



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월13일

(11) 등록번호 10-1502641

(24) 등록일자 2015년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09J 7/04 (2006.01) F01N 3/021 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7000368

(22) 출원일자(국제) 2008년04월28일

심사청구일자 2013년04월05일

(85) 번역출제출일자 2010년01월08일

(65) 공개번호 10-2010-0019563

(43) 공개일자 2010년02월18일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/061746

(87) 국제공개번호 WO 2008/156918

국제공개일자 2008년12월24일

(30) 우선권주장

60/943,674 2007년06월13일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US6245301 B1

WO2005105427 A1

US5714237 A

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김한성

(54) 발명의 명칭 재부착가능한 장착 재료, 오염 제어 장치, 및 그 제조 방법

(57) 요약

재부착가능한 장착 재료는 주표면을 갖고 무기 섬유를 포함하는 장착 재료를 포함한다. 재부착가능한 감압 접착제의 층은 제1 주표면의 적어도 일부분을 따라 내향 배치된다. 재부착가능한 감압 접착제의 층은, 각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 모드를 갖는 제1 입자 크기 분포를 가지는 접착제 미소구체, 및 각각 D50이 10 마이크로미터 미만인 적어도 하나의 모드를 갖고 적어도 하나의 모드 중 적어도 하나는 D50이 1 마이크로미터 미만인 제2 입자 크기 분포를 가지는 결합제 입자를 포함한다. 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치의 제조에 유용하다. 상기 재부착가능한 장착 재료의 제조 방법이 또한 개시된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 및 제2 대향 주표면을 갖고 무기 섬유를 포함하는 장착 재료, 및

제1 주표면의 적어도 일부분을 따라 내향 배치되는 재부착가능한 감압 접촉제의 층 - 여기서, 상기 재부착가능한 감압 접촉제의 층은

각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 제1 모드를 갖는 제1 입자 크기 분포를 가지는 접촉제 미소구체, 및

각각 D50이 10 마이크로미터 미만인 적어도 하나의 제2 모드를 갖는 제2 입자 크기 분포를 가지며, 적어도 하나의 제2 모드 중 적어도 하나는 D50이 1 마이크로미터 미만인 결합제 입자를 포함함 - 을 포함하는 재부착가능한 장착 재료로서,

상기 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치용 모듈리스에 재부착가능하게 부착될 수 있으며, 결합제 입자가 없는 것을 제외하고는 상기 재부착가능한 장착 재료와 동일하게 제조되는 대조 장착 재료는 모듈리스에 재부착가능하게 부착될 수 없는 재부착가능한 장착 재료.

청구항 2

하우징;

하우징 내부에 배치된 오염 제어 요소; 및

하우징에 근접하게 또는 그 내부에 배치된 제1항의 재부착가능한 장착 재료를 포함하는 오염 제어 장치.

청구항 3

제1항의 재부착가능한 장착 재료를 오염 제어 요소가 그 내부에 배치된 하우징에 근접하게 또는 그 내부에 배치하는 단계를 포함하는 오염 제어 장치의 제조 방법.

청구항 4

제1 및 제2 주표면을 갖고 접합된 무기 섬유를 포함하는 장착 재료를 제공하는 단계와,

건조가능한 조성물을 장착 재료의 주표면의 적어도 일부분에 적용하는 단계 - 여기서, 상기 건조가능한 조성물은 각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 제1 모드를 갖는 제1 입자 크기 분포를 가지는 접촉제 미소구체, 및 각각 D50이 10 마이크로미터 미만인 적어도 하나의 제2 모드를 갖는 제2 입자 크기 분포를 가지며, 적어도 하나의 제2 모드 중 적어도 하나는 D50이 1 마이크로미터 미만인 결합제 입자를 포함함 - 와,

건조가능한 조성물을 적어도 부분적으로 건조하여, 제1 주표면의 적어도 일부분을 따라 내향 배치되는 재부착가능한 감압 접촉제의 층을 제공하는 단계 - 여기서, 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치용 모듈리스에 재부착가능하게 부착될 수 있고, 결합제 입자가 없는 것을 제외하고는 재부착가능한 장착 재료와 동일하게 제조된 대조 장착 재료는 모듈리스에 재부착가능하게 부착될 수 없음 - 를 포함하는 재부착가능한 장착 재료의 제조 방법.

청구항 5

주표면을 갖고 접합된 무기 섬유를 포함하는 장착 재료를 제공하는 단계와,

장착 재료의 주표면의 적어도 일부분에 제1 건조가능한 조성물을 적용하는 단계 - 여기서, 제1 건조가능한 조성물은 각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 모드를 갖는 제1 입자 크기 분포를 가지는 접촉제 미소구체를 포함함 - 와,

결합제 입자를 포함하는 제2 건조가능한 조성물을 장착 재료의 주표면의 적어도 일부분에 적용하는 단계와,

제1 및 제2 건조가능한 조성물을 적어도 부분적으로 건조하여, 제1 주표면의 적어도 일부분을 따라 내향 배치되는 재부착가능한 감압 접촉제의 층을 제공하는 단계 - 여기서, 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치용 모

놀리스에 재부착가능하게 부착될 수 있음 - 를 포함하는 재부착가능한 장작 재료의 제조 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

명세서

배경 기술

[0001] 오염 제어 장치는 대기 오염을 제어하기 위해 자동차에 사용된다. 2가지 유형의 이러한 장치, 즉 촉매 변환기 및 디젤 미립자 필터 또는 트랩이 현재 널리 사용되고 있다. 촉매 변환기는 변환기 내에 장착된 모놀리식 구조체 상에 전형적으로 코팅된 촉매를 포함한다. 모놀리식 구조체("모놀리스"(monolith)라고 불림)는 전형적으로 세라믹이지만, 금속 모놀리스도 사용되어 왔다. 촉매는 대기 오염을 제어하기 위해 자동차 배기 가스 내의 일산화탄소 및 탄화수소를 산화시키고 질소 산화물을 환원시킨다. 일반적으로, 디젤 미립자 필터 또는 트랩은 전형적으로 다공성 결정질 세라믹 재료로 제조된 벌집형 모놀리식 구조체("모놀리스"라고도 불림)를 갖는 벽 유동 필터(wall flow filter)이다.

[0002] 전형적으로, 이들 장치의 각 유형은, 구성될 때, 금속 또는 세라믹일 수 있으며 가장 일반적으로는 세라믹인 모놀리식 구조체 또는 요소를 그 내부에 유지하는 금속 하우징을 갖는다. 세라믹 모놀리스는 일반적으로 상당한 양의 표면적을 제공하기 위해 매우 얇은 벽을 가지고, 부서지기 쉽고 파손되기 쉽다. 더욱이, 자동차 촉매 변환기에 사용되는 세라믹 모놀리스에 관한 현재의 산업 동향은 더 평탄한 외부 표면을 갖는 모놀리스를 지향하고 있으며, 이는 캐닝(canning) 동안 세라믹 모놀리스에 장착 매트와 접착력을 유지하는 것을 더욱 어렵게 만든다. 세라믹 모놀리스는 또한 전형적으로 그것이 사용시 보유되는 전형적인 금속 하우징(예를 들어, 스테인레스강 하우징)보다 크기가 한 차수 작은 열팽창 계수를 갖는다. 노면 충격 및 진동으로 인한 세라믹 모놀리스의 손상을 피하고, 열팽창 차이를 보상하고, 배기 가스가 모놀리스와 금속 하우징 사이를 통과하는 것을 방지하기 위하여, 세라믹 매트 또는 팽창성(intumescent) 시트 재료를 흔히 세라믹 모놀리스와 금속 하우징 사이에 배치한다.

[0003] 세라믹 모놀리스와 장착 재료를 금속 하우징 내에 배치 또는 삽입하는 공정을 또한 "캐닝"이라고 부르며, 이는 예컨대 팽창성 시트 또는 세라믹 매트와 같은 장착 매트를 모놀리스 둘레에 감싸고 감싸진 모놀리스를 하우징 내로 삽입하는 것과 같은 공정을 포함한다.

[0004] 모놀리스를 캐닝하기 전에, 장착 재료는 전형적으로 모놀리스 둘레로 감싸지며 정 위치에 고정된다. 일부 경우에, 장착 매트는 장착 매트와 모놀리스 사이에 개재된 접착제 층 또는 접착 테이프에 의해서 모놀리스에 고정된다. 예를 들어, PCT 특허 출원 공개 WO 00/11098 A1호(페이세르트(Peisert) 등)는 재료 층 상에 접착제 층 - 접착제는 미소구체 접착제(microsphere adhesive)와 같은 재부착가능한 접착제일 수 있음 - 을 갖는 장착 매트를 개시한다.

