(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
B01J 35/04

(11) 공개번호 특2000-0057501
(43) 공개일자 2000년09월15일

(21) 출원번호	10-1999-7005183		
(22) 출원일자	1999년06월10일		
번역문제출일자	1999년06월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1997/03773	(87) 국제공개번호	WO 1999/20391
(86) 국제출원출원일자	1997년10월20일	(87) 국제공개일자	1999년04월29일
(81) 지정국	국내특허 : 독일 영국 대한민국 미국		

(71) 출원인 우수이 고쿠사이 산교 가부시키가이샤 우스이유따로
일본 시즈오카켄 순토군 시미즈쵸 나가사와 131-2
(72) 발명자 사카모토야수시
일본국시즈오카켄다가타군오히토쵸모리키326-9
세리자와하루오
일본국시즈오카켄누마즈시오히라2874-521
(74) 대리인 문병암

심사청구 : 없음

(54) 금속벌집형 구조체

요약

본 발명은 배기가스정화용 촉매를 담지시키기 위한 금속 벌집형(metal honeycomb)구조체에 있어서, 파판상(波板狀) 띠재(1)의 파형구조가, (ⅰ). 소망의 파고(h)를 갖는 1주기 길이(λ')분의 파형을 연접시켜서 구성한 가상파판(假想波板) (1')의 파형을 이용하여, (ⅱ)-1. 상기 가상파판의 파형이 적어도 1세트의 인접하는 파의 봉우리부(crest)와 협곡부(trough)에 있어서 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역, 및 상기 평판상 띠재에 접촉하는 영역에 연접한 평판상 띠재에 비접촉의 영역을 포함하는 영역을 갖는 새로운 파형의 1주기 길이(λ)분을 형성하고, (ⅱ)-2. 상기 평판상 띠재에 비접촉의 영역을, 상기 가상파판의 파고의 대략 절반(약 1/2·h)의 높이를 갖도록 형성하고, (ⅲ). 상기 가상파판의 파형을 이용하여 구획된 상기 주기 길이분의 파형을 연접시켜서 구성된 것을 특징으로 한 것이다.

대표도

도3

색인어

금속 벌집형 구조체

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 자동차의 배기가스정화장치에 사용되는 금속제 벌집구조의 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 벌집형 구조체(이하, 간단히 금속벌집형 구조체라 함)에 관한 것이다.

상세하게는, 본 발명은 배기가스정화용 장치(금속담체)의 주요 구성요소인 금속벌집형 구조체의 신규한 구성에 관한 것이다.

더 상세하게는, 본 발명은 배기가스정화용 장치(금속담체)의 주요 구성요소인 금속벌집형 구조체를, 종래의 평판상 띠재[평박(平箔; planer foil)]와 파판상 띠재[파박(波箔; corrugated foil)]을 중첩하여 구성한 것 대신에, 파판상 띠재(波板狀帶材)로서 특수한 파형구조를 갖는 것을 사용하여 구성한 신규한 금속벌집형 구조체에 관한 것이다.

배경기술

상기한 바와 같이, 본 발명의 배기가스정화용 장치(금속담체)의 필수 구성요소인 금속벌집형 구조체는, 종래의 단순한 파형구조, 예를들면 삼각파형 이나 정현파형의 파판상 띠재 대신에 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재를 사용하고 있으므로, 신규한 특수구조의 것이다.

이하, 상기한 본 발명의 신규한 특수구조의 금속벌집형 구조체와 관련하여 종래기술을 설명한다.

이 종류의 종래로부터 제안되어 있는 금속벌집형 구조체의 전형예가 그 구성부재를 포함하여 도15～도17에 도시되어 있다.

도시되어 있는 바와 같이, 이 종류의 금속벌집형 구조체(H')는 내열성의 박육금속판제의 파판상 띠재(파박)(1')과 평판상 띠재(평박)(2')를 교대로 중첩함과 함께(도15 참조), 이를 감아서 성형하여 제작한 벌집형 구조체(도16～도17 참조)로서, 배기가스정화용 촉매(예를들면, Pt, Rh, Pd등을 사용한 촉매계)를 담지하기 위한 모체로 된 것이다.

그래서 상기 벌집형 구조체(H')는 도16～도17에 도시되는 바와 같이 금속제의 케이싱(casing), 즉 금속케이싱(C)의 내부에 수용되어 고착되어서 금속담체(MS)로 된 것이다.

상기한 금속담체는 당업계에 있어서는, 금속지지체(metal support) 또는 금속기판(Metal substrate)등이라 하고, 약기호(MS)가 사용되고 있다. 이 의미에서, 도16～도17도 상기한 약기호(MS)을 사용하고 있다.

또, 금속벌집형 구조체에 대하여는, 벌집형 구조로 인하여 약기호(H)가 사용되어 있다. 더우기, 본발명과 종래기술을 구별하기 위하여, 종래기술의 것은 대쉬(dash)가 붙은 기호(H')로 표시된다. 또, 그 구성부재인 파판상 띠재(파박)과 평판상 띠재(평박)에 대하여도, 본발명과 종래기술을 구별하기 위하여 종래기술의 것은 대쉬가 붙은 기호(1', 2')로 표시된다.

더우기, 금속케이싱은 케이싱으로 인하여 약기호(C)가 사용되어 있다.

상기한 종래의 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 금속벌집형 구조체(H')로서는 각조의 것이 제안되어 있다.

상기한 도16～도17에 도시되어 있는 금속벌집형 구조체(H')는 파박(1')과 평박(2')이 감아서 적층되어 구성되어 있는 것이므로 당업게에 있어서는 감김타입(rolling type)으로 약칭되고 있다.

