

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
F01N 3/28

(45) 공고일자 1992년09월 18일  
(11) 공고번호 특1992-0007886

(21) 출원번호	특1985-0005606	(65) 공개번호	특1986-0002638
(22) 출원일자	1985년08월03일	(43) 공개일자	1986년04월28일
(30) 우선권주장	650,167 1984년09월13일 미국(US)		
(71) 출원인	미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처어링 컴패니      도날드 밀러 셀 미합중국, 미네소타주, 세인트폴, 3엠센타		
(72) 발명자	리차드 폴 메리 미합중국, 미네소타주 55144, 세인트 폴, 3엠센타		
(74) 대리인	나영환		

심사관 : 김인기 (책자공보 제2948호)

(54) 자동차 배기장치의 접촉 콘버터(Converter)

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

자동차 배기장치의 접촉 콘버터(Converter)

[도면의 간단한 설명]

제1도는 분해된 본 발명의 접촉 콘버터의 금속 케이싱 동체의 투시도.

제2도는 제1도의 접촉 콘버터의 평면도.

제3도는 양쪽의 세로 모서리를 따라서 일반적인 사인곡선 파형으로 주름진 제2도의 탄력있는 연한 팽창성 장착 판재의 평면도.

제4도는 일반적으로 사인 곡선 주름의 또다른 형태를 도시하는 또다른 장착판재의 평면도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 10 : 접촉 콘버터  | 11 : 금속 케이싱 |
| 12 : 입구      | 13 : 출구     |
| 20 : 단일 접촉요소 | 30 : 팽창성 판재 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 자동차 내연기관의 배기장치용 접촉 콘버터에 관한 것이고 특히 장착 압력이 일반적인 사인 곡선의 모서리들에 의해 둘러싸인 영역안의 세라믹 단일체의 측면에 적용되도록 일반적으로 사인곡선의 모서리들을 가지는 탄력있는 연한 팽창성 판재에 의해 케이싱 내부에 확고하고 탄력있게 장착된 단일 접촉요소를 지닌 금속 케이싱을 가지는 형태의 접촉 콘버터에 관한 것이다.

접촉 콘버터들은 일반적으로 대기 오염을 제어하기 위해서 자동차 배기가스의 일산화탄소와 탄화수소의 산화 및 질소산화물의 환원에 사용된다. 비교적 높은 온도에서 이 촉매 처리가 진행되기 때문에 촉매 지지체로 세라믹이 자연 선택되어 왔다. 특히 유용한 지지체들이 예를 들어 미합중국 특허 RE 27,747에 기술된 것처럼 세라믹 벌집구조에 의해 제공되었다.

세라믹체들은 약한 경향이 있고 보통 스테인레스 스틸인 금속 콘테이너와 현저하게 다른 열 팽창 계수를 갖는다. 그러므로 콘테이너(container)안의 세라믹체의 장착수단이 충격 및 진동에 기인한 기계적 충격과 열 사이클링에 기인한 열 충격에 견디어야만 한다. 열 및 기계적 충격이 모두 세라믹

지지체를 약화시키고 결국에는 그 장치를 못쓰게 만든다. 이러한 목적들때문에 장착제로서 유용한 것으로 알려진 팽창성 판재들이 미합중국 특허원 제3,916,057호와 제4,305,992호 그리고 영국 특허원 제1,513,808호에 기재되어 있다.

위의 팽창성 판재들이 접촉 콘버터의 세라믹 단일체위에 상당한 압력을 미칠 수 있음이 발견되어 왔다. 팽창성 판재의 열팽창계수와 마찰계수와 전단계수와 연합한 압력과 콘테이너의 축방향 열 팽창이 세라믹 단일체 내부에 크랙(crack)을 야기한다. "링-어프(ring off)"라 불리는 이러한 크랙들은 보통 세라믹 단일체의 중심부 근처의 가스 흐름에 대해 수직으로 발생한다. 심한 경우에는 그 세라믹 단일체가 완전히 두 조각으로 분리된다.

