



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0045003
(43) 공개일자 2022년04월12일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 25/08 (2006.01) B01D 53/04 (2006.01)
B01J 20/20 (2018.01) B01J 20/28 (2006.01)
B01J 20/30 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
F02M 25/0854 (2013.01)
B01D 53/0407 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-7007646</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2022년08월10일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2022년03월07일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2020/045642</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2021/026535
국제공개일자 2021년02월11일</p> <p>(30) 우선권주장
62/884,458 2019년08월08일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
칼콘 카본 코포레이션
미국 펜실베이니아 15108 문 타운십 지에스케이 드라이브 3000</p> <p>(72) 발명자
그린뱅크 마이클
미국 펜실베이니아주 15061 모나카 파크 드라이브 5010</p> <p>아도메이티스 매튜
미국 펜실베이니아주 15108 문 타운십 지에스케이 드라이브 3000 칼콘 카본 코포레이션 내</p> <p>무첼러 스킷
미국 펜실베이니아주 15108 문 타운십 지에스케이 드라이브 3000 칼콘 카본 코포레이션 내</p> <p>(74) 대리인
장훈</p> |
|---|--|

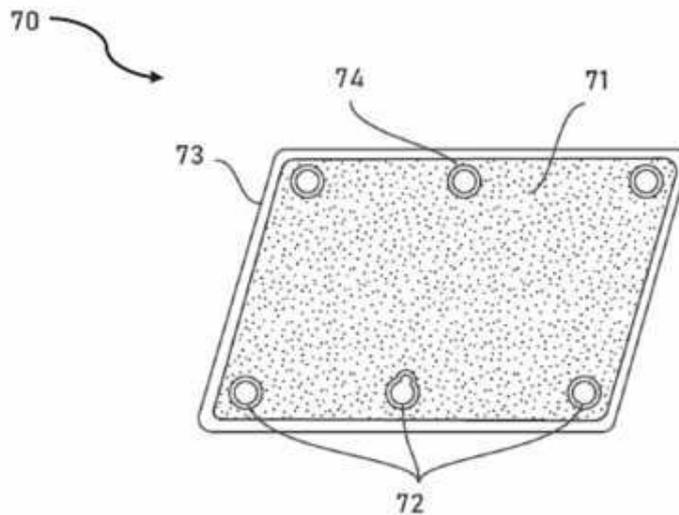
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **공기 흡입구용 흡착 장치**

(57) 요약

흡착 재료 시트와 적어도 하나의 다공성 커버 층을 포함하는 흡착 재료 시트 제품은, 공기 흡입구에 의해 정의되는 내부 벽 표면에 부착된다. 흡착 재료 시트는 엔진 구성 요소, 예컨대 연소 챔버, 인젝터, 카뷰레터, 연료 포트, 크랭크케이스, 또는 다른 엔진 부품으로부터 탄화수소 증기와 같은 증기를 수집함으로써, 증발 방출물을 감소시킨다. 소정의 구성에서, 흡착 재료 시트 제품은 제조 공정 동안에 흡착 재료 시트의 취급을 개선하는 에지 밀봉부를 포함한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

B01J 20/20 (2018.01)

B01J 20/2803 (2013.01)

B01J 20/28035 (2013.01)

B01J 20/2804 (2013.01)

B01J 20/3042 (2013.01)

B01D 2253/102 (2013.01)

B01D 2253/25 (2013.01)

B01D 2257/702 (2013.01)

B01D 2258/01 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

증기 흡착 공기 흡입구로서,

내부 벽 표면을 정의하는 공기 흡입구;

흡착 재료 시트 및 적어도 하나의 다공성 커버 층을 포함한 흡착 재료 시트 제품을 포함하되,

상기 흡착 재료 시트 제품은 이와 매우 근접하게 증기와 상호 작용하기 위해 상기 내부 벽 표면을 따라 위치하고 배치되는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 흡착 재료는 탄소질 재료를 포함하는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 탄소질 재료는 활성 탄소, 재활성화 탄소, 탄소 나노튜브, 그래핀, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 탄소질 재료는 활성 탄소 또는 재활성화 탄소인, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 흡착 재료 시트는 흡착 재료와 결합체를 포함하되, 상기 결합체는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF₂ 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 디비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및/또는 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 파라-아라미드 중합체, 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 또는 공중합체 또는 이들의 조합을 포함하는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 다공성 커버 층 각각은 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF₂ 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 디비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및/또는 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 파라-아라미드 중합체, 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 또는 공중합체 또는 이들의 조합을 포함하는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 다공성 커버 층은 부직포 섬유인, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 증기 흡착 공기 흡입구는 공기 필터 박스 또는 공기 필터 하우스, 공기 흡입구 튜브, 질량 공기 흐름 센서, 스로틀 몸체, 공기 흡입구 매니폴드, 개별 실린더 또는 연소 챔버에 연결된 공기 흡입구 러너, 또는 다수의 실린더 또는 연소 챔버에 연결된 공기 흡입구 러너 중 적어도 하나인, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡착 재료 시트는, 상기 흡착 재료 시트의 주변부 중 하나 이상에 배치되거나, 상기 흡착 재료 시트가 상기 공기 흡입구의 내부 벽 표면에 부착되는 것에 근접하는 에지 밀봉부를 갖는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 에지 밀봉부는 약 1 mm 내지 약 10 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 에지 밀봉부는 약 2.5 mm 내지 약 5 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 에지 밀봉부는, 하나 이상의 다공성 커버 층의 하나 이상의 부분에, 적외선에 의한 국소 가열, 초음파 진동, 또는 가열된 도구와의 접촉, 자외선 또는 산화 또는 자유 라디칼 화합물에 의한 국소 경화 또는 국소 가교 결합, 접착제 또는 결합제의 국소 도포, 또는 스티치, 접합, 스테이플 또는 클램프 중 적어도 하나에 의한 기계적 체결에 의해, 형성되는, 증기 흡착 공기 흡입구.

청구항 13

흡착 재료 시트 제품으로서,

상기 적어도 하나의 흡착 재료 시트 및 상기 적어도 하나의 흡착 재료 시트 상에 배치되는 적어도 하나의 다공성 커버 층을 포함하되, 상기 흡착 재료 시트 제품은, 상기 흡착 재료 시트의 주변부 중 하나 이상에 배치되거나 상기 흡착 재료 시트를 증기 흡착 공기 흡입구의 내부 벽 표면에 부착하기 위한 부착부 근위에 있는 에지 밀봉부를 갖는, 흡착 재료 시트 제품.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 에지 밀봉부는 약 1 mm 내지 약 10 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는, 흡착 재료 시트 제품.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 에지 밀봉부는 약 2.5 mm 내지 약 5 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는, 흡착 재료 시트 제품.

청구항 16

흡착 재료 시트 제품을 제조하는 방법으로서, 상기 방법은,

결합제 및 흡착 재료를 배합하는 단계;

상기 결합제와 상기 흡착제 재료의 배합으로부터 적어도 하나의 흡착제 재료 시트를 형성하는 단계;

상기 흡착 재료 시트를 증기 흡착 공기 흡입구의 내부 벽 표면에 부착하기 위해, 상기 흡착 재료 시트 상에 부착부를 제공하는 단계;

상기 적어도 하나의 흡착제 재료 시트 상에 다공성 커버 층을 제공하는 단계;

상기 흡착 재료 시트의 주변부 중 하나 이상에 배치되거나, 상기 흡착 재료 시트를 증기 흡착 공기 흡입구의 내부 벽 표면에 부착하기 위해 부착부에 근접하는, 에지 밀봉부를 형성하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 에지 밀봉부는, 적외선에 의한 국소 가열, 초음파 진동, 또는 가열된 도구와의 접촉; 자외선 또는 산화 또는 자유 라디칼 화합물에 의한 국부적인 경화 또는 국부적인 가교 결합; 접착제, 결합제, 점착 부여제 또는 프라이머의 국소 도포; 스티치, 접힘, 스테이플 또는 클램프 중 적어도 하나에 의한 기계적 체결; 및 전술한 단계 중 둘 이상의 조합에 의해 형성되는, 방법.

청구항 18

증기 흡착 공기 흡입구에서 증기를 포획하는 방법으로서, 상기 방법은, 내부 벽 표면을 정의한 공기 흡입구, 및 흡착 재료 시트와 상기 내부 벽 표면을 따라 위치하고 배치된 적어도 하나의 다공성 커버 층을 포함하는 흡착 재료 시트 제품을 제공하는 단계; 증기가 상기 흡착 재료 시트 제품과 접촉하고 이에 따라 상기 흡착 재료 시트 제품에 의해 흡착되는 것을 허용하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 흡착 재료 시트 제품을 퍼지 가스와 접촉시킴으로써 상기 흡착 재료 시트 제품에 의해 이전에 흡착된 증기를 탈착시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 20

증기 흡착 공기 흡입구로서, 내부 벽 표면을 정의하는 공기 흡입구; 흡착 재료 및 결합제를 포함하는 흡착 재료 시트를 포함하되, 상기 결합제는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON)이고, 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF₂ 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 다이비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및/또는 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 파라-아라미드 중합체, 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저 밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 또는 공중합체 또는 이들의 조합이고, 상기 흡착 재료 시트는 이와 매우 근접하게 증기와 상호 작용하기 위해 내부 벽 표면을 따라 위치하고 배치되는, 증기 흡착 공기 흡입구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2019년 8월 8일에 출원된 미국 가출원 제62/884,458호에 대한 우선권을 주장하며, 그 내용은 전체가 참조로서 본원에 포함된다.

배경 기술

[0003] 가솔린 및 기타 탄화수소 연료에서 발생하는 증발 방출물은 대기 오염의 중요한 원인인데, 그 이유는 연료에 포함된 다양한 탄화수소가 태양광 노출 시 광화학 스모그를 형성할 수 있기 때문이다. 이러한 스모그의 화합물 및 탄화수소 자체는 인간 및 동물에 대한 건강 효과를 저해시킬 뿐만 아니라 환경을 손상시킨다. 통상적으로, 이들 방출물은 일반적으로 차량, 트럭 및 기타 차량의 연료 탱크에 흡착 캐니스터를 부착함으로써 제어된다. 엔진이 가동되지 않는 동안에, 흡착 캐니스터는 연료 탱크로부터 과도한 탄화수소 방출물을 흡착한다. 반대로, 엔진이 작동하는 동안에, 캐니스터는 신선한 공기로 퍼지되고, 그 다음 퍼지된 연료 증기가 엔진에 의해 연소될 수 있도록 엔진의 공기 흡입구로 유도된다.

[0004] 그러나, 차량 연료 시스템은, 탄화수소 증기가 배출될 수 있고 증발 방출물에 기여할 수 있는 수많은 위치를 포함한다. 또한, 환경 보호국(EPA)과 같은 많은 기관에 의해 탄화수소 방출물 제한을 적용되고 있다. 이들 현실은 탄화수소 증기 방출물을 포획하는 신규 방법을 개발해야 한다는 것을 의미한다. 현재의 노력은 엔진의 공기 흡입구에 흡착 재료를 포함시키고, 연소 챔버 및 연료 인젝터에 대한 근접성으로 인해 공기 흡입구 매니폴드로부터 달리 방출될 수 있는 탄화수소 방출물을 더욱 감소시키는 것에 중점을 두고 있다. 현재까지, 이들은 과립형 활성 탄소의 작은 파우치, 또는 분말형 활성 탄소를 첨가하여 만든 종이의 형태를 취하였다. 전자는 먼지 생성, 증가된 압력 강하, 및 파우치의 내부에서 활성 탄소의 빈약한 이용에 관한 우려를 겪는다. 후자는 제지 공정으로 인한 활성 탄소의 막힘 현상으로 어려움을 겪으며, 이에 따라 용량 및 동역학을 손상시킬 뿐만 아니라 고비용을 발생시킨다. 차량 공기 흡입구로부터 탄화수소 증기를 흡착 및/또는 흡수하기 위해 개선된 흡착 장치가 필요하다.

발명의 내용

[0005] 일 구현예에서, 증기 흡착 공기 흡입구가 있으며, 이는 내부 벽 표면을 정의한 공기 흡입구; 이와 매우 근접하게 증기와 상호 작용하기 위해 상기 내부 벽 표면을 따라 위치하고 배치되는 흡착 재료 시트 제품을 포함한다. 이러한 배열은 "플로우-오버"형 장치이다.

[0006] 일부 구현예에서, 증기 흡착 공기 흡입구가 있으며, 이는 내부 챔버를 정의한 공기 흡입구; 상기 내부 챔버 내에 위치하고 배치되며 증기가 상기 흡착 재료 시트 제품을 통해 흐를 때 증기와의 상호 작용을 허용하는 흡착 재료 시트 제품을 포함한다. 이러한 배열은 "플로우-쓰루"형 장치이다. 이들 흡착 재료 시트 제품은 롤형 흡착 재료 시트 또는 적층형 흡착 재료 시트의 형태일 수 있다.

[0007] 일 구현예에서, 증기 흡착 공기 흡입구가 있으며, 이는 내부 벽 표면을 정의한 공기 흡입구; 흡착 재료 시트 및 적어도 하나의 다공성 커버 층을 포함하는 흡착 재료 시트 제품을 포함하되, 상기 흡착 재료 시트 제품은 이와 매우 근접하게 증기와 상호 작용하기 위해 상기 내부 벽 표면을 따라 위치하고 배치된다.

[0008] 다른 구현예에서, 흡착 재료는 탄소질 재료를 포함한다.

[0009] 다른 구현예에서, 탄소질 재료는 활성 탄소, 재활성화 탄소, 탄소 나노튜브, 그래핀, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0010] 다른 구현예에서, 탄소질 재료는 활성 탄소 또는 재활성화 탄소이다.

[0011] 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트는 흡착 재료와 결합체를 포함하되, 상기 결합체는 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE 또는 TEFLON), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF2 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 디비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및/또는 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 파라-아라미드 중합체, 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 또는 공중합체 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0012] 다른 구현예에서, 상기 적어도 하나의 다공성 커버 층 각각은 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF2 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 디비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및/또는 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 파라-아라미드 중합체, 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 또는 공중합체 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0013] 다른 구현예에서, 다공성 커버 층은 부직포 섬유 형태이다.

[0014] 다른 구현예에서, 증기 흡착 공기 흡입구는 공기 필터 박스 또는 공기 필터 하우스, 공기 흡입구 튜브, 질량 공기 흐름 센서, 스톱물 몸체, 공기 흡입구 매니폴드, 개별 실린더 또는 연소 챔버에 연결된 공기 흡입구 러너, 또는 다수의 실린더 또는 연소 챔버에 연결된 공기 흡입구 러너 중 적어도 하나이다.

