



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0017601  
(43) 공개일자 2010년02월16일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.<br/> <i>B01D 46/24</i> (2006.01) <i>B01D 39/00</i> (2006.01)<br/> <i>B01J 35/04</i> (2006.01) <i>F01N 3/022</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-7025264<br/>                 (22) 출원일자 2008년05월02일<br/>                 심사청구일자 없음<br/>                 (85) 번역문제출일자 2009년12월03일<br/>                 (86) 국제출원번호 PCT/US2008/062337<br/>                 (87) 국제공개번호 WO 2008/137626<br/>                 국제공개일자 2008년11월13일<br/>                 (30) 우선권주장<br/>                 60/927,653 2007년05월04일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>                 다우 글로벌 테크놀로지스 인크.<br/>                 미국 48674 미시간주 미들랜드 다우 센터 2040</p> <p>(72) 발명자<br/>                 자위스자 제프리 디<br/>                 미국 미시간주 48642 미들랜드 파인 오크 코트 2562</p> <p>(74) 대리인<br/>                 김창세, 장성구</p> |
|---|---|

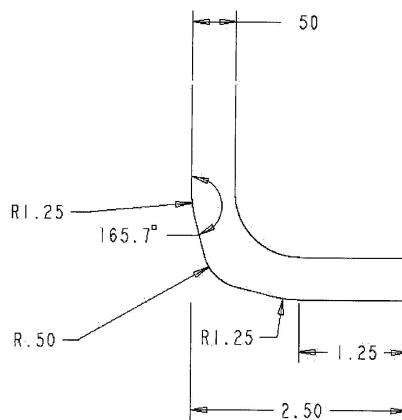
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 개선된 허니컴 필터

(57) 요약

본 발명은, 허니컴의 채널을 내려다 볼 때, (i) 2개 이상의 원형 아크(arc)로서, 이들 중 하나 이상이 다른 원형 아크(들)과는 상이한 곡률 반경을 갖는 아크, (ii) 비-원형 아크, 또는 (iii) 임의의 아크의 부재하의 4개 이상의 직선형 챔퍼로 구성된 형태를 갖는 하나 이상의 바깥쪽 코너를 갖는, 개선된 세라믹 허니컴 필터에 관한 것이다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

주입구 말단 및 배출구 말단을 갖는 다공성 세라믹 허니컴 몸체를 포함하는 세라믹 허니컴 필터로서,

상기 주입구 말단 및 배출구 말단이, 세라믹 몸체의 주입구 말단으로부터 배출구 말단까지 연장되는 인접하는 주입구 및 배출구 채널에 의해 연결되고,

상기 주입구 및 배출구 채널이, 세라믹 플러그(ceramic plug)와, 상기 주입구 및 배출구 채널 사이의 다수의 인터레이싱된(interlaced) 얇은 가스 여과 다공성 파티션 벽으로 정의되어, 상기 주입구 채널이 세라믹 몸체의 배출구 말단에서 주입구 세라믹 플러그를 갖고, 상기 배출구 채널이 상기 세라믹 몸체의 주입구 말단에서 배출구 세라믹 플러그를 가져서, 주입구 말단으로 유체가 도입될 때, 상기 유체가 파티션 벽을 통과하여 배출구 말단으로 빠져나가며,

상기 세라믹 허니컴 몸체가, 허니컴의 채널을 내려다 볼 때, (i) 2개 이상의 원형 아크(arc)로서, 이들 중 하나 이상이 다른 원형 아크(들)과는 상이한 곡률 반경을 갖는 아크, (ii) 비-원형 아크, 또는 (iii) 임의의 아크의 부재하의 4개 이상의 직선형 챔퍼(chamfer)로 구성된 형태를 갖는 하나 이상의 바깥쪽 코너를 갖는,