발명의 내용

[0005] 일 태양에서, 본 발명은 재부착가능한 장착 재료를 제공하며;

[0006] 이 재부착가능한 장착 재료는

[0007] 제1 및 제2 대향 주표면을 갖고 무기 섬유를 포함하는 장착 재료, 및

[0008] 제1 주표면의 적어도 일부분을 따라 내향 배치되는 재부착가능한 감압 접착제의 층을 포함하며;

[0009] 재부착가능한 감압 접착제의 층은

[0010] 각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 제1 모드(mode)를 갖는 제1 입자 크기 분포를 가지는 접착제 미소구체, 및

[0011] 결합제 입자를 포함하고;

[0012] 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치에 사용하기 적합하게 된 모놀리스에 재부착가능하게 부착될 수 있고, 결합제 입자가 없는 것을 제외하고는 재부착가능한 장착 재료와 동일하게 제조된 대조(reference) 장착 재료는 모놀리스에 재부착가능하게 부착될 수 없다.

[0013] 소정 실시 형태에서, 결합제 입자는 각각 D50이 10 마이크로미터 미만인 적어도 하나의 제2 모드를 갖는 제2 입자 크기 분포를 가지며, 적어도 하나의 제2 모드 중 적어도 하나는 D50이 1 마이크로미터 미만이다. 소정 실시

형태에서, 재부착가능한 감압 접착제의 층은 각각 D50이 1 마이크로미터 초과이고 30 마이크로미터 미만인 적어도 하나의 제3 모드를 갖는 제3 크기 분포를 가지는 분산제 입자를 추가로 포함하며, 접착제 미소구체 및 분산제 입자는 부피 기준으로 적어도 95:5의 각각의 비로 존재한다. 소정 실시 형태에서, 접착제 미소구체는 중량 기준으로 접착제 미소구체, 결합제 입자 및 분산제 입자를 합한 총 중량의 15 내지 80%로 포함된다.

[0014] 소정 실시 형태에서, 재부착가능한 장착 재료는 재부착가능한 감압 접착제의 층에 이형가능하게 부착된 라이너를 추가로 포함한다.

[0015] 다른 태양에서, 본 발명은 재부착가능한 장착 재료의 제조 방법을 제공하며; 본 방법은

[0016] 제1 및 제2 주표면을 갖고 접합된 무기 섬유를 포함하는 장착 재료를 제공하는 단계와,

[0017] 건조가능한 조성물을 장착 재료의 주표면의 적어도 일부분에 적용하는 단계 - 여기서, 상기 건조가능한 조성물은 각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 제1 모드를 갖는 제1 입자 크기 분포를 가지는 접착제 미소구체, 및 결합제 입자를 포함함 - 와,

[0018] 건조가능한 조성물을 적어도 부분적으로 건조하여, 제1 주표면의 적어도 일부분을 따라 내향 배치되는 재부착가능한 감압 접착제의 층을 제공하는 단계 - 여기서, 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치에 사용하기 적합하게 된 모놀리스에 재부착가능하게 부착될 수 있고, 결합제 입자가 없는 것을 제외하고는 재부착가능한 장착 재료와 동일하게 제조된 대조 장착 재료는 모놀리스에 재부착가능하게 부착될 수 없음 - 를 포함한다.

[0019] 소정 실시 형태에서, 건조가능한 조성물은 각각 D50이 1 마이크로미터 초과이고 30 마이크로미터 미만인 적어도 하나의 제3 모드를 갖는 제3 크기 분포를 가지는 분산제 입자를 추가로 포함하며, 접착제 미소구체 및 분산제 입자는 부피 기준으로 적어도 95:5의 각각의 비로 존재한다. 소정 실시 형태에서, 접착제 미소구체는 중량 기준으로 접착제 미소구체, 결합제 입자 및 분산제 입자를 합한 총 중량의 15 내지 80%로 포함된다.

[0020] 다른 태양에서, 본 발명은 재부착가능한 장착 재료의 제조 방법을 제공하며; 본 방법은

[0021] 주표면을 갖고 접합된 무기 섬유를 포함하는 장착 재료를 제공하는 단계와,

[0022] 장착 재료의 주표면의 적어도 일부분에 제1 건조가능한 조성물을 적용하는 단계 - 여기서, 제1 건조가능한 조성물은 각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 모드를 갖는 제1 입자 크기 분포를 가지는 접착제 미소구체를 포함함 - 와,

[0023] 결합제 입자를 포함하는 제2 건조가능한 조성물을 장착 재료의 주표면의 적어도 일부분에 적용하는 단계와,

[0024] 제1 및 제2 건조가능한 조성물을 적어도 부분적으로 건조하여, 제1 주표면의 적어도 일부분을 따라 내향 배치되는 재부착가능한 감압 접착제의 층을 제공하는 단계 - 여기서, 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치에 사용하기 적합하게 된 모놀리스에 재부착가능하게 부착될 수 있음 - 를 포함한다.

[0025] 소정 실시 형태에서, 제2 건조가능한 조성물은 제1 건조가능한 조성물 이전에 제1 주표면의 적어도 일부분에 적용된다.

[0026] 소정 실시 형태에서, 제1 건조가능한 조성물은 각각 D50이 1 마이크로미터 초과이고 30 마이크로미터 미만인 적어도 하나의 제3 모드를 갖는 제3 크기 분포를 가지는 분산제 입자를 추가로 포함하며, 접착제 미소구체 및 분산제 입자는 부피 기준으로 적어도 95:5의 각각의 비로 존재한다. 소정 실시 형태에서, 접착제 미소구체는 중량 기준으로 접착제 미소구체, 결합제 입자 및 분산제 입자를 합한 총 중량의 15 내지 80%로 포함된다.

[0027] 소정 실시 형태에서, 본 발명에 따른 방법은 재부착가능한 감압 접착제의 층에 라이너를 이형가능하게 부착하는 단계를 추가로 포함한다.

[0028] 소정 실시 형태에서, 본 발명에 따른 재부착가능한 장착 재료는 오염 제어 장치에 사용하기 적합하게 된다. 따라서, 다른 태양에서, 본 발명은 하우징, 하우징 내부에 배치된 오염 제어 요소, 및 하우징에 근접하게 또는 그 내부에 배치된 본 발명에 따른 재부착가능한 장착 재료를 포함하는 오염 제어 장치를 제공한다. 소정 실시 형태에서, 장착 재료는 오염 제어 요소와 하우징 사이에 배치된다.

[0029] 다른 태양에서, 본 발명은 오염 제어 장치의 제조 방법을 제공하며; 본 방법은 본 발명에 따른 재부착가능한 장착 재료를 오염 제어 요소가 내부에 배치된 하우징에 근접하게 또는 그 내부에 배치하는 단계를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 본 방법은 본 발명에 따른 재부착가능한 장착 재료를 오염 제어 요소가 내부에 배치된 하우징에 근접하게 또는 그 내부에 배치하는 단계를 추가로 포함한다.

- [0030] 소정 실시 형태에서, 무기 섬유는 적어도 일부분은 결합제에 의해서 함께 접합된다. 소정의 이러한 실시 형태에서, 결합제는 유기 재료를 포함한다.
- [0031] 소정 실시 형태에서, 장착 재료는 미팽창 팽창성 재료를 추가로 포함한다. 소정의 이러한 실시 형태에서, 미팽창 팽창성 재료는 질석, 흑연, 또는 그 조합을 포함한다. 소정 실시 형태에서, 장착 재료는 건조 평량이 제곱미터당 0.4 내지 15 킬로그램이다. 소정 실시 형태에서, 무기 섬유는 세라믹 섬유를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 장착 재료는 최대 인장 강도가 400 kPa 미만이다.
- [0032] 소정 실시 형태에서, 제1 입자 크기 분포의 적어도 하나의 제1 모드의 각각은 D50이 적어도 45 마이크로미터이다. 소정 실시 형태에서, 제2 입자 크기 분포의 적어도 하나의 제2 모드의 각각은 D50이 0.05 내지 0.3 마이크로미터의 범위이다. 소정 실시 형태에서, 평균적으로, 결합제 입자는 접착제 미소구체보다 주표면에서 더 멀리 위치한다.
- [0033] 본 발명에 따른 재부착가능한 장착 재료는, 예를 들어, 오염 제어 장치 내의 엔드 콘 절연체(end cone insulation)로서의 사용 및/또는 모놀리스의 캐닝에 유용하다.
- [0034] (하기 실시예에 나타나 있는 바와 같이) 통상의 재부착가능한 미소구체 접착제는 재배치하는 경우 장착 재료의 파손으로 이어질 수 있는 반면에, 본 발명에 따라 제조된 재부착가능한 장착 재료는 재부착가능한 장착 재료의 손상 또는 모놀리스로의 바람직하지 못한 접착제 이전 없이 오염 제어 장치에 사용하기 적합하게 된 모놀리스(예를 들어, 매끄러운 세라믹 모놀리스)에 재부착가능하게 부착될 수 있다는 것을 현재 알게 된다.
- [0035] 본 명세서에 사용되는 바와 같이,
- [0036] 용어 "모드(mode)"는, 입자 크기 분포에 적용될 때, 입자 크기의 분포에 있어서, 국소적인 최대 입자 크기를 갖는 성분을 말한다.
- [0037] 용어 "감압 접착제" 또는 "PSA"는 하기 특성을 갖는 점탄성 재료를 말한다. 즉, (1) 강력하고(aggressive) 영구적인 점착성, (2) 손가락 압력 미만으로의 부착성, (3) 기재 상에 유지하기에 충분한 능력, 및 (4) 기재로부터 깨끗이 제거되기에 충분한 응집 강도.
- [0038] 용어 "D10"은, 입자 크기 분포에 적용할 때, 그 분포 중 10 부피%의 입자가 더 작은 입자 직경을 갖는 입자 직경을 말한다.
- [0039] 용어 "D50"은, 입자 크기 분포에 적용할 때, 그 분포 중 50 부피%의 입자가 더 작은 입자 직경을 갖는 입자 직경을 말한다.
- [0040] 용어 "D90"은, 입자 크기 분포에 적용할 때, 그 분포 중 90 부피%의 입자가 더 작은 입자 직경을 갖는 입자 직경을 말한다.
- [0041] 용어 "감압 미소구체 접착제"는 일반적으로 마이크로미터 크기의 중합체 구체로 본질적으로 이루어지는 감압 접착제를 말한다.
- [0042] 용어 "재부착가능하게 부착될 수 있는"은, 물품에 적용할 때, 물품 또는 기재에 대한 실질적인 손상 없이 또는 접착제 이전으로 이어지지 않고서 물품이 기재에 반복적으로 부착되고, 제거되고, 기재에 다시 부착될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0043] 본 명세서에서, 상세한 설명 및 청구의 범위 내의 모든 수치 범위는 달리 표시되지 않는다면 종점을 포함하는 것으로 고려되어야 한다. 또한, 달리 언급되지 않는다면, 상세한 설명 및 청구의 범위 내의 모든 부, 백분율 및 비는 중량 기준이다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 재부착가능한 장착 재료의 개략 측면도.
 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 재부착가능한 장착 재료의 개략 측면도.
 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 오염 제어 장치의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 이제 도 1을 참고하면, 예시적인 재부착가능한 장착 재료(100)는 제1 및 제2 주표면(170, 172)을 갖는 장착 재