- [0015] 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트는, 흡착 재료 시트의 주변부 중 하나 이상에 배치되거나, 흡착 재료 시트가 공기 흡입구의 내부 벽면에 부착되는 것에 근접하는 에지 밀봉부를 갖는다.
- [0016] 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 약 1 mm 내지 약 10 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는다.
- [0017] 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 약 2.5 mm 내지 약 5 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는다.
- [0018] 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는, 하나 이상의 다공성 커버 층의 하나 이상의 부분에, 적외선에 의한 국소 가열, 초음파 진동, 또는 가열된 통과와 접촉, 자외선 또는 산화 또는 자유 라디칼 화합물에 의한 국소 경화 또는 국소 가교 결합, 접착제 또는 결합제의 국소 도포, 또는 스티치, 접힘, 스테이플 또는 클램프 중 적어도 하나에 의한 기계적 체결에 의해, 형성된다.
- [0019] 일 구현예에서, 적어도 하나의 흡착 재료 시트 및 상기 적어도 하나의 흡착 재료 시트 상에 배치되는 적어도 하나의 다공성 커버 층을 포함하는 흡착 재료 시트 제품이 있으며, 상기 흡착 재료 시트 제품은, 상기 흡착 재료 시트의 주변부 중 하나 이상에 배치되거나, 상기 흡착 재료 시트를 증기 흡착 공기 흡입구의 내부 벽 표면에 부착하기 위한 부착부 근위에 있는, 에지 밀봉부를 갖는다.
- [0020] 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 약 1 mm 내지 약 10 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는다.
- [0021] 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 약 2.5 mm 내지 약 5 mm의 에지 밀봉부 폭을 갖는다.
- [0022] 일 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품을 제조하는 방법이 있으며, 상기 방법은, 결합제 및 흡착 재료를 배합하는 단계; 상기 결합제와 상기 흡착제 재료의 배합으로부터 적어도 하나의 흡착제 재료 시트를 형성하는 단계; 상기 흡착 재료 시트를 증기 흡착 공기 흡입구의 내부 벽 표면에 부착하기 위해, 상기 흡착 재료 시트 상에 부착부를 제공하는 단계; 상기 적어도 하나의 흡착제 재료 시트 상에 다공성 커버 층을 제공하는 단계; 상기 흡착 재료 시트의 주변부 중 하나 이상에 배치되거나, 상기 흡착 재료 시트를 증기 흡착 공기 흡입구의 내부 벽 표면에 부착하기 위해 부착부에 근접하는, 에지 밀봉부를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0023] 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 적외선에 의한 국소 가열, 초음파 진동, 또는 가열된 도구와의 접촉; 자외선 또는 산화 또는 자유 라디칼 화합물에 의한 국부적인 경화 또는 국부적인 가교 결합; 접착제, 결합제, 점착 부여제 또는 프라이머의 국소 도포; 스티치, 접힘, 스테이플 또는 클램프 중 적어도 하나에 의한 기계적 체결; 및 전술한 단계 중 둘 이상의 조합을 포함한다.
- [0024] 일 구현예에서, 증기 흡착 공기 흡입구에서 증기를 포획하는 방법이 있으며, 상기 방법은, 내부 벽 표면을 정의한 공기 흡입구, 및 흡착 재료 시트와 상기 내부 벽 표면을 따라 위치하고 배치된 적어도 하나의 다공성 커버 층을 포함하는 흡착 재료 시트 제품을 제공하는 단계; 증기가 상기 흡착 재료 시트 제품과 접촉하고 이에 따라 상기 흡착 재료 시트 제품에 의해 흡착되는 것을 허용하는 단계를 포함한다.
- [0025] 다른 구현예에서, 상기 방법은 상기 흡착 재료 시트 제품을 퍼지 가스와 접촉시킴으로써 상기 흡착 재료 시트 제품에 의해 이전에 흡착된 증기를 탈착시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0026] 일 구현예에서, 증기 흡착 공기 흡입구가 있으며, 이는 내부 벽 표면을 정의한 공기 흡입구; 흡착 재료와 결합제를 포함한 흡착 재료 시트를 포함하되, 상기 결합제는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF2 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 디비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및/또는 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 파라-아라미드 중합체, 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 또는 공중합체 또는 이들의 조합이고, 상기 흡착 재료 시트는 그에 매우 근접하게 증기와 상호 작용하기 위해 내부 벽 표면을 따라 위치하고 배치된다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 흡착 코어를 사용하는 본 발명의 일 구현예를 도시한다.
- 도 2는 흡착 코어를 사용하는 본 발명의 추가 구현예를 도시한다.
- 도 3은 스페이서를 사용하는 본 발명의 추가 구현예를 도시한다.

- 도 4는 스페이서를 사용하는 본 발명의 추가 구현예를 도시한다.
- 도 5는 본 개시의 구현예의 테스트 설정을 도시한다.
- 도 6은 본 개시의 구현예의 테스트 결과를 도시한다.
- 도 7은 일 구현예에 따른 에지 밀봉 흡착 재료 시트 제품 예시를 도시한다.
- 도 8은 일 구현예에 따라 다른 에지 밀봉 흡착 재료 시트 제품 예시를 도시한다.
- 도 9는 본 개시의 구현예의 테스트 결과를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 조성물 및 방법이 설명되기 전에, 본 발명은 설명된 특정 공정, 조성물 또는 방법론에 제한되지 않는 것으로 이해해야 하는데, 이는 이들이 다양할 수 있기 때문이다. 또한, 본 설명에 사용된 용어는 특정 버전 또는 구현예를 설명하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범주를 제한하려는 것은 아니고 이는 오직 첨부된 청구범위에 의해서만 제한될 것임을 또한 이해해야 한다. 달리 정의되지 않는 한, 본원에 사용된 모든 기술 및 과학 용어는 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 본원에 설명된 것과 유사하거나 동등한 임의의 방법 및 재료가 본 발명의 구현예의 실시 또는 시험에 사용될 수 있지만, 바람직한 방법, 장치 및 재료가 이제 설명된다. 본원에 언급된 모든 간행물은 그 전체가 참조로서 포함된다. 본 명세서의 어느 것도, 본 발명이 종래 발명으로 인해 이러한 개시를 선행할 권리가 없음을 인정하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0029] 또한, 본원에서 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태 "하나", "일" 및 "특정한 하나"는 문맥 상 달리 명시하지 않는 한 복수 기준을 포함한다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 예를 들어, "연소 챔버"에 대한 기준은 "하나 이상의 연소 챔버"에 대한 기준이고 당업자에게 공지된 이들의 균등물 등이다.
- [0030] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "약"은 사용되는 숫자의 수치의 $\pm 10\%$ 를 의미한다. 따라서, 약 50%는 45%~55%의 범위를 의미한다.
- [0031] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "흡착 재료"는, 액체 및/또는 가스를 흡착 또는 흡수할 수 있는, 임의의 공급원으로부터의 모든 공지된 재료를 포함하는 것을 의미한다. 예를 들어, 흡착 재료는, 탄소질 재료, 예컨대, 활성 탄소, 재활성 탄소, 탄소 나노튜브, 또는 그래핀을 포함하나, 이에 제한되지 않는다. 탄소질 재료가 아닌 다른 흡착 재료는, 천연 및 합성 제올라이트, 실리카, 실리카 겔, 알루미늄, 지르코니아 및 규조토를 포함한다. 소정의 구현예에서, 흡착 재료는 활성 탄소이다.
- [0032] 본원에서 사용되는 바와 같이, 다수의 흡착 재료 시트의 설명 및 청구범위는, 측면 및/또는 표면이 서로 근접하는 다수의 분리 시트가 있음을 의미한다. 대안적으로, 다수의 흡착 재료 시트의 설명 및 청구범위는, 단일 시트만이 있지만 시트가 적층되거나, 권취되거나, 달리 서로 근접한 측면 및/또는 표면을 갖는 시트의 구성 덩어리를 생성하도록 권취되거나 접혀 있음을 의미한다. 또한, 상기 용어는 다수의 시트가 함께 적층된 다음 권취되거나 달리 접혀서 단일 덩어리로 교번하는 층을 형성하는 것을 고려한다.
- [0033] 흡착제 또는 흡착 재료 또는 흡착 재료 시트의 맥락에서 사용되는 바와 같이, 용어 표면은, 개별 구성 요소의 외부 경계를 의미한다. 더욱 더 구체적으로, 흡착 재료 시트의 맥락에서, 용어 표면은, 물링되거나 적층되는 경우에 서로(들) 마주보는, 시트의 가장 큰 평평한 면을 의미한다. 시트에서, 상기 표면은 시트의 두께보다 상당히 큰 부분이다.
- [0034] 본 발명의 구현예는 하나 이상의 흡착 재료의 시트를 함유하는 장치, 흡착 재료 시트, 및 흡착 재료 시트와 이들 시트를 함유하는 장치를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다. 다양한 구현예에서, 흡착 재료 시트는, 흡착 재료와 결합제로 구성될 수 있고, 약 2 mm 미만, 또는 약 1 mm 미만의 두께를 가질 수 있다. 다양한 구현예의 장치는 하우징 및 하나 이상의 흡착 재료 시트를 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 장치는 하우징의 총 부피의 약 10% 이상의 공극 분율을 가질 수 있다.
- [0035] 활성 탄소의 시트 형태는 특정 피브릴화 결합제의 사용에 의해 약 80 중량% 내지 약 90 중량% 이상의 활성 탄소 함량으로 생산될 수 있다. 또한, 상기 결합제에 의해 활성 탄소는 막히지 않으며(즉, 기공이 차단되지 않고 그 용량이 감소되지 않음), 이에 의해 전통적인 제지 기술의 사용에 비해 훨씬 더 큰 용량과 더 빠른 동역학을 제공한다. 시트의 가요성은 매우 넓은 설계 유연성을 허용하여, 필요에 따라 다양한 압력 강하 및 용량의 플로우-바이 설계뿐만 아니라 플로우-쓰루 설계도 허용한다. 예시적인 시트가 이하에서 설명된다. 상기 시트는, 시트에

결합하지 않고 (예를 들어, 음과 용접 또는 열 용착에 의해) 매니폴드 내에서 시트의 부착을 용이하게 하고 비산 분진에 대한 임의의 우려를 제거하는, 다양한 기타 재료로 적층될 수 있다.

[0036] **흡착 재료 시트**

[0037] 본 발명의 흡착 재료 시트는, 탄소, 탄소 나노튜브, 또는 그래핀과 같은 탄소질 재료를 포함하나 이에 제한되지 않는, 전술한 임의의 흡착 재료를 포함할 수 있다. 탄소질 재료가 아닌 다른 흡착 재료는, 천연 및 합성 제올라이트, 실리카, 실리카 겔, 알루미늄, 지르코니아 및 규조토를 포함한다. 소정의 구현예에서, 흡착 재료 시트는 활성 탄소를 포함한다. 흡착제는 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다.

[0038] 활성 탄소는 성능 요건, 비용, 및 다른 고려 사항에 기초하여 선택된 다양한 등급 및 유형일 수 있다. 활성 탄소는 분말을 재응집하는 단계로부터 과립일 수 있고, 너트셀, 목재, 석탄 또는 압출에 의해 생성된 펠릿의 과쇄 또는 크기 결정 단계로부터 과립일 수 있거나, 분말 형태의 활성 탄소일 수 있다. 활성 탄소는 탄화 공정에 의해 형성될 수 있고 활성화될 수 있다. 목재, 너트셀, 석탄, 피치, 코코넛 등과 같은 원재료는 산화 및 액화되고/액화되거나, 이산화탄소 기화되고 증기로 활성화되어 흡착에 유용한 활성 탄소 내의 기공 구조를 형성한다. 초기 산화 및 액화 공정은 탈수 화학물질, 예컨대 인산, 황산, 수산화나트륨, 수산화칼륨, 및 이들의 조합을 이용한 화학 처리를 포함할 수 있다.

[0039] 다양한 활성화 공정이 당업계에 공지되어 있다. 청구된 본 발명의 흡착 재료 시트에 대해 활성 탄소를 제공하는 가장 유용한 공정은, 목재 및/또는 목재 부산물을 제공하는 단계, 인산에 노출시켜 목재 및/또는 목재 부산물을 산성 처리하는 단계, 및 증기 및/또는 이산화탄소 가스화를 사용하여 목재 및/또는 목재 부산물을 탄화하는 단계를 포함한다. 이 공정은, 활성 탄소 성능의 척도인, 가장 높은 부탄 작업 용량("BWC")을 갖는 활성 탄소 입자를 초래한다.

[0040] 활성 탄소는, 버개스, 대나무, 코코넛 껍질, 피트, 톱밥 및 스크랩 형태의 경질목 및 연질목 공급원과 같은 목재, 리그나이트, 합성 중합체, 석탄 및 석탄 타르, 석유 피치, 아스팔트 및 역청, 옥수수 줄기 및 껍질, 밀짚, 소비 곡류, 벼 외피 및 껍질 및 너트셀, 및 이들의 조합의 형태를 포함하는 재료로 형성될 수 있다.

[0041] 흡착 재료 시트는 하나 이상의 결합제를 추가로 포함할 수 있다. 구현예는 특정 결합제에 제한되지 않으나, 이는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF₂ 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 디비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 예컨대 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 예컨대 파라-아라미드 중합체 및 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 또는 공중합체 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 결합제는 조건이 요구하는 대로 열가소성 또는 열경화성일 수 있고, 열가소성 및 열경화성 화합물의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0042] 하나 이상의 결합제의 형태는, 일부 연관된 점도 또는 유동학적 특성을 갖는 액체 결합제, 직포 또는 부직포인 세장형 섬유, 또는 입자 중 하나 이상을 포함한다. 일부 구현예에서, 결합제는 생성된 배합이 실질적으로 균질하도록, 함께 배합되는 상기 물리적 형태 중 다수의 형태를 포함한다.

[0043] 결합제의 양은 총 조성물의 중량 기준 약 1% 내지 약 40%일 수 있고, 소정의 구현예에서, 결합제의 양은 총 조성물의 중량 기준 약 1% 내지 약 20% 또는 총 조성물의 중량 기준 약 2% 내지 약 10%, 또는 이들 예시적인 양을 포함하는 임의의 개별 양 또는 범위일 수 있다. 결합제는 약 1%, 약 2%, 약 3%, 약 4%, 약 5%, 약 6%, 약 7%, 약 8%, 약 9%, 약 10%, 약 11%, 약 12%, 약 13%, 약 14%, 약 15%, 약 16%, 약 17%, 약 18%, 약 19%, 약 20%, 또는 상기 양 중 임의의 두 개 이상으로 만들어진 임의의 범위의 양으로 존재할 수 있으며, 이들 모두는 총 조성물의 중량에 의해 측정된다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트는, 예를 들어 10% 미만, 5% 미만, 또는 2% 미만, 및 약 0.1 중량% 또는 0.2 중량% 초과와 작은 잔류량으로 대략 존재할 수 있는 용매를 포함할 수 있다. 특히, 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트는 용매를 갖지 않을 수 있다(0 중량%).