더우기, 도15는 상기한 종래의 감김타입의 금속벌집형 구조체(H')의 구성부재인 1세트의 파박(1')과 평박(2')의 사시도를 도시한 것이고, 도16은 상기한 종래의 감김타입의 금속벌집형 구조체(H')를 금속케이싱(C)내에 수용하여 고착하여 제작한 금속담체(MS)의 사시도를 도시한 것이며, 도17은 상기 도16의 금속담체(MS)의 정면도를 도시한 것이다.

상기한 종래의 감김타입의 금속벌집형 구조체(H')는, 예를들면 100㎛이하(바람직하게는 50㎛이하)의 내열성의 박육강판(薄肉鋼板)으로 되는 파박(1')과 평박(2')을, 교대로 접촉부를 갖도록 중첩하고, 이를 일괄 소용돌이형상으로 감아서 성형하여 축방향으로 배기가스통로를 위한 다수의 그물형상의 통기공로[(셀; cell)]를 갖는 벌집형 구조체로 한 것이다. 더우기, 상기 셀에 대하여도, 본발명과 종래기술에 있어서는 파박의 파형구조의 상이함에 의하여 다른 형상·구조의 것으로 된다. 이 때문에 본발명과 종래기술을 구별하기 위하여, 종래기술의 셀은 대쉬가 붙은 기호(3')으로 표시된다.

이밖에, 종래에 제안되어 있는 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 금속벌집형 구조체(H')로서, 상기한 감김타입의 것 이외에, 파박(1')과 평박(2')으로 벌집형 구조체를 제조하는 방법의 상이함에 의하여, 각 세트의 구조의 것이 제안되어 있다.

예를들면, 양쪽 박재(箔材)(1', 2')를 계층(階層)형상으로 적층한 계층타입(도18 참조)의 것이 알려져 있다.

더우기, 일본특개소62-273050호, 특개소62-273051호, 특개평1-218637호, 특개평 3-502660호, 특개평4-227855호등에 개시되어 있는 방사상 타입(도19 참조), S자형 타입(도20 참조), 소용돌이 타입(도21 참조), 및 X-랩(X-lap) (卍형상)타입(도22 참조)의 금속벌집형 구조체(H')가 알려져 있다.

상기한 도16～도17에 도시되는 종래의 감김타입의 금속벌집형 구조체(H')를 포함하는 상기한 도18～도22에 도시되는 종래의 계층타입, 방사상타입, S자형 타입, 소용돌이 타입, 및 X-랩(卍형상) 타입등의 각종의 금속벌집형 구조체(H')는, 그 구성부재인 파박(1')을 후술하는 본발명의 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(파박)(1)로 치환하여 구성할 수가 있는 것이다.

즉, 상기한 종래에 재안되어 있는 각종 구조의 금속벌집형 구조체(H')는, 본발명과 깊이 관계를 갖기 때문에, 이하, 이들 각종 구조의 금속벌집형 구조체(H')에 대하여 상세히 설명한다.

상기한 각종 구조의 금속벌집형 구조체(H')중, 도18에 도시되는 적층(계층) 타입의 금속벌집형 구조체(H')는, 박육금속판제의 파받(1')과 평박(2')을 상호 접촉하도록 계층형상으로 적층(중첩)하여 제조되는 것이다.

도19에 도시되는 방사상 타입의 금속벌집형 구조체(H')는, 파박(1')과 평박(2')으로 되는 정화요소의 소망의 수를 사용하고, 상기 정화요소의 일단부를 고정축(중심축)에 고정함과 함께, 상기 고정축에서 각 정화요소를 외부연장시키도록(방사시키도록) 제조되는 것이다.

더우기, 도19는 도면을 명확히 하기 위하여 일부의 정화요소밖에 도시되어 있지 않다.

도20～도21에 도시되는 S자형상 또는 소용돌이 타입의 금속벌집형 구조체(H')는 이하와같이 하여 제조되는 것이다.

즉, 소망의 길이와 폭을 갖는 직사각형 형상의 파박(1')과 평박(2')을 교대로 소망의 단수(段數)로 적층하여 스택(stack)을 형성함과 함께, 상기 스택의 소망의 단수를 사용하여 제조되는 것이다.

예를들면, S자형 타입의 것은(도20 참조) 1개의 스택의 상하 최외면의 대략 중앙부에 봉상(棒狀)의 감김성형용 치구(治具)를 설치함과 함께, 상기 감김성형용 치구를 동시에 같은 방향으로 감김으로써 제조되는 것이다.

더우기, 이 종류의 S자형 타입 및 소용돌이 타입의 금속벌집형 구조체(H')는 금속케이싱(C)내에 삽입고착될 때, 스택을 구성하는 양쪽 박재(1', 2')의 양단부가 금속케이싱(C)의 내벽면에 접촉하는 구조의 것으

로 된다. 이 때문에, 그 접촉부위에 있어서 금속벌집형 구조체(H')의 내부에 발생하는 열응력(열변형력)을 효과적으로 흡수·완화할 수가 있으므로, 이 종류의 S자형 타입 및 소용돌이 타입의 금속벌집형 구조체(H')는 내구성이 우수하게 된다.

상기한 제조방법에 있어서, 1개의 스택을 사용하면 도20에 도시되는 바와 같이 중심부위에 있어서 구성부재가 S자형으로 만곡한 S자형 타입의 금속벌집형 구조체(H')가 제조된다. 또 3개의 스택을 사용하면, 도21에 도시되는 바와 같이 중심부위에 있어서 3개의 스택이 3개의 소용돌이 형상으로 된 소용돌이 타입의 것이 얻어진다. 도20~도21은 도면을 명확히 하기 위하여, 일부의 파박(1')과 평박(2') 밖에 도시되어 있지 않다.