접촉 콘버터의 정상 작동 상태동안에 적당한 곳에 세라믹 단일체를 유지시키기 위해서 현재 사용할 수 있는 재료에 대해서, 팽창성 판재의 최소 장착밀도 즉 조밀도인 0.6gm/cc가 요구된다. 그러나 세라믹 단일체(±1.02mm) 및 금속 케이싱(±0.05m)의 치수 오차와 팽창성 판재(±10% wt/area)의 오차때문에 종종 장착밀도들이 최소 장착밀도 즉 1.2-1.5gm/cc의 2배 내지 2.5배로 될 수 있다. 이렇게 높은 장착밀도의 상태와 증가된 조업온도에서 세라믹 단일체의 링 어프 크랙이 매우 규칙적으로 발생한다. 세라믹 단일체가 본래부터 약하면 디젤 입자필터의 경우에서처럼 링 어프 크랙들이 더 강한 전형적인 세라믹 촉매 기체(基體)를 장착하는데 사용하는 것보다 더욱 낮은 장착 밀도에서 발생한다. 현재 사용할 수 있는 형태의 팽창성 판재들이 특히 깨지기 쉬운 디젤 입자 필터 세라믹 체 위에 너무 많은 힘을 미치는 것이 분명하다. 그러나 링 어프 크랙을 제거하기 위해서 팽창성 판재의 장착밀도가 낮아지면 세라믹 단일체의 지지체가 진동 및 열 충격의 결과로서 발생할 수 있는 부적당하고 매우 나쁜 손상을 받는다.

세라믹 단일체 특히 디젤 입자여과 세라믹체의 링 어프 크랙을 제거하거나 감소시키는 노력이 미합중국 특허원 제4,385,135에 기재된 것처럼 특별히 낮은 밀도의 연한 팽창성 판재의 사용을 포함해 왔다.

일반적인 사인곡선형 모서리를 가진 전형적인 팽창성 판재를 사용함으로써 접촉 콘버터의 작동시에 본래의 열 및 진동상태를 견디기 위해서 낮은 장착밀도에서 충분한 힘을 미침과 동시에 세라믹 단일체 위에 미치는 힘이 완화되고 세라믹 단일체의 해로운 링 어프 크랙이 방지될 수 있음이 뜻밖에 발견되었다.

도면에 대해서 언급하면, 접촉 콘버터(10)는 일반적으로 원추체형 유입구 및 배출구 단부(12,13)를 가진 금속 케이싱(11)으로 구성된다. 세라믹과 같은 내화물로 형성되고 케이싱을 통과하는 다수개의 가스 흐름채널(도시되지 않음)을 가지는 단일접촉요소(20)가 케이싱(11)내부에 배치된다. 접촉요소(20)는 팽창하므로서 케이싱(11) 내부에서 접촉요소(20)를 밀접하고 탄력있게 지지하는데 사용하는 탄력있고 연한 팽창성 장착 판재로 둘러싸인다. 그래서 팽창된 판재는 케이싱안의 적소에 접촉요소(20)를 유지하고 그러므로 접촉요소를 우회하기 때문에 배기가스를 방지하기 위해서 접촉요소의 원주 모서리를 밀폐한다.

금속 콘테이너의 열팽창 계수의 크기순서에 따라 접촉 콘버터의 작동중에 조립체의 온도가 증가하고 금속 콘테이너와 세라믹 단일체 사이의 방식갭이 증가한다. 약한 장치에 전달된 진동과 금속 또는 세라믹 표면의 불균일때문에 박리작용후에 판재의 열적 안정도와 탄성이 금속 콘테이너와 세라믹체의 열팽창 차이를 보정한다. 그러나 팽창성 판재의 전단계수 및 고온 압축이 어떤 값을 초과하면 축방향의 미소한 열 팽창이 세라믹 단일체에 해로운 결과를 가져올 수 있다. 금속 콘테이너가 세라믹 단일체에 대하여 팽창하기 때문에 팽창성 판재에는 전단이 발생해야만 하거나 특히 고정압력 및 마찰계수가 모두 높을때는 세라믹 단일체에 대해 응력 및 응력 변형의 전달을 최소화하기 위해서 어떤 다른 치수가 틀림없이 발견된다.

금속 케이싱(11)과 세라믹 접촉요소(20)사이의 미소한 축방향 팽창에 의해 부과된 열 및 다른 응력들을 견디기 위해서 팽창성 판재(30)의 모서리 형태가 세라믹 접촉요소(20)의 응력에 임계효과를 가져올 수 있다.

세라믹 접촉요소에 응력 및 응력 변형을 최소화하므로서 축방향으로의 금속 케이싱의 미소팽창에 따르는 그들의 효능을 측정하기 위해서 여러가지 형태의 판재들이 시험되었다. 시험을 받은 형태들은: (a) 세라믹 단일체 축면을 덮은 직사각형; (b) 세라믹 단일체의 측면중 단지 모서리만을 덮은 직사각형; (c) 각 모서리를 따라 상의밖으로 180° 사인파를 가진 사인곡선형; (d) 파들이 평행하도록 각 모서리를 따라서 상안에 사인파들을 가진 사인곡선형; (e) 팽창성 판재를 완전히 제거한 환형부를 가진 관통된 직사각형 판재; (f) 평행한 지그재그 형태에 따르는 상의 직선으로 모서리진 사인파를 가지는 일반적인 사인곡선형이었다.