[0044] 일부 구현예에서, 상기 흡착 재료 시트는 약 3 mm 미만, 약 2.8 mm 미만, 약 2.6 mm 미만, 약 2.4 mm 미만, 약 2.2 mm 미만, 약 2.0 mm 미만, 약 1.8 mm 미만, 약 1.6 mm 미만, 약 1.4 mm 미만, 약 1.2 mm 미만, 약 1.0 mm 미만, 약 0.01 mm 내지 약 2 mm, 약 0.01 mm 내지 약 1.8 mm, 약 0.1 mm 내지 약 1.6 mm, 약 0.01 mm 내지 약 1.4 mm, 약 0.01 mm 내지 약 1.2 mm, 약 0.01 mm 내지 약 1.0 mm, 약 0.02 mm 내지 약 0.90 mm, 약 0.05 내지

약 0.95 mm, 약 0.05 내지 약 0.90 mm 또는 이들 예시적인 범위에 포함되는 임의의 개별 두께 또는 범위의 두께를 갖는다. 다양한 구현예의 흡착 재료 시트는 약 0.05 g/cm³ 내지 약 2.0 g/cm³의 밀도를 가질 수 있고, 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트는 0.08 g/cm³ 내지 약 1.5 g/cm³, 약 0.1 g/cm³ 내지 약 1.3 g/cm³, 또는 이들 예시적인 범위에 포함되는 임의의 밀도 또는 범위를 가질 수 있다. 밀도는 먼저, 마이크로미터로 주어진 정사각형 또는 원형 시트 조각의 두께를 측정하고, 표면적을 곱하여 부피를 얻고, 조각을 칭량하여 밀도(중량/부피)를 얻음으로써 계산된다.

[0045] 각각의 흡착 재료 시트에 대한 BWC는 약 7 g/100 cm³보다 클 수 있고, 일부 구현예에서, BWC는 약 7.0 g/100 cm³ 내지 약 30 g/100 cm³, 약 8.0 g/100 cm³ 내지 약 25 g/100 cm³, 약 10 g/100 cm³ 내지 약 20 g/100 cm³, 약 10 g/100 cm³ 내지 약 15 g/100 cm³, 약 11 g/100 cm³ 내지 약 15 g/100 cm³, 약 12 g/100 cm³ 내지 약 15 g/100 cm³, 또는 이들 예시 범위를 포함한 임의의 개별 BWC 또는 범위일 수 있다. 다른 예시에서, BWC는 약 9 g/100 cm³ 내지 약 15 g/100 cm³, 약 12 g/100 cm³ 내지 약 20 g/100 cm³, 약 13 g/100 cm³ 내지 약 20 g/100 cm³, 약 14 g/100 cm³ 내지 약 20 g/100 cm³, 또는 약 15 g/100 cm³ 내지 약 20 g/100 cm³일 수 있다. 또한, 상기 범위의 임의의 중점은 조합되어 새롭고 구별되는 범위를 형성할 수 있는 것으로 고려된다.

[0046] 위에서 논의된 바와 같이, 부탄 작업 용량(BWC)은 활성 탄소의 성능의 척도이다. BWC는, 특정 조건 하에서 건조 공기로부터 부탄을 흡착 및 탈착하는 활성 탄소의 능력을 측정함으로써 샘플에 대해 결정되며, 포화시 흡착된 부탄과 특정 퍼지 후 단위 부피 당 유지된 부탄 사이의 차이를 측정한다. BWC는, ASTM International에 의해 특정되고 당업자에게 공지된 절차를 포함하는 여러 가지 방식으로 시험될 수 있다. 구체적으로, 시험은 ASTM D5228을 따를 수 있으며, 이는 개정 D5228-16, D5228-92(2015), D5228-92(2005), 및 D5228-92(2000)를 포함한다.

[0047] 전술된 BWC 시험 방법에 추가하여, 다양한 구성에 대응하는 추가 시험이 수행될 수 있음을 유의해야 한다. 예를 들어, 차량 연료 시스템에 설치된 흡착제 또는 흡착 재료의 전반적인 성능은, 미국 환경보호국(EPA)과 같은 정부 기관에 의한 다양한 시험을 받는다. 이러한 시험은 제한되지 않으며, 안정 손실, 작동 손실 및 뜨거운 침지 중 하나 이상을 결정하기 위해 SHED 시험 챔버에서 수행되는 시험을 포함한다. 이러한 시험은, 예를 들어 안정 손실을 결정하기 위한 구성에서 주간일 수 있다.

[0048] 구현예의 흡착 재료 시트는 임의의 적절한 공정에 의해 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트는 과립형 또는 펠릿형 흡착 재료를 분말에 분쇄하고, 분말을 결합제와 혼합하여 혼합물을 형성하고, 혼합물을 배합하고, 선택적으로 가열하고, 혼합물을 롤링하여 흡착 재료 시트를 형성함으로써 제조될 수 있다. 분쇄 단계는 약 0.001 mm 내지 약 0.2 mm, 약 0.005 mm 내지 약 0.1 mm, 약 0.01 mm 내지 약 0.075 mm, 또는 이들 예시적인 범위에 포함되는 임의의 개별 입자 직경 또는 범위를 갖는 흡착 입자를 생성할 수 있고, 소정의 구현예에서, 분쇄 흡착 입자는 약 0.001 mm 내지 약 0.01 mm의 평균 입자 직경을 가질 수 있다. 분말을 결합제와 혼합하는 단계는, 흡착 입자 분말을 총 조성물의 약 2 중량% 내지 약 20 중량% 또는 약 2 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 이들 예시적인 범위에 포함되는 임의의 개별 양 또는 범위로 혼합하는 단계를 포함할 수 있다. 가열은, 예를 들어 약 50° C 내지 약 200° C와 같은 잔류 용매를 제거하기에 충분한 임의의 온도에서 수행될 수 있다.

[0049] 본 발명의 흡착 재료 시트는, 흡착 재료 시트 내의 분말의 패키징 효율을 증가시키기 위해 상이한 크기의 입자의 다양한 분포를 포함할 수 있다. 상이한 크기의 입자의 선택은 분말 및 주변 결합제의 유동학적 특성을 또한 개선할 수 있으며, 이는 흡착 재료 시트를 형성하기 전에 개선된 혼합 및 균일한 입자 분포를 가능하게 한다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트의 입자는 단일 입자 크기 분포를 가질 수 있고, 다른 구현예에서, 입자는 두 개의 상이한 입자 크기 분포를 가질 수 있다. 추가의 구현예에서, 입자는 적어도 세 개의 상이한 입자 크기 분포를 가질 수 있다.

[0050] 특정 크기 분포를 각각 갖는 적어도 두 개의 상이한 입자 집단의 평균 입자 크기는, 이들이 약 1:1 내지 약 1:15의 비율을 갖도록 선택될 수 있다. 다른 구현예에서, 두 개의 상이한 입자 집단의 평균 입자 크기는 약 1:2 내지 약 1:10의 비율을 가질 수 있다. 평균 입자 크기는 약 1:2 내지 약 1:5의 비율, 또는 전술한 비율 중 어느 하나의 조합을 또한 가질 수 있다.

[0051] 흡착 재료 시트는, 이들이 반드시 준수해야 하는 물리적 공간, 요구되는 장치 성능, 및 시트에 근접하게 포함되는 특징에 따라 다양한 방식으로 함께 구성될 수 있다. 일부 구현예에서, 시트는 주름형일 수 있고 접합을 포함

할 수 있고/있거나, 통과하는 유체에 노출되는 흡착 재료 시트의 표면적을 증가시키기 위한 구멍 또는 애퍼처를 포함할 수 있고, 따라서 주어진 총 시트 표면적에 대한 성능을 증가시킨다. 다양한 주름, 접힘, 구멍 및 애퍼처는 내부 및 외부 특징부, 예컨대 유체 채널, 튜브, 센서 및 밸브를 만들기 위해 크기가 설정되고 배치될 수 있다. 흡착 재료 시트의 접힘은 원통형 또는 타원형 형태의 나선형 포장 구성과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 접힘은, 요구되는 장치 치수 및/또는 임의의 다른 요구되는 내부 또는 외부 특징부에 따라 "S" 형상, 또는 볼록하거나 오목한 "C" 형상의 형태일 수도 있다. 흡착 재료 시트는 평평하거나 만곡된 구성으로 또한 적층될 수 있고, 적층형 시트는 의도된 공간에 맞추기 위해 필요에 따라 정사각형, 직사각형, 원형, 타원형, 또는 다른 불규칙적인 형상일 수 있다. 이는, 텍스처와 함께, 후술하는 하우징 특징부와 조합하여, 흡착 재료 시트로부터 형성된 장치가 차량 공기 흡입구, 공기 필터, 공기 필터 박스, 매니폴드, 흡입 러너, 및 차량 공기 흡입구 시스템의 다른 부분의 범위 내에 맞출될 수 있게 한다.

[0052] 전술한 구성에 더하여, 흡착 재료 시트는 표면 특징부를 가질 수도 있다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트는 용기부를 포함할 수 있고, 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트는 함몰부를 포함할 수 있다. 이들 표면 특징부는 동일한 시트 내에서 조합될 수 있다. 시트 내에 용기부 및/또는 함몰부를 포함시키는 것은, 시트가 적층되고 래핑되고 그 외의 경우에, 시트 사이에 다양한 구성을 형성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 시트는 서로 용기부 및/또는 함몰부가 서로 중첩되도록 정렬될 수 있으며, 이는 인접 시트를 함께 더 가깝게 만든다. 시트는 서로 용기부 및/또는 함몰부가 서로 중첩되지 않도록 또한 정렬될 수 있으며, 이는 인접 시트 사이에 갭을 형성한다. 정렬은, 시트 사이의 증기 흡착용 다양한 개폐 채널을 형성하는 데 사용될 수 있다.

[0053] 탄소 시트 성능은, 시트 가공 전 또는 시트 가공 도중에 재료를 첨가함으로써 개선될 수 있다. 이들 재료는 H₂S 또는 다른 휘발성 가스와 같은 무기 증기의 향상된 다공성 또는 흡착과 같은 유익한 특성을 제공한다. 대안적으로, 상이한 흡착 재료는, 시트의 일측으로부터 다른 측으로의 별개 섹션 또는 성능 구배를 갖는 단일 시트로 동시에 처리될 수 있다.

[0054] 다공성을 제공하는 첨가제의 예시는, 발포제-유사 중합체 첨가제; 행구어서 기공을 남길 수 있는 수용성 중합체; 의도된 시트 두께보다 큰 입자 크기를 가져 깨져서 기공을 남기는 취성 재료, 시트가 가열되고 첨가 재료가 증발하여 기공을 생성하고, 흡착 시트 내에 제어된 다공성을 부여할 수 있는 다른 유사한 공정으로 시트 내에 기공을 생성하는, 열적으로 불안정한 재료를 포함하나 이에 제한되지 않는다. 이들 중 아무나 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다.

[0055] 흡착 시트 생산에 대한 대안적인 향상은, 상이한 특성을 갖는 둘 이상의 흡착제가 단일 시트에 포함되지만 시트의 폭을 따라 분리되도록, 흡착 시트를 처리하는 것이다. 예를 들어, 높은 BWC 흡착제는 낮은 BWC 흡착제를 갖는 동일한 시트에 사용될 수 있어서, 연료 탱크 방출물로부터의 증기가 단일 챔버 내에서 낮은 BWC 흡착제보다 먼저 높은 BWC 흡착제와 접촉하게 된다. 즉, 일부 구현예에서, 저 및 고 BWC 흡착제는 균질하게 혼합될 수 있거나, 일부 구현예에서는, 원하는 대로 저 또는 고 BWC 흡착제의 뚜렷한 섹션이 존재할 수 있다.

[0056] 다른 예시는, 예를 들어 높은 BWC 활성 탄소에 의해 정상적으로 잘 제거되지 않는 H₂S 또는 다른 바람직하지 않은 증기를 제거하는 흡착제와 함께 포함된, 부탄 흡착용 높은 BWC 흡착제이다.

[0057] **흡착 재료 시트 제품**

[0058] 소정의 구현예에서, 흡착 재료 시트(예컨대, Calgon Carbon's CALFLEX)는 전술한 바와 같이 생산되고, 흡착 재료 시트 제품을 형성하기 위해 배킹 시트에 적층되거나 달리 부착된다. 배킹 시트는 제한되지 않으며, 차량의 공기 흡입 시스템 내의 다양한 구성 요소에 전체 흡착제 재료 시트 제품이 고정될 수 있게 하면서 흡착제 재료 시트를 지지할 수 있는 임의의 중합체 재료일 수 있다.

[0059] 전술한 흡착 재료 시트는 흡착 재료 시트 제품으로 조합된다. 흡착 재료 시트의 조합은, 증가된 표면적/부피비, 감소된 공극 공간, 개선된 흡착 성능 등과 같은 전술한 특징 중 하나 이상의 이점이 있다. 일반적으로, 개별 흡착 재료 시트는 서로 옆에 배열되어, 흡착 재료 시트의 표면이 서로 근접하거나 인접하도록 적층되고, 롤링되고, 권취되고, 접히고/접히거나 적층되는 시트를 포함하는, 흡착 재료 시트 제품을 형성한다. 배열이 무엇이든, 목표는 증기, 유체 및/또는 가스 스트림에 노출된 시트의 표면적을 최대화하고, 그에 따라 흡착 재료 시트의 성능을 최대화하는 것이다.

[0060] 일부 구현예에서, 배킹 시트는 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF2 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔

(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 디비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및/또는 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 아라미드 중합체, 파라-아라미드 중합체, 메타-아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 임의의 탄화수소 투과성 멤브레인, 및 공중합체 또는 이들의 조합으로 형성된다. 상기 재료 중 어느 하나는 직조 또는 부직포 섬유일 수 있다.

[0061] 배킹 시트는 압출된 시트, 부직포 시트, 직조 시트, 캐스트 시트, 사출 성형된 시트, 및 이들의 조합을 포함하는 임의의 구조를 가질 수 있다.

[0062] 일부 구현예에서, 배킹 시트는 흡착 재료 시트의 결합체와 동일한 재료로 형성된다. 일부 구현예에서, 배킹 시트는 흡착 재료 시트의 결합체와 상이한 재료로 형성된다.

