施方案中,第二吸附剂体积具有在390个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于40个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。在一些实施方案中,第二吸附剂体积具有在至少大约800秒的在小于100个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间的大约10%内的在小于80个1.6L床体积的吹扫体积下的第三循环丁烷穿透时间。

[0166] 特别地,如本文中公开的泡沫基底表现出比竞争性整块料低的丁烷工作容量,但在低吹扫条件下更有效控制排放。不希望受制于理论,这可归因于吸附剂涂层的低厚度和/或气体流过泡沫的高湍流,这可提供比竞争产品中所用的大块整块料(bulk monolith)更快速的吹扫。

[0167] 在一些实施方案中,该逸出排放洗涤器进一步包含第三吸附剂体积。图6图解这样的实施方案,其中第二吸附剂体积包含如上文公开的涂布基底74,且第三吸附剂体积包含如上文公开的涂布基底,其中基底是泡沫(74b)。在一些实施方案中,第二吸附剂体积是整块料基底。在一些实施方案中,第三吸附剂体积是网构聚氨酯泡沫。在一些实施方案中,泡沫74b每英寸具有大于大约10个孔隙。在一些实施方案中,泡沫74b每英寸具有大于大约20个孔隙。在一些实施方案中,泡沫74b每英寸具有大约15至大约40个孔隙。在一些实施方案中,泡沫74b是聚氨酯。在一些实施方案中,泡沫74b是网构聚氨酯。在一些实施方案中,聚氨酯是聚酯或聚醚。在一些实施方案中,将涂布整块料基底与下游的涂布泡沫基底组合以提供在低吹扫条件下控制烃排放的特别高的效力,高容量基底与泡沫基底的组合表现出在低吹扫体积下的良好性能。

[0168] 如上文论述,图2-6是本公开的蒸发排放控制系统的仅示例性实施方案,且本领域技术人员可设想另外的实施方案而不背离本公开的范围。

[0169] 第二吸附剂体积(和任何附加吸附剂体积)可包括体积稀释剂。体积稀释剂的非限

制性实例可包括但不限于间隔物、惰性间隙 (inert gaps)、泡沫、纤维、弹簧或其组合。

[0170] 另外,该蒸发排放控制滤罐系统可包括在该系统内任何地方的空置体积。本文所用的术语“空置体积”是指不包括任何吸附剂的体积。这样的体积可包含任何非吸附剂,包括但不限于气隙、泡沫间隔物、筛网或其组合。

[0171] 相关领域的普通技术人员显而易见,可对本文所述的组合物、方法和用途作出合适的修改和调整而不背离其任何实施方案或方面的范围。所提供的组合物和方法是示例性的并且无意限制所要求保护的实施方案的范围。本文中公开的所有各种实施方案、方面和选项可在所有变体中组合。本文所述的组合物、制剂、方法和工艺的范围包括本文中的实施方案、方面、选项、实施例和优选项的所有实际或潜在的组合。本文中引用的所有专利和出版物就其所述的具体教导经此引用并入本文,除非明确提供其它专门的并入声明。

实施例

[0172] 提供下列实施例作为示例而非作为限制。

[0173] 实施例1:吸附剂材料的选择

[0174] 使用下列热重分析 (TGA) 程序测试许多市售碳材料。受试材料在室温下平衡并暴露于100ml/min的5%氮气中的正丁烷流20分钟以获得该材料的总丁烷吸附容量。在重量稳定后,该样品用100ml/min的氮气流吹扫25分钟。重复丁烷的吸附以获得丁烷工作容量。这表示为第二循环%丁烷吸附,其反映丁烷克数/碳克数的重量%值。

[0175] 在Micromeritics TriStar 3000系列仪器上进行氮气孔径分布和表面积分析。受试材料在Micromeritics SmartPrep脱气器上脱气总共6小时(在干燥氮气流下2小时升至300°C、然后在300°C下保持4小时)。使用在0.08至0.20之间的5个分压点测定氮气BET表面积。使用BJH计算和33个脱附点测定氮气孔径。BET表面积和吸附容量的结果显示在表1中。

[0176] 表1. 吸附剂材料表面积和BWC.

