



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월09일
(11) 등록번호 10-1220731
(24) 등록일자 2013년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 39/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7000128
(22) 출원일자(국제) 2005년06월21일
심사청구일자 2010년06월10일
(85) 번역문제출일자 2007년01월03일
(65) 공개번호 10-2007-0041710
(43) 공개일자 2007년04월19일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/052884
(87) 국제공개번호 WO 2006/005668
국제공개일자 2006년01월19일
(30) 우선권주장
102004033494.3 2004년07월10일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US04293357 A
US04652286 A
전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자
만 운트 홈멜 게엠베하
독일연방공화국, 71638 루트비히스부르크, 힌텐부르크슈트라쎄 45
(72) 발명자
게르라흐, 카린
독일, 71696 뢰글링겐, 뢰리케슈트라쎄 11
투디카, 슈테판
독일, 71642 루트비히스부르크, 라이케르츠할데 103
(74) 대리인
김태원

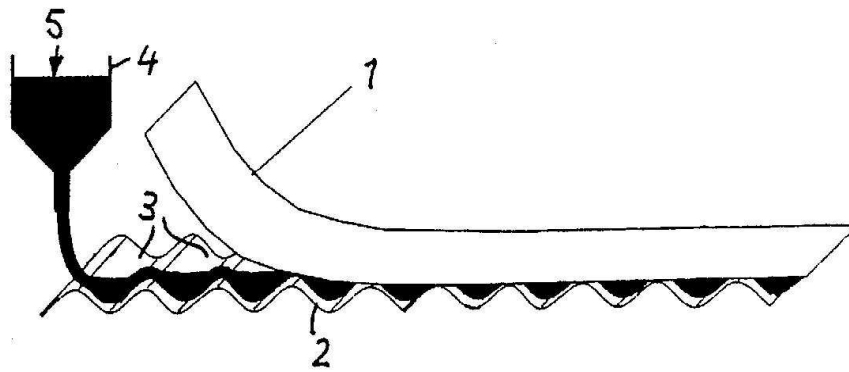
심사관 : 이규재

(54) 발명의 명칭 세라믹 필터 엘리먼트의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 내연기관용 배기가스 필터의 세라믹 필터 엘리먼트 제조 방법에 관한 것으로서, 이 방법에서는 우선 가연성의 비세라믹 지지 밴드(support web)를 세라믹 슬립(slip)으로 함침시키고 이어서 지지 밴드가 연소되고 강직성의 필터 바디가 형성될 때까지 원하는 기하학적 형상에서 연소시킨다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

내연기관용 배기가스 필터의 세라믹 필터 엘리먼트(6) 제조 방법에 있어서,
 우선 가연성의 비세라믹 지지 밴드(1, 2)를 세라믹 슬립으로 함침시키고,
 이어서 지지 밴드(1, 2)가 연소되고 강직성의 필터 바디가 형성될 때까지 원하는 기하학적 형상에서 연소시키며,
 지지 밴드(1, 2)가 세라믹 슬립을 통한 함침 전에 원하는 형상으로 형성되고, 이러한 형상이 함침 및 이어지는 연소 공정 중에 그대로 유지되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 세라믹 슬립에 촉매 물질이 주입되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 지지 밴드(1, 2)가 유기성 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
 지지 밴드(1, 2)가 합성 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,
 지지 밴드(1, 2)가 서포트 바디에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상하로 배치된 두 개의 지지 밴드(1, 2)가 서로 접촉되며, 흐름 채널(3)이 형성되는 방식으로 적어도 하나의 지지 밴드(2)가 일차 성형되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상하로 배치된 지지 밴드(1, 2)를 접촉시키기 위해 폴리머 접착제가 사용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,
 흐름 채널(3)이 세라믹 접착제(5)의 도포를 통해 밀폐되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

지지 밴드(1, 2)가 전기 전도성 가열 소자와 결합되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

슬립의 세라믹 재료로서 산화알루미늄, 코디에라이트, 멀라이트 또는 탄화규소가 사용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서,

경화 후에 필터 바디의 다공 크기가 코팅의 부착을 통해 변하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제3항에 있어서,