[0063] 흡착 재료 시트를 배킹 시트에 부착하여 흡착 재료 시트 제품을 형성하는 구조 및 방법은 특별히 제한되지 않는다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트는 흡착 재료 시트와 배킹 시트를 롤 밀을 통해 통과시킴으로써 적층된다. 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트와 배킹 시트는 단일 압출 다이로부터 공압출된다. 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트와 배킹 시트는 적어도 하나의 접착제 층에 의해 또는 흡착 재료 시트 또는 배킹 시트 중 적어도 하나의 표면 에너지에 의해 접합된다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트와 배킹 시트는, 흡착 재료 시트와 배킹 시트 사이에 양면 접착 기관을 위치시킴으로써 함께 접합된다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트는, 배킹 시트에 대해 에지 밀봉되거나, 시트 사이에 캡슐화될 수 있고, 일부 경우에, 멤브레인은 탄소를 지나 밀봉되며, 이는 탄소가 배킹 재료에 의해 형성된 포켓 내에 있음을 의미한다. 일부 구현예에서, 탄소 시트는 완전히, 부분적으로 또는 적층 경계 내에서 적층될 수 있다. 즉, 장치의 에지까지 연장되지 않는다. 또 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트와 배킹 시트는 음과 용접 또는 스테이플, 나사, 못, 클램프, 탭 또는 기둥을 포함하는 기계적 패스너에 의해 부착된다. 일부 구현예에서, 배킹 시트가 흡착 재료 시트의 양 측면 상에 제공될 수 있다. 유사하게, 일부 구현예에서, 별도의 흡착 재료 시트가 배킹 시트의 양 측면 상에 배치될 수 있다. 또 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트와 배킹 시트를 다수로 교번하는 층이 사용될 수 있다.

[0064] 일부 구현예에서, 배킹 시트는 전체적으로 생략되고, 흡착 재료 시트 제품은 그 자체가 단독으로 또는 패스너 또는 접착제 배킹과 함께 직접 사용될 수 있다. 일 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품은, 공기 흡입구에 직접 고정하기 위해 한 면에 접착제를 갖는 흡착 재료 시트를 포함한다. 이러한 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품은 공기 흡입구에 적용하기 전에 접착제를 보호하기 위한 이형 라이너를 구비할 수 있다.

[0065] 본 개시의 여러 유리한 구현예에서, 하나 이상의 흡착 재료 시트 및/또는 배킹 시트는 다공성 커버 층을 포함하며, 이는 흡착 재료 시트, 또는 하나 이상의 흡착 재료 시트로 형성된 흡착 재료 시트 제품의 생산, 취급 및 설치를 돕는 "에지 밀봉"을 포함할 수 있다. 종래의 흡착제 시트의 생산, 취급 및 설치 중에, 흡착제 재료의 입자는 흡착제 재료 시트로부터 자주 이탈된다. 이들 이탈된 입자는 바람직하지 않은 먼지를 야기하는데, 그 이유는 이들이 장비를 손상시키고, 세정의 필요성을 증가시키며, 호흡기 위험 때문에 그러하다. 다공성 커버 층 및 선택적으로 연관된 에지 밀봉부는, 흡착 재료 시트 또는 흡착 재료 시트 제품의 영역을 제공함으로써 이를 회피하며, 여기서 주변부를 따라 시트의 에지가 형성되어 흡착 재료가 이탈될 수 없다. 일부 구현예에서, 주변부를 따라 하나 이상의 에지가 형성되어 결합체 내에 흡착제 재료가 포함되지 않으므로, 재료가 이탈될 수 없도록 보장한다. 이들 영역으로부터 흡착 재료를 배제함으로써, 흡착 재료 시트 또는 흡착 재료 시트 제품의 취급 및 제조 동안에 가장 많이 취급되는 영역은 어떠한 먼지도 생성하지 않게 된다. 흡착 재료 시트 제품의 에지 영역이 흡착 재료를 갖지 않는 경우, 이는, 흡착 재료 시트를 다공성 커버 층으로 둘러싼 다음 다공성 커버 층을 함께 접합함으로써 형성되고, 이는 파우치와 매우 유사하게 흡착 재료의 에지를 지나서 연장된다.

[0066] 다공성 커버 층의 형태는, 흡착 재료 시트 제품이 마주칠 것으로 예상되는 증기(예컨대 탄화수소 증기)에 의해 손상되지 않고 이들 증기가 흡착 재료 시트 내의 흡착 재료와 접촉할 수 있도록 충분히 다공성인 한, 제한되지 않는다. 다공성 커버 층은 부직포 층, 직조 층, 얇은 층, 또는 선행하는 구현예 중 하나 이상의 조합일 수 있다. 부직포 층으로서, 본 발명은, 용융-블로잉, 스펀 접합, 플래쉬 스펀닝, 에어 레이, 배팅, 또는 기존 시트의 피브릴화에 의해 제조된 것들을 고려하지만, 이들은 특히 제한되지 않는다.

[0067] 대안적으로, 주변부를 따르는 하나 이상의 에지는 여전히 흡착 재료를 포함하지만, 하나 이상의 다공성 커버 층은 흡착 재료가 이탈되는 것을 방지하기 위해 함께 접합된다. 또 다른 구현예에서, 하나 이상의 추가 에지 밀봉 결합체가 에지 밀봉부에 첨가되어 흡착 재료가 이탈되지 않도록 보장한다. 다공성 커버 층 또는 추가 에지 밀봉

결합체의 조성은 제한되지 않으며, 이는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE 또는 TEFLON) 중 하나 이상을 포함하는, 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVF₂ 또는 PVDF), 에틸렌-프로필렌-디엔(EPDM) 고무, 폴리에틸렌 옥사이드(PEO), UV 경화성 아크릴레이트, UV 경화성 메타크릴레이트, 열 경화성 다이비닐 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 아세탈 또는 폴리옥시메틸렌 수지, 플루오로탄성중합체, 예를 들어 퍼플루오로탄성중합체(FFKM) 및 테트라플루오로 에틸렌/프로필렌 고무(FEPM), 파라-아라미드 및 메타-아라미드 중합체와 같은 아라미드 중합체, 폴리 트리메틸렌 테레프탈레이트, 에틸렌 아크릴 탄성중합체, 폴리이미드, 폴리아미드-이미드, 폴리우레탄, 저 밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 이축 배향된 폴리프로필렌(BoPP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 이축 배향된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(BoPET), 폴리클로로프렌, 및 공중합체 및 이들의 조합 중 하나 이상을 포함한다. 일부 구현예에서, 에지 밀봉 결합체는 흡착 재료 시트 제품의 나머지에 존재하는 결합체와 상이하다. 일부 구현예에서, 에지 밀봉 결합체는 흡착 재료 시트 제품의 나머지에 존재하는 결합체와 동일하다. 또 다른 구현예에서, 에지 밀봉 결합체는 다공성 커버 층과 동일하다.

[0068] 또 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 에지 밀봉 처리로서 지칭되는, 흡착 재료 시트 또는 배킹 시트의 하나 이상의 에지를 추가로 처리함으로써 형성된다. 에지 밀봉 처리는 제한되지 않으며, 이는 적외선에 의한 국소 가열, 초음파 진동, 또는 가열된 도구와의 접촉; 자외선 또는 산화 또는 자유 라디칼 화합물에 의한 국부적인 경화 또는 국부적인 가교 결합; 접착제, 결합제, 점착 부여제 또는 프라이머의 국소 도포; 스티치, 접힘, 스테이플, 또는 클램프 중 적어도 하나에 의한 기계적 체결, 및 선행하는 기술들의 조합 중 하나 이상을 포함한다. 그러나, 소정의 구현예에서, 에지 밀봉 처리는 수행되지 않고, 에지 밀봉의 영역으로부터 흡착 재료 입자를 생략함으로써 에지 밀봉이 형성됨을 이해할 수도 있다.

[0069] 에지 밀봉부의 구성은 제한되지 않는다. 일부 구현예에서, 에지 밀봉부는 중단 없이 흡착 재료의 전체 주변부 주위로 연장된다. 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 전체 주변부 주위로 연장되지만, 별도의 접착 층, 양면 접착 테이프 또는 기관, 열 용착, 음파 용접, 또는 다른 흡착 재료 시트를 다른 흡착 재료 시트나 다른 기관에 부착하는 데 사용되는 스테이플, 나사, 네일, 클램프, 탭, 기둥 또는 구멍을 포함한 기계적 패스너 중 하나 이상에 의해 관통된다. 또 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는 전체 주변부 주위로 연장되지 않으며, 취급이 발생할 것으로 예측되는 영역에만 존재한다. 다른 구현예에서, 에지 밀봉부는, 흡착 재료 시트를 다른 흡착 재료 시트나 다른 기관에 부착하는 데 사용되는, 흡착 재료 시트의 내부의 영역 주위에 존재한다.

[0070] 에지 밀봉부의 크기는 제한되지 않으며, 에지 밀봉부가 흡착 재료 시트의 에지로부터 흡착 재료 시트 벌크로 연장되는 거리 또는 흡착 재료 시트를 다른 흡착 재료 시트나 외부 기관에 부착하는 장치 또는 부착부(예, 구멍)의 에지로부터 외측으로 연장되는 거리에 의해 측정된다. 이러한 크기는 본원에서 "에지 밀봉부 폭"으로 지칭된다. 에지 밀봉부 폭은 약 1 mm, 약 2 mm, 약 2.5 mm, 약 3 mm, 약 4 mm, 약 5 mm, 약 6 mm, 약 7 mm, 약 8 mm, 약 9 mm, 약 10 mm, 약 15 mm, 약 20 mm, 약 25 mm, 또는 약 30 mm, 또는 상기 값들 중 하나 이상에 의해 형성된 임의의 범위일 수 있다. 소정의 구현예에서, 에지 밀봉부 폭은 약 1 mm 내지 약 10 mm, 또는 약 1 mm 내지 약 7 mm, 또는 약 1 mm 내지 약 5 mm, 약 2.5 mm 내지 약 5 mm, 또는 전술한 범위 중 하나 이상의 임의의 조합이다. 에지 밀봉부 및 에지 밀봉부 폭의 일례 도시가 도 6 및 도 7에 나타나 있으며, 여기서 국부적인 가열에 의해 형성되는 에지 밀봉부는, 흡착 재료 시트의 전체 주변부 주위, 및 공기 흡입 박스의 표면인 외부 기관에 흡착 재료 시트를 장착하는 데 사용되는 구멍 주위에 존재한다.

[0071] 일부 구현예에서, 흡착 시트 제품은 롤링된다. 롤형 흡착 시트 제품은 약 7 g/100 cm³ 초과와 BWC를 갖는다. 롤형 흡착 시트 제품은 약 7.0 g/100 cm³ 내지 약 30 g/100 cm³, 또는 약 12 g/100 cm³ 초과, 또는 약 13 g/100 cm³ 초과 또는 약 14 g/100 cm³ 초과, 또는 약 15 g/100 cm³ 초과, 또는 20 g/100 cm³ 초과와 BWC를 갖는다. 범위는 또한, 예컨대 약 10~20 g/cm³, 약 10~12 g/cm³, 약 10~14 g/cm³, 약 12~14 g/cm³, 약 12~15 g/cm³, 및 약 15~20 g/cm³로 고려된다.

[0072] 본원에서 설명된 바와 같은 롤형 흡착 시트 제품은 그의 직경보다 실질적으로 더 큰 길이를 갖는 일반적으로 원통형 형상을 갖지만, 임의의 치수는 원뿔형 또는 절두 원추형 변형뿐만 아니라 타원체 또는 다른 형상을 포함하여, 사용될 수 있다.

[0073] 롤형 흡착 시트 제품의 밀도는 아래의 식에 기초하여 계산될 수 있다:

롤 밀도 계산 (미국 단위)

$$\rho \left(\frac{\text{파운드}}{\text{피트}^3} \right) = (3) * \frac{BW * L}{\left(\frac{\text{외경}^2}{4} - \frac{\text{내경}^2}{4} \right) * \pi}$$

BW : 평방 ($\frac{\text{온스}}{\text{인치}^2}$) L : 롤의 길이 (야드)
 OD : 외부 롤 지경 (인치) ID : 내부 롤 지경/코어 지경 (인치)
 W : 기계 록 또는 롤 길이 (인치) ρ : 롤 밀도 ($\frac{\text{파운드}}{\text{피트}^3}$)

롤 밀도 계산 (SI 단위)

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

BW : 평방 ($\frac{\text{g}}{\text{m}^2}$) L : 롤의 길이 (m)
 OD : 외부 롤 지경 (mm) ID : 내부 롤 지경/코어 지경 (mm)
 W : 기계 록 또는 롤 길이 (mm) ρ : 롤 밀도 ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

[0074]

[0075] 롤형 흡착 시트 제품은 약 80~1500 kg/m³, 약 500~2000 kg/m³, 약 750~1500 kg/m³, 약 900~1200 kg/m³, 900~1050 kg/m³, 약 400~500 kg/m³, 약 500~600 kg/m³, 약 500~550 kg/m³, 약 600~650 kg/m³, 약 650~700 kg/m³, 및 700~750 kg/m³의 평균 롤 밀도로 권취될 수 있다.

[0076] 롤형 흡착 시트 제품은 약 7 g/100 cm³ 초과인 BWC를 갖는다. 일부 구현예에서, 롤형 흡착 시트 제품은 약 7.0 g/100cm³ 내지 약 30 g/100cm³의 BWC를 갖는다. 롤형 흡착 시트 제품은, 물렁되지 않는 전술한 흡착 시트 제품과 동일한 BWC를 가질 수도 있다.

[0077] 적층형 흡착 재료 시트에 관해 전술한 논의와 유사하게, 권취 또는 롤형 흡착 재료 시트는, 흡착제 펠릿형 또는 분말형 활성 탄소의 다수의 입자 크기 분포 또는 집단을 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이 동일한 비율을 고려한다. 전술한 논의와 유사하게, 이는 더 큰 성능을 초래하며, 그 이유는 더 많은 양의 활성 탄소가, 롤형 흡착 시트 제품으로 형성되는 시트 내에 혼입될 수 있게 하기 때문이다.

[0078] 본원에서 사용되는 바와 같이, 권취 또는 롤형 흡착 시트 제품은 (예를 들어 원형, 타원형, 정사각형, 삼각형, 직사각형 등과 같은 임의의 단면 형상의) 관형의 권취, 나선형 권취, 동심 적층화, 또는 이들의 조합에 의한, 하나 이상의 흡착 재료 시트의 임의의 형태의 적층화를 지칭한다. 예를 들어, 단일 흡착 재료 시트는 그 길이를 따라 나선형으로 권취되어 원통 형상의 롤형 흡착 재료 시트 제품을 형성할 수 있다. 다른 예시로서, 복수의 흡착 재료 시트가 적층된 다음에 함께 권취되어 유사한 원통형 형상을 형성할 수 있다. 다른 대안으로서, 다음의 것과 약간 상이한 직경을 갖는 실린더로 각각 형성된 여러 개의 시트는, 그들이 유사한 크기의 실린더의 단면으로 동심 링을 형성하도록 배열될 수 있다. 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 이들 및 다른 배열의 다양한 조합이 하우징 또는 캐니스터 또는 공기 흡입구의 임의의 형상 내에서 공간을 충전하기 위해 사용될 수 있다.