세라믹 허니컴 필터.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 바깥쪽 코너 각각이 상기 형태를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 바깥쪽 코너들이 상이한 형태를 가져서, 주입구 및 배출구 말단이 코너들의 배향으로 구별될 수 있는, 세라믹 허니컴 필터.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

바깥쪽 코너 각각이 상이한 형태를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 형태가 2개 이상의 원형 아크로서, 상기 원형 아크 중 하나 이상이 다른 원형 아크와는 상이한 곡률 반경을 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 형태가 3개 이상의 원형 아크를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 형태가 동일한 곡률 반경을 갖는 2개의 원형 아크, 및 상기 동일한 곡률 반경을 갖는 원형 아크들과는 상이한 곡률 반경을 갖는 하나의 원형 아크를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 상이한 곡률 반경을 갖는 원형 아크가 상기 동일한 곡률 반경을 갖는 원형 아크들 사이에 배치되어 있는, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

각각의 상기 동일한 곡률 반경을 갖는 원형 아크와 상기 상이한 곡률 반경을 갖는 원형 아크 사이에 직선형 챔퍼가 존재하는, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 형태가 하나 이상의 비-원형 아크인, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서

상기 비-원형 아크가 포물선형, 쌍곡선형 또는 타원형인, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 12**

제 10 항에 있어서,

상기 형태가 둘 이상의 비-원형 아크의 조합인, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 형태가 비-원형 아크만으로 이루어진, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 14**

제 10 항에 있어서,

상기 형태가 하나 이상의 직선형 챔퍼로 구성된, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 15**

제 10 항에 있어서,

상기 형태가 하나 이상의 원형 아크로 구성된, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서,

상기 형태가 임의의 아크의 부재하에 4개 이상의 직선형 챔퍼를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 형태가 5개 이상의 직선형 챔퍼 내지 20개 이하의 직선형 챔퍼를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서,

코너의 응력이, 하나의 원형 곡률 반경을 갖는 동일한 코너에 비해 5% 이상 감소된, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 19**

제 1 항에 있어서,

바깥쪽 코너에 대항하는 안쪽 코너가, (i) 2개 이상의 원형 아크로서, 상기 원형 아크 중 하나 이상이 다른 원형 아크(들)과는 상이한 곡률 반경을 갖는 아크, (ii) 비-원형 아크, 또는 (iii) 임의의 아크의 부재하의 4개 이상의 직선형 챔퍼인 형태를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

안쪽 코너가 상기 안쪽 코너에 대항하는 바깥쪽 코너의 형태와 상이한 형태를 갖는, 세라믹 허니컴 필터.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 개선된 세라믹 허니컴 입자형 필터에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 개선된 강도 및 취급 손상에 대한 개선된 내성을 갖는 압출된 허니컴 세라믹 필터에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 본 출원은 미국 가특허출원 제 60/927,653 호를 우선권으로 주장한다.

[0003] 디젤 엔진은, 이들의 작동 방식 때문에, 매연 입자 또는 매우 미세한 축합물 액적 또는 이들의 집성체(입자)를 방출할 뿐만 아니라 전형적으로 해로운 가솔린 엔진 배기가스(즉, HC 및 CO)를 배출한다. 이러한 "입자들"(이하, 디젤 매연)에는 축합된 다핵 탄화수소(이들 중 일부는 발암성일 수 있다)가 풍부하다.

[0004] 건강에 대해 존재하는 디젤 매연에 대한 인식이 디젤 엔진이 제공하는 높은 연료 효율에 대한 요구와 충돌하기 때문에, 규정을 제정하여 방출이 디젤 매연의 허용량을 억제해 오고 있다. 이러한 문제에 맞서기 위해서, 매연 필터가 사용되고 있다. 상기 필터는 영국 특허 제 1,014,498 호 및 미국특허 제 4,828,807로서 예시된 바와 같이 다수의 외형을 갖는다. 가장 일반적이고 유용한 필터는 다공성 세라믹 허니컴인 경향이 있는데, 이러한 다공성 세라믹 허니컴은 막힌 채널을 보유하여, 배기 가스가 채널로 도입된 후 채널의 벽을 통과하게 된다(미국 특허 제 4,329,162 호에 예시됨).