료(160)를 포함한다. 장작 재료(160)는 무기 섬유(130), 선택적인 팽창성 충전제(140), 및 선택적인 결합제(145)(도시하지 않음)를 포함한다. 존재하는 경우, 선택적인 결합제(145)는 장작 재료(160) 전체에 걸쳐 분포하며, 장작 재료(160)의 다양한 성분을 함께 결합시켜 장작 재료(160)를 강화시킨다. 장작 재료(160)의 두께 전체를 통해 연장되지 않는 재부착가능한 감압 접착제의 층(110)은 제1 주표면(170)의 적어도 일부분을 따라 내향 배치되지만, 장작 재료(160)를 통과하여 제2 표면(172)까지 연장되지는 않는다. 재부착가능한 감압 접착제의 층(110)은 접착제 미소구체(120) 및 결합제 입자(122)를 포함한다. 접착제 미소구체(120)는 각각 D50이 적어도 30 마이크로미터인 적어도 하나의 모드를 갖는 입자 크기 분포를 가진다. 결합제 입자(122)는 적어도 하나의 모드 - 각각의 모드는 D50이 10 마이크로미터 미만이고, 적어도 하나의 모드 중 적어도 하나는 D50이 1 마이크로미터 미만임 - 를 갖는 제2 입자 크기 분포를 가진다. 재부착가능한 장작 재료(100)는 오염 제어 장치에 사용하기 적합하게 된 모놀리스(예를 들어, 근청석(cordierite) 모놀리스)에 재부착가능하게 부착될 수 있다.

[0046] 도시된 바와 같이, 재부착가능한 감압 접착제의 층(110)은 선택적인 이형 라이너(150)에 이형가능하게 부착된다. 대안적으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 예시적인 재부착가능한 장작 재료(200)는 재부착가능한 감압 접착제의 층(210)이 제2 주표면(272)에 이형가능하게 부착된 롤(roll)로서 제공될 수 있다. 재부착가능한 장작 재료의 스택(stack)이 또한 본 발명에 포함된다.

[0047] 놀랍게도, 본 발명에 따르면, 접착제 미소구체(120) 및 결합제 입자(122) 둘 모두를 포함하는 재부착가능한 감압 접착제의 층을 포함하는 것이 오염 제어 장치의 조립시 발생하는 재부착 작업 중에 재부착가능한 장작 재료에 대한 손상(예를 들어, 장작 재료 매트 분리 또는 접착제 이전에 의함)을 줄이거나 또는 없애는 것으로 밝혀졌다. 따라서, 본 발명의 태양은, 예를 들어, 최대 인장 강도가 200, 100, 75 킬로파스칼(kPa) 미만, 또는 심지어 50 kPa 미만인 장작 재료와 같은, 상대적으로 낮은 정도의 구조적 응집성(structural cohesiveness)을 갖는 장작 재료에 특히 적용가능하다.

[0048] 장작 재료는 충분하게 얹히고/얹히거나 함께 접합되어 응집성 섬유 웹(cohesive fiber web)을 형성하는 무기 섬유를 포함한다. 섬유는 기계적 공정(예를 들어, 니들태킹(needle tacking))에 의해 얹히고/얹히거나 결합제(예를 들어, 유기 결합제, 무기 결합제, 또는 그 조합)를 사용하여 함께 접합될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 장작 재료는 유기 섬유를 또한 포함할 수 있지만, 그렇다고 하더라도 유기 섬유는 전형적으로 소량으로 포함된다. 전형적으로, 장작 재료는 모놀리스 둘레에 감싸이고 오염 제어 장치에 사용될 수 있도록 하기에 충분한 유연성 및 탄성(resiliency)을 갖는다.

[0049] 예를 들어, 유용한 무기 섬유에는 유리 섬유, 세라믹 섬유, 비-산화물 무기 섬유, 예컨대 스테인리스강 섬유 또는 붕소 섬유, 및 그 혼합물이 포함된다.

[0050] 유용한 세라믹 섬유에는, 예를 들어, 알루미늄노보로실리케이트 섬유, 알루미늄노보로실리케이트 섬유, 알루미늄 섬유, 이들의 열처리된 변형물(version), 및 그 혼합물이 포함된다. 적합한 알루미늄노보로실리케이트 섬유의 예에는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 상표명 "넥스텔(NEXTEL) 312 세라믹 파이버", "넥스텔 440 세라믹 파이버", 및 "넥스텔 550 세라믹 파이버"로 구매가능한 것들이 포함된다. 적합한 알루미늄노보로실리케이트 섬유의 예에는 미국 뉴욕주 나이아가라 폴즈 소재의 유니프랙스 코포레이션(Unifrax Corp.)으로부터 상표명 "파이버프랙스(FIBERFRAX)" 7000M으로, 미국 조지아주 어거스타 소재의 써멀 세라믹스(Thermal Ceramics)로부터 "세라파이버(CERAFIBER)"로, 그리고 일본 도쿄 소재의 니폰 스틸 케미칼 컴퍼니(Nippon Steel Chemical Company)로부터 "SNSC Type 1260 D1"로 구매가능한 것들이 포함된다. 적합한 구매가능한 알루미늄 섬유의 예에는 영국 위드네스 소재의 샤필(Saffil)로부터 상표명 "샤필(SAFFIL)"로 입수가능한 다결정질 알루미늄 섬유가 포함된다. 적합한 세라믹 섬유는 또한 미국 특허 제3,795,524호 (소우만(Sowman)) 및 제4,047,965호 (카스트(Karst) 등)에 개시되어 있다.

[0051] 다른 적합한 무기 섬유의 예에는 석영 섬유, 실리카 함량이 높은 비정질 및 결정질 섬유, 알루미늄 섬유 및 고알루미늄 섬유, 비정질 및 결정질 알루미늄-실리카 섬유, 산화물 및 비-산화물 섬유, 금속 섬유, 용융물로부터의 블로우잉(blowing), 스피닝(spinning) 및 풀링(pulling)에 의해 형성된 섬유, 졸-겔 형성된 섬유, 유기 전구체로부터 형성된 섬유, 유리 섬유, 침출 유리 섬유(leached glass fibers), 및 실질적으로 무기물 조성인 다른 섬유들이 포함된다. 적합한 무기 섬유는 또한 유기 및 무기 재료의 사이징(sizing) 또는 표면 코팅(surface coating)을 포함할 수 있다. 명백하게는, 적합한 무기 섬유는 단독으로 또는 다른 적합한 무기 섬유와 조합하여 사용될 수 있다.

[0052] 일반적으로, 상당량의 쏘트(shot)를 포함하는 무기 섬유는 쏘트 없는 또는 부분적으로 세정된 무기 섬유보다 덜 비싸다. 그러나, 쏘트 없는 무기 섬유는 일반적으로 더 탄성적인 물품(예를 들어, 웹, 시트, 매트)을 제공하

는데, 이는 실온으로의 복귀를 포함하는 모든 온도에서 유지력(holding forces)을 더 잘 유지한다. 따라서, 장작 재료는 장작 재료의 총 건조 중량을 기준으로 75, 50 중량% 미만, 또는 심지어 40 중량% 미만의 수를 포함할 수 있다.