[0079] 권취형 또는 롤형 흡착 재료 시트(들)의 맥락에서 사용되는 바와 같이, 용어 실질적으로 평행한은, 미세하게, 무한하게 작은 치수로, 동일한 시트의 두 개의 시트 또는 부분이 모든 방향으로 서로로부터 동일한 거리인 것을 의미하도록 사용된다. 그러나, 권취형 또는 롤형 흡착 재료 시트, 특히 중심 또는 코어 주위에서 나선형으로 권취된 단일 시트인 시트의 맥락에서, 이는 시트가 서로 대면하는 전체 영역에 걸쳐 서로로부터 정확히 동일한 거리가 아님을 의미하는 것으로 또한 이해된다. 또한, 이러한 맥락에서, 스페이서, 센서, 애퍼처, 튜브, 포트, 밸브, 채널, 물걸 주름, 주름, 접합, 제조 또는 작동 중에 접히는 변형, 외부 하우징 또는 공기 흡입구에 의해 또는 외부 하우징 또는 공기 흡입구를 통해 인가되는 형상 또는 압력으로 인한 변형, 시트의 주변부를 밀봉하는 것과 같은 상이한 래핑 기술 등과 같은 구성 요소로 인한 시트(들) 사이의 유사한 거리 변화가 고려되는 것으로 이해된다.

[0080] 적층된 시트 배열과 유사하게, 롤형 흡착 시트 제품은 펠릿 또는 분말 형태로 제공되는 활성 탄소의 등가 부피에 비해 개선된 성능을 갖는다.

[0081] 본 발명의 롤형 흡착 재료 시트 제품의 성능 개선은, 펠릿 또는 분말 형태로 캐니스터 내에 제공되는 경우에, 동일한 양 및 등급의 활성 탄소의 성능과 비교하여 주어진 양의 활성 탄소를 갖는 제품의 성능으로서 측정될 수

있다. 일부 구현예에서, 롤형 흡착 시트 제품은, 펠릿 또는 분말 형태의 캐니스터 내의 동일한 양 및 등급의 활성탄보다 약 3% 초과, 약 5% 초과, 약 7% 초과, 약 9% 초과, 약 10% 초과, 약 12% 초과, 약 14% 초과, 및 약 16% 초과인 BWC를 갖는다. 이들 양에 기초한 범위, 예컨대 약 5~16% 초과, 약 5~14% 초과, 약 10~14% 초과 등과 같은 성능이 또한 고려된다.

[0082] 흡착 재료 시트 제품의 흡착 재료 시트는, 평평하거나, 나선형 원통으로 권취되거나, 타원형 형태로 권취되거나, 세장형 직사각형 막대로 권취되거나, 접히거나, "S" 형상으로 적층되거나, 동심 원통으로 형성되거나, 동심 타원으로 형성되거나, 동심 직사각형 막대로서 형성되거나, 이들 형태의 조합으로서 형성되는 것으로 구성될 수 있다.

[0083] 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품은, 밀도, 공극 공간, 압력 강하, 용량 등을 포함하나 이에 제한되지 않는, 원하는 특성을 달성하기 위해 권취되거나 롤링되는 단일 흡착 재료 시트를 포함할 것이다.

[0084] 적층형 흡착 재료 시트 제품: 본 발명의 적층형 흡착제 재료 시트 제품은, 두 개 이상의 흡착 시트를 포함하고, 각각은 상부 표면 및 하부 표면을 정의하고, 공지된 조합 총 표면적을 갖되, 각각의 흡착 시트는 흡착 재료 및 결합제를 포함하고, 여기서, 인접한 흡착 시트는 적층되고 배열되어 인접한 상부 및 하부 표면이 서로 실질적으로 일치하고, 적어도 인접한 상부 및 하부 표면 사이에서 유체 유동을 허용하도록 정렬된다.

[0085] 본 발명의 적층형 흡착 재료 시트 제품의 성능 개선은, 펠릿 또는 분말 형태로 캐니스터 내에 제공되는 경우에, 동일한 양 및 등급의 활성탄소의 성능과 비교하여 주어진 양의 활성탄소를 갖는 제품의 성능으로서 측정될 수 있다. 일부 구현예에서, 적층형 흡착 시트 제품은, 펠릿 또는 분말 형태의 캐니스터 내의 동일한 부피 및 등급의 활성탄소보다 약 3% 초과, 약 5% 초과, 약 7% 초과, 약 9% 초과, 약 10% 초과, 약 12% 초과, 약 14% 초과, 및 약 16% 초과인 BWC를 갖는다. 이들 양에 기초한 범위, 예컨대 약 5~16% 초과, 약 5~14% 초과, 약 10~14% 초과 등과 같은 성능이 또한 고려된다.

[0086] **공기 흡입구**

[0087] 다양한 구현예에서 전술한 바와 같이, 흡착 재료 시트 제품은 일부 구현예에서 공기 흡입구의 일부이다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "공기 흡입구"는 공기 또는 다른 산화제가 엔진의 연소 챔버에 들어가기 전에 통과하는 모든 구조체를 의미한다. 엔진의 선택은 특히 제한되지 않으며, 임의의 공지된 액체 연료를 사용하여 작동하는 내부 연소 기관, 또는 임의의 공지된 액체 연료를 사용하여 작동하는 외부 연소 기관을 포함한다. 일부 구현예에서, 엔진은 자동차, 트럭, 오토바이, 보트, 선박, 헬리콥터, 비행기, 잔디 깎기, 소형 변위 장치, ATV, 스노우모빌, 스노우 블로어, 기타 잔디 장비 및 기타 소형 모터 장치에 있는 가솔린 엔진이다. 다른 구현예에서, 엔진은 자동차, 트럭, 오토바이, 보트, 선박, 헬리콥터 또는 비행기에 있는 디젤 엔진이다. 또 다른 구현예에서, 엔진은 자동차, 트럭, 오토바이, 보트, 선박, 헬리콥터 또는 비행기에 있는 가스 터빈 엔진이다. 엔진은 가솔린, 디젤, 에탄올, 등유, 천연 가스(메탄), 프로판, 부탄, 제트 연료, 제트 A, 제트 A-1, 메탄올, 식물성 오일, 바이오연료, 바이오디젤, 바이오가스, 부탄올, 및 이들의 조합을 포함하는 임의의 연료 또는 연료의 조합으로 작동할 수 있다.

[0088] 공기 흡입구에 사용되는 경우, 흡착 재료 시트 제품은, 흡착 재료 시트 제품을 연료 증기와 접촉시키고 이에 의해 흡착 재료 시트 제품 상의 연료 증기를 흡착시킴으로써 연료 증기를 포획한다. 연료 증기가 흡착된 후, 연료 증기는 흡착 재료 시트 제품을 퍼지 gas와 접촉시킴으로써 탈착될 수 있다. 퍼지 gas는 특히 제한되지 않으며, 공기, 질소, 산소, 아산화질소와 같은 산화제, 수증기, 또는 흡착 재료 시트 제품을 지나가고 추가 연료 증기를 함유할 수 있는 임의의 다른 가스를 포함할 수 있다.

[0089] 흡착 재료 시트 제품은 임의의 장치에 의해 공기 흡입구의 내부 또는 외부에 부착되거나 고착될 수 있다. 공기 흡입구에 대한 부착은 제한되지 않으며, 접착제 층, 양면 접착제 테이프 또는 기판, 열 용착, 음파 용접, 또는 스테이플, 나사, 못, 클램프, 탭, 구멍 또는 기둥을 포함한 기계적 패스너를 포함한다.

[0090] 흡착 재료 시트 제품은, 없다면 연소 챔버, 인젝터, 카뷰레터, 연료 포트, 크랭크케이스, 또는 다른 엔진 구성요소로부터 빠져나갈 수 있는, 탄화수소 증기를 흡수하거나 흡착할 수 있도록 공기 흡입구 내의 임의의 위치에 배치될 수 있다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품은 공기 필터 박스 또는 공기 필터 하우스 내, 공기 필터 상에 또는 그 내부에, 공기 흡입 튜브 내에, 질량 공기 흐름 센서 내에, 스로틀 몸체 내에, 공기 흡입 매니폴드 내에, 개별 실린더 또는 연소 챔버에 연결된 공기 흡입 러너 내에, 또는 다수의 실린더 또는 연소 챔버에 연결된 공기 흡입 러너 내에 배치된다. 일부 구현예에서, 단일 흡착 재료 시트 제품은 전술한 위치 중 하나 내에 위치한다. 다른 구현예에서, 하나 이상의 흡착 재료 시트 제품이 전술한 하나 이상의 위치에 위치한다.

- [0091] 적층형 흡착 시트 제품은, 흡착 시트 내의 흡착 재료의 부피 기준으로 동일한 양의 펠릿/분말 형태의 BWC보다 적어도 10% 더 높은 BWC를 갖는다. 적층형 흡착 시트 제품은 약 $7\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $13\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $14\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $15\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $20\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $30\text{g}/100\text{ cm}^3$ 내지 약 $30\text{g}/100\text{ cm}^3$, 또는 약 $12\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $13\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $14\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $15\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 $20\text{g}/100\text{ cm}^3$ 초과, 또는 약 $10\sim 20\text{ g}/\text{cm}^3$, 약 $10\sim 12\text{ g}/\text{cm}^3$, 약 $10\sim 14\text{ g}/\text{cm}^3$, 약 $12\sim 14\text{ g}/\text{cm}^3$, 약 $12\sim 15\text{ g}/\text{cm}^3$, 및 약 $15\sim 20\text{ g}/\text{cm}^3$ 로 고려된다.
- [0092] 일부 구현예에서, 적층형 시트는 공극 부피, 유량, 압력 강하, 및 다른 특징 중 하나 이상을 제어하는 이격된 관개로 유지된다. 이러한 간격은 두 개 이상의 흡착 재료 시트 중 적어도 하나가 주름진 일부 구현예에서 달성된다. 간격은 시트 내의 다양한 접힘으로 또한 달성될 수 있고, 시트 사이에 겹을 형성하도록 정렬된 시트의 대응하는 용기부 및/또는 함몰부에 의해 달성될 수 있다. 시트의 용기부 및/또는 함몰부가 시트 사이에 중첩되지 않도록 시트가 의도적으로 배열되는 경우에, 이는 시트 사이에 추가 간격을 초래하고 이들 부분에서 유체 유동을 허용한다. 시트 사이에 적어도 일부 용기부 및/또는 함몰부가 중첩되도록 시트가 의도적으로 배열되는 경우에, 이는 시트의 긴밀한 끼워맞춤 적층을 초래하고, 시트 사이의 간격을 감소시키고, 유체 유동은 이에 상응하여 감소 또는 심지어 정지한다. 이들 특징부의 조합은, 유체 유동을 위한 유도 영역 또는 채널, 또는 유체 누출을 방지하기 위한 장벽 또는 에지 밀봉부를 갖는, 적층형 흡착 시트 제품을 형성하는 데 사용될 수 있다. 유체 유동을 위한 이들 특징부는, 적층형 흡착 시트 제품 내의 시트 중 하나 이상을 통한 구멍, 절취부, 또는 애퍼처를 포함할 수도 있다.
- [0093] 각각의 흡착 시트는 유체 유동에 실질적으로 평행한 반대 측방향 에지를 정의한다. 인접한 흡착 시트의 공통 측방향 에지는 서로 별도일 수 있고, 함께 결합되거나 이들의 일부 조합일 수 있다. 이러한 방식으로, 적층형 흡착 재료 시트 제품의 에지는 밀봉되거나, 부분적으로 밀봉되거나, 밀봉되지 않을 수 있다. 밀봉 여부의 성질은, 유체 유량 및/또는 패턴 또는 다른 특성을 변형시키는 것과 같이 원하는 결과를 달성하도록 선택될 수 있다.
- [0094] 일부 구현예에서, 적층형 흡착 재료 제품은 약 10% 이상, 약 12% 이상, 약 14% 이상, 약 15% 이상, 약 16% 이상, 약 17% 이상, 약 18% 이상, 약 19% 이상, 약 20% 이상, 약 21% 이상, 약 22% 이상, 약 23% 이상, 약 24% 이상, 약 25% 이상, 약 26% 이상, 약 27% 이상, 약 28% 이상, 약 29% 이상, 또는 약 30% 이상, 또는 상기 범위를 조합하여 형성된 임의의 범위의 공극 부피를 생성한다. 일부 구현예에서, 적층형 흡착 재료 제품은 약 10%, 약 12%, 약 14%, 약 15%, 약 16%, 약 17%, 약 18%, 약 19%, 약 20%, 약 21%, 약 22%, 약 23%, 약 24%, 약 25%, 약 26%, 약 27%, 약 28%, 약 29%, 또는 약 30%, 또는 상기 범위를 조합하여 형성된 임의의 범위의 공극 부피를 생성한다. 일부 구현예에서, 적층형 흡착 재료 제품은 약 10~15%, 약 15~20%, 약 20~25%, 약 25~30%, 또는 약 30~35%의 공극 부피를 생성한다.
- [0095] 일부 구현예에서, 각각의 흡착 시트는 약 $0.08\text{ g}/\text{cm}^3$ 내지 약 $1.5\text{ g}/\text{cm}^3$ 의 밀도를 갖는다.
- [0096] 일부 경우에, 흡착 시트 제품은, 흡착 재료 입자의 적어도 두 개의 집단을 포함하고, 여기서 적어도 두 개의 집단 각각은 상이한 평균 입자 직경을 갖는다. 개별 흡착 재료 시트에 관해 논의된 이중 모드 입자 크기 분포에 대한 상기 설명을 참조한다. 다수의 흡착 재료 시트로 형성된 제품에 대하여 흡착 입자의 집단 간의 동일한 분포 비율이 고려된다. 일부 경우에, 적어도 두 개의 집단에 의해 달성된 흡착 재료 입자의 밀도는 어느 하나의 집단에 의해서 달성된 밀도보다 크다. 이중 모드 입자 크기 분포를 포함시키는 것은 또한, 중합체 시트를 전단력에 보다 더 저항성이 있게 하기 때문에 흡착 재료 시트 제품의 기계적 특성을 개선하는 데 사용될 수 있다.
- [0097] 일부 경우에, 흡착 재료 시트 제품은 적어도 두 개의 흡착 재료 시트를 포함하고, 이들 각각은 조합 총 표면적을 갖는 상부 표면 및 하부 표면을 정의하되, 각각의 흡착 재료 시트는 흡착 재료 및 결합제를 포함하고, 각각의 흡착 재료 시트는 적층되고 배열되어서, 별도 시트의 인접한 상부 및 하부 표면이 실질적으로 평행하고 적어도 인접한 상부 및 하부 표면 사이에서 유체 유동을 허용하기 위해 정렬되도록 한다.
- [0098] 적층된 흡착 재료 시트 제품의 맥락에서 사용되는 바와 같이, 용어 실질적으로 평행한은, 시트가 전체 면적에 걸쳐 동일한 거리를 유지하지만, 다양한 물리적 특징 및 특징부를 제외하고 동일한 거리를 유지한다는 것을 의미한다. 여전히 실질적으로 평행한 범주 내에 속하는 이러한 예외는, 스페이서, 센서, 애퍼처, 튜브, 포트, 밸브, 채널, 물결주름, 주름, 접힘과 같은 구성 요소의 변형, 제조 또는 작동 중에 마주치는 변형, 외부 하우징 또는 공기 흡입구에 의해 또는 이들을 통해 인가된 형상 또는 압력으로 인한 변형, 시트의 주변부를 밀봉하기

위한 것과 같은 상이한 래핑 기술 등의 차이에 기인하지만 이에 제한되지 않는다.