유기성 물질은 셀룰로오스를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

코팅은 졸 겔 테크닉을 통해 부착되는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 내연기관용 배기가스 필터의 세라믹 필터 엘리먼트 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일본 특허 공개 공보 JP 63134020 A의 요약서에는 곱형의 나선형으로 감긴 필터 밴드로 구성되는, 내연기관 배기가스 필터용 세라믹 필터 엘리먼트가 공개되어 있다. 필터 밴드의 제조를 위해 내열성의 무기성 섬유가 수용성 현탁액에서 세라믹 분말과 혼합되고 밴드로 가공된다. 복수의 상하로 중첩되는 밴드는 원하는 필터 바디 형상으로 감기며, 인접한 필터 밴드 사이에는 벌집 모양의 흐름 채널이 형성된다. 이어서 필터 바디는 고온에서 연소된다.

[0003] 이러한 제조 방법의 단점은 비교적 높은 비용을 들 수 있는데, 그 원인은 우선 제1 공정 단계에서 내열성의 무기성 섬유 및 세라믹 원료 분말의 현탁에서 필터 밴드가 제조되어야 하며, 이어서 이 필터 밴드가 제2 공정 단계에서 원하는 필터 형상으로 다시 가공되고 그 후에 제3 공정 단계에서 연소되기 때문이다. 다른 단점은 완성된 필터 바디에 있는 무기성 섬유가 여과 성능을 저하할 수 있는 것이다.

발명의 상세한 설명

[0004] 본 발명의 목적은 이런 문제점을 근거로 하여, 제조가 용이하고 우수한 여과 특성을 갖는 내연기관용 배기가스 필터에 사용되는 세라믹 필터 엘리먼트를 제공하는 것이다. 필터 엘리먼트는 높은 안정성 및 내열성을 가져야 하며 또한 복수의 필터 바디 형상을 구현할 수 있어야 한다.

[0005] 본 발명에서 이 문제점은 청구항 1의 특징을 통해 해결된다. 종속항은 바람직한 다른 실시 형태를 설명한다.

[0006] 내연기관용 배기가스 필터의 세라믹 필터 엘리먼트에 대한 본 발명에 따른 제조 방법에서는 제1 공정 단계에서 가연성의 비세라믹 지지 밴드가 세라믹 슬립으로 함침된다. 이 비세라믹 지지 밴드에서는 유기성 재료 뿐만 아니라 무기성 재료도 사용된다. 종이 재질의 지지 밴드가 특히 바람직한 것으로 입증되었다.

[0007] 이어지는 제2 공정 단계에서는 지지 밴드의 재료가 연소되고 강직성 필터 바디가 형성될 때까지, 세라믹 슬립으로 함침되고 원하는 기하학적 형상을 갖춘 지지 밴드가 연소된다. 지지 밴드가 세라믹 슬립에 의해 완전히 함침되므로, 지지 밴드의 재료를 연소시킨 후에는 세라믹 재료를 포함하는 지지 밴드의 기하학적 구조를 갖는 완전

된 생성물이 남게된다.