[0053]

장작 재료에 적합한 유기 결합제가 본 기술 분야에 공지되어 있으며, 라텍스 형태의 중합체 및 탄성중합체(예를 들어, 천연 고무 라텍스, 스티렌-부타디엔 라텍스, 부타디엔-아크릴로니트릴 라텍스, 및 아크릴레이트와 메타크릴레이트 중합체 및 공중합체의 라텍스)를 포함한다. 전형적으로, 본 기술 분야에 알려진 바와 같이, 유기 결합제는, 특히 습식(wet laid) 제조 공정 동안, 응집제(flocculating agent)를 사용하여 웹의 섬유 상으로 응집된다. 적합한 무기 결합제가 이러한 용도로 본 기술 분야에 알려져 있으며, 수-팽윤성의 미교환된 형태로 또는 응집 후 2가 또는 다가 양이온을 갖는 교환된 염으로서의 테트라실리식 플루오린 운모(tetrasilicic fluorine mica), 및 벤토나이트를 포함한다.

[0054]

선택적으로, 장작 재료는, 전형적으로 원하는 최종 용도에 따라, 하나 이상의 팽창성 재료(미팽창, 부분 팽창, 팽창될 수 있는 재료 또는 그 혼합일 수 있는 재료)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 약 500℃를 넘는 온도에서 사용하기 위해서는, 미팽창 질석 재료가 적합한다, 그 이유는 이들이 약 300℃ 내지 약 340℃의 온도 범위에서 팽창을 시작하기 때문이다. 이는 촉매 변환기 내의 팽창하는 금속 하우징과 모놀리스 사이의 팽창하는 겹을 채우기 위해 유용할 수 있다. 디젤 모놀리스 또는 미립자 필터에서와 같이 약 500℃ 미만의 온도에서 사용하기 위해서는, 팽창가능한 흑연과 미팽창 질석 재료의 혼합물 또는 팽창가능한 흑연이 바람직할 수 있는데, 그 이유는 팽창가능한 흑연이 약 210℃에서 팽창하거나 또는 부풀기 시작하기 때문이다. 처리된 질석이 또한 유용하며 전형적으로 약 290℃의 온도에서 팽창한다.

[0055]

유용한 팽창성 재료의 예에는 미팽창 질석 박편 또는 광석(ore), 처리된 미팽창 질석 박편 또는 광석, 부분적으로 탈수된 질석 광석, 팽창가능한 흑연, 팽창가능한 흑연과 처리되거나 또는 처리되지 않은 미팽창 질석 광석의 혼합물, 하이드로바이오타이트(hydrobiotite), (예컨대, 미국 특허 제3,001,571호 (해치(Hatch))에 기재된 바와 같은) 수 팽윤성 합성 테트라실리식 플루오린 운모, (예를 들어, 미국 특허 제4,521,333호(그레이엄(Graham) 등)에 기재된 바와 같은) 알칼리 금속 규산염 과립, 가공된 팽창가능한 규산나트륨(예를 들어, 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "익스판트롤(EXPANTROL)"로 구매가능한 불용성 규산나트륨), 및 그 혼합물이 포함된다. 구매가능한 팽창가능한 흑연 재료의 예는 미국 오하이오주 클리블랜드 소재의 유카 카본 컴퍼니(UCAR Carbon Co.)로부터 상표명 "그래포일(GRAFOIL) 등급 338-50" 팽창가능한 흑연 박편으로 입수가능한 것이다. 처리된 미팽창 질석 박편 또는 광석은 인산이수소암모늄, 질산암모늄, 염화암모늄, 염화칼륨, 또는 본 기술 분야에 알려져 있는 다른 적합한 화합물과 같은 이온 교환 염을 사용하여 이온 교환하는 것과 같은 공정으로 처리된 미팽창 질석을 포함한다.

[0056]

팽창성 시트 재료의 선택에 있어서 고려해야 할 인자에는 전형적으로 모놀리스의 유형(예를 들어, 세라믹 모놀리스 또는 금속 모놀리스) 및 사용 온도가 포함된다. 적합한 팽창성 시트 재료는 전형적으로 미팽창 질석 광석(예를 들어, 미국 매사추세츠주 캄브리지 소재의 더블유. 알. 그레이스 앤드 컴퍼니(W. R. Grace and Co.)로부터 구매가능함), 유기 결합제 및/또는 무기 결합제, 세라믹 섬유 및 충전제(예를 들어, 점토(예컨대, 카올린)) 및 중공 세라믹 비드 또는 버블)를 포함한다. 예를 들어, 미국 특허 제3,916,057호(해치 등)는 미팽창 질석, 무기 섬유 재료, 및 무기 결합제를 포함하는 팽창성 시트 재료를 개시한다. 미국 특허 제4,305,992호 (란저(Langer) 등)는 암모늄 이온-처리된 질석, 무기 섬유 재료, 및 유기 결합제를 포함하는 팽창성 시트 재료를 개시한다. 또한, 팽창성 시트 재료는, 예를 들어, 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "인터암 매트 마운트(INTERAM MAT MOUNT)"로 구매가능하다.

[0057]

전형적으로, 장작 재료는, 건조 중량 기준으로, 30 내지 99.5 중량%(예를 들어, 40 내지 98.5 중량%, 50 내지 97 중량%, 또는 60 내지 97 중량%)의 무기 섬유, 0.5 내지 9 중량%(예를 들어, 0.5, 1.0 또는 1.5 내지 최대 3, 4, 5, 6, 7 또는 8 중량%)의 무기 및/또는 유기 결합제, 및 선택적으로 최대 60 중량%의 팽창성 재료를 포함하지만, 이 범위를 벗어나는 조성이 또한 사용될 수 있다. 팽창성 재료가 장작 재료에 포함되지 않은 실시 형태에서, 건조 중량 기준으로, 무기 섬유의 백분율은 전형적으로 적어도 85 중량%(예를 들어, 적어도 90, 91, 92, 93, 94 중량%, 또는 심지어 95 중량%, 또는 그보다 큼)이지만, 더 적은 중량 백분율이 또한 사용될 수 있다.

[0058]

장작 재료는 선택적으로 하나 이상의 무기 충전제, 무기 결합제, 유기 결합제, 유기 섬유, 및 그 혼합물을 포함할 수 있다.

[0059]

충전제의 예에는 충전리된 질석, 중공 유리 미소구체(microsphere), 펄라이트, 알루미나 수화물, 탄산칼슘, 및

그 혼합물이 포함된다. 충전제는 장착 재료의 건조 중량을 기준으로 최대 10 중량%, 바람직하게는 최대 25 중량%, 더 바람직하게는 최대 50 중량%의 수준으로 장착 재료에 존재할 수 있다.

[0060] 무기 결합제의 예에는 운모질 입자, 카올린 점토, 벤토나이트 점토, 및 다른 점토형 광물이 포함된다. 무기 결합제는 장착 재료의 건조 중량을 기준으로 최대 5 중량%, 바람직하게는 최대 25 중량%, 더 바람직하게는 최대 50 중량%의 수준으로 장착 재료에 존재할 수 있다.

[0061] 선택적으로, 유기 섬유 (예를 들어, 스테이플 섬유 또는 피브릴라 섬유(fibrillated fiber))는 본 발명의 장착 재료에 포함되어, 예를 들어, 공정 중 습윤 강도와 건조 강도와 탄성(resiliency)을 캐닝 이전에 매트 및 시트 장착 재료에 제공할 수 있다. 그러나, 일반적으로, 불쾌한 번오프(burn off)에 기여하기 때문에 이러한 섬유의 함량을 최소화하는 것이 바람직하다.

[0062] 본 발명에 따른 장착 재료에 포함될 수 있는 다른 첨가제 또는 공정 조제는 소포제, 계면활성제, 분산제, 습윤제, 침전을 돕는 염, 살진균제(fungicide), 및 살균제(bactericide)를 포함한다.

[0063] 장착 재료는 전형적으로 오염 제어 장치에 적합한 물리적 성질을 가지도록 제형화되지만, 필요하다면 상이한 물리적 성질을 갖도록 제형화될 수 있다.

[0064] 전형적으로, 장착 재료는 건조 평량이 400, 700, 1000, 1500, 또는 심지어 2000 그램/제곱미터 (gsm) 내지 최대 5000, 10000, 또는 15000 gsm의 범위이다. 예를 들어, 비-팽창성 장착 재료는 건조 평량이 전형적으로 400 내지 2500 gsm, 더 전형적으로는 1000 내지 1800 gsm이다. 팽창성 장착 재료는 건조 평량이 전형적으로 1200 내지 15000 gsm, 더 전형적으로는 2400 내지 8000 gsm이다. 장착 재료는, 예를 들어, 본 기술 분야에 잘 알려진 건식 또는 습식 기술을 사용하는 것을 포함하는 임의의 적합한 기술에 의해 제조될 수 있다.

[0065] 장착 재료 및/또는 재부착가능한 장착 재료는 임의의 인장 강도를 가질 수 있다. 전형적으로, 장착 재료 및/또는 재부착가능한 장착 재료의 인장 강도는 적어도 약 50 kPa, 더 전형적으로는 적어도 약 75 kPa, 훨씬 더 전형적으로는 적어도 약 100 kPa이다.