도22에 도시되는 X-랩 타입의 금속벌집형 구조체(H')는 파박(1')과 평박(2')을 교대로 소망의 단수로 적층하여 형성한 스택을 4개(X1~X4) 사용하고, 상기 각 스택을 일단의 접촉단부에서 상호 접촉시킴과 함께 그 접촉단부를 중심으로 각 스택을 동일 방향으로 감아서 성형하여 제조되는 것이다.

이 종류의 X-랩 타입의 금속벌집형 구조체(H')는 금속케이싱(C)내에 삽입고착될 때, 각 스택의 파박(1')과 평박(2')의일단부가 금속케이싱(C)의 내벽면에 접촉하는 구조의 것으로 된다.

상기한 제조방법의 설명 및 도22에서 명백한 바와 같이, 금속벌집형 구조체(H')의 중심부위에 있어서, 각 스택은 X자(十자)형으로 조합되어 있으므로, 당업계에 있어서 이 종류의 금속벌집형 구조체(H')를 X-랩 타입으로 속칭되고 있다. 도22는 도면을 명확히 하기 위하여, 일부의 파박(1')과 평박(2')밖에 도시되어 있지 않다.

상기한 종래에 제안되어 있는 각종 구조의 금속벌집형 구조체(H')는 금속케이싱(C)내에 수용되어 고착되어서 금속담체(MS)로 되는 것이다.

상기 금속담체(MS)의 구성요소인 금속케이싱(C)로서는, 내부에 상기 금속벌집형 구조체(H')를 수용하여, 고착하기 위한 금속제의 원통형상체가 사용된다.

상기 금속케이싱(C)의 정면(단면)형상은 도16~도22에 도시되는 원형의 것에 한정되지 않고, 금속벌집형 구조체(H')의 정면(단면)형상에 적합한 형상의 것중, 예를들면 타원형, 긴 원형, 레이스 트랙형상, 다각형, 그밖의 다른 형상의 것으로서도 좋은 것이다.

상기한 종래의 각종 구조의 금속벌집형 구조체(H')를 주요 구성요소로 하는 금속담체(MS)는 배기가스계통이라 하는 과혹한 열적환경조건의 것으로 사용되는 것이다. 이를 위하여, 첫번째로 금속벌집형 구조체(H')의 부위에 있어서, 그 구성부재인 양쪽 박재(파박과 평박)(1', 2')의 접촉부는 강고하게 고착된다.

이는, 금속벌집형 구조체(H')가 배기가스자체의 고온도, 및 배기가스와 담지된 배기가스정화용 촉매와의 발열반응에 의해 고온도로 되어, 이와같은 고온분위기의 것으로 큰 열응력을 발생하기 때문이고, 상기 열응력에 견디도록 상기 접촉부는 납땜접합이나 용접등의 고착방식에 의해 강고하게 고착된다.

예를들면, 금속벌집형 구조체(H')내부에 발생하는 큰 열응력을 효과적으로 흡수·완화시키기 위하여, 벌집형 구조체(H') 내부의 소망의 부위의 평박(1')와 파박(2')의 접촉부가 납땜접합이나 용접등의 고착수단에 의해 고착된다. 더우기 상기한 평박(1')과 파박(2')의 접촉부의 소망의 부위를 납땜접합등에 의해 고착하는 방식은 전체의 접촉부를 고착하는 방식의 것에 비교하여, 비접촉부에 있어서 열응력을 흡수·완화할 수가 있는 것이다.

또, 두번째로 금속벌집형 구조체(H')와 금속케이싱(C)의 접촉면부도 양 구성요소의 상기 열응력 및 진동에 근거하여 이체(離體)의 방지라는 관점등에서 강고하게 고착된다.

더우기, 금속벌집형 구조체(H')의 내부에는 상기한 바와 같이 큰 열응력이 발생하고, 이것이 양 구성요소의 접촉면부에 집중·집적하여, 양 구성요소의 이체를 유발하지만, 상기한 열응력을 흡수·완화시키기 위하여, 양 구성요소의 접촉면부의 특정부위를 땜납접합등에 의해 고착하는 방식도 제안되어 있다.

상기한 바와 같이, 종래의 금속담체(MS)의 주요 구성요소인 금속 벌집형 구조체(H')의 구성부재인 파박(1')과 평박(2')은 파박(1')의 봉우리부와 협곡부에 있어서 상호 접촉되고, 더우기 접촉부위에 있어서 고착되는 것이다.

따라서, 상기 접촉부에는 배기가스정화용의 촉매물질을 담지시킬 수가 없으므로, 양 박재(1', 2')의 전표면적에 대한 촉매담지를 위한 유효면적율은 낮아진다.

상기한 양 박재(1', 2')의 유효면적율이 낮아진다는 결점을 보다 구체적으로 설명하면, 다음과 같다.

즉, 이 종류의 파박(1') 및 평박(2')으로서 사용되고 있는 두께 50㎛이하의 내열성의 Fe-Cr 20%-Al 5%계등의 내열강박(耐熱鋼箔)은 중량 베이스 (weight-base)의 가격이 두께 1.5㎜정도의 SUS304의 재료의 5배 전후로 극히 고가인 것이고, 상기 양 박재(1', 2')의 접촉부에 의한 촉매담지를 위한 유효면적율의 저하는 비경제적인 것이다.