材料	形式	BET 表面积 m ² /g	第一循环 %吸附 %	第二循环 %吸附 %	第一/第二 循环比 %
碳 1	粉末	1515	25.16%	9.27%	36.84%
碳 2	粉末	1421	27.73%	9.82%	35.41%
[0177] 碳 3	粉末	1469	24.66%	10.37%	42.05%
碳 4	粉末	1989	26.48%	13.84%	52.27%
碳 5	粉末	1658	24.43%	12.81%	52.44%
碳 6	粉末	2009	20.08%	14.18%	70.62%
碳罐	丸粒	1480	12.18%	8.83%	72.50%
商业捕集器	整块料	434	5.00%	3.02%	60.37%
商业纸	纸	499	5.10%	3.61%	70.78%

[0178] 基于表1中所列的吸附容量,几个碳材料提供比商业烃捕集器或商业烃吸附碳罐高的第二循环丁烷吸附容量。

[0179] 实施例2:用于涂布基底的碳浆料的制备

[0180] 制剂A

[0181] 在使用前1天制备1.4%Kelzan CC在水中的溶液。将水(310毫升)与21毫升Kelzan CC增稠剂溶液、0.65克Surfynol 420分散剂和0.5克Foammaster NXZ消泡剂合并,并充分混合该组合。在搅拌下向这一混合物中加入100克活性炭吸附剂(表1的“碳1”)。所得碳分散体在搅拌下添加到含有40克Joncryl 2570粘结剂(50%溶液)的第二容器中。追加Kelzan CC增稠剂溶液直至浆料粘度足够用于涂布用途。

[0182] 制剂B

[0183] 将水(193毫升)与2.96克Dispex Ultra PX 4575分散剂和0.37克Foammaster NXZ消泡剂合并,并充分混合该组合。在搅拌下向这一混合物中加入76克活性炭吸附剂(表1的“碳1”)。所得碳分散体在搅拌下添加到含有14.8克Joncryl 2570粘结剂(50%溶液)的第二容器中。所得碳浆料在搅拌下添加到含有37克Joncryl FLX 5200粘结剂(40%溶液)的第三容器中。加入Rheovis 1152增稠剂直至浆料粘度足够用于涂布用途。

[0184] 实施例3:泡沫基底的涂布

[0185] 将尺寸为29x100 mm(宽度x长度)的圆柱形泡沫块(10ppi聚氨酯)浸到制剂B浆料中。然后挤压该泡沫以除去过量浆料。使用在15psig压力下运行的气刀清理泡沫的孔隙。该泡沫在110°C下干燥2小时。重复该程序直至实现所需碳载量。

[0186] 实施例4:整块料基底的涂布

[0187] 将尺寸为29x100 mm(宽度x长度)的圆柱形陶瓷整块料基底(230个孔室/平方英寸)浸到制剂A浆料中。通过使用在15psig压力下运行的气刀清理通道而除去过量浆料。该基底在110°C下干燥2小时。重复该程序直至实现所需碳载量。

[0188] 实施例5:在模拟滤罐用途中的吸附容量和脱附时间

[0189] 在丁烷吸附-脱附设置中测试商业碳整块料和如实施例3和4中制备的几个涂布整块料和泡沫。将尺寸为29x100 mm的圆柱形样品置于垂直取向的圆柱形样品池内。然后向样品池加载134mL/min流量(10克/小时的丁烷流量)的1:1丁烷/N₂试验气体45分钟。流向是从样品池的底部向上到顶部。通过FID(火焰离子化检测器)监测来自样品池的出口流的气体组成。在45分钟丁烷吸附步骤后,用N₂在100mL/min下以相同流向吹扫样品池10分钟。然后用25L/min空气流反向(自顶向下)脱附样品25分钟。该吸附-吹扫-脱附序列重复总共三次。