- [0099] 일부 구현예에서, 상기 흡착 재료 시트 제품은 펠릿 또는 분말 형태의 동일한 부피의 흡착 재료의 BWC보다 약 5%, 약 10%, 약 15%, 약 20%, 약 25%, 약 30%, 약 35%, 약 40%, 약 45%, 및 약 50% 초과와 BWC 값을 갖는다. 이들은 또한 조합되어, 예를 들어 약 5~25% 더 높은 범위를 형성할 수 있다. 본 발명은 또한 이들 양이 범위의 중점, 예컨대 적어도 약 40% 더 높은 것을 고려한다.
- [0100] 권취/롤형 흡착 재료 시트 제품: 흡착 재료 시트 제품은 대안적인 것으로서 또는 적층된 구현예와 조합하여 권취되거나 롤링될 수도 있다. 권취 또는 롤형 흡착 재료 시트 제품은 상부 표면 및 하부 표면을 정의하는 흡착 시트를 포함하고, 조합된 흡착 시트는 공지된 총 표면적을 갖되, 상기 흡착 시트는 흡착 재료와 결합체를 포함하고, 여기서 흡착제 시트는 인접하는 시트 층 주위 및 이들 사이의 유체 유동을 허용하는 인접 시트 층을 생성하기 위해 나선형으로 권취된다.
- [0101] **추가 구현예**
- [0102] 추가의 구현예가 또한 고려된다. 일 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품의 형태는 흡착 재료 시트를 포함하는 롤형 시트이다. 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품의 형태는 흡착 재료 시트의 파쇄된 스트립을 포함하는 파쇄형 시트이다. 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트 제품의 형태는 다양한 형상으로 흡착 재료 시트의 절단 시트이다. 시트가 파쇄되거나 절단되는 경우에, 시트의 x 및 y 치수는 시트의 두께보다 크다.
- [0103] 또 다른 구현예에서, 흡착제의 형태는 시트 제품으로서가 아니라, 대신에 결합제 및 흡착제의 가닥이다. 가닥은 개별, 직조, 부직포, 또는 로프 또는 얇은 안을 포함하는 다른 형태일 수 있다. 이들 형태는, 얇은 가닥을 형성하기 위해 결합제를 흡착제로 피브릴화한 다음 다른 형태로 조합됨으로써 달성될 수 있다.
- [0104] 롤형 시트는 전형적으로 고체 중심 원통형 스핀들 주위에 시트를 권취함으로써 제조된다. 이는 일부 고체 중합체 또는 다른 재료이다. 스핀들은 고형 상태이고 부피를 차지한다. 다른 경우에, 시트는 강성 또는 반-강성 튜브와 같은 개방 중심 코어 주위에 권취된다. 어느 경우든, 중심은 흡착 장치의 성능에 기여하지 않는다. 본 출원은 그 중심 코어를 잘 사용하는 것에 관한 것이다. 활성 탄소 시트는 흡착성 코어 재료 주위에 권취되어서 부가적인 흡착성을 갖는 나선형 권취 장치를 생성한다.
- [0105] 중심 코어는 흡착 재료로 제조되거나 흡착 재료로 채워진 내부 부피를 갖는 코어로서 기능하는 구조체로서 제조된다. 이의 장점은 장치 내의 흡착제의 양을 증가시킴으로써 성능을 증가시키는 것이다. 중심 코어는 개방 공간, 증공형 튜브, 천공된 증공형 튜브, 또는 추가 흡착 재료를 유지하는 공간을 정의하는 데 사용되는 다른 구조체의 형태를 취할 수 있다. 흡착제 재료의 증가는 더 나은 성능을 초래한다.
- [0106] 중심 코어는 전술한 시트뿐만 아니라, 절단되거나 파쇄된 시트, 로프, 얇은 등과 같은, 흡착 재료의 다른 형태도 포함할 수 있다.
- [0107] 또 다른 개선은 나선형 권취 시트(들) 사이의 유동을 개선하는 것에 관한 것이다. 탄소 시트를 나선형으로 권취하여 흡착기를 형성하는 것은, 권취 공정의 장력을 제어함으로써 달성하였다. 시트가 가요성이고 낮은 인장 강도이기 때문에, 이러한 것은 가끔 권취된 시트 사이의 간격이 일관되지 않거나, 제어하기 어렵거나, 존재하지 않는 흡착기로 이어진다. 예를 들어, 직조 또는 부직포, 망 또는 다른 직물의 형태로 스페이서를 사용하거나, 또는 그 직경이 시트 두께보다 큰 입자를 시트 내에 혼입시키는 것은, 권취 층 사이에 미리 정해진 간격을 갖는 더 높은 인장 강도 재료를 초래한다. 시트는 또한, 탄소의 블라인드 오프와 바이패스를 방지하는 권취 층 사이에 경로를 제공함으로써, 일관되지 않은 권취 간격에 관한 문제를 극복하도록 천공될 수 있다.
- [0108] 이중 평면 스페이서는, 권취 공정 동안에 나선형 권취 흡착제에 통합될 수 있다. 중합체, 직물, 금속, 탄소 섬유 또는 활성 탄소 섬유 또는 이들의 조합 중 어느 하나로 제조된 별도의 이중 평면 스페이서가, 탄소 시트로 권취되어 최종 조립체를 형성한다. 스페이서는, 흡착제에 걸친 크기 및 압력 강하를 제어하기 위해 상이한 두께를 가질 수 있다. 스페이서의 배향은, 유체 탄소 접촉 시간을 증가시키는 최단 거리가 반드시 아닌 경로에서, 유체의 유동을 제어하는 데 사용될 수 있다. 이는 또한 유닛의 인장 강도를 증가시킬 것이다.
- [0109] 일부 구현예에서, 스페이서는 부직포 다공성 재료일 수 있다. 부직포 다공성 재료는 제어된 압력 강하로 균일한 간격을 허용할 수 있는 권취형 구조체 내에 포함될 수 있다. 인장 강도 또한 개선될 것이다.
- [0110] 탄소 시트의 인장 강도를 증가시키기 위해, 롤 밀링 공정 동안에 중합체 또는 섬유망이 탄소 시트 내에 혼입될 수 있다. 망은, 최종 시트의 원하는 특성에 따라 다양한 구성 및 두께를 가질 수 있다. 목표는 재료의 인장 강

도를 증가시켜 보다 신뢰성이 높은 권취를 가능하게 하여 분리를 유지하고 제조의 용이성을 유지하는 것이다.

- [0111] 일부 구현예는 천공된 시트를 통합함으로써 유사한 결과를 달성한다. 권취 공정에서의 결합이 완화되고 흡착제를 통한 유체 유동용 대안적인 경로를 제공하도록, 권취 전에 권취형 흡착 시트를 천공할 수 있다.
- [0112] 직조 또는 부직포 재료보다는, 과립형 또는 펠릿형의 활성 탄소가 스페이서로서 사용될 수 있다. 활성 탄소 또는 일부 다른 강성 과립 재료, 바람직하게는 흡착 재료가, 스페이서로서의 역할을 하고 흡착 능력을 추가하기 위해 밀링 전 또는 후에 탄소 시트에 첨가될 수 있다.
- [0113] 이들 스페이서 중 임의의 것은 적층형 시트뿐만 아니라 동일한 이점을 갖는 권취형 시트와 함께 사용될 수 있다. 어느 구조에서든, 스페이서는 균일한 간격을 생성한다. 주름 또는 다른 표면 특징부와 같은 텍스처도, 원하는 특징 및 유동을 달성하기 위해 사용될 수 있다.
- [0114] 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트, 스페이서, 직조 및/또는 부직포 재료, 천공 또는 비천공 시트, 추가 흡착 재료, 및 기타 구성 요소와 같은 다양한 구성 요소는 교번 방식으로 롤링될 수 있으며, 이는 교번 구성 요소가 서로 평행하게 유지되고 반복 밴드에서 코어 주위에 나선형으로 유지됨에 따라 "젤리 롤" 구조로서 자주 지칭된다. 이 구현예는, 시트 사이의 간격을 정밀하게 제어하고 그에 따라 압력 강하 및 성능을 정확하게 제어하기 위해, 흡착 시트 사이에 스페이서 또는 다른 주름형, 텍스처형, 또는 물결 주름형 구성 요소를 매립하는데 가장 유용하다. 또 다른 구현예에서, 구성 요소는 튜브로서 서로 공동-중첩될 수 있고 나선형으로 권취되지 않을 수 있다. 추가의 구현예에서, 구성 요소는 평면 시트 또는 비원통형 형상으로서 적층될 수 있다.
- [0115] 다양한 구현예가 도면에 나타나 있다. 도 1은, 권취형 흡착 재료 시트의 중심 코어 내에 흡착제를 포함하는 것의 개선을 보여준다. 도 1에서, 권취형 흡착 재료 시트(1)가 흡착제(3)의 중심 코어 주위에 래핑된 흡착 재료 시트(2)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 다른 구현예에서, 도 2는 흡착제(3)의 중심 코어 주위에 다시 래핑된, 흡착 재료 시트(2)를 포함하는 권취형 흡착 재료 시트(1)를 도시한다. 그러나, 도 2의 구현예는, 흡착제(3)를 둘러싸는 튜브(4) 또는 다른 유사한 구조체를 추가로 포함한다. 튜브(4)는 천공, 파열, 애퍼처, 또는 적어도 일부 가스 또는 증기로 하여금 중심 코어에 함유된 흡착제 및 외부의 흡착제 시트 재료 사이를 통과시킬 수 있는 다른 유사한 특징부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0116] 또 다른 구현예에서, 도 3은, 흡착 재료 시트(2)를 포함하고 상기 간격 및 그에 따른 권취형 시트의 압력 강하 및 다른 성능 특성을 정밀하게 제어하기 위해 포함되는 스페이서(5)를 추가로 포함하는, 권취형 흡착 재료 시트(1)를 도시한다. 도 4는 추가 구현예를 도시하고, 여기서 적층형 흡착 재료 시트(6)는 여러 적층형 흡착 재료 시트(2)를 포함한다. 각각의 한 쌍의 흡착 재료 시트(2) 사이에, 적층형 시트의 간격 및 그에 따른 압력 강하 및 다른 성능 특성을 정밀하게 제어하는 데 사용되는, 스페이서(5)가 있다.
- [0117] 일부 경우에, 흡착 재료 시트 제품은 표면, 예를 들어 공기 흡입구 매니폴드에 직접 적용될 수 있거나, 물형 또는 접합형 흡착 시트를 위한 지지부로서 작용하는 내구성의 경화된 셸이 형성되도록 외부 시트에서 선택적으로 경화될 수 있다. 이러한 선택적 경화는 열적으로, 화학물질 욕조를 통해, 또는 자외선 광과 같은 화학 복사선을 통해, 또는 전자 빔 경화에 의해 달성될 수 있다.
- [0118] 흡착 재료 시트가 하우징을 생략하는 구현예에서, 이들은 포획이 필요한 공간, 예컨대 공기 흡입구 매니폴드, 또는 연관된 파이프 작업 내에 포함될 수 있고, 흡착 재료 시트는 다양한 방식으로 이들 부품에 부착될 수 있다. 일부 구현예에서, 시트는 원하는 위치에 열 융착된다. 일부 구현예에서, 흡착 재료 시트는 나사, 리벳 또는 클램프와 같은 기계적 패스너를 사용하여 고정될 수 있거나, 흡착 재료 시트는 접착제 배킹을 사용하여 고정될 수 있다. 접착제 배킹은 접착제의 단일 층 또는 양면 접착 테이프 또는 시트일 수 있다. 접착제 배킹에 사용되는 접착제는 압력감지 접착제, UV 경화 접착제, 열 경화 접착제, 핫 멜트 접착제, 및 반응성 다중 부분 접착제를 포함할 수 있다. 접착제 조성물은 아크릴 및 (메트)아크릴, 아크릴레이트 및 (메트)아크릴레이트, 1부 및 2부 제형의 에폭시, 및 우레탄을 포함한다.
- [0119] 다양한 구현예의 장치는 하우징 및 전술한 흡착 재료 시트를 포함할 수 있다. 하우징은 임의의 형상일 수 있고, 가스를 정제하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일부 구현예에서, 하우징은, 예를 들어 장방형, 입방형, 또는 원통형과 같은 임의의 형상일 수 있다. 흡착 재료 시트는, 하우징 내에 끼워맞춤되고 가스 또는 액체가 통과하는 하우징 내의 공간을 실질적으로 충전하도록, 크기를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 두 개 이상의 흡착 재료 시트가 적층되어 하우징을 실질적으로 충전할 수 있고, 다른 구현예에서, 흡착 재료 시트는 롤링되어 나선형 권취 시트를 형성하거나 가압되어 적층 시트를 형성할 수 있다. 일부 구현예에서, 적층되거나 가압된 시트는, 인접 시트의 측면이 실질적으로 인접할 수 있다. 다른 구현예에서, 적층되거나 가압된 시트는 인접한 시트가 이

격되도록 위치할 수 있다. 예를 들어, 소정의 구현예에서, 시트는 주름지거나, 일련의 또는 평행한 고랑 및 이랑을 형성하는 흡착 재료 시트를 가질 수 있고, 일부 구현예에서는, 주름형 흡착 재료 시트는 평면형 또는 텍스처형 흡착 재료 시트에 의해 분리될 수 있다. 주름형 흡착 재료 시트는 적층형 또는 롤형/나선형 권취 형태로 하우스징 내에 배치될 수 있다. 도 7 및 도 8은 공기 흡입 박스 내에 부착될 수 있는 두 개의 예시적인 흡착 제품을 도시한다.