이로 인하여, 금속담체(MS) 전체의 원가에 대한 상기 내열강박(1', 2')의 재료비의 비율은 50%에 이르고, 내열강박(1', 2')의 배기가스정화용 촉매을 담지하기 위한 유효면적율을 증대화하는 것, 또는 소정의 유효면적율의 것으로 배기가스정화능을 향상시켜서 내열강박(1', 2')의 사용량을 저감화하는 것 등이 경제성의 관점에서 강하게 요구되고 있다.

더우기, 종래의 금속담체(MS)에 있어서 검토되지 않으면 안되는 점은 금속담체(MS)의 제조에 적용되는 고착수단이다. 상기한 바와 같이, 금속담체(MS)의 제조에 있어서, 금속 벌집형 구조체(H')를 구성하는 양 박재(파박과 평박)(1', 2')의 접촉부 및 금속 벌집형 구조체(H')와 금속케이싱(C)의 접촉면부는 내구성의 관점에서 땜납접합 이나 용접등의 고착수단이 적용되어서 고착되는 것이다.

상기 고착수단으로서는, 일반적으로는 생산성이나 고착강도의 균일성등의 관점에서, 땜납접합방식이 채용되고 있다. 그러나, 상기 땜납접합방식에 있어서, 사용되고 있는 땜납재는 금속담체(MS)의 고온분위가하

에서의 사용조건으로 하므로, 예를들면 Ni계, Ni-Cr계 등의 고가의 고온용 땜납재가 사용되고 있고, 경제성의 관점에서 그 사용량의 저감화가 강하게 요구되고 있다.

또, 상기한 땜납재 사용량의 저감화의 점은 상기한 바와 같이 양 박재(파박과 평박)(1', 2')의 접촉면적이 큰 것이므로, 사용되는 땜납재가 많게 되고, 이를 위한 땜납재 성분과 양 박재(1', 2')의 금속성분과의 합금화 반응이나 확산반응에 의한 양 박재(1', 2')의 내열성의 저하, 더우기 촉매의 사활화(死活化) 등의 문제가 유발되어, 이 점에서도 땜납재 사용량의 저감화가 강하게 요구되고 있다.

발명의 개시

본 발명은 상기한 종래의 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 금속 벌집형 구조체(H')의 한계를 감안하여 창안된 것이다.

본 발명자들은 새로운 구조의 금속 벌집형 구조체에 대하여 예의, 검토를 하였다.

그 결과, 본 발명자들은 종래의 금속 벌집형 구조체(H')의 구성부재의 파박(1')에 있어서, 파박(1')의 파형구조를 특수구조의 것으로 변경함으로써, 양 박재(1', 2')의 접촉부의 접촉손실의 대폭적인 저감화(환언하면 양 박재의 유효사용), 내연기관의 효율에 큰 영향력을 가지고 배압저항(배기가스의 통풍저항)의 대폭적인 저감화, 열응력의 흡수·완화능, 더우기 양 박재(1', 2')의 접촉부의 접촉손실의 대폭적인 저감화에 근거하여 고가의 박재의 절약 등이 우수한 작용효과를 얻을 수가 있다는 것을 알았다.

즉, 본 발명자들은 종래의 금속 벌집형 구조체(H')의 구성부재인 파박(1')에 있어서 상기 파박(1')의 파형구조를,

(ⅰ). 평박(2')에 접촉하는 영역(a)를 가지고,

(ⅱ). 상기 평박(2')에 접촉하는 영역(a)에 연접된 평박(2')에 접촉하지 않는 비접촉영역(b)를 가지고,

(ⅲ). 상기 비접촉영역(b)의 파형을, 그 파고가 종래의 파박(1')의 파고의 약 절반의 높이로 하고, 그 파면이 평박(2')에 대략 평행한 것으로 하고,

(ⅳ). 상기 평박(2')에 접촉하는 영역(a)와 접촉하지 않는 비접촉영역(b)를 1주기 길이분의 반복단위로서 갖도록 구성하였을 때, 상기한 바와 같이 우수한 특성을 발현시킬 수 있다는 것을 알았다.

본 발명은 상기 발견을 근거로 하여 완성된 것이다.

본 발명에 의해 경제적이고 더우기 제특성이 우수한 배기가스정화용 금속담체(MS)의 주요 구성요소인 새로운 구조의 금속 벌집형 구조체(H')가 제공된다.

본 발명을 개설하면, 본 발명은 박육금속판제의 파판상 띠재(1)과 평판상 띠재(2)를 교대로 접촉시켜서 제작한 벌집형 구조의 배기가스정화용 촉매를 담지시키기 위한 금속 벌집형 구조체에 있어서, 상기 파판상 띠재(1)의 파형구조가,

(ⅰ). 평판상 띠재(2)에 대하여 각 파의 봉우리부 및 협곡부가 접촉하고, 더우기 소망의 파고(h)를 갖는 1주기 길이(λ')분의 파형을 연접시켜서 구성한 가상파판(1')의 파형을 이용하여,

(ⅱ)-1. 상기 가상파판(1')의 파형이 적어도 1세트의 인접하는 파의 봉우리부와 협곡부에 있어서 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역, 및 상기 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역에 연접한 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역을 포함하는 영역을 갖는 새로운 파형의 1주기 길이(λ)분을 형성하고, 더우기

(ⅱ)-2. 상기 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역을, 상기 가상파판(1')의 파고(h)의 대략 절반(약 1/2·h)의 높이를 갖도록 형성하고,

(ⅲ). 상기 가상파판(1')의 파형을 이용하여 형성된 상기 1주기 길이(λ)분의 파형을 연접시켜서 구성된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')에 적용되는 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)의 일부확대정면도이다.

도2는 상기 도1의 파판상 띠재(1)의 평판상 띠재(2)로 구성한 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')의 일부확대정면도이다.

도3은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')에 적용되는 제2 실시형태의파판상 띠재(1)의 일부 확대정면도이다.