[0190] 可将相对有效丁烷吸附容量与经样品发生丁烷穿透所花费的时间相关联。丁烷穿透被定义为来自样品池的出口丁烷浓度达到100ppm的时间。在这一试验布置中,当将一块空白10ppi泡沫(没有施加到其上的吸附剂涂层)置于样品池中时,在第三吸附循环中需要636s发生丁烷穿透(表2)。被2.43g、2.19g、2.37g和2.24g活性炭浆料(干增重,来自实施例2的制剂B)涂布的10ppi、20ppi、30ppi和40ppi泡沫块的穿透时间分别具有857s、833s、854s和842s的穿透时间。与空白泡沫(636s)相比的穿透时间增加与吸附剂涂层的相对有效丁烷吸附容量相关联。这些结果证实由泡沫上的涂层加载带来的丁烷容量的成比例的提高,其不依赖于泡沫的泡孔密度。商业碳整块料通过这一方法测试,经过三个试验具有1452s的平均穿透时间。这些结果表明上述涂布泡沫具有商业碳整块料的~25%的丁烷容量。

[0191] 表2. 丁烷穿透时间.

样品	丁烷穿透时间(s)	丁烷穿透时间增加(s)
10 ppi 泡沫, 未涂布	636	
[0192] 10 ppi 泡沫, 用 2.43 克制剂 B 涂布	857	221
20 ppi 泡沫, 用 2.19 克制剂 B 涂布	833	197
40 ppi 泡沫, 用 2.24 克制剂 B 涂布	842	206
商业碳整块料	1452	816

[0193] 在商业碳整块料上进行附加实验,脱附时间从45分钟至2.5分钟改变。流量保持恒定在25L/min。对第三吸附循环的丁烷穿透时间的影响显示在下表3中。这些试验结果显示,将丁烷饱和的商业碳整块料脱附5分钟或更短时间无法使其完全再生,并且其在后续吸附循环时的丁烷容量降低。对于1.6L燃料蒸气滤罐,5分钟和2.5分钟的脱附时间分别相当于125L和62.5L(或78和39个床体积)的吹扫。

[0194] 表3. 商业碳整块料的丁烷穿透时间

脱附时间	丁烷穿透时间(s)	丁烷穿透时间增加(s)	对丁烷容量的影响(%)
45 分钟	1471	835	2%
[0195] 35 分钟	1452	816	0%
25 分钟*	1451	815	-
15 分钟	1443	807	-1%
5 分钟	1345	709	-13%
2.5 分钟	1237	601	-26%

[0196] *-三个试验的平均值

[0197] 也在减少的脱附时间(5分钟和2.5分钟)下测试10ppi和40ppi泡沫的涂布样品。对第三吸附循环的丁烷穿透时间的影响显示在下表4中。这些试验结果证实减少的脱附时间对10ppi泡沫块的影响与商业碳整块料类似,但该减少对40ppi涂布泡沫块的有效丁烷容量的影响明显较低。这一结果表明40ppi涂布泡沫块在低吹扫条件下更完全脱附。

[0198] 表4. 涂布泡沫基底的丁烷穿透时间

样品	脱附时间(min)	丁烷穿透时间(s)	丁烷穿透时间增加(s)	对丁烷容量的影响(%)
[0199] 10 ppi 泡沫, 用 2.43 克制剂 B 涂布	25 分钟	857	221	
	5 分钟	823	187	-15%
	2.5 分钟	804	168	-24%
40 ppi 泡沫, 用 2.24 克制剂 B 涂布	25 分钟	842	206	
	5 分钟	836	200	-3%
	2.5 分钟	827	191	-7%

[0200] 实施例6:气箱的涂布

[0201] 将烃吸附剂材料涂布在进气系统的市售空气滤清器壳体(气箱)的内表面上。空气滤清器壳体由汽车级玻璃填充的聚丙烯制成并在涂布前用市售增粘剂打底。吸附剂材料是