[0005] 미국특허 제 4,304,585 호, 미국특허 제 4,333,518 호, 미국특허 제 4,381,815 호, 미국특허 제 4,953,627 호, 미국특허 제 5,914,187 호, 미국특허 제 6,669,751 호, 미국특허 제 6,984,253 호, 미국특허 제 7,056,568 호, 및 미국특허출원 제 2006/029333 호에 의해 예시된 바와 같이, 상기 세라믹 허니컴은, 예를 들어 플로우 쓰루 촉매(3-방식), 축열장치 및 디젤 필터와 같은, 보다 큰 장치를 제조하기 위해서 보다 작은 세그먼트로 구성된다.

[0006] 특히, 미국특허 제 6,669,751 호 및 미국특허출원 제 2006/029333 호에는, 예를 들어, 바깥쪽 코너가 직선형 챔퍼(chamfer)를 갖거나 곡률 반경이 0.3mm 내지 2.5mm인 둥근 코너를 갖는 사각형 단면의 필터 세그먼트의 접합을 개시하고 있다. 미국특허출원 제 2006/029333 호에는 추가로 상기 코너가 직선형 챔퍼 및 전술한 곡률 반경을 갖는 둥근 코너를 가질 수도 있다고 교시하고 있다. 이러한 챔퍼는 강도(열 충격 내성)를 개선하는데 유용한 것으로 개시되어 있다. 그러나, 이러한 코너들에서 코너의 벽 두께에서의 제한된 가요성이 문제가 되며, 취급시 발생할 수 있는 손상을 고려하고 있지 않다(즉, 미국특허출원 제 2006/029333 호에 의해 개시된 바와 같이, 챔퍼로부터 유래하는 날카로운 코너를 여전히 가져서, 코너에서의 다이(die)를 적절하게 경질 코팅할 수 없고, 의도된 형태를 정확하게 재생할 수 없으며, 이는 응력 집중을 야기하여 모서리 파편화 등을 유발할 수 있다).

[0007] 따라서, 하나 이상의 전술한 바와 같은 하나 이상의 당업계의 문제점이 배제된 디젤 입자형 필터가 요구되고 있다.

**[0008] 발명의 요약**

[0009] 본 발명자는, 효율적인 여과를 극대화하고 취급 및 사용 중의 손상을 최소화하는 것으로, 하나 이상의 세그먼트로부터 조립될 수 있는 개선된 허니컴 매연 필터를 발견하였다.

[0010] 본 발명의 제 1 양태는, 주입구 말단 및 배출구 말단을 갖는 다공성 세라믹 허니컴 몸체를 포함하는 세라믹 허

니컴 필터로서, 상기 주입구 말단 및 배출구 말단이, 세라믹 몸체의 주입구 말단으로부터 세라믹 몸체의 배출구 말단까지 연장되는 인접하는 주입구 및 배출구 채널들에 의해 연결되고, 상기 주입구 및 배출구 채널들이, 세라믹 플러그(ceramic plug)와 상기 주입구 및 배출구 채널들 사이의 다수의 인터레이싱된(interlaced) 얇은 가스 여과 다공성 파티션 벽으로 정의되어, 상기 주입구 채널이 세라믹 몸체의 배출구 말단에서 주입구 세라믹 플러그를 갖고, 상기 배출구 채널이 상기 세라믹 몸체의 주입구 말단에서 배출구 세라믹 플러그를 가져서, 주입구 말단으로 유체가 도입되며, 상기 유체가 파티션 벽을 통과하여 배출구 말단으로 빠져나가고, 상기 세라믹 허니컴 몸체가, 허니컴의 채널을 내려다 볼 때, (i) 2개 이상의 원형 아크(arc)로서, 이들 중 하나 이상이 다른 원형 아크(들)과는 상이한 곡률 반경을 갖는 아크, (ii) 비-원형 아크, 또는 (iii) 임의의 아크의 부재하의 4개 이상의 직선형 챔퍼로 구성된 형태를 갖는 하나 이상의 바깥쪽 코너를 갖는 세라믹 허니컴 필터이다.