도4는 상기 도3의 파판상 띠재(1)과 평판상 띠재(2)로 구성한 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')의 일부확대정면도이다.

도5는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')에 적용되는 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)의 일부 확대정면도이다.

도6은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')에 적용되는 제4 실시형태의 파판상 띠재(1)의 일부 확대정면도이다.

도7은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')에 적용되는 제5 실시형태의 파판상 띠재(1)의 일부 확대정면도이다.

도8은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H')에 적용되는 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)의 일부 확대정면도이다.

도9은 상기 도8의 파판상 띠재(1)과 평판상 띠재(2)로 구성한 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)의 일부를 생략한 정면도이다.

도10은 제7 실시형태의 파판상 띠재(1)과 평판상 띠재(2)로 구성한 본 발명의 S자형 타입의 금속 벌집형 구조체(H)에 있어서, 그 감김중심부의 일부 확대정면도이다.

도11은 상기 도1에 도시되는 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)를 제조하기 위한 성형기어(forming gear)를 설명하는 도이다.

도12는 상기 도3에 도시되는 제2 실시형태의 파판상 띠재(1)를 제조하기 위한 성형기어를 설명하는 도이다.

도13은 상기 도5에 도시되는 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)를 제조하기 위한 성형기어를 설명하는 도이다.

도14는 상기 도6에 도시되는 제4 실시형태의 파판상 띠재(1)를 제조하기 위한 성형기어를 설명하는 도이다.

도15는 종래의 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H')의 제조에 사용되는 파판상 띠재(1')와 평판상 띠재(2')의 사시도이다.

도16은 종래의 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H')와 금속케이싱(C)로 되는 금속담체(MS)의 사시도이다.

도17은 상기 도16의 종래의 금속담체(MS)의 정면도이다.

도18은 종래의 계층 타입의 금속 벌집형 구조체(H')의 정면도이다.

도19는 종래의 방사상 타입의 금속 벌집형 구조체(H')의 일부를 생략한 정면도이다.

도20은 종래의 S자형 타입의 금속 벌집형 구조체(H')의 일부를 생략한 정면도이다.

도21은 종래의 소용돌이 타입의 금속 벌집형 구조체(H')의 일부를 생략한 정면도이다.

도22는 종래의 X-랩(卍형상) 타입의 금속 벌집형 구조체(H')의 일부를 생략한 정면도이다.

더우기, 상기 각 도면에 있어서, 도면중의 부호의 의미는 다음과 같다.

MS …… 금속담체

H …… 본 발명의 금속 벌집형 구조체

C …… 금속케이싱

1 …… 파판상 띠재

1a …… 평판상 띠재(2)에 대한 접촉영역

1b …… 평판상 띠재(2)에 대한 비접촉영역

h …… 파고

λ …… 1파장(1주기 길이)

A …… 파판상 띠재(1)에 부가된 삼각파형의 영역

2 …… 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)용의 평판상 띠재

3 …… 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)의 배기가스 통기공로(셀)

1' …… 가상파판(종래의 파판상 띠재)

2' …… 종래의 금속 벌집형 구조체(H')용의 평판상 띠재

3' …… 종래의 금속 벌집형 구조체(H')의 배기가스 통기공로(셀)

발명을 실시하기 위한 최량의 형태

이하, 본 발명의 기술적 구성 및 실시형태를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

더우기, 본 발명은 도시한 것에 한정되지는 않는다.

도1~도2는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)의 구성을 설명하는 도이다.

도1은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)의 구성부재인 특수한 파형구조를 갖는 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)을 설명하는 도이다. 더우기, 도1은 파판상 띠재(1)의 확대정면도이다.

도2는 도1에 도시되는 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)와 금속 벌집형 구조체(H)의 다른 구성부재인 평판상 띠재(2)를 사용하여 제조한 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)의 일부 확대정면도이다. 더우기, 도2는 도17에 도시되는 종래의 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H')의 정면도에 있어서, 그 일부를 확대한 도면에 대응하는 것이다.

도1~도2에 도시되는 바와 같이, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 있어서, 최대의 특징점은 파판상 띠재(1)의 파형구조의 점에 있다.

본 발명의 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)의 파형구조는 특히 도1에 도시되는 바와 같이 이하의 구성으로 되는 것이다.

본 발명의 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)의 파형구조의 특수성은 대응하는 종래의 파판상 띠재(1')(도15 참조)와의 비교에 있어서 용이하게 이해할 수가 있다.

더우기, 도1에는 본 발명의 파판상 띠재(1)의 파형구조의 특수성을 나타내기 위하여 종래의 파판상 띠재(1')가 가상파판(1')로서 표시되어 있다.

본 발명에 있어서, 가상파판(1')은 상기한 정의에서 명백한 바와 같이, 예를들면 종래의 단순한 삼각파형을 갖는 파판상 띠재(1')(도15 참조)와 같은 것이다.

도1에 있어서, 본 발명의 파판상 띠재(1)은 실선부로 표시되어 있고, 한편, 종래의 파판상 띠재(1), 즉 가상파판(1')은 상세하게는 후술하지만, 본 발명의 파판상 띠재(1)의 비접촉영역(1b)(도1에 있어서 평탄한 영역)이 점선부로 도시되어 있다.

도시된 바와 같이, 상기 가상파판(1')의 파형구조는 종래의 파판상 띠재(1')와 마찬가지로 평판상 띠재(2)에 대하여 각 파의 봉우리부 및 협곡부의 전체가 접촉하고, 더우기 파고가 (h)로서, 1파장(1주기 길이)(λ')의 삼각파형이 연접되어 구성되어 있다.