碳1(实施例1)。吸附剂涂料组合物如实施例2中所述(制剂A)。作为水性浆料(在水中28%固含量)用喷枪施加涂层,然后在110℃下干燥30分钟。

[0202] **实施例7:无纺布基底涂布和安装**

[0203] 一片重量86g/m²的Nomex无纺布(11" x 11")用耐热胶带围绕边缘粘贴到平面刚性基底上。将碳浆料样品(55.8克,根据实施例2,制剂A制备(27%固含量))浇注到无纺布上并均匀分布以实现完全覆盖。刮刀在该织物上手动来回工作以形成良好渗透到织物中的均匀涂层。然后将处理过的织物-基底组合置于110℃干燥烘箱中并干燥直至触觉上干燥。然后将其从烘箱中取出,移除胶带并从基底上剥离涂布的无纺布并送回干燥烘箱直至完全干燥。如所述制备的一片涂布无纺布用剪刀切割到适合装配在市售气箱内的尺寸。使用环氧树脂将适当尺寸的涂布无纺布片在气箱内固定就位。

[0204] **实施例8:在模拟用途中的吸附容量和脱附时间**

[0205] 使用来自市售汽车气箱的气流管在丁烷吸附-脱附设置中测试如实施例6和7中所述的涂层和施加到无纺布上的涂层。该气流管是安置在气箱清洁侧的入口的气箱组件。气流管在内表面带有商业碳纸衬里。在施加该涂层和涂布的无纺布之前移除这一碳纸。该涂层或无纺布覆盖的气流管的内表面区域与商业碳纸覆盖的区域相同。也测试空白气流管和适当位置具有商业碳纸的气流管。将气流管安装在由具有入口和出口的密封箱构成的样品池中,以使从入口流过气箱的流流过气流管。向样品池加载134mL/min流量(10克/小时的丁烷流量)的1:1丁烷/N₂混合物作为试验气体30分钟。通过FID(火焰离子化检测器)监测来自气箱的出口流的气体组成。在丁烷吸附步骤后,用N₂在100mL/min下以相同流向吹扫样品池10分钟。然后用150L/min空气流反向脱附样品25分钟或75分钟。该吸附-吹扫-脱附序列重复总共六次。

[0206] 可将相对有效丁烷吸附容量与经样品发生丁烷穿透所需的时间相关联。丁烷穿透被定义为(在第二至第六吸附循环的过程中)通过FID监测的54毫克丁烷穿透样品池时的平均时间。该试验的结果显示在下表5中。与空白(1113s)相比的穿透时间增加与吸附剂涂层的相对有效丁烷吸附容量相关联。当使用25分钟脱附时间时,含3.3克涂层的气流管具有比含商业碳纸的气流管低的有效丁烷吸附容量,但当使用75分钟脱附时间时,丁烷吸附容量略高。在无纺布上具有5.5克涂层和4.0克涂层的气流管在这两个脱附时间下都具有比含商业碳纸的气流管高的有效丁烷吸附容量。

[0207] 表5. 丁烷穿透时间,气箱涂层.

样品	25 分钟脱附时间		75 分钟脱附时间	
	丁烷穿透时间(s)	丁烷穿透时间增加(s)	丁烷穿透时间(s)	丁烷穿透时间增加(s)
空白	1113	-	-	-
商业碳纸	1434	321	1627	514
涂层, 3.3 克制剂 A	1302	189	1635	522
涂层, 5.0 克制剂 A	1668	555	1880	767
在无纺布上的 4.0 克制剂 A	1590	477	1830	717

[0208]

[0209] 相关领域的普通技术人员显而易见,可对本文所述的组合物、方法和用途作出合适的修改和调整而不背离其任何实施方案或方面的范围。所提供的组合物和方法是示例性的并且无意限制所要求保护的实施方案的范围。本文中公开的所有各种实施方案、方面和选项可在所有变体中组合。本文所述的组合物、制剂、方法和工艺的范围包括本文中的实施方案、方面、选项、实施例和优选项的所有实际或潜在的组合。本文中引用的所有专利和出版物就其所述的具体教导经此引用并入本文,除非明确提供其它专门的并入声明。