[0011] 놀랍게도, 하나의 실시양태에서, 바깥쪽 코너에서, 단순한 원형 반경을 갖는 코너에 비해, 약 5% 이상으로 응력의 양이 감소될 수 있다. 상기 응력은 10%, 15% 또는 20% 더 낮을 수도 있다. 유사하게, 바람직한 실시양태에서, 전술한 바깥쪽 코너와 대향하는 안쪽 코너는 전술한 바깥쪽 코너의 형태와 동일하거나 상이한 형태를 가질 수 있다(즉, 원형이 아닐 수 있다). 하나의 실시양태에서, 2개의 인접한 코너는 예를 들어 상이한 세그먼트의 배향을 허용하는 상이한 형태를 가져서, 채널 말단의 플러깅 및 다수의 세그먼트의 조립을 용이하게 할 수 있다. 본 발명은, 코너 정점에서의 보다 큰 벽 두께를 허용하여, 다른 무엇보다도 예를 들어 취급 및 조립 동안 손상(scuffing) 및 파손을 견딜 수 있는 큰 내성을 갖도록 한다.

[0012] 필터 또는 허니컴은 세라믹 허니컴을 갖는 것이 유용한 임의의 용도, 예를 들어 입자형 필터(예를 들어, 디젤 입자형 필터), 축열장치 및 플로우 쓰루 촉매에서 사용될 수 있다.

**발명의 상세한 설명**

[0016] 본 발명을 수행하는데 있어서, 다공성 세라믹 허니컴 뿐만 아니라 플러그(주의: 플러그는 허니컴과 동일하거나 상이한 세라믹일 수 있을 뿐만 아니라 단순히 채널을 고립시킴과 함께 가늘어진 허니컴의 파티션 벽일 수 있다)는 디젤 매연을 여과하기 위해 당업계에 공지된 바와 같은 임의의 적당한 세라믹 또는 이들의 조합일 수 있다. 세라믹의 예로는 알루미늄, 지르코니아, 실리콘 카바이드, 실리콘 니트라이드, 알루미늄 니트라이드, 실리콘 옥시니트라이드, 실리콘 카보니트라이드, 몰라이트, 코르디에라이트, 베타 스포듀멘, 알루미늄 티타네이트, 스트론튬 알루미늄 실리케이트, 리튬 알루미늄 실리케이트를 들 수 있다. 바람직한 다공성 세라믹 몸체로는, 실리콘 카바이드, 코르디에라이트, 몰라이트, 또는 이들의 혼합물을 들 수 있다. 실리콘 카바이드는, 바람직하게는 미국특허 제 6,582,796 호, 미국특허 제 6,669,751B1 호, 국제특허 공개공보 제 EP 1142619A1 호, 국제특허 공개공보 제 WO2002/070106A1 호에 기술된 것이다. 다른 적합한 다공성 몸체는 국제특허 공개공보 제 2004/011386A1 호, 국제특허 공개공보 제 2004/011124A1 호, 미국특허출원 제 2004/0020359A1 호, 및 국제특허 공개공보 제 2003/051488A1 호에 개시되어 있다.