- [0008] 한편으로 이 방법은 원칙적으로 단지 두 개의 공정 단계만으로도 세라믹 필터 엘리먼트의 제조가 가능하다는 특징을 갖는다. 다른 한편으로 지지 밴드의 사용이 바람직한데, 그 이유는 배기가스를 위한 흐름 경로를 형성하기 위해 지지 밴드가 이미 원하는 기하학적 형상, 예를 들어 홈이 파진 형상 또는 파형 형상을 가질 수 있으므로, 세라믹 슬립을 주입한 후에 추가적인 성형 공정이 필요치 않기 때문이다. 또한 바람직하게도 세라믹 슬립으로 함침한 후에 필터 바디가 그 기하학적 형상을 그대로 유지하므로, 경화 또는 연소 후에 후가공 없이 필터 바디의 원하는 기하학적 형상이 구현되거나 또는 유지된다. 이외에도 필터 적합 성능이 개선되는데, 그 이유는 필터 바디가 단지 세라믹 재료로 이루어지며 세정 능력을 저하시킬 수 있는 다른 첨가물을 포함하지 않기 때문이다.
- [0009] 이런 방식으로 제조된 필터 엘리먼트는 특히 디젤 입자 필터 및 촉매 캐리어(catalyst carrier)로서 사용된다.
- [0010] 바람직한 실시 형태에서는 촉매 물질이 세라믹 슬립에 주입되므로, 하나의 공정 단계에서 세라믹 슬립을 지지 밴드로 침투시키고 촉매 물질을 주입하는 것이 가능하다.
- [0011] 세라믹 슬립의 침투 시 의도치 않은 변형을 방지하기 위해 요구되는, 지지 밴드에 필요한 안정성을 보장하기 위해, 예를 들어 서포트 그리드(support grid)와 같은 서포트 바디를 지지 밴드에 부착하는 것이 바람직하다. 이 서포트 바디 자체는 필터 바디 전체를 연소시킬 때 연소되는 가연성 재료로 이루어질 수 있다. 하지만 바디 제조를 완료한 후에 그에 잔류하고 여과에 기여하는 세라믹 재료로 서포트 바디를 제조하는 것도 가능하다. 또한 연소 후에 필터 바디에 잔류하며 필터의 정기적인 열학적 재생을 위해 가열될 수 있는 예를 들어 핫 와이어(hot wire) 형태의 가열 소자로서 서포트 바디를 형성하는 것도 가능하다.
- [0012] 필터 바디의 축방향에서 정화해야 하는 배기가스를 위한 흐름 채널이 형성되는, 벌집 모양의 횡단면 구조를 갖는 필터 바디를 형성하기 위해, 상하로 배치된 두 개의 지지 밴드를 접촉할 수 있으며, 전술한 흐름 채널을 형성하기 위해 양측 지지 밴드 중 적어도 하나는 홈이 파진 형태 또는 파형이다. 바람직하게도 상하로 배치된 지지 밴드는 세라믹 슬립으로 함침하기 전에 접촉된다. 상하로 배치된 두 개의 지지 밴드는 코일 타입 필터를 형성하는 거의 원통형 필터 바디로 감길 수 있다. 배기가스가 필터 바디를 방사상 방향으로 통과할 수 있도록, 정면측에서 흐름 채널을 밀폐하기 위해, 흐름 채널의 정면 구역에서 상하로 배치된 지지 밴드 사이에 세라믹 접촉체를 칠하는 것이 바람직하다. 세라믹 접촉체는 연소 시 경화되고 흐름 채널의 정면 구역에 스톱퍼로서 남게된다.
- [0013] 상하로 배치된 지지 밴드를 연소시키기 전에 형상을 유지하기 위해, 지지 밴드를 접촉체로 결합하는 것이 바람직한데, 이런 접촉체는 경화 시 적어도 거의 잔류물 없이 연소된다. 접촉체로는 예를 들어 폴리머성 접촉체를 사용할 수 있다.
- [0014] 다른 바람직한 실시에서는, 경화 후에 필터 바디의 다공 크기가 예를 들어 졸 겔 테크닉을 통한 코팅의 부착으로 변경되는데, 이런 테크닉에서는 래커 형태의 졸이 예를 들어 침적, 분사 또는 롤러 칠과 같은 알려진 방법에 따라 표면에 도포되며 젤 층이 형성된다. 이런 젤 층은 후속 공정에서 세라믹 층으로 소결되거나 경화된다.
- [0015] 다른 이점 및 바람직한 실시는 다른 청구항, 도면 설명 및 도면에서 기술된다. 도면은 다음과 같다.

실시 예

- [0019] 도 1에 도시한 바와 같이, 내연기관용 배기가스 필터에 사용되는 필터 엘리먼트의 제조를 위해 두 개의 지지 밴드(1, 2)가 상하로 배치되며 세라믹 접촉체(5)를 통해 서로 결합된다. 지지 밴드(1, 2)는 종이 밴드로서 실시되며 셀룰로오스를 포함하지만 다른 가연성의 무기성 물질 또는 유기성 물질도 포함할 수 있다. 하단 지지 밴드(2)는 파형으로 형성되며, 이로 인해 평행하게 진행되는 흐름 채널(3)이 형성된다. 위에 있는 지지 밴드는 매끄럽게 실시된다. 양측 지지 밴드는 호퍼(4)를 통해 공급되는 접촉체(5)로 서로 결합되는데, 이 접촉체는 흐름 채널(3)의 정면 구역에 주입되며 양측 지지 밴드를 결합하는 기능 외에도 일측 단부에서 흐름 채널(3)을 밀폐하는 기능을 한다.
- [0020] 세라믹 접촉체의 사용할 때 발생하는 이점은, 후속 연소 공정에서 이 접촉체가 그대로 남아 있게 되어 흐름 채널이 안정적으로 밀폐되는 것이다. 일측 단부에서 흐름 채널을 밀폐하는 추가적 기능 없이, 단지 양측 지지 밴드(1, 2) 만 서로 접촉시키는 경우에는 예를 들어 폴리머 접촉체와 같은 가연성 접촉체를 사용할 수도 있는데, 이런 접촉체는 양측 지지 밴드를 상대적 위치에 고정시키는 기능만 가지며 연소 후에는 완전히 연소되어 사라진다.