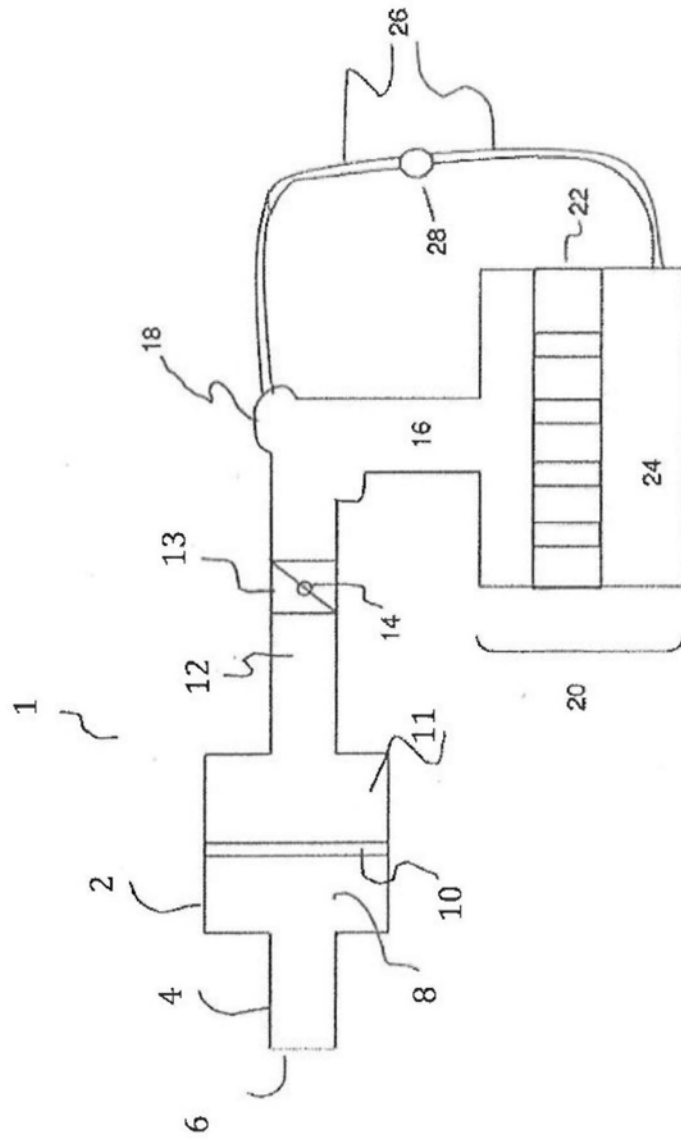


图1

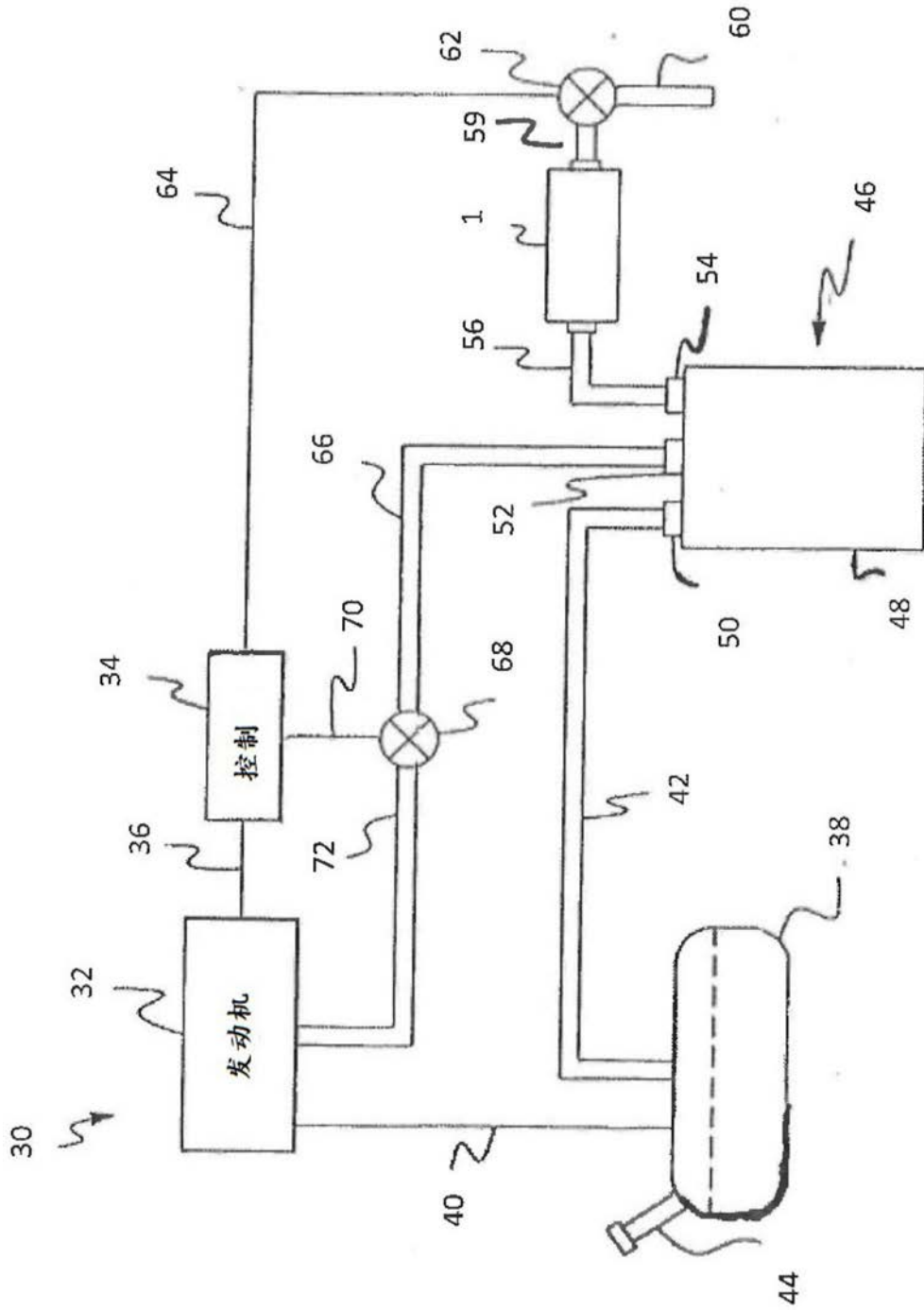


图2