[0120] 도 7을 참조하면, 평행사변형 형상의 흡착 재료 시트 제품(70)이 일 구현예에 따라 도시되어 있다. 흡착 재료 시트 제품(70)은, 폴리프로필렌 부직포 섬유와 PTFE 결합제를 포함한 흡착 재료 시트 제품(71), 및 시트 제품(70)을 공기 흡입구 박스(미도시)에 장착하는 데 사용하기 위한 구멍(72)을 포함한다. 에지 밀봉부(73)는 시트 제품(70)의 주변부를 따라 존재하고 시트 제품(70)의 외부 에지로부터 내측으로 연장된다. 별도로, 각 구멍(72)의 외부 에지로부터 외측으로 연장되는 에지 밀봉부(74)가 또한 있다.

[0121] 도 8을 참조하면, 사다리꼴 형상의 흡착 재료 시트 제품(80)이 일 구현예에 따라 도시되어 있다. 흡착 재료 시트 제품(80)은, 폴리프로필렌 부직포 섬유와 PTFE 결합제를 포함한 흡착 재료 시트 제품(81), 및 시트 제품(80)을 공기 흡입구 박스(미도시)에 장착하는 데 사용하기 위한 구멍(82)을 포함한다. 에지 밀봉부(83)는 시트 제품(80)의 주변부를 따라 존재하고 시트 제품(80)의 외부 에지로부터 내측으로 연장된다. 별도로, 각 구멍(82)의 외부 에지로부터 외측으로 연장되는 에지 밀봉부(84)가 또한 있다.

[0122] 다양한 구현예에서, 공극 분율은 현재 장치에 대한 공극 부피보다 약 30% 내지 약 32% 작을 수 있고, 일부 구현예에서, 공극 분율은 10%만큼 낮을 수 있다. 예를 들어, 장치는 약 45% 내지 약 10%, 약 35% 내지 약 10%, 약 25% 내지 약 10%의 공극 분율, 또는 이들 예시적인 범위에 포함되는 임의의 개별 공극 분율 또는 범위를 가질 수 있다. 다양한 구현예의 장치는 과립 또는 펠릿형 흡착 재료를 갖는 장치보다 더 적은 유동 제한, 예를 들어 압력 강하를 나타낼 수 있다. 따라서, 더 많은 흡착 재료가 장치의 유량을 감소시키지 않고 이러한 장치에 통합될 수 있다.

[0123] 이러한 구현예의 장치는 약 4.0 g/100 cm³ 초과와 BWC를 가질 수 있고, 일부 구현예에서, 장치는 약 4.0 g/100 cm³ 내지 약 20 g/100 cm³, 5.0 g/100 cm³ 내지 약 18 g/100 cm³, 약 7.0 g/100 cm³ 내지 약 16 g/100 cm³, 또는 약 8.0 g/100 cm³ 내지 약 15 g/100 cm³의 또는 이들 예시 범위에 포함되는 임의의 개별 BWC 또는 범위를 가질 수 있다. 장치는, 활성 탄소 또는 다른 활성화된 화합물의 분말, 펠릿, 또는 과립으로 이루어진 종래의 조밀 팩 베드와 최대로 동일한 압력 강하를 나타낼 수 있다. 이러한 특징부는, 본 발명의 흡착 재료 시트 제품이, 적층형, 롤형, 권취형, 또는 이와 달리 구성되든지 간에, 증가된 흡착 성능에도 불구하고, 종래의 장치와 동일한 증기 및 가스 처리 및 전달 능력을 여전히 갖도록 보장하기 때문에 유리하다.

[0124] 일부 구현예에서, 공기 흡입구 매니폴드는 일체식 증기 흡착이 제공될 수 있다. 이러한 매니폴드는 매니폴드 구조, 및 공기 흡입구 매니폴드의 내부 벽에 부착된 적어도 하나의 흡착 시트 재료 제품을 포함한다.

[0125] **추가 구성 요소**

[0126] 본 발명은 연료 조성물 센서와 같은 센서를 포함할 수 있다. 연료 조성물 센서는 하우스징 또는 공기 흡입구 및 흡착 재료 내에 함유된 가솔린과 에탄올의 혼합물 또는 다른 연료를 검출하는 데 사용될 수 있고, 이 정보는 ECU에 전달되어 나중에 엔진에 방출되는 증기가 엔진 연소 중에 더욱 정밀하게 사용될 수 있다. 다른 센서는 온도 센서, 증기 압력 센서, 산소 센서 등을 포함한다. 센서는, ECU에 필요한 정보의 유형에 따라 열전대, 전기기계, 굴절률, 적외선 분광기 등과 같은 전기화학 상호작용 전자기기의 원리에 따라 작동할 수 있다. 센서는 하우스징 또는 공기 흡입구 내에 단독으로 또는 조합하여 포함될 수 있거나, 하우스징이 명시되지 않은 경우, 흡착 재료 시트를 포함하는 영역 내에 포함될 수 있다. 센서는 시트로부터 절단된 구멍 또는 노치에 포함될 수 있거나, 시트를 센서 주위로 감싸거나 접히는 시트 사이의 공간에 포함될 수 있다.

[0127] **실시예 1: 공기 흡입 시험**

[0128] 종래 기술의 제품 시험과 비교해 탄화수소 흡착 이점을 입증하기 위해, 다음과 같이 부탄으로 수행하였다:

[0129] 시험 설정:

[0130] • 공기 밀폐 박스는 부탄 검출 센서용 포트 및 주입 포트를 포함한다

[0131] • 센서는 시험 중에 박스 내부에 남아 있고 테스트 시작 전에 제로 아웃된다

- [0132] ● 주사기를 사용해 1.25 ml의 부탄을 상자에 주입한다
- [0133] ● 1000 ppm 수준이 검출되면 샘플을 상자에 넣는다
- [0134] ● 일단 시험 샘플을 상자에 넣으면 타이머가 시작된다
- [0135] ● 처음 30분 동안은 5분 간격으로 측정하고, 테스트 종료 시까지(120분, 또는 부탄 0ppm이 관독될 때까지) 10분마다 측정한다.
- [0136] 시험 설정은 도 5에 나타나 있다.
- [0137] 도 5에 따르면, 시험 장치(50)가 도시되어 있다. 시험 장치(50)는 투명한 아크릴 박스(51)를 포함하며, 그 중 하나의 벽은, 센서 아암(52)이 적절한 밀봉 및 패키징 재료로 삽입되는, 구멍을 가져서 가스가 투명한 아크릴 박스(51)로부터 빠져나갈 수 없도록 보장한다. 투명 아크릴 박스(51) 내부에서, 센서 아암은 투명 아크릴 박스(51) 내에 함유된 부탄 레벨을 검출하는 부탄 센서(53)를 매달리게 한다. 부탄 또는 다른 가스가 첨가될 수 있도록 주입 포트(56)가 또한 존재한다. 샘플(미도시)은 손잡이(55)를 통해 도어(54)를 개방함으로써 장치(50) 내부에 배치된다.
- [0138] 흡착 재료 시트는 분말형 활성 탄소과 PTFE 결합제를 배합하여 형성하였다. 결합제를 약 11 중량%의 양으로 배합하였다. 분말형 활성 탄소는 제품명 "RB"로 Calgon Carbon Corporation으로부터 입수 가능하며, 적어도 1070 mg/g의 중량 측정 요오드 수를 갖는 석탄계 활성 탄소이다. 이러한 흡착 재료 시트는, 아래 그래프에 나타난 바와 같이 시험된 임의의 다른 제품보다 더 신속하게 비검출 부탄 레벨에 도달하는 것으로 나타났다. 결과는 도 6에 자세히 나타나 있다.
- [0139] **실시예 2: 탄화수소 흡착제(HCA)로부터 활성 탄소 시트의 부탄 활성 결정**
- [0140] 부탄 활성(BA)은, 시험 방법의 조건 하에서 탄소가 부탄으로 포화될 경우에, 활성 탄소 샘플에 의해 흡착된 부탄의 질량의 비율(% 단위)로서 정의된다. BA 시험은 CCl₄ No. 시험을 위한 비-오존 고갈 대체물로서 사용될 수 있다. BA를 CCl₄ No.로 변환하는 것이 요구되는 경우에, 두 테스트를 상관 관계화하는 인자가 제공된다. 부탄 작업 용량(BWC)은, 포화시 흡착된 부탄과 특정 퍼지 후의 탄소의 단위 부피당 유지된 부탄과의 차이로서 정의된다. 이 방법은 ASTM D5742과 ASTM D5228에 따라 모델링된다.
- [0141] 공지된 부피 및 질량의 활성 탄소 베드가 부탄 증기로 포화된다. 포화시 흡착된 질량은, 백분율 기준으로 탄소의 단위 질량 당 부탄의 질량으로서 측정되고 보고된다. 그 다음, 건조 탄화수소가 없는 공기로, 규정된 조건 하에서 탄소 베드를 퍼지한다. 질량 손실은 BWC이고, 탄소의 단위 면적 당 부탄의 질량으로서 표현된다. 시험 조건은 부탄이 활성 탄소에 흡착되는 것을 통제한다. 상기 방법으로부터의 편차는 부탄 값을 변화시킬 수 있다.
- [0142] 시험 설정:
- [0143] ● 샘플은 3.5"x2.5" 다이 절단 도구를 사용하여 HCA로부터 절단되어야 한다. 부품에서 절단된 재료의 스트립을 오븐용 트레이에 놓는다. 그 다음, 105° C에서 밤새 오븐 건조시킨다.
- [0144] ● 빈 건조 샘플 튜브를 0.01그램까지 정확하게 칭량하고, 적정 중량을 기록한다
- [0145] ● 절단된 탄소 스트립 샘플로 컬럼을 채운다
- [0146] ● 채워진 샘플 튜브를 0.01 그램까지 정확하게 재칭량하고; 탄소 및 샘플 튜브의 중량을 기록한다
- [0147] ● 부탄 흡착 장치를 교정한다. 수조의 온도를 25±0.2°C로 유지하도록 설정한다. 부탄의 유동을 조절하여 250 ±5 mL/분으로 탄소 층을 통과하도록 한다. 샘플이 작동되는 동안에 주기적으로 유동을 확인한다
- [0148] ● 채워진 샘플 튜브를 항온조 안에 넣고, 부탄 전달 라인을 튜브에 연결한 다음, 부탄을 최소 20분 동안 또는 포화 상태에 도달할 때까지 탄소 베드를 통해 하향 유동 통과시킨다
- [0149] ● 베드를 건드리지 않고 장비에서 샘플 튜브를 조심스럽게 제거해 닦아내고, 0.01그램까지 정확하게 칭량한다

- [0150] 튜브를 칭량한 후, 샘플이 담긴 튜브를 항온 수조에 다시 넣고 공기 전달 라인을 튜브에 연결한다. 탄소 베드를 통해 공기 하향 유동을 제공하도록 장비를 설정한다
- [0151] 회전속도계를 조절하여 건조 공기로 40분±20초 동안 300±5 mL/분의 속도로 샘플을 퍼지한다. 중량은 퍼지 사이클 동안에 십 분마다 0.01 g까지 정확하게 확인하고 기록해야 한다
- [0152] 퍼지 시간 후, 공기를 끄고, 튜브를 분리하고, 스톱퍼를 설치하고, 수조에서 샘플 튜브를 제거하고, 건조시킨다
- [0153] 튜브를 0.01 g까지 정확하게 칭량하고 질량을 기록한다
- [0154] **실시예 3: ABC HCA 공기 흡입구 박스 부탄/퍼지 시험**
- [0155] 이 테스트에서
- [0156] 부탄 흡착 사이클에 대한 시험 설정:
- [0157] 분석 저울을 사용하여 샘플의 오븐 건조전 질량을 기록하고, 적어도 3시간 동안 또는 밤새 105°C에서 오븐 건조한다
- [0158] 시험용 공기 흡입구 박스를 선택하고 테스트 스테이션에 설정한다
- [0159] 부탄을 켜고 유량계를 사용하여 분당 .442 리터(L/분)로 유량을 설정한다
- [0160] 유량이 설정되면 부탄 호스 라인을 박스에 부착한다
- [0161] 박스에 포켓 저울을 배치하고, 박스에 스탠드오프를 배치하고, 박스 개방하도록 문을 열어 둔다
- [0162] 오븐에서 샘플을 꺼내어 분석 저울을 사용해 질량을 기록한다
- [0163] 박스 안의 스탠드오프 위에 샘플을 배치한다
- [0164] 문을 닫고 폐쇄 고정한다
- [0165] 90분 동안 테스트를 실행한다
- [0166] 테스트 종료 시 박스에서 샘플을 꺼내기 전에, 그 질량이 기록된 지퍼 잠금식 폴리 백이 준비되어 있는지 확인한다
- [0167] 90분이 지나면, 박스에서 샘플을 꺼내 바로 백에 넣는다
- [0168] 백 내부의 샘플 질량을 기록한다. 총 질량에서 백 질량을 차감하여 시험 후 최종 질량을 기록한다
- [0169] 공기 퍼지 사이클에 대한 시험 설정:
- [0170] 이전의 부탄 흡착 사이클에서 박스로부터 부탄 라인을 분리한다
- [0171] 공기 밸브를 켜다
- [0172] 공기 유량을 23.70 L/분으로 설정한다
- [0173] 공기 라인을 박스에 연결하고 또 다른 공기 라인을 사용하여 남은 부탄이 박스 밖으로 흘러나오도록 한다
- [0174] 부탄 검출 센서를 사용하여 잔여 부탄이 없는지 확인한 다음 추가 에어 라인을 제거한다
- [0175] 유량이 설정된 상태에서, 부탄이 로딩된 샘플을 폴리 백에서 꺼내 박스의 스탠드오프 위에 배치한다

- [0176] ● 박스 문을 닫고 이를 폐쇄 고정한다
- [0177] ● 처음 30분 동안은, 상자에서 샘플을 제거해 5분마다 분석 저울 위에 배치한다. 처음 30분 후, 총 시험 시간이 120분에 도달할 때까지 매 10분마다 질량 기록을 반복한다
- [0178] ● 마지막 질량 기록은 시험 후 최종 질량으로 사용될 것이다
- [0179] ● 테스트 완료 시, 추가 테스트를 준비하지 않은 경우라면, 저울을 끄고 가스 유동(부탄 및 공기)을 차단한다

[0180] **실시예 4**

[0181] 세 그룹의 실험 실시예를 부탄 증기로 포화시킨 다음 퍼지하여 흡착 재료 시트의 전체 부탄 작용 용량, 흡착제의 전체 부탄 작용 용량에 대한 상이한 크기의 에지 밀봉부의 효과, 및 종래 사용된 종래 기술의 탄소지 시트와 비교하여 흡착 재료 시트의 상대적 성능을 결정하였다. 상기 실시예 3에 따라 시험을 수행하였다. 시험 결과를 아래 표 1 및 도 9에 나타내었다. 표 1에서, "샘플"로 표시된 각각의 행은 실제로 다수의 시험 실행의 평균 값이며, 각각의 개별 샘플의 실제 곡선은 도 9에 나타나 있다. 각각의 시험에서, 전체 흡착 재료 시트 제품은 동일한 크기였지만, 에지 밀봉부의 깊이는 다양하였다. 에지 밀봉부는 흡착 재료 시트 제품의 전체 주변부 주위에 있었다. 샘플 CCC_RD_0070은 전체 시트 크기가 더 컸으며, 따라서 CCC_RD_0068 및 CCC_RD_0069보다 더 높은 평균 부탄 흡착 결과를 갖는다. 샘플 CCC_RD_0068 및 CCC_RD_0069를 공기 흡입 증발 흡착 응용에 일반적으로 사용되는 것과 동일한 크기의 상업적으로 이용 가능한 탄소지와 비교하였다. 세 개의 본 발명의 샘플의 흡착 재료 시트 생성물을, 89 중량%의 양으로 RB 분말형 활성 탄소 및 총 11 중량%의 부직포 폴리프로필렌 섬유를 갖는 PTFE 결합체의 배합물로부터, 형성하였다.