여기에 사용한 것처럼 "사인곡선형"과 "일반적인 사인곡선형"의 술어들은 제3도와 제4도에 도시된 판재의 외형을 포함하는 것을 의미한다. 제3도의 판재(30) 외형이 진짜 사인파이고 제4도의 판재(40)외형이 사실상 보통 곡선의 모서리라기 보다 오히려 직선으로 각진 모서리(41)들을 가진 사인파라는 것이 도면을 검사함으로써 분명해진다. 그러나 판재(40)의 직선으로 각진 모서리(41)는 진짜 사인파(제4도의 점선으로 도시된)의 "일반"곡선 모서리(42)에서 단지 약간 빛나간다.

이 시험의 결과로서, 팽창성 판재의 선호된 외형은 두개의 세로 모서리를 따라 사인파형으로 주름진 기다란 판재라는 것이 발견됐고 그물결 모양은 일반적으로 평행하고 규칙적으로, 판재폭의 12-15%의 범위인 진폭과 2.44-4.88의 범위인 진동비의 전주(全周)를 가지는 동일한 파고와 파저로 구성된다. 여기에 사용한 것처럼, 진동비의 전주라는 술어는 팽창성 장착판재의 한 모서리를 따라서 사인파의 진동에 의해 분할된 세라믹 단일체의 전주를 의미한다.

팽창성 판재(30)의 사인파 모서리들은 케이싱(11)내부의 접촉요소(20)를 조밀하고 탄성적으로 지지할뿐만 아니라 큰 영역위의 축방향으로 미소한 열팽창 응력을 확장하고 세라믹의 인장강도하에 전달된 응력 및 응력변형을 유지하기 위해서도 팽창성 판재가 여전히 충분히 팽창할 수 있을 정도의 방법으로 벡터력을 분리하는데 현저한 작용을 한다. 복잡한 작동 역할이 확실히 알려지지 않은 반면

에 미소한 팽창력이 효과적으로 수반되므로 본 발명의 사인파형으로 모서리진 팽창성 판재를 사용하여 얻어진 결과들은 1.3g/cc 정도의 높은 장착밀도를 포함하는 접촉 콘버터에서조차 링 어프 크랙이 발견되지 않을 정도로 굉장한 것이다.

시험은 금속 콘테이너에 장착된 세라믹 접촉요소의 링 어프 크랙을 방지하기 위해서 팽창성 판재에 관한 여러가지 모서리 형태의 능력을 결정하기 위해 고안되었다. 이 시험을 위한 그 팽창성 판재는 영국 특허 1,513,808에 따라서 생산된 본 기술의 전형적인 팽창성 판재였다. 금속 콘테이너는 스테인레스 스틸 콘테이너(123.4mm I.D)였고 세라믹 접촉요소는 길이 152.4mm×직경 118mm의 표준 원통형 세라믹 코어였다. 세라믹체는 시험 팽창성 판재로 둘러싸이고 여러 장착밀도의 통에 장착되고 배기가스 시뮬레이터(simulaton) (RPS 엔지니어링 컴퍼니에 의해 생산)에 연결된다. 프로판 연료를 사용하는 배기가스 시뮬레이터는 950℃의 입구 가스온도에서 10분동안 23SCFM으로 흐른다. 950° 에서 10분후에, 프로판 가스가 차단되고 실내 공기가 75SCFM 도입된다. 온도가 거의 38℃로 떨어질 수 있을때까지 공기 흐름이 계속된다. 그후에 그 장치를 분해하고 기체의 크랙을 검사한다.

시	험	장	착	밀	도	면	적	cm <sup>2</sup>	형	태	링	어	프	크	랙	
1		0.68		593		적사각형					없	다				
2		0.81		593		적사각형					있	다				
3		0.80		593		적사각형					있	다				
4		1.27		446		적사각형					있	다				
5		1.31		397		적사각형					있	다				
6		1.18		387		적사각형의 2개의 구부러진 모서리					있	다				
7		1.25		297		상	외	부의	180°		없	다				
8		1.21		396		사인	곡	선	형	모	서	리		없	다	
9		1.18		446							있	다				
10		1.27		397		상	전	주	의	사인	곡	선	형		없	다
11		1.27		446		모	서	리	:진	동	비	=4.88			없	다
12		1.25		446		상	전	주	의	사인	곡	선	형		없	다
						모	서	리	:진	동	비	=2.44				
13		1.26		446		평	평	원	적	사	각	형			있	다
14		1.27		446		지	그	캐	그	사	인	곡	선		있	다
15		1.20		446		지	그	캐	그	사	인	곡	선		없	다

비교가 되는 영역의 전형적인 직사각형 팽창성 판재를 사용하므로써 링 어프 크랙이 경험되는 곳에서 비교적 높은 장착 밀도에서조차 본 발명의 사인곡선으로 모서리진 판재가 세라믹 단일체의 링 어프 크랙을 방지하는 것을 시험 데이터는 나타낸다.