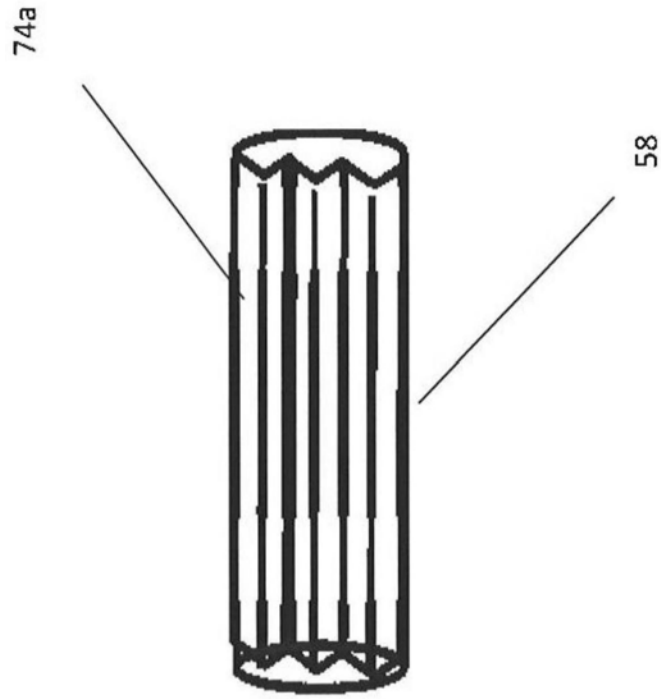


图3

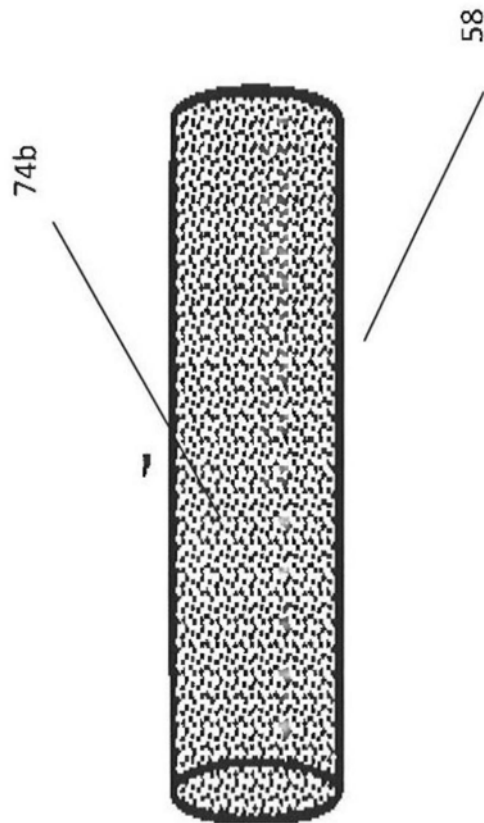


图4