더우기, 본 발명에 있어서, 상기 가상파판(1')의 파형구조는 상기한 삼각파형의 것에 한정되지 않고. 종래의 파판상 띠재(1')와 같은 파형구조, 예를들면 정현파형, 오메가(Ω)형상파, 직사각형파, 또는 사다리꼴 파형등 소망의 형상을 가질 수 있다.

따라서, 본 발명의 파판상 띠재(1)의 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역의 파형구조는 정의상, 상기 가상파판(1')의 파형을 이용하여 그 파형 위에 형성되어 구성되는 것으로부터 명백한 바와 같이, 상기 삼각파형의 것에 한정되지 않는다.

도1에 도시되는 바와 같이, 본 발명의 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)은 다음과 같이 하여 구성되는 것이다.

즉, 본 발명의 특수구조의 파판상 띠재91)에 있어서, 특히 그 파형구조는 도1에 도시되는 바와 같이,

(ⅰ). 평판상 띠재(2)에 대하여 각 파의 봉우리부와 협곡부가 접촉하고, 더우기 소망의 파고(h)를 갖는 1주기 길이(λ')분의 삼각파형을 연접시켜서 구성한 가상파판(1'), 환언하면 종래기술에서 채용하고 있는 종래의 단순구조의 파판상 띠재(1')(도15 참조)의 파형을 이용하여,

(ⅱ)-1. 상기 가상파판(1')의 파형의 1세트의 인접하는 파의 봉우리부와 협곡부가, 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역(1a), 및 상기 접촉하는 영역(1a)에 연접한 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역(1b)을 포함하는 영역(1b+1c)로 되는 새로운 파형의 1주기 길이(λ)분을 형성하고,

(ⅱ)-2. 상기 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역(1b)을, 상기 가상파판(1')의 파고(h)의 대략 절반(약 1/2·h)의 높이로서, 상기 평판상 띠재(2)에 대략 평행한 파면을 갖도록 형성하고,

(ⅲ). 상기와 같이 하여 가상파판(1') 위에 형성된 상기 1주기 길이(λ)분의 파형을 연접시킴으로써 구성된 것이다.

도1에 도시되는 바와 같이, 상기 영역(1a, 1b, 1c)에 있어서, 상기 영역(1c)는 1주기 길이(1단위 길이)(λ)의 파형을 완성시키기 위한 보완영역인 것으로 이해될 수 있다.

상기 보완영역(1c)은 도1 또는 후술하는 도3, 및 도5~도7에 도시되는 바와 같이 어느 1주기 길이(1단위 길이)(λ)에 주목하면,

(ⅰ). 비접촉영역(1b)에 연접되고, 더우기

(ⅱ). 다음의 1주기 질이(1단위 길이)(λ)의 파형의 접촉영역(1a)에 접속하도록 구성되는 것이다.

본 발명에 있어서, 상기 영역(1c)은 후술하는 도7에 도시되는 바와 같이, 상기 영역(1a, 1b)에 대하여 상이한 소망의 개수의 평판상 띠재와 접촉하는 영역(1a)과 접촉하지 않는 영역(1b)를 가져도 좋은 것이다. 이 경우, 상기 영역(1a, 1b) 및 영역(1c)가 공동하여 1주기 길이(λ)를 구성할 수도 있다.

또, 본 발명에 있어서, 상기 접촉영역(1a)에 있어서 삼각파형의 인접하는 봉우리부와 협곡부가 평판상 띠재(2)에 접촉하는 양태는 도1에 도시되는 1세트의 봉우리부와 협곡부가 평판상 띠재(2)에 접촉하는 양태의 것에 한정되지 않고, 예를들면 후술하는 도6에 도시되는 바와 같이 2세트인 것도 좋고, 소망의 세트수의 것도 좋다고 이해될 수 있다.

더우기, 상기 비접촉영역(1b)의 파면이 평판상 띠재(2)와 대략 평행관계에 있다는 의미는 광의로 이해될 수 있다. 예를들면, 파판상 띠재(1)의 제조공정에서의 변형, 또는 파판상 띠재(1)과 평판상 띠재(2)를 감김타입 이나 S자형 타입등의 금속 벌집형 구조체(H)로 성형할 때에 생기는 변형등에 의한 비평행관계는 허용될 수 있다는 것처럼 해석될 수 있다.

본 발명의 상기한 가상파판(1')을 기준으로 하여(참조하여) 형성된 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)는 소망의 크기의 파고(h) 및 1주기 길이(λ)을 가질 수 있다.

본 발명에 있어서, 일반적으로는 파판상 띠재(1)의 비접촉영역(1b)이 크게 되면, 평판상 띠재(2)와 함께 감김성형할 때에 가공응력에 견디지 않게 되고, 파판상 띠재(1)의 파형형상이 변형을 받기 쉽게 되는 경향에 있다. 상기한 점을 개선하기 위하여, 본 발명의 파판상 띠재(1)의 파형구조는 가상파판(1')의 파형으로서, 피치(pitch; P)와 파고(h)의 관계가 예를들면, P : h = 1 : 1 ~ 1 : 0.8의 것을 이용하여(참조하여) 규정하는 것이 바람직하다. 또, 상세하게는 후술하지만, 본 발명의 파판상 띠재(1)는 도8과 같이 상기 파형구조외에 다른 파형구조를 갖는 것으로 구성되어도 좋다.

본 발명의 파판상 띠재(1)에 있어서, 상기 파고(h) 및 1주기 길이(λ)의 크기는 소망하는 대로 설정하면 좋다.