[0021] 도 2에서는 양측 지지 밴드(1, 2)가 최종 형상에 도달된 후에 나선형으로 감긴 상태가 도시되어 있다. 바람직한 계도 이 공정은 세라믹 슬립을 통한 침투 공정 및 그에 이어지는 경화 및 연소 공정 이전에 실시된다. 하지만 경우에 따라서는 우선 서로 결합된 양측 지지 밴드를 세라믹 슬립으로 함침시키고 그 후에 비로소 필터 엘리먼트의 최종 형성으로 감고 그에 이어서 경과 및 연소시키는 것도 가능하다.

[0022] 또한 도 3에 따른 정면도에 도시한 바와 같이, 감긴 필터 엘리먼트의 안정성을 개선하기 위해 중앙에 있는 감김 시작부(7)에 실링재 또는 접착제를 도포하는 것도 바람직할 수 있다.

[0023] 슬립에 사용되는 세라믹 재료로는 산화알루미늄, 코디에라이트(cordierite), 멀라이트(mullite) 또는 탄화규소를 사용할 수 있다. 다른 바람직한 실시에서는 정기적인 필터 재생을 실시하기 위해 필터 엘리먼트를 가열할 수 있도록, 예를 들어 핫 와이어와 같은 가열 소자를 필터 엘리먼트(6)에 삽입할 수 있다.

산업상 이용 가능성

[0024] 본 발명은 내연기관용 배기가스 필터의 세라믹 필터 엘리먼트 제조 방법에 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

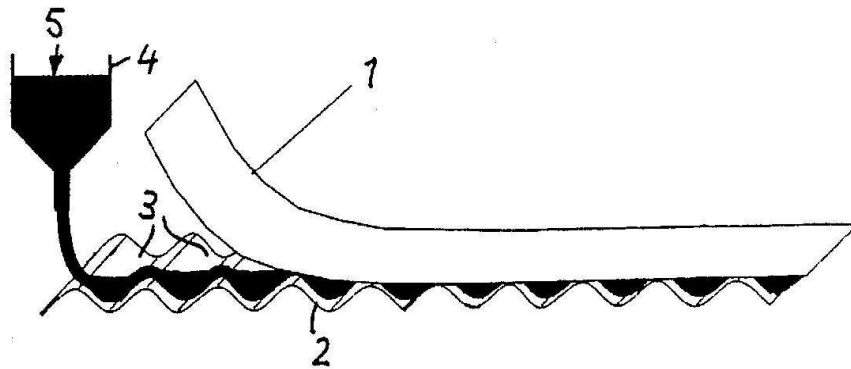
[0016] 도 1은 세라믹 슬립으로 침투되고 접착제 또는 실링재를 통해 서로 결합되며, 이를 통해 흐름 채널이 일측 단부에서 지지 밴드 사이에 밀착되는 두 개의 지지 밴드를 나타낸다.

[0017] 도 2는 도 1에 따라 결합된 두 개의 지지 밴드를 포함하며, 나선형으로 감겨 하나의 원통 바디를 형성하는 필터 엘리먼트에 대한 사시도이다.

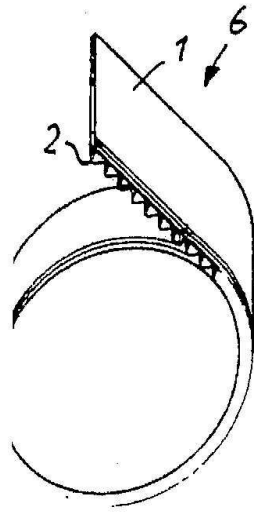
[0018] 도 3은 필터 엘리먼트의 정면도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