[0066] 예시적인 유용한 하나의 방법에서, 유기 중합체 및 무기 섬유의 물(예를 들어, 전형적으로 95 중량% 초과)의 물 중 슬러리를 제조하고 응집제와 혼합한다. 이어서, 선택적인 성분들(예를 들어, 소포제, 팽창성 재료 또는 충전제)을 (사용된다면) 첨가한 다음, 전통적인 습식 부직 제지 기술에 의해 슬러리를 장착 재료로 형성한다. 간단히 말해, 이러한 공정은 성분들을 혼합하는 단계 및 슬러리를 와이어 메시 또는 스크린 상에 부어서 대부분의 물을 제거하는 단계를 포함한다. 이어서, 형성된 시트를 건조시켜 장착 재료를 형성한다. 이어서, 장착 재료를 시트 및 매트와 같은 원하는 형태로 변환할 수 있다. 이 공정은 단계식, 배치식 및/또는 연속식으로 실시할 수 있다.

[0067] 슬러리를 제조할 때, 선택적인 팽창성 재료와 같은 고밀도 재료 및 (사용하는 경우) 고밀도 충전제는 침착 단계 직전에 일정한 속도로 더 작은 부피의 혼합 용기 내의 슬러리에 첨가될 수 있다. 충전제 및 팽창성 재료를 포함하는 슬러리는 메시 상으로 슬러리를 붓기 전에 이들 입자들이 혼합 탱크 내에서 침전되는 것을 방지하도록 충분히 교반된다. 이러한 슬러리는 고밀도 입자의 바람직하지 못한 침전을 방지하기 위하여 메시 상에 침착된 거의 직후에 전형적으로 부분적으로 탈수되어야 한다. 슬러리의 진공 탈수가 바람직하다. 유용한 건조 방법은, 본 기술 분야에 알려진 바와 같이, 탈수된 슬러리를 압축 또는 압력 롤러를 통해 습식 압착하고, 이어서 재료를 가열된 롤러를 통과시키고 강제 고온 공기 건조시키는 것을 포함한다.

[0068] 전형적으로, 재부착가능한 감압 접착제의 층은 접착제 미소구체 및 결합제 입자를 포함하는 성분들로부터 제조된다. 이론에 의해 제한하고자 하는 것은 아니지만, 액체 비히클로부터 장착 재료에 적용될 때, 더 큰 접착제 미소구체는 장착 재료의 외측 표면에 주로 침착되어 접착성 결합에 이용될 수 있는 반면에 더 작은 결합제 입자는 전형적으로 장착 재료 내로 어느 정도 거리로 침투하는 것으로 여겨진다. 결합제 입자가 접착제 표면 근처에서 장착 재료를 강화하므로, 장착 재료는 사용시 손상 및/또는 접착제 이전의 경향이 덜 하게 된다. 반면에, 재부착가능한 감압 접착제의 층의 적용 방법 및 접착제 미소구체 대 결합제 입자의 비에 따라, 더 이상 감압 접착제가 아닐 정도로 층의 접착 특성이 나빠질 수 있다.

[0069] 따라서, 재부착가능한 접착제의 층의 조성(예를 들어, 접착제 미소구체, 결합제 입자, 및 선택적인 분산제 입자의 상대적인 양), 그 특정 적용 방법, 및 그 적용 중량을 조절하는 것이 재부착가능한 장착 재료의 접착성 및 재부착성에 전형적으로 영향을 줄 것이다. 일반적으로, 이들 (및 다른) 파라미터는 일상적인 실험 방법에 따라 쉽게 조절되어 개별 장착 재료 및 의도하는 용도를 위한 특정 성질을 달성할 수 있다.

- [0070] 접착제 미소구체 및 결합제 입자는 간편하게 획득할 수 있으며 액체 비히클 중의 분산물로서 사용할 수 있다. 액체 비히클은 전형적으로 물 및/또는 휘발성 유기 용매(예를 들어, 수용성 유기 용매)를 포함한다.
- [0071] 접착제 미소구체는 액체 비히클 제거시 감압 접착제 특성을 갖는 중합체 입자이다. 접착제 미소구체는 D50이 적어도 30 마이크로미터인 분포를 구성하는 임의의 모드이지만 하다면 임의의 입자 크기 분포를 가질 수 있다. 예를 들어, 소정 실시 형태에서, 모드(들)는 D50이 적어도 30, 40, 50, 또는 60 마이크로미터 내지 최대 80, 100, 150, 200, 300, 400 또는 심지어 500 마이크로미터, 또는 그보다 큰 범위일 수 있다. 본 발명에 사용하기에 적합한 접착제 미소구체는 재부착가능한 감압 접착제의 제조에 유용한 것들을 포함한다. 전형적으로, 그러한 접착제 미소구체는 현탁 중합(suspension polymerization)에 의해서 제조된다.
- [0072] 건조시켜 재부착가능한 감압 접착제를 제조할 수 있는 접착제 미소구체의 분산물은 본 기술 분야에 잘 알려져 있으며, 예컨대 미국 특허 제5,571,617호(쿠프리더(Cooprider) 등), 미국 특허 제5,714,237호(쿠프리더 등), 미국 특허 제5,118,750호(실버(Silver) 등), 미국 특허 제5,045,569호(델가도(Delgado)), 미국 특허 제5,824,748호(케스티(Kesti) 등), 미국 특허 제4,786,696호(보넬(Bohnel)), 및 미국 특허 제5,756,625호(크랜달(Crandall) 등)에 기재된 절차에 따라 제조된 것들을 포함한다. 접착제 미소구체의 분산물의 예에는 미국 뉴저지주 뉴악 소재의 크레이그 어드헤시브 앤드 코팅스(Craig Adhesives and Coatings)에 의해 상표명 "크레이그스틱(CRAIGSTICK) 3991 PLV"로 시판되는 접착제 미소구체의 분산물, 및 아이소옥틸 아크릴레이트 대신에 2-에틸헥실 아크릴레이트를 사용하는 것을 제외하고는 본질적으로 미국 특허 제5,714,237호(쿠프리더 등)의 실시예 1에 기재된 것과 같이 제조된 접착제 미소구체의 분산물이 또한 포함된다.
- [0073] 전형적으로 유기 중합체를 포함하는 분산제 입자를 선택적으로 액체 비히클 중에서 접착제 미소구체와 일반적으로 소량으로 조합하여, 접착제 미소구체의 침전을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 접착제 미소구체 대 분산제 입자의 각각의 총 부피비는 95:5 또는 그보다 클 수 있다. 적합한 분산제 입자는 접착제 입자의 충분한 안정화를 효과적으로 제공하며 현탁 중합 공정 내에서 응집을 방지하는, 본 발명에 유용한 임의의 중합체성 안정화제를 포함한다. 분산제 입자의 예에는 분자량 평균치가 5000을 초과하는 폴리아크릴산의 염(예를 들어, 암모늄, 나트륨, 리튬 또는 칼륨 염), 카르복시-개질된 폴리(아크릴아미드), 아크릴산과 다이메틸아미노에틸 메타크릴레이트의 공중합체, 중합체성 4차 아민, 4차화된 폴리(N-비닐 피롤리돈) 공중합체, 및 셀룰로오스 화합물(4차화된 아민 치환된 셀룰로오스 화합물 및 카르복시-개질된 셀룰로오스 화합물 포함)이 포함된다.
- [0074] 결합제 입자는 임의의 입자 크기(예를 들어, 0.01, 0.1, 0.3, 0.5 또는 1 마이크로미터 내지 최대 5, 10 또는 20 마이크로미터, 또는 그보다 큰 범위의 입자 크기)를 가질 수 있다. 일반적으로 유용한 결합제 입자는 모든 모드(들)가 1 마이크로미터 미만의 D50을 갖는 입자 크기 분포를 가지는 것들을 포함한다. 예를 들어, 소정 실시 형태에서, 모드(들)는 D50이 적어도 0.01, 0.05, 0.1, 0.2 또는 0.3 마이크로미터 내지 최대 0.4, 0.5, 0.6, 심지어 0.7 마이크로미터 또는 그보다 큰 범위일 수 있다. 전형적으로, 결합제 입자는 에멀전 중합에 의해 제조된다. 유용한 결합제 입자는, 예를 들어, 라텍스 형태의 중합체 및 탄성중합체(예를 들어, 천연 고무 라텍스, 스티렌-부타디엔 라텍스, 부타디엔-아크릴로니트릴 라텍스, 폴리비닐 아세테이트 라텍스, 폴리비닐 아세테이트 공중합체 라텍스, 비닐 아세테이트-에틸렌 공중합체, 및 아크릴레이트와 메타크릴레이트 중합체 및 공중합체의 라텍스)를 포함한다. 구매가능한 유용한 결합제 입자의 예에는, 미국 펜실베이니아주 앨런타운 소재의 에어 프로덕츠(Air Products)로부터 상표명 "에어플렉스(AIRFLEX) 600BP"로 입수가 가능한 에틸 비닐 아세테이트 중합체; 에어 프로덕츠로부터 상표명 "플렉스크릴(FLEXCRYL) SP-38"로 입수가 가능한 아크릴 중합체; 미국 펜실베이니아주 필라델피아 소재의 롬 앤드 하스(Rohm and Haas)로부터 상표명 "로플렉스(RHOPLEX) HA-8"으로 입수가 가능한 아크릴 중합체; 미국 오하이오주 클리블랜드 소재의 노베온(Noveon)으로부터 상표명 "카르보택(CARBOTAC) 26146"으로 입수가 가능한 아크릴 중합체; 노베온으로부터 상표명 "하이카(HYCAR) 26410"으로 입수가 가능한 아크릴 중합체; 및 미국 뉴저지주 플로렘 파크 소재의 바스프 코퍼레이션(BASF Corp.)으로부터 상표명 "스티로판(STYROFAN) ND-593"으로 입수가 가능한 스티렌 부타디엔 중합체가 포함된다. 소정 실시 형태(예를 들어, 카르보택 26146 및/또는 플렉스크릴 SP-38 아크릴 중합체를 포함하는 것들)에서, 결합제 입자는 감압 접착제를 포함할 수 있다.
- [0075] 접착제 미소구체 및 결합제 입자는 임의의 적합한 중량비로, 전형적으로 적어도 15:85, 30:70 또는 40:60 내지 최대 60:40, 70:30, 또는 85:15의 각각의 비로 존재할 수 있다. 이러한 범위를 벗어나는 비가 일부 실시 형태에서 유용할 수 있으나, 점착성이 불충분하여 모놀리스에 잘 부착되지 않거나 아니면 너무 점착성이어서 접착제 이전 또는 장착 재료의 손상 없이 모놀리스로부터 제거할 수 없게 되기 쉽다.
- [0076] 재부착가능한 감압 접착제의 층은 임의의 적합한 방법으로 제조할 수 있다. 예를 들어, 장착 재료를 액체 비히