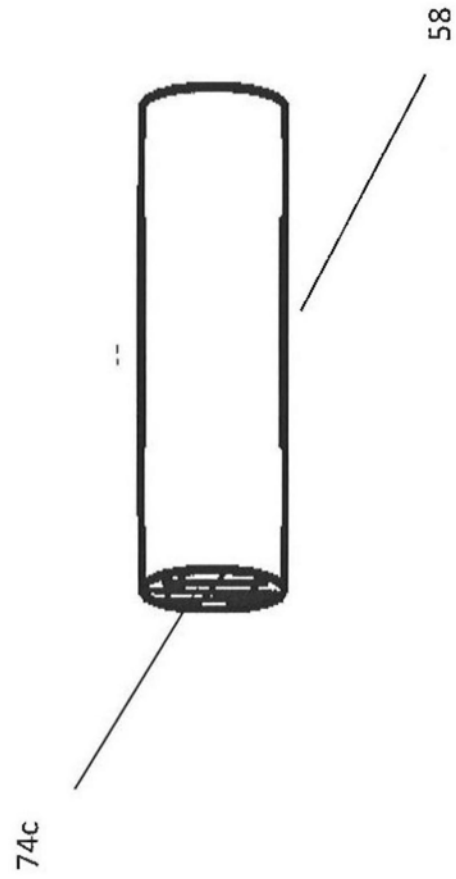


图5

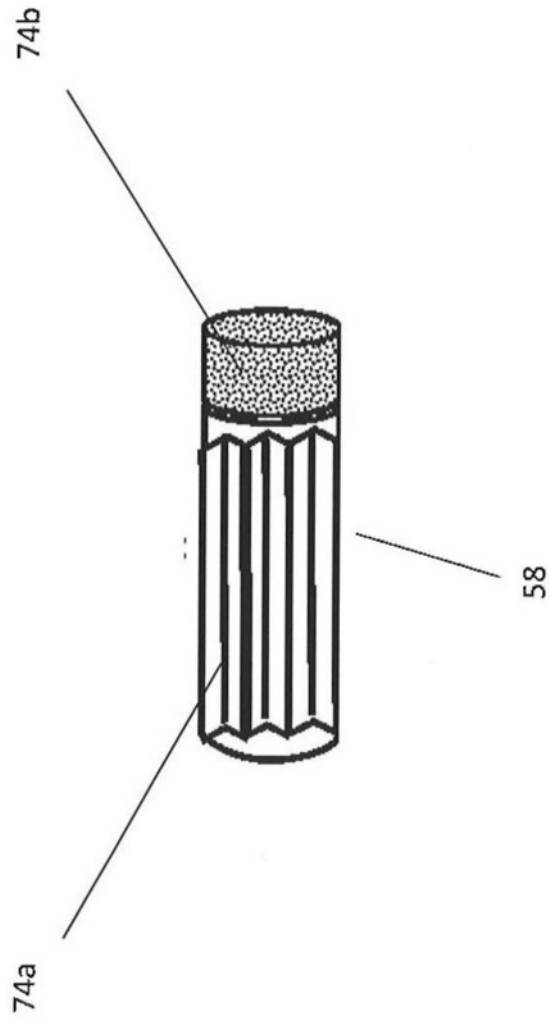


图6