예를들면, 파고(h)는 1.0㎜~2.5㎜, 1주기 길이(파 피치)(λ)는 2㎜~10㎜로 설정하면 좋다. 더우기, 종래의 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H')(도16~도17 참조)로서, 예를들면 직경이 90㎜, 파고(h)가 1.4㎜, 피치폭이 3.2의 것(셀수 300cpsi)이 알려져 있다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 있어서, 상기한 특수한 파형구조를 갖기 때문에, 그 파형구조에 기인하여 도2에 도시되는 바와 같이 양 띠재(1, 2)의 접촉에 근거하여 접촉손실을 종래보다도 대폭으로 저감화할 수 있다. 이는 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 유효표면적율의개선이나 고가의 양 띠재(1, 2)의 사용량의 저감화를 가져온다. 예를들면, 재료사용량을 종래보다도 약 20%이상 저감화할 수 있다.

더우기, 부수적인 효과로서 양 띠재(1, 2)의 접촉부를 적게 할 수 있으므로, 양 띠재(1, 2)의 접촉부의 고착에 사용되는 고가의 고온용 땜납재의 사용량도 저감화할 수 있다.

또, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는, 도2에 도시되는 바와 같이, 상기 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)의 파형구조에 기인하여, 배기가스 통기공로(셀)(3)는 종래의 셀(3')(도17 참조)보다도 크게 설정할 수 있다.

이 때문에, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 내연기관의 효율에 크게 영향끼치는 배압저항(통기저항)을 배기가스정화능을 저하시킴이 없이 종래보다도 대폭으로 저하시킬 수 있다. 예를들면, 배압저항(통기저항)을 약 15%이상 저하시킬 수 있다.

더우기, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 금속 벌집형 구조체(H)의 내부에 발생하는 큰 열응력을, 파판상 띠재(1)의 평판상 띠재(2)에 접촉하지 않는 비접촉영역(1b)에 있어서, 효과적으로 흡수·완화시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 내구성이 우수해진다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 있어서, 상기 특수한 파형구조를 갖는 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)는 예를들면, 이 종류의 금속 벌집형 구조체의 용도에 적용되어 있는 종래의 파판상 띠재(1') 또는 평판상 띠재(2')와 같은 내열강제의 박육금속판으로 구성하면 좋다.

본 발명의 상기 파판상 띠재(1)는 평판상 띠재(2)를 파형성형하여 제작하면 좋고, 이 종류의 평판상 띠재(2)로서는, 통상의 메탈 모노리쓰 타입(metal monolith type)의 금속 벌집형 구조체를 제작할 때에 사용되고 있는 띠재, 예를들면 크롬강(크롬 13%~25%), Fe-Cr 20%-Al 5% 등의 내열성 스테인레스강, 또는 이것에 내고온산화성을 개선하기 위하여 희토류금속(Ce 나 Y등의 REM)을 부가한 내열성의 스테인레스강 등, 두께가 20㎛~100㎛정도의 띠재가 사용된다.

특히, 상기 평판상 띠재(2)로서는, Al을 함유시킨 것이나 또는 그 표면에 Al층을 설치한 것을 열처리하여, 그 표면에 휘스커(whisker)형상 또는 버섯형상의 알루미나(Al2O3)를 석출시킨 것이 바람직하다. 상기 휘스커형상등의 알루미나층은 Pt, Pd, Rh등의 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 워쉬코트(washcoat)층을 강고하게 보지할 수 있으므로 바람직한 것이다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 있어서, 그 필수의 구성부재인 파판상 띠재(1)는 상기한 것에 한정되지 않고, 각종의 변형예가 가능하다.

이하, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)의 다른 실시형태 및 파판상 띠재(1)의 제조방법에 대하여 설명한다.

도3~도4는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제2 실시형태의 파판상 띠재(1)을 설명하는 도이다.

더우기, 도3~도4는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 상기 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)에 관계하는 상기 도1~도2에 대응하는 도이다.

도3~도4에 도시되는 제2 실시형태의 파판상 띠재(1)는 비접촉영역(1b)에 형성되는 높이가 1/2·h의 평탄한 파면의 길이(파형의 진행방향에 따른 폭)이 가상파판(1')의 1파장(λ')분의 길이로 설정되어 있다. 더우기, 상기 도1~도2에 도시되는 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)는 그 파면의 길이가 반파장(1/2·λ)분의 길이이다.

도3~도4에 도시되는 제2 실시형태의 파판상 띠재(1)에 있어서, 영역(1c)의 형상, 즉 1주기 길이(1단위길이)(λ)의 파형을 완성시키기 위한 보완영역의 형상은 상기 비접촉영역(1b)의 구성에 근거하여 상기 제1 실시형태의 보완영역(1c)(도1 참조)의 것과는 다르게 되어 있다.

상기 도3~도4에 도시되는 제2 실시형태의 파판상 띠재(1)을 채용하여 제조한 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 종래의 금속 벌집형 구조체(H')에 대하여, 이하에 나타낸 바와 같이 우수한 특성을 갖는다.

더우기, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)와 종래의 금속 벌집형 구조체(H')의 구성은 다음과 같다.

(ⅰ). 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)

파판상 띠재(1)과 평판상 띠재(2)의 두께 : 50㎛

파고 : 1.8 ㎜

1주기 길이(λ): 4.0 ㎜

셀수 : 180(셀/in2)

촉매담지후의 표면적 : 2.7 (m2/리터)

(ⅱ). 종래의 금속 벌집형 구조체(H')

파판상 띠재(1')와 평판상 띠재(2')의 두께 : 50㎛

파고 : 1.2 ㎜

1주기 길이(λ'): 2.5 ㎜

셀수 : 400(셀/in2)

촉매담지후의 표면적 : 2.7 (㎡/리터)

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 종래의 금속 벌집형 구조체(H')에 대하여 이하의 우위성을 갖는다.