를 중의 접착제 미소구체 및 결합제 입자를 포함하는 분산물로 코팅하여 제조할 수 있다. 적합한 코팅 방법의 예에는 롤 코팅, 분무, 디핑, 및 패드 코팅이 포함된다. 다른 예시적인 방법에서, 감압 미소구체 접착제 미소구체 및 결합제 입자는 (예를 들어, 각각의 액체 비히클 중의 2가지 분산물로서) 임의의 순서로 개별적으로 장작 재료에 적용될 수 있다.

[0077] 재부착가능한 감압 접착제의 층은 재부착가능한 감압 접착제 성질을 부여하기에 충분한 임의의 코팅 중량의 것일 수 있다. 재부착가능한 감압 접착제의 층은 연속 또는 불연속(예를 들어, 줄무늬 및/또는 점무늬)일 수 있으며, 장작 재료의 어느 하나의 주표면의 전체 또는 단지 일부분을 덮을 수 있다. 소정 실시 형태에서, 재부착가능한 감압 접착제의 층은 장작 재료의 반대쪽 주표면의 전체 또는 단지 일부분을 덮는다. 소정 실시 형태에서, 재부착가능한 감압 접착제의 층은 재부착가능한 장작 재료의 둘 이상의 층을 함께 부착하는 데 사용될 수 있다.

[0078] 재부착가능한 감압 접착제의 층은 선택적으로, 예를 들어, 증점제(들), 착색제(들)(예컨대, 염료 및/또는 안료), 난연제(들), 및 연기 감소제(smoke reducing agent)(들)와 같은 하나 이상의 첨가제를 포함할 수 있다.

[0079] 본 발명에 따른 재부착가능한 장작 재료는 임의의 치수 및/또는 두께일 수 있다. 그러나, 오염 제어 장치에 사용하기 위해서는, 재부착가능한 장작 재료, 및 마찬가지로 장작 재료의 두께는 전형적으로 0.3 cm (0.1 인치), 0.38 cm (0.15 인치), 또는 0.5 cm (0.2 인치) 내지 최대 0.8 cm (0.3 인치), 1.3 cm (0.5 인치), 1.8 cm (0.7 인치) 또는 2.5 cm (1 인치) 또는 그보다 큰 범위이다.

[0080] 본 발명에 따른 재부착가능한 장작 재료는 하우징 내에 모놀리스를 장착하기 위한 및/또는 엔드 콘 절연을 위한 장작 재료(예를 들어, 장작 매트)로서 오염 제어 장치에 유용하다. 예를 들어, (재부착가능한 감압 접착제 층이 모놀리스와 접촉하는 상태로) 모놀리스를 재부착가능한 장작 재료로 감싸고 이 감싸진 모놀리스를 하우징 내에 삽입함으로써, 또는 내부 엔드 콘 하우징을 재부착가능한 장작 재료로 감싸고 이어서 외부 엔드 콘 하우징을 내부 엔드 콘 하우징에 용접함으로써, 재부착가능한 장작 재료를 모놀리스와 하우징 사이에 배치할 수 있다.

[0081] 재부착가능한 장작 재료는, 예를 들어, 특정 응용 요건에 따라 임의의 원하는 크기 및 형상으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 자동차 촉매 변환기는 전형적으로 디젤 변환기보다 더 작으며, 일반적으로 상응하게 더 작은 장작 매트를 필요로 한다. 장작 매트는 하나 초과의 매트 층으로 모놀리스를 감싸도록 적층될 수 있다. 전형적으로, 각각의 팽창성 재부착가능한 장작 재료의 두께는 약 1.5 mm 내지 약 10 mm의 범위이지만, 다른 두께가 사용될 수 있다.

[0082] 이제 도 3을 참고하면, 예시적인 오염 제어 장치(305)는 하우징(312) 및 일반적으로 원추형인 입구(314) 및 출구(316)(즉, 통상 엔드 콘이라고 부름)를 포함한다. 통상 캔(can) 또는 케이싱(casing)이라고 불리는 하우징(312)은 보통 금속(예를 들어, 스테인리스강)으로 제조된다. 촉매를 포함할 수 있는, 세라믹 또는 금속성 재료로 통상 제조되는 모놀리스(318)는 하우징(312) 내에 배치된다. 재부착가능한 감압 접착제(310)의 층이 모놀리스(318)에 이형가능하게 부착되도록 재부착가능한 장작 재료(300)가 모놀리스(318)를 둘러싼다. 모놀리스(318)는, 예를 들어, 촉매 변환기 요소 또는 디젤 미립자 필터 요소일 수 있다.

[0083] 입구(314) 및 출구(316)는 내부 엔드 콘 하우징(328) 및 외부 엔드 콘 하우징(326)을 포함한다. 절연 재료(330)가 내부 엔드 콘 하우징(328)과 외부 엔드 콘 하우징(326) 사이에 위치한다. 본 발명에 따른 재부착가능한 장작 재료는 절연 재료(330)로서 사용될 수 있다.

[0084] 오염 제어 장치의 많은 예가 본 기술 분야에 알려져 있으며, 예를 들어, 촉매 변환기, 엔드 콘 서브-어셈블리(sub-assembly), 선택적 촉매 환원(SCR) 유닛, 및 디젤 미립자 트랩 및 필터가 포함된다. 이러한 장치에 관한 추가적인 상세 내용은, 예를 들어, 미국 특허 제5,882,608호 (사노키(Sanocki) 등), 제6,245,301호 (스트룸(Stroom) 등) 및 재발행 특허 27,747호 (존슨(Johnson)), 및 미국 특허 출원 공개 제2006/0154040 A1호 (메리(Merry))에서 찾을 수 있다.

[0085] 본 발명의 목적 및 이점을 하기의 비제한적 실시예로 추가로 설명하지만, 이들 실시예에 인용된 특정 재료 및 그 양과, 기타 조건 및 상세한 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0086] <실시예>

[0087] 달리 기재되지 않는다면, 실시예 및 명세서의 나머지 부분에서의 모든 부, 백분율, 비 등은 중량 기준이다.

[0088] (하기의) 표 1은 이하의 실시예에 사용된 약어 및 재료를 열거한다.

표 1

약어	설명
SUSP1	미국 뉴저지주 뉴왁 소재의 크레이그 어드헤시브 앤드 코팅스로부터 상표명 "크레이그스틱 3991 PLV"으로 입수한, 40 중량%의 고형물의 감압 미소구체 접촉제
SUSP2	아이소옥틸 아크릴레이트 대신에 2-에틸헥실 아크릴레이트를 사용한 점을 제외하고는 본질적으로 미국 특허 제 5,714,237 호(쿠프리더 등)의 실시예 1 에 기재된 바와 같이 제조된, 50 중량%의 고형물의 감압 미소구체 접촉제
EMUL1	미국 펜실베이니아주 앨런타운 소재의 에어 프로덕츠로부터 상표명 "에어플렉스 600BP"로 입수가능한, 55 중량%의 고형물의 에틸 비닐 아세테이트 중합체
EMUL2	에어 프로덕츠로부터 상표명 "플렉스크릴 SP-38"로 입수가능한, 57 중량%의 고형물의 아크릴 결합제
EMUL3	미국 펜실베이니아주 필라델피아 소재의 롬 앤드 하스로부터 상표명 "로플렉스 HA-8"로 입수가능한, 45.5 중량%의 고형물의 아크릴 결합제
EMUL4	미국 오하이오주 클리블랜드 소재의 노베온으로부터 상표명 "카르보텍 26146"으로 입수가능한, 51 중량%의 고형물의 아크릴 중합체
EMUL5	미국 오하이오주 클리블랜드 소재의 노베온으로부터 상표명 "하이카 26410"으로 입수가능한, 51 중량%의 고형물의 아크릴 결합제
EMUL6	미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 코포레이션으로부터 상표명 "스티로판 ND-593"으로 입수가능한, 51 중량%의 고형물의 스티렌 부타디엔 결합제
MAT1	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "인터암 900HT"로 입수가능한 비-팽창성 세라믹 장착 재료 (1400 gsm, 5.8 mm 두께, 최대 인장 강도 = 136 kPa (19.7 psi))
MAT2	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "인터암 100"으로 입수가능한 팽창성 세라믹 장착 재료 (4070 gsm, 6.1 mm 두께, 최대 인장 강도 = 250 kPa (51 psi))
MAT3	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "인터암 700"으로 입수가능한 팽창성 세라믹 장착 재료 (5100 gsm, 12.0 mm 두께, 최대 인장 강도 = 130 kPa (19 psi))
MAT4	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "인터암 1100HT"로 입수가능한 비-팽창성 세라믹 장착 재료 (1000 gsm, 6.9 mm 두께, 최대 인장 강도 = 75 kPa (11 psi))

[0089]

[0090] (하기의) 표 2는 표 1에 보고된 다양한 재료들의 입자 크기 분포 정보를 열거한다.