표 1

[0182]

샘플	에지 밀봉부 폭(mm)	평균 부탄 흡착 (g)
CCC_RD_0068	5	1.638
CCC_RD_0069	2.5	1.663
CCC_RD_0070	5 (다른 샘플보다 더 큰 전체 시트 표면적)	1.890
탄소지 (종래 기술)	0	1.278

[0183] 상기 상세한 설명에서, 첨부 도면을 참조하며, 상기 도면은 본 명세서의 일부를 형성한다. 도면에서, 유사한 기호는 문맥상 달리 지시하지 않는 한, 일반적으로 유사한 구성 요소를 식별한다. 상세한 설명, 도면 및 청구범위에 설명된 구현 예시는 제한하고자 하는 것이 아니다. 본원에 제시된 주제의 사상 또는 범주로부터 벗어나지 않는다면, 다른 구현예가 사용될 수 있고, 다른 변경이 이루어질 수 있다. 본 개시의 양태는, 본원에서 일반적으로 설명되고 도면에 나타난 바와 같이, 매우 다양하게 상이한 구성으로 배열, 치환, 결합, 분리 및 설계될 수 있으며, 이들 모두는 본원에서 명시적으로 고려된다.

[0184] 본 개시는 본 출원에서 설명된 특정 구현예의 관점에서 제한되지 않으며, 이는 다양한 양태의 예시로서 의도된다. 당업자에게 명백해지는 바와 같이, 사상 및 범주로부터 벗어나지 않는다면 많은 변형 및 변경이 이루어질 수 있다. 본 개시의 범주 내에 기능적으로 균등한 방법 및 장치는, 본원에서 열거된 것들 이외에, 전술한 설명으로부터 당업자에게 명백할 것이다. 이러한 변형 및 변경은 첨부된 청구범위의 범주 내에 속하는 것으로 의도된다. 본 개시는 첨부된 청구범위의 조건에 의해서만 제한되고, 이러한 청구범위가 부여되는 균등물의 전체 범주와 함께 제한된다. 본 개시는, 물론 다양할 수 있는 특정 방법, 시약, 화합물, 조성물 또는 생물학적 시스템에 제한되지 않음을 이해해야 한다. 또한, 본원에서 사용되는 용어는 단지 특정 구현예를 설명하기 위한 것이며, 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다.

[0185] 본원에서 실질적으로 임의의 복수 및/또는 단수 용어의 사용과 관련하여, 당업자는 문맥 및/또는 응용에 적절한 바와 같이 복수에서 단수로 및/또는 단수에서 복수로 번역할 수 있다. 다양한 단수/복수 순열은 명확성을 위해 본원에서 명시적으로 제시될 수 있다.

[0186] 일반적으로, 본원에서 사용되는 용어, 특히 첨부된 청구범위(예, 첨부된 청구범위의 본문)는 일반적으로 "개방된" 용어로서 의도된다는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다(예를 들어, "포함하는"이라는 용어는 "포함하나 이에 제한되지 않는" 으로 해석되어야 하고, "갖는"이라는 용어는 "적어도 갖는"으로 해석되어야 하며, "포함하

다"라는 용어는 "포함하지만 이에 제한되지 않는다"는 뜻으로 해석되어야 하며, 기타 등등). 다양한 조성물, 방법 및 장치는 다양한 구성 요소 또는 단계를 "포함하는" 용어로 설명되지만("포함하나 이에 제한되지 않는" 의미로 해석됨), 조성물, 방법 및 장치는, 또한 다양한 구성 요소 및 단계로 "본질적으로 구성"되거나 "구성"될 수 있고, 이러한 용어는 본질적으로 폐쇄된 구성원 그룹을 정의하는 것으로 해석되어야 한다. 도입된 청구범위 인용의 특정 번호가 의도되는 경우에 이러한 의도는 청구범위에 명시적으로 인용될 것이며, 이러한 인용이 없는 경우, 그러한 의도는 존재하지 않는다는 것이 당업자에 의해 추가로 이해될 것이다.

[0187] 예를 들어, 이해를 돕기 위해, 다음의 첨부된 청구범위는 청구범위 인용을 도입하기 위한 도입 문구 "적어도 하나" 및 "하나 이상"의 용도를 포함할 수 있다. 그러나, 이러한 문구의 사용은, 부정 관사 "일" 또는 "하나"에 의한 청구 인용의 도입이 이러한 도입된 청구 인용을 포함한 임의의 특정 청구범위의 주장을 하나의 이러한 인용만을 포함하는 구현예로 제한함을 암시하는 것으로 해석되어서는 안 되며, 특히 동일한 청구범위가 "하나 이상" 또는 "적어도 하나"의 도입 문구 및 "일" 또는 "하나"와 같은 부정 관사를 포함하는 경우에 그러하다(예를 들어, "일" 및/또는 "하나"는 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 함); 청구범위 인용을 도입하는 데 사용되는 부정 관사의 사용에 대해서도 동일하게 적용된다.

[0188] 또한, 도입된 청구범위 인용의 특정 번호가 명시적으로 인용된 경우에도, 당업자는 이러한 인용이 적어도 인용된 번호를 의미하는 것으로 해석되어야 함을 인식할 것이다(예를 들어, 다른 수정자가 없는 "두 개의 인용"의 단순 인용은 적어도 두 개의 인용 또는 두 개 이상의 인용을 의미함). 또한, "A, B 및 C 중 적어도 하나 등"과 유사한 관계가 사용되는 경우에, 일반적으로 이러한 구성은 당업자가 관계를 이해할 수 있는 의미에서 의도된다(예를 들어, "A, B, 및 C 중 적어도 하나를 갖는 시스템"은 A 단독, B 단독, C 단독, A와 B 모두, A와 C 모두, B와 C 모두, 및/또는 A, B, 및 C 모두를 갖는 시스템을 포함하나 이에 제한되지 않음). "A, B 또는 C 중 적어도 하나 등"과 유사한 관계가 사용되는 경우에, 일반적으로 이러한 구성은 당업자가 관계를 이해할 수 있는 의미에서 의도된다(예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나를 갖는 시스템"은 A 단독, B 단독, C 단독, A와 B 모두, A와 C 모두, B와 C 모두, 및/또는 A, B, 및 C 모두를 갖는 시스템을 포함하나 이에 제한되지 않음). 설명, 청구 범위, 또는 도면에서 둘 이상의 대안적인 용어를 제시하는 사실상 임의의 이접적 단어 및/또는 문구는, 용어 중 하나, 또는 두 용어 모두를 포함할 가능성을 고려하는 것으로 이해되어야 함을 당업자는 또한 이해할 것이다. 예를 들어, 문구 "A 또는 B"는 "A" 또는 "B" 또는 "A 및 B"의 가능성을 포함하는 것으로 이해될 것이다.

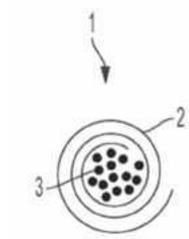
[0189] 또한, 본 개시의 특징부 또는 양태가 마쿠쉬 그룹의 관점에서 설명되는 경우, 당업자는, 본 개시가 또한 이에 따라 마쿠쉬 그룹의 임의의 개별 구성원 또는 구성원의 하위 집합의 관점에서 설명됨을 인식할 것이다.

[0190] 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 서면 설명을 제공하는 것과 같은 임의의 그리고 모든 목적을 위해, 본원에 개시된 모든 범위는 또한 임의의 그리고 모든 가능한 하위 범위 및 하위 범위의 조합을 포함한다. 임의의 열거된 범위는, 동일한 범위가 적어도 동일한 절반, 1/3, 1/4, 5, 10분의 1 등으로 세분화되도록 충분히 설명하고 가능하게 하는 것으로 쉽게 인식될 수 있다. 비제한적인 예시로서, 본원에서 논의된 각각의 범위는 쉽게 하부 1/3, 중간 1/3 및 상부 1/3 등으로 세분화될 수 있다. 또한 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, "최대", "적어도" 등과 같은 모든 언어는 인용된 수를 포함하고, 전술한 바와 같이 하위 범위로 후속하여 세분화될 수 있는 범위를 지칭한다. 마지막으로, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 범위는 각각의 개별 구성원을 포함한다. 따라서, 예를 들어, 1 내지 3개의 재료를 갖는 군은 1, 2 또는 3개의 재료를 갖는 군을 지칭한다. 유사하게, 1 내지 5개의 재료를 갖는 군은 1, 2, 3, 4, 또는 5개의 재료 등을 갖는 군을 지칭한다.

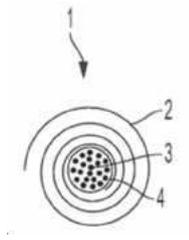
[0191] 상기에 개시된 것 및 다른 특징부 및 기능, 또는 이들의 대안 중 다양한 것이 많은 다른 시스템 또는 응용으로 조합될 수 있다. 현재 예측되지 않거나 예상하지 못한 다양한 대안, 변형, 변경 또는 개선이 당업자에 의해 후속적으로 이루어질 수 있으며, 이들 각각은 또한 개시된 구현예에 의해 포함되도록 의도된다.

도면

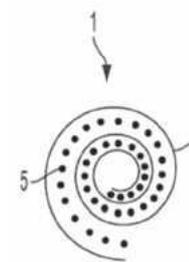
도면1



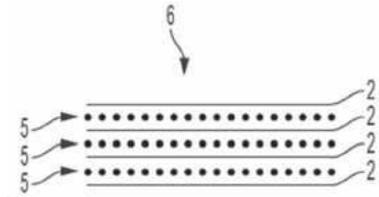
도면2



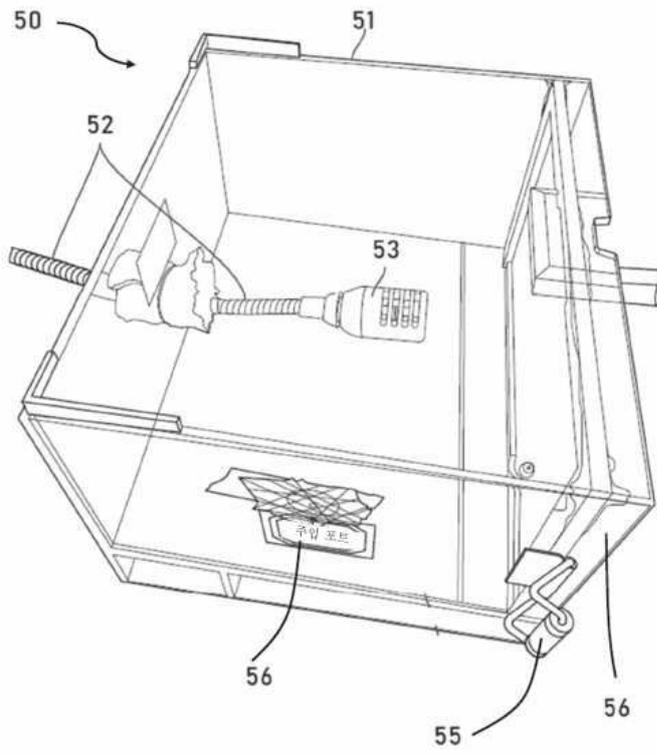
도면3



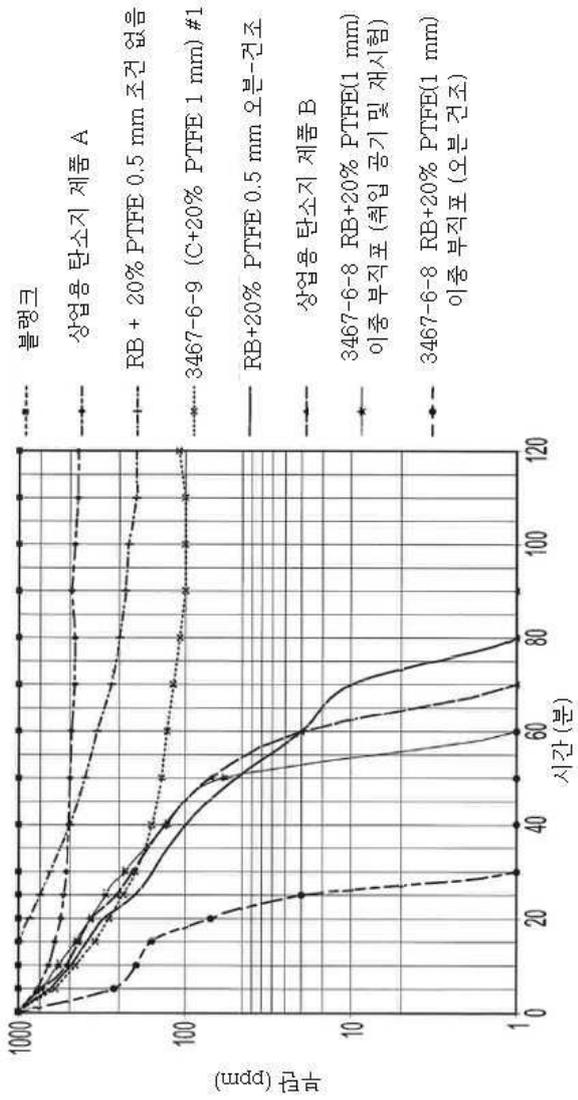
도면4



도면5



도면6



도면7