[0017] 세라믹은 바람직하게는 바늘형 그레인(acicular grain)을 갖는 세라믹이다. 이러한 바늘형 세라믹 다공성 몸체의 예는 국제특허 공개공보 제 2005/097706 호에 기술된 것 및 예를 들어 미국특허 제 5,194,154 호, 미국특허 제 5,173,349 호, 미국특허 제 5,198,007 호, 미국특허 제 5,098,455 호, 미국특허 제 5,340,516 호, 미국특허 제 6,596,665 호 및 미국특허 제 6,306,335 호, 미국특허출원 제 2001/0038810 호, 국제 특허출원 제 WO 03/082773 호에 개시된 바늘형 몰라이트를 들 수 있다.

[0018] 다공성 세라믹 허니컴은 일반적으로 약 30% 내지 85%의 다공도를 갖는다. 바람직하게, 다공성 세라믹 허니컴의 다공도는 약 40% 이상, 보다 바람직하게는 약 45% 이상, 더욱 보다 바람직하게는 약 50% 이상, 가장 바람직하게는 약 55% 이상, 바람직하게는 약 80% 이하, 보다 바람직하게는 약 75% 이하, 가장 바람직하게는 약 70% 이하이다.

[0019] 허니컴 및 채널은 하나 이상의 코너를 갖는 임의의 기하학적 단면 형태일 수 있다. 단면 형태의 예는, 사각형, 직사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 고리 세그먼트, 오각형, 육각형 및 팔각형을 들 수 있다. 허니컴은 임의의 크기를 가질 수 있고, 이것은 용도에 좌우된다. 하나의 실시양태에서의 허니컴은, 앞서 인용된 특허에서 기술한 바와 같이 당업계에 공지된 다른 허니컴(즉, 세그먼트들)과 조립되어 큰 필터를 제조할 수 있다.

[0020] 허니컴은 당업계에 공지된 임의의 적합한 방법에 의해 제조될 수 있는데, 가장 일반적인 것은 세라믹 입자 및 압출 첨가제로 구성된 세라믹 플라스틱 덩어리 및 액체를 압출하여 덩어리 플라스틱을 제조하여 상기 입자들을 결합하는 것이다. 그다음, 압출된 허니컴은, 전형적으로 액체(전형적으로 액체)를 건조시키고, 가열하여 유기 첨가제, 예를 들어 윤활제, 결합제 및 계면 활성제를 제거하고, 추가로 가열하여 상기 세라믹 입자가 서로 융합

또는 소결하거나, 새로운 입자를 만들어서 이후에 서로 융합시킬 수 있도록 하는 것이다. 이러한 방법은 다수의 특허 및 공개된 문헌에 개시되어 있고, 대표적인 소수의 예로는 미국특허 제 4,329,162 호, 미국특허 제 4,741,792 호, 미국특허 제 4,001,028 호, 미국특허 제 4,162,285 호, 미국특허 제 3,899,326 호, 미국특허 제 4,786,542 호, 미국특허 제 4,837,943 호 및 미국특허 제 5,538,681 호를 들 수 있다.

[0021] 본 발명의 코너(들)는 임의의 적당한 방법, 예를 들어 (1) 소결된 허니컴을 연마하는 방법(즉, 허니컴을 소결한 후, 예를 들어 코너 형태가 찍힌 연마재 마모용 휠을 사용하여 연마함으로써 상기 코너를 가공한다), (2) 임의의 유기 및/또는 액체가 제거되었으나 상기 세라믹 입자를 소결 또는 결합시키기 전에, 소결된 세라믹 허니컴을 연마하기 위해 기술한 바와 유사한 방식으로 상기 허니컴을 가공하는 방법, (3) 허니컴을 압출한 후 임의의 유기 또는 액체를 제거하기 전에, 코너에 목적하는 형태를 갖도록 하는 도구로 단순히 가압함으로써 형태를 찍어내는 방법, 및 (4) 코너의 목적하는 형태를 갖는 다이를 가공하고, 후속적으로 상기 다이를 통해 세라믹 플라스틱 덩어리를 압출시킴으로써 상기 코너의 형태를 압출하는 방법을 비롯한 공지된 방법에 의해 성형될 수 있다.