콘버터 장치 장치의 열진동 및 워터 쿨칭(water quenching)시험이 자동차의 실제효용을 가정하기 위해서 자동차 회사에 의해 행해졌다. 이 시험은 시험 팽창성 장착재로 달걀형 기체(길이 11.8cm×폭 15.24cm×높이 7.6cm)를 둘러싸고 장착갭이 약 2.6mm인 두개의 금속 조개껍질형 콘테이너 사이에 둘러싸인 기체를 배치하는 것으로 되어 있다. 두쪽의 콘테이너가 서로 압축되고 콘버터 조립체를 완성하기 위해서 용접된다. 콘버터 조립체가 600℃로 제어되는 배기온도에 따라 30분동안 8기통 엔진의 배기장치에 연결된다. 가열된 콘버터가 30초동안 물에서 냉각되고 30분동안 재가열된다. 워터쿨칭 시험후에 콘버터는 언홀츠-딕키 진동기에 장착되고 다시 8기통 엔진에 연결된다. 그리고 나서 시험 콘버터는 다음과 같은 방법 : 1) 5시간 610℃, 2) 5시간 677℃, 3) 5시간, 760℃으로 100Hz에서 28G's로 진동했다. 장착재의 파괴는 워터쿨칭 사이클이 완성되기 전에 즉 진동 주기가 끝나기 전에 콘테이너 내부에 세라믹 기체의 링어프 크랙을 가져온다.

접촉 콘버터 조립체들 내부에서 장착재의 장착밀도는 사용된 장착판재의 질량(무게/면적)과 병행하여 장착갭의 함수라는 것이 인정되었다. 판재의 유지력은 장착밀도에 따라 변하고 장착밀도가 너무 낮으면 장치의 파괴가 발생할 수 있다. 따라서 세라믹 단일체의 적절한 유지를 보증하는 장착밀도가 사용된다. 워터 쿨칭 및 열 진동시험은 링 어프 크랙킹을 억제하는 그들의 능력에 대해서 본 발명에 따르는 시험 판재들과 전통적인 직사각형 판재들에 계속된다. 시험받은 판재들중에 선호된 전주 본 발명의 사인곡선형 판재의 진동비 4.88에 장착된 다섯개의 접촉 콘버터 조립체에는 링 어프 크랙이 발견되지 않았다. 대조적으로 링어프 크랙이 직사각형태를 가지는 동일한 판재에 장착한 네개의 접촉 콘버터 조립체중 두개에서 발생했다.

양쪽의 세로 모서리를 따라서 일반적인 사인곡선 파형을 가진 주름의 연하고 탄성적인 팽창성 장착 판재의 사용을 통해서 얻어진 유익한 결과는 장착 압력이 일반적인 사인곡선형 모서리에 둘러싸인 영역의 단일체 측면에 적용되도록 금속 케이싱 안으로 유사한 형태를 압형으로서 즉 케이싱이나 주형 내부에 설치한 유사하게 형성된 삽입체를 제공하거나 그렇지 않으면 세라믹 접촉 요소 자체의 측면위의 형태를 제공하므로써 성취될 수 있다는 것이 숙련된 기술에 작업 나타날 것이다. 이 수정된 구조에 있어서, 전형적인 직사각형 장착판재가 세라믹 접촉요소를 둘러싸고 금속 케이싱 즉 삽입체 위의 부조 즉 세라믹 접촉 요소위의 돌출부는 팽창성 판재의 사인곡선형 모서리가 접촉 콘버터 (10)안이 백타력을 분해하는 작용을 하는 것과 동일한 방식으로 작용한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