표 2

재료	입자 크기 분포	D10, (마이크로미터)	D50, (마이크로미터)	D90, (마이크로미터)
EMUL1	2-모드형 (bi-modal)			
	모드 1	0.162	0.284	0.807
	모드 2	3.34	7.35	12.8
EMUL2	1-모드형 (mono-modal)	0.327	0.463	0.612
EMUL3	1-모드형	0.061	0.101	0.171
EMUL4	1-모드형	0.137	0.181	0.236
EMUL5	1-모드형	0.147	0.219	0.323
EMUL6	1-모드형	0.144	0.188	0.242
SUSP1	2-모드형			
	모드 1	1.098	1.55	2.45
	모드 2	23.07	35.1	53.7
SUSP2	2-모드형			
	모드 1	0.191	1.09	1.889
	모드 2	27.75	48.94	107.6

[0091]

[0092]

코팅된 장착 재료의 일반적인 제조 절차:

[0093]

장착 재료(예를 들어, MAT1 내지 MAT4)의 시편을 20 cm (7 인치) x 30 cm (12 인치)의 치수로 절단하였다.

[0094]

감압 미소구체 접착제 및 결합제의 분산물을 사용 전에 개별적으로 혼합하여 확실하게 균질해지도록 하였다. 입자 분산물을 원래의 용기로부터 0.2 리터(8 온스) 유리병에 부은 다음 목재 설압자(tongue depressor)로 1분 간 교반함으로써 블렌딩하여 건조가능한 조성물을 얻었다. 각각의 건조가능한 조성물을 개별적인 깨끗한 알루미늄 트레이에 부었다. 3.2 cm (1.25 인치) 직경 x 10 cm (4 인치) 폼 페인트 롤러(foam paint roller)를 사용하여 건조가능한 조성물을 장착 재료에 적용하였다. 각각의 시편에 대해 깨끗한 롤러를 사용하였다. 시편당 4회씩 폼 롤러를 신선한 건조가능한 조성물로 재보충하였다. 시편을 코팅한 후에, 100℃에서 15 내지 30분 동안 건조하였고, 그 후 생성된 건조 접착제 코팅 표면을 실리콘 코팅 이형지의 시트로 보호하였다. 생성된 코팅 시편을 적어도 5일간 실내 상태 (21℃ (70°F), 상대 습도 50%)로 평형화되도록 두었고, 그 후 칭량하여 접착제 코팅 중량을 결정하였다.

[0095]

세라믹 접착 시험:

[0096]

0.63 cm (0.25 인치) 수평 알루미늄 샤프트를 힘 측정 장치(미국 미네소타주 샤코피 소재의 테스트 리소시스(Test Resources)로부터 상표명 "모델(MODEL) 100P-12 테스트 시스템(TEST SYSTEM)"으로 입수가능함)의 상부 공압 그립(pneumatic grip)의 하부 에지로부터 아래로 13.75 cm (5.5 인치) 거리에 수평 오프셋으로 단단히 장착하였다.

[0097]

시험할 시편 (2.5 cm (1 인치) x 30 cm (12 인치))을 근청석 박막 세라믹 모놀리스 (85.5 x 80 mm (3.366 x 3.15 인치), 셀(Cell): 350, 웨브(Web): 5.5, Comp: EX22, 부품 번호: 833844 7601 1000, 미국 뉴욕주 코닝 소재의 코닝, 인크.(Corning, Inc.)로부터 상표명 "셀코어(CELCOR)"로 입수가능함; 8.4 cm (3 3/8 인치) 직경 x 7.8 cm (3 1/8 인치) 길이이고, 0.93 cm (3/8-인치) 원형 구멍이 원형면의 중심에 뚫려 있음)의 대략 중심의 둘레에 (적어도 절반까지 재부착가능한 감압 접착제 층을 모놀리스에 댄 상태로) 감싸고, 이 시편을 적당한 손 압력으로 약 30초간 적소에 유지하였다.

[0098]

알루미늄 샤프트를 모놀리스 중앙의 구멍을 통해 삽입하여, 이 어셈블리가 공압 그립의 바로 아래에 단단하게 장착되도록 하였다. 시편을 힘 측정 장치의 상부 그립에 공압 클램핑하였다.

[0099]

시험시, 모놀리스의 원주에 접선 방향으로 힘이 가해지도록 시편을 배향하였다. 힘 측정 장치는 코팅된 섬유질 장착 재료 시편을 세라믹 모놀리스로부터 5 인치/분(12.5 cm/min)의 속도로 10 cm (4 인치)의 거리만큼 잡아당겼다. 평균 박리력(average peel force) 및 접착제 이전 또는 섬유 매트와 파손(분리) 여부를 기록하였다.

[0100]

스테인리스강 접착 시험:

[0101]

0.01 cm (4 mil) 스테인리스강(광택 마무리(bright finish)된 321 어닐 스테인리스강 shim(321 anneal stainless steel shim))의 2.5 cm (1 인치) x 30 cm (12 인치) 스트립을 적당한 손 압력으로 시험할 시편(2.5 cm (1 인

치) x 30 cm (12 인치)에 접합하여 2.5 cm (1 인치)가 겹치도록 하였다 (즉, 한쪽은 스테인리스강이고 한쪽은 지지 매트인 58.4 cm (23 인치) 스트립이 되게 하였다). 접촉 면적은 6.5 제곱센티미터(1 제곱인치)였다. 이러한 구조체를 힘 측정 장치(테스트 리소시즈로부터 상표명 "모델 100P-12 테스트 시스템"으로 입수가능함)의 공압 클램프(clamp)에 위치시켰다. 시편을 하부 클램프에 위치시키고, 스테인리스강을 상부 클램프에 위치시켰다. 힘 측정 장치의 조(jaw)들은 대략 50 cm (20 인치) 떨어져 있었다. 힘 측정 장치는 스테인리스강 스트립을 시편으로부터 12.5 cm/min (5 인치/분)의 속도로 접합이 끊어질 때까지 잡아당겼다. 최대 힘 및 접착제 이전 또는 섬유 매트와 파손(분리) 여부를 기록하였다.

폴리프로필렌 접착 시험:

적당한 손가락 압력을 사용하여 50.8 마이크로미터(2 mil) 폴리프로필렌 스트립의 2.5 cm (1 인치) x 30 cm (12 인치) 조각을 시험할 시편(2.5 cm (1 인치) x 30 cm (12 인치))의 접착제 코팅면에 13 cm (5 인치)가 겹치도록 부착하였다. 나머지 17.5 cm (7 인치)의 폴리프로필렌 필름은 접착제에서 멀리 둔 채로, 지지체 매트와 반대쪽 단부를 힘 측정 장치(미국 미네소타주 샤코피 소재의 테스트 리소시즈로부터 입수가능한 모델 100P-12 테스트 시스템)의 하부 조에 클램핑하였다. 폴리프로필렌 스트립의 자유 단부를 힘 측정 장치의 상부 조에 조심스럽게 위치시키고 클램핑하였다. 힘 측정 장치의 조들은 대략 30 cm (12 인치) 떨어져 있었다. 힘 측정 장치는 폴리프로필렌 필름을 접착제 코팅된 지지 매트로부터 180° 박리 각도에서 12.5 cm/min (5 in/min)의 속도로 10 cm (4 인치)의 거리만큼 잡아당기도록 구성하였다. 평균 박리력 및 접착제 이전 또는 섬유 매트와 파손(분리) 여부를 기록하였다.

표 2 내지 표 4에서, *는 장착 재료 충분리를 나타내며 ND는 측정되지 않음을 의미한다.

실시예 1 내지 실시예 14 및 비교예 A 내지 비교예 L

접착제 코팅된 장착 재료의 일반적인 제조 절차에 따라 코팅된 장착 재료를 제조하였다. 표 3은 상기한 시험 방법에 의한 접착제 코팅된 장착 재료의 평가 결과를 보고한다. (하기의) 표 3에서, 별표(*)는 장착 재료의 파손을 나타내고, 용어 "ND"는 측정되지 않음을 의미한다.