[0022] 상기 플라스틱 세라믹 덩어리를 다이를 통해 압출함으로써 상기 형태를 제조하는 경우, 상기 형태는 예를 들어 와이어 방전 가공(와이어 EDM), 레이저 가공, 밀링(milling) 및 드릴링을 비롯한 임의의 적합한 방법에 의해 다이에서 가공될 수 있다. 당업계에서 이해되는 바와 같이, 상기 형태에서 가장 작은 말단이 임의의 제공된 가공 방법에 의해 달성될 수 있는 합리적인 실용적 치수로 제한될 것이다. 예를 들어, 세라믹 허니컴의 제조시 압출 다이를 형성하는 가장 일반적인 방법인 와이어 EDM은 일반적으로 약 0.025mm의 최소 와이어 직경을 갖지만, 보다 전형적으로 가장 작은 크기는 약 0.1mm 내지 0.2mm의 직경이다.

[0023] 따라서, 예를 들어 원형 곡률을 갖는 코너가 요구되는 경우, 최소 반경은, 일반적으로 0.2mm의 EDM 와이어를 사용하는 경우에는 약 0.15mm 이상인 반면, 최대 곡률 반경은 수 미터 이상인 반경을 가질 수 있다.

[0024] 전형적으로 곡률 반경은 약 0.05mm 이상, 약 10m 이하, 5m 이하, 4m 이하, 3m 이하, 2m 이하, 1m 이하, 0.5m 이하, 0.1m 이하, 0.05m 이하, 0.01m 이하, 5cm 이하, 4cm 이하, 3cm 이하, 2cm 이하, 1cm 이하, 9mm 이하, 8mm 이하, 7mm 이하 6mm 이하, 5mm 이하이다.

[0025] 원형의 곡률 반경을 갖는 코너를 제조하는 경우, 2개 이상의 원형 아크가 존재하는데, 여기서 존재하는 원형 아크 중 하나 이상이 존재하는 다른 원형 아크 중 하나 이상과 상이한 곡률 반경을 갖는다. 그러나, 본 발명의 이러한 양태에서, 원형 아크의 양은 전형적으로 25개 미만, 20개 미만, 15개 미만, 10개 미만, 9개 미만, 8개 미만, 7개 미만, 6개 미만, 5개 미만 또는 4개 미만의 원형 아크이다. 두 개의 원형 아크가 존재하는 경우, 하나 이상의 챔퍼(즉, 정의상 직선형 사면) 및/또는 하나 이상의 비-원형 곡률(즉, 일정한 반경을 갖는 아크)이 존재할 수 있는데, 여기서 임의의 비-원형 아크를 비롯한 이러한 특징부의 전체 양은 원형 아크 자체에 대해 전술한 바와 같다. 동일한 곡률 반경을 갖는 2개의 원형 아크 및 이들 사이에 낀(탄젠트로서 지칭됨) 2개의 챔퍼와 함께 상이한 곡률 반경을 갖는 하나의 원형 아크를 갖는 하나의 실시양태가 하기 표 1에 개시되어 있다.

[0026] 유사하게, 비-원형 아크를 제조하는 경우, 전술한 최소 치수에 대한 제한은, 본원에서의 형태를 갖는 다이를 통해 압출함으로써 형태를 제조하는 경우에, 적용된다. 비-원형 아크는 변하는 곡률을 갖는 임의의 것, 예를 들어 포물선, 쌍곡선 및 타원과 같이 원형 이외의 형태로 기술되는 아크이다. 코너의 형태가 비-원형 아크인 경우, 일반적으로 하나 이상의 유형의 아크 내지 약 25개 이하의 아크가 존재한다. 그러나, 비-원형 아크의 양은 전형적으로 25개 미만, 20개 미만, 15개 미만, 10개 미만, 9개 미만, 8개 미만, 7개 미만, 6개 미만, 5개 미만, 또는 4개 미만의 아크이다. 또한, 하나 이상의 챔퍼(즉, 편평한 사면을 정의함) 및 하나 이상의 원형 곡률(즉, 일정한 반경을 갖는 아크)이 존재할 수 있으며, 여기서, 임의의 비-원형 아크를 포함하는 이러한 특징부의 전체 양은 비-선형 아크 자체에 대해 전술한 바와 같다.