금속 케이싱과 상기 케이싱 내부에 배치된 단일고체 세라믹 접촉요소와 상기 접촉요소를 배치하고

기계 및 열 충격을 흡수하기 위해서 상기 접촉요소 및 상기 금속 케이싱 사이에 배치된 탄성수단을 가지는 형태의 접촉 콘버터에 있어서, 장치가 두개의 세로 모서리를 따라서 일반적인 사인 곡선형으로 주름진 연한 팽창성 판재인 상기 탄성수단으로 구성되고 주름이 상기 판재폭의 12-15%의 범위인 진폭과 2.44-4.88범위의 진동비에 대한 전주를 가지는 파저 및 대체로 동일한 파고로 구성되고 일반적으로 평행하고 직사각형인 것을 특징으로 하는 자동차 배기장치의 접촉 콘버터.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 연한 팽창성 판재의 주름이 사인파이프고 상기 판의 폭에 대해 약 25%의 진폭과 4.88의 진동비에 대한 전주를 가지는 것을 특징으로 하는 자동차 배기장치의 접촉 콘버터.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 연한 팽창성 판재의 주름이 사인파이프고 상기 판재폭의 약 25%의 범위인 진폭과 2.44의 진동비에 대한 전주를 가지는 것을 특징으로 하는 자동차 배기장치의 접촉 콘버터.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 연한 판재의 주름이 직각 모서리를 가지는 사인파이프고 상기 판재의 폭에 대해 약 25%의 진폭 및 4.88의 진동비에 대한 전주를 가지는 것을 특징으로 하는 자동차 배기장치의 접촉 콘버터.

**청구항 5**

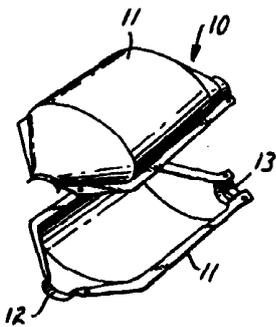
금속 케이싱과 상기 케이싱내에 배치된 단일 고체 세라믹 접촉요소와 상기 접촉요소를 배치하고 기계 및 열 충격을 흡수하기 위해서 상기 접촉요소 및 상기 금속 케이싱 사이에 배치된 탄성수단을 가지는 형태의 접촉 콘버터에 있어서, 장치가 상기 접촉 요소의 모서리 위에 놓이고 케이싱의 축에 대해 횡방향으로 일반적인 사인곡선 파형을 가지는 주름으로 구성된 부조형태를 가지는 상기 금속 케이싱으로 구성되고 주름이 상기 판재의 폭에 대해 12-50%범위의 진폭과 2.44-4.88범위의 진동비에 대한 전주를 가지는 파저 및 대체로 동일한 파고로 구성되고 일반적으로 평행한 직사각형인 것을 특징으로 하는 자동차 배기장치의 접촉 콘버터.

**청구항 6**

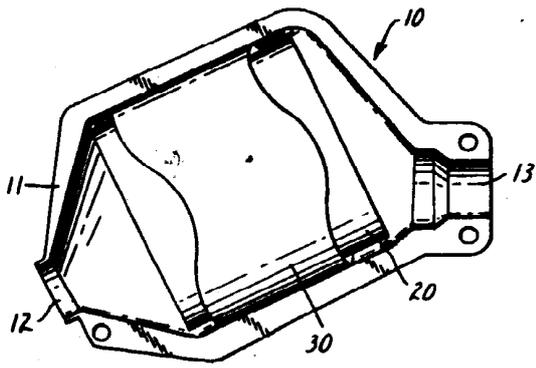
금속 케이싱과 상기 케이싱 내부에 배치된 단일 고체 세라믹 접촉요소와 상기 접촉요소를 배치하며 기계 및 열 충격을 흡수하기 위해서 상기 접촉요소와 상기 금속 케이싱 사이에 배치된 탄성수단을 가지는 형태의 접촉 콘버터에 있어서, 장치가 단부에 인접한 상기 접촉요소의 축에 대해 횡방향으로 일반적인 사인곡선 파형을 가지는 주름으로 구성된 돌출부를 가지는 상기 접촉요소로 구성되고 그 주름은 상기 판재의 폭에 대해 12-50%의 범위의 진폭과 2.44-4.88범위의 진동비에 대한 전주를 가지는 파저 및 대체로 동일한 파고로 구성되고 일반적으로 평행한 직사각형인 것을 특징으로 하는 자동차 배기장치의 접촉 콘버터.

**도면**

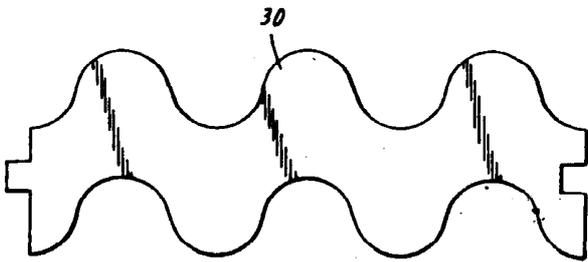
도면1



도면2



도면3



도면4