표 3

예	매트	접착제 분산물	결합제 분산물	접착제 분산물 대 결합제 분산물의 중량비	재무착가능한 갑압 접착제의 층의 건조 코팅 중량, (g/m ²)	세라믹 접착 시험, (g)	스테인리스강 접착 시험, (g)	폴리프로필렌 접착 시험, (g)
비교예 A	MAT2	SUSP2	없음	100:0	27	267*	921*	62*
1	MAT2	SUSP2	EMUL4	1:1	109	122	909	296
2	MAT2	SUSP2	EMUL2	1:1	124	177	917	205
3	MAT2	SUSP2	EMUL1	1:1	117	219	915	314
4	MAT2	SUSP2	EMUL3	1:1	108	88	902	82
비교예 B	MAT2	SUSP1	없음	100:0	80	334*	900*	174*
5	MAT2	SUSP1	EMUL4	1:1	90	86	917	144
6	MAT2	SUSP1	EMUL2	1:1	105	144	919	97
7	MAT2	SUSP1	EMUL1	1:1	107	192	909	254
8	MAT2	SUSP1	EMUL3	1:1	109	83	902	224
비교예 C	MAT2	없음	EMUL4	1:1	82	0, 0	9	15
비교예 D	MAT2	없음	EMUL2	0:100	96	0, 0	12	21
비교예 E	MAT2	없음	EMUL1	0:100	115	0, 0	21	22
비교예 F	MAT2	없음	EMUL3	0:100	121	0, 0	3	13
비교예 G	MAT1	SUSP2	없음	100:0	34	180*	ND	168*
9	MAT1	SUSP2	EMUL1	1:1	97	325	ND	218
10	MAT1	SUSP2	EMUL2	1:1	104	285	ND	260
비교예 H	MAT1	SUSP1	없음	1:1	83	93*	ND	196*
11	MAT1	SUSP1	EMUL1	1:1	72	79	ND	82
12	MAT1	SUSP1	EMUL2	1:1	48	100	ND	88
비교예 I	MAT1	없음	EMUL1	0:100	70	0, 0	ND	0
비교예 J	MAT1	없음	EMUL2	0:100	126	0, 0	ND	0
13	MAT1	SUSP2	EMUL6	1:1	64	64	ND	ND
비교예 K	MAT1	없음	EMUL6	0:100	74	0, 0	ND	ND
비교예 L	MAT1	없음	EMUL5	0:100	105	0, 0	ND	ND
14	MAT1	SUSP2	EMUL5	1:1	100	80, 176	ND	ND

실시예 15 내지 실시예 42 및 비교예 M 내지 비교예 X

[0109]

(상기의) 접착제 코팅된 장작 재료의 일반적인 제조 절차에 기재된 방법에 따라 접착제 코팅된 장작 재료를 제조하였다. 표 4는 상기한 시험 방법에 의한 접착제 코팅된 장작 재료의 평가 결과를 보고한다. (하기의) 표 4에서, 별표는 장작 재료의 파손을 나타낸다.

표 4

예	매트	접착제 분산물	결합제 분산물	접착제 분산물 대 결합제 분산물의 중량비	재부착가능한 감압 접착제의 층의 건조 코트 중량, (g/m ²)	세라믹 접착 시험, (g)
비교예 M	MAT1	SUSP2	EMUL5	0:100	123	0
비교예 N	MAT1	SUSP2	EMUL5	5:95	103	0
15	MAT1	SUSP2	EMUL5	10:90	126	8
16	MAT1	SUSP2	EMUL5	20:80	107	32
17	MAT1	SUSP2	EMUL5	30:70	107	42
18	MAT1	SUSP2	EMUL5	40:60	142	69
19	MAT1	SUSP2	EMUL5	50:50	112	80
20	MAT1	SUSP2	EMUL5	60:40	103	75
21	MAT1	SUSP2	EMUL5	70:30	96	115
비교예 O	MAT1	SUSP2	EMUL5	80:20	53	124*
비교예 P	MAT1	SUSP2	EMUL5	90:10	56	117*
비교예 Q	MAT1	SUSP2	EMUL5	95:5	50	118*
비교예 R	MAT1	SUSP2	EMUL5	100:0	67	152*
22	MAT4	SUSP2	EMUL5	10:90	161	29
23	MAT4	SUSP2	EMUL5	20:80	148	65
24	MAT4	SUSP2	EMUL5	30:70	133	68
25	MAT4	SUSP2	EMUL5	40:60	133	111
26	MAT4	SUSP2	EMUL5	50:50	171	117

[0110]

27	MAT4	SUSP2	EMUL5	60:40	171	148
28	MAT4	SUSP2	EMUL5	70:30	184	205
비교예 S	MAT4	SUSP2	EMUL5	80:20	121	72*
비교예 T	MAT4	SUSP2	EMUL5	90:10	134	38*
비교예 U	MAT3	SUSP2	EMUL5	10:90	145	0
29	MAT3	SUSP2	EMUL5	20:80	154	39
30	MAT3	SUSP2	EMUL5	30:70	154	47
31	MAT3	SUSP2	EMUL5	40:60	145	52
32	MAT3	SUSP2	EMUL5	50:50	171	102
33	MAT3	SUSP2	EMUL5	60:40	165	135
34	MAT3	SUSP2	EMUL5	70:30	175	135
35	MAT3	SUSP2	EMUL5	80:20	194	174
비교예 V	MAT3	SUSP2	EMUL5	90:10	208	233*
비교예 W	MAT2	SUSP2	EMUL5	10:90	168	0
36	MAT2	SUSP2	EMUL5	20:80	232	35
37	MAT2	SUSP2	EMUL5	30:70	193	51
38	MAT2	SUSP2	EMUL5	40:60	167	68
39	MAT2	SUSP2	EMUL5	50:50	165	74
40	MAT2	SUSP2	EMUL5	60:40	182	153
41	MAT2	SUSP2	EMUL5	70:30	178	111
42	MAT2	SUSP2	EMUL5	80:20	159	179
비교예 X	MAT2	SUSP2	EMUL5	90:10	173	232*

[0111]

[0112]

실시예 43 내지 실시예 46 및 비교예 Y 내지 비교예 AB

[0113]

건조가능한 조성물에 표시된 바와 같은 양으로 추가적인 물을 첨가한 점을 제외하고는, (상기의) 접착제 코팅된

장착 재료의 일반적인 제조 절차에 기재된 방법에 따라 접착제 코팅된 장착 재료를 제조하였다. 표 5는 상기한 시험 방법에 의한 접착제 코팅된 장착 재료의 평가 결과를 보고한다. (하기의) 표 5에서, 별표는 장착 재료의 파손을 나타낸다.

표 5

예	매트	접착제 분산물	결합제 분산물	접착제 분산물 대 결합제 분산물의 중량비	물 (%)	제부작가능한 감압 접착제의 층의 건조 코팅 중량, (g/m ²)	세라믹 접착 시험, (g)
비교예 Y	MAT1	SUSP2	없음	100:0	0	67	152*
비교예 Z	MAT1	SUSP2	없음	100:0	25	65	179*
비교예 AA	MAT1	SUSP2	없음	100:0	50	29	165*
비교예 AB	MAT1	SUSP2	없음	100:0	75	14	121*
43	MAT1	SUSP2	EMUL5	50:50	0	112	80
44	MAT1	SUSP2	EMUL5	50:50	25	63	76
45	MAT1	SUSP2	EMUL5	50:50	50	36	40
46	MAT1	SUSP2	EMUL5	50:50	75	7	45

실시예 47 내지 실시예 49

실시예 47 내지 48에서 접착제 미소구체의 분산물 및 결합제 입자의 분산물을 표 6에 보고된 바와 같이 별도의 단계로 적용하고 각각의 적용된 분산물에 대해 100℃에서 15 내지 30분간 건조시킨 것을 제외하고는, (상기의) 접착제 코팅된 장착 재료의 일반적인 제조 절차에 기재된 방법에 따라 접착제 코팅된 장착 재료를 제조하였다. (하기의) 표 6은 또한 접착제 코팅된 장착 재료의 평가 결과를 보고한다.

표 6

실시예	매트	첫번째 적용된 분산물	첫번째 적용된 분산물의 코팅 중량, (g/m ²)	두번째 적용된 분산물	두번째 적용된 분산물의 코팅 중량, (g/m ²)	세라믹 접착 시험, (g)	매트 파손, (있음/없음)
48	MAT2	EMUL5	68	SUSP2	104	75	없음
49	MAT2	SUSP2	68	EMUL5	118	29	없음
50	MAT2	중량 기준으로 EMUL5 및 SUSP2의 1:1 혼합물	170	없음	적용 불가	59	없음

본 발명의 다양한 변형 및 변경은 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 당업자에 의해 이루어질 수 있으며, 본 발명이 본 명세서에 나타난 예시적인 실시 형태들로 부당하게 제한되지 않음을 이해하여야 한다.

도면

도면1