[0027] 챔퍼만 존재하는 경우, 교차점(즉, 챔퍼에 의해 형성된 코너)에서, 이러한 교차점은 매우 날카롭지 않지만 예를 들어 다이를 제조하기 위해 전술한 실용적인 가공 방법의 제한 사항으로 인하여 무뎠을 수 있다. 챔퍼만 존재하는 경우, 챔퍼의 양은 4개 이상이지만, 전형적으로 그 이상, 예를 들어 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20 내지 약 25개 이하이다.

[0028] 코너의 양에 따라, 허니컴은, 하나의 코너만이 존재한다고 해도, 바람직하게는 오름차순으로, 20% 이상, 30% 이상, 40% 이상, 50% 이상, 60% 이상, 70% 이상, 80% 이상, 90% 이상의 본 발명에 따른 형태를 갖는 코너를 보유하고 있다. 보다 바람직하게는 모든 코너가 본 발명의 형태를 갖는다.

[0029] 바람직한 실시양태에서, 코너는 상이한 형태를 가져서, 누구든 코너 자체의 배향으로부터 한쪽 면을 용이하게 언급할 수 있다. 설명한 바와 같이, 사각형 단면을 갖는 허니컴은 상이한 형태의 4개의 코너를 갖되, 코너의

배향에 따라 한쪽 면은 다른 면과 구별될 수 있다. 유사하게, 동일한 사각형 허니컴의 2개의 인접한 코너가 형태 측면에서 상이하고, 다른 2개의 코너가 서로 동일하지만 먼저 언급한 코너와는 상이한 경우, 면은 서로 구별될 수 있다. 이러한 실시양태는 허니컴 세그먼트를 보다 큰 필터로 조립하는 경우, 예를 들어 주입구 면과 배출구 면을 보다 바르고 용이하게 확인할 수 있도록 한다.

[0030] 통상적으로, 파티션 벽은 벽 내부에 촉매를 함유하거나 상기 벽 표면을 촉매로 코팅할 수 있다. 이러한 촉매는 매연, 일산화탄소 및/또는 탄화수소의 연소를 촉매작용하는데 유용할 수 있다. 촉매는 바람직하게는 디젤 배출 스트림내 하나 이상의 다른 오염 가스, 예를 들어 NOx를 감소시킨다(예를 들어, 산화되어 CO<sub>2</sub>를 형성하는 CO 및 질소에 대한 선택적 촉매 감소 "SCE").

**실시예**

[0031] 모든 실시예 및 비교예에서, 코너의 치수를 나타내는 도면내의 단위는 "mm"이다. 각각의 응력 모델에서의 응력은 본-미세스 응력(von-Mises stress; 단위: MPa)이다.

[0032] 실시예 1

[0033] 허니컴 길이(mm) 당 1N의 45도 하중에서, 축대칭 45도 모델, 8 노드 평면 변형율 요소를 사용하는 유한 요소 분석법을 사용하여, 2개의 동일한 원형 반경, 2개의 직선형 챔퍼 및 하나의 상이한 원형 반경을 갖는, 도 1에서 도시한 바와 같은 코너를 갖는 허니컴을 모델로 하였다. 도 1의 단위는 mm이다. 물질 탄성율이 30,000Mpa이고 포이슨비(Poisson's ratio)가 0.25인 전형적인 세라믹 물질 특성을 반영하도록 물질 특성을 선택하였다. 코너에 적용된 하중에서의 최대 응력은 32.8MPa이고, 이러한 최대 하중은 채널내 벽 표면에서 코너의 중간지점에서부터 이동하였다.

[0034] 실시예 2

[0035] 동일한 물질 상수를 사용하여 전술한 바와 같이, 2개의 동일한 원형 반경 및 하나의 상이한 원형 반경을 갖는, 도 2에서 도시한 바와 같은 코너를 갖는 허니컴을 모델로 하였다. 코너에 적용된 하중에서의 최대 응력은 30.6MPa였고, 이러한 최대 하중은 채널내 벽 표면에서 코너의 중간지점에서부터 이동하였다.

[0036] 비교예

[0037] 코너가 1.25mm의 단일 곡률 반경을 갖는 것을 제외하면, 실시예 1과 모든 것이 동일한 허니컴(도 3)의 코너에서의 응력을, 동일한 물질 상수를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방법으로 측정하였다. 코너에 적용된 하중에서의 최대 응력은 37MPa이고, 이러한 최대 하중은 채널내 벽 표면에서 코너의 중간지점에서 나타났다.

[0038] 실시예 및 비교예로부터, 코너에서의 응력은, 실시예 1에서는 10% 수준, 실시예 2에서는 20% 정도로, 본 발명에 의해 실질적으로 감소하였다. 추가로, 응력은, 양 실시예에 있어서 코너의 중간지점에서 추가로 더 감소되었다. 이는 보다 우수한 열 충격 내성 및 내상처성을 가져서 손상 없이 용이하게 취급할 수 있는 필터 또는 필터 세그먼트를 가능하게 한다.

[0039] 하기 특허청구범위에서, 이들은 명백히 서로 독립적이지만, 본 발명은, 임의의 하나 이상의 청구항이 조합된 임의의 청구항에 따른 하나 이상의 실시양태의 임의의 조합을 고려한다.

**도면의 간단한 설명**

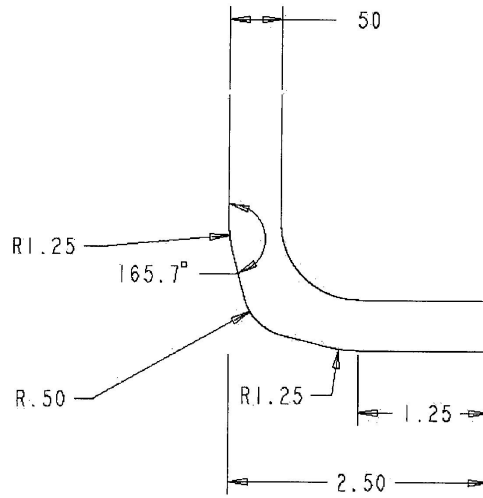
[0013] 도 1은, 본 발명의 세라믹 허니컴 필터를 내려다 볼 때, 상기 세라믹 허니컴 필터의 코너에 대한 도면이다.

[0014] 도 2는, 본 발명의 세라믹 허니컴 필터를 내려다 볼 때, 상기 세라믹 허니컴 필터의 코너에 대한 도면이다.

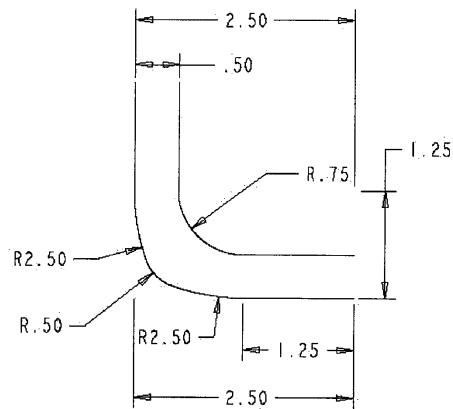
[0015] 도 3은, 본 발명이 아닌 세라믹 허니컴 필터를 내려다 볼 때, 상기 세라믹 허니컴 필터의 코너에 대한 도면이다.

도면

도면1



도면2



도면3