(a). 띠재(1, 2)의 사용량을 25% 저감할 수 있다.

(b). 통기저항을 15~20% 저감할 수 있다.

(c). 고밀도를 종래의 770(g/리터)에서 570(g/리터)로 저감할 수 있다.

도5는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)을 설명하는 도이고, 상기 도1에 대응하는 도이다.

도5에 도시되는 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)에 있어서, 영역(1c), 즉 1주기 길이(1단위 길이)(λ)의 파형을 완성시키기 위한 보완영역의 형상은 상기 제1 실시형태~제2 실시형태(도1 및 도3 참조)의 것과는 크게 다르다. 즉, 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)의 보완영역(1c)의 형상은 비접촉영역(1b)를 갖고 있는 형상의 것으로 구성된다.

도6은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제4 실시형태의 파판상 띠재(1)를 설명하는 도이고, 상기 도1에 대응하는 도이다.

도7은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제5 실시형태의 파판상 띠재(1)를 설명하는 도이고, 상기 도1에 대응하는 도이다.

상기 도1~도7에 도시되는 바와 같이, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 파판상 띠재(1)의 파형구조는 『가상파판(1')의 파형(삼각파형)의 적어도 1세트의 인접하는 봉우리부와 협곡부가 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역(1a), 및 상기 접촉영역(1a)에 연접한 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역(1b)를 포함하는 영역(1b+1c)』이라는 조건을 만족한다.

상기한 조건을 도1~도7과의 관련하여 설명하면, 다음과 같다.

상기한 조건중 삼각파형의 1세트의 인접하는 봉우리부와 협곡부가 평판상 띠재(2)에 접촉하는 형태는 도1, 도5, 도7에 도시되어 있다.

또, 상기한 조건중 삼각파형의 2세트의 인접하는 봉우리부와 협곡부가 평판상 띠재(2)에 접촉하는 형태는 도6에 도시되어 있다.

다음에, 상기한 조건중 비접촉영역(1b)를 포함하는 영역(1b+1c)라는 조건에 대하여, 도1~도7을 참조하여 설명한다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 파판상 띠재(1)에 있어서, 1주기 길이(1단위 길이)(λ)분의 파형구조는 상기한 바와 같이 상기 영역(1a, 1b)에 부가하여, 1주기 길이(λ)의 파형구조로 하기 위한 영역(보완영역), 즉 영역(1b)에 연접한 보완영역(1c)을 갖는 것이다.

즉, 본 발명의 파판상 띠재(1)의 1주기 길이(λ)분의 파형구조는 상기한 영역(1a, 1b, 1c)으로 구성되는 것이다.

그래서, 상기 보완영역(1c)은 평판상 띠재(2)에 접촉하는 부위만으로 이루어진 것도 좋고(도1, 도3, 도6 참조), 또는 평판상 띠재(2)에 접촉하는 부위와 평판상 띠재(2)에 접촉하지 않는 부위를 갖는 것이다(도5, 도7 참조).

상기 영역(1c)의 파형구조에 있어서, 평판상 띠재(2)에 접촉하지 않는 영역은, 가상파판(1')의 높이의 절반(1/2·h)으로서, 더우기 평판상 띠재(2)에 대략 평행한 파면을 갖는 것이고, 더우기 상기 파면의 크기(파형의 진행방향의 폭)는 가상파판(1')의 파장(λ')의 반파장으로서도 좋고, 또는 반파장(1/2·λ')의 2이상의 정수배로서도 좋다.

또, 상기 영역(1c)의 파형구조에 있어서, 평판상 띠재(2)에 접촉하는 부위와 평판상 띠재(2)에 접촉하지 않는 부위의 배설개수는 소망의 것으로서도 좋다.

도8~도9는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)을 설명하는 도이다.

더우기, 도8은 상기 도1에 대응하는 도이다. 또, 도9는 도8에 도시되는 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)와 평판상 띠재(2)를 사용하여 제조한 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H)의 일부를 생략한 정면도이고, 특히 금속 벌집형 구조체(H)의 중심부(감김중심부)영역과 외주부 영역의 구조를설명하는 도이다.

도8에 도시되는 바와 같이, 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)는,

(ⅰ). 상기 제3 실시형태의 파고가 (h)의 파판상 띠재(1)(도3 참조)를 사용함과 함께,

(ⅱ). 그 일단부에 같은 파고(h)이고, 더우기 1주기 길이가 (λ")의 삼각파형의 영역(A)을 설치하여 구성되는 것이다.

상기한 파형구조를 갖는 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)는 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H)를 제조함에 있어서 중요하다. 즉, 상기 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)는 상기 삼각파형의 영역(A)이 감김중심과 그 근방부위에 배치되도록 다른 구성부재인 평판상 띠재(2)와 함께 감김성형하여, 감김타입의 금속 벌집형

구조체(H)를 제조할 때에 사용된다.

감김타입의 금속 벌집형 구조체(H)를 제조할 때, 상기 삼각파형의 영역(A)를 갖지 않는 파판상 띠재(1)를 사용하는 경우, 파판상 띠재(1)가 평판상 띠재(2)에 접촉하는 비율, 즉 단위체적당 접촉부의 개수는 종래의 파판상 띠재(1')를 사용하는 경우보다 적으므로, 감김성형시의 가공응력에 의해 파형부가 변형하는 경향이 있다. 특히, 감김성형의 중심부 및 그 근방부위에는 큰 가공응력이 인가되므로, 상기한 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)는 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H)를 제조함에 있어서 중요하다.

도9는 감김중심부 및 그 근방부위에 삼각파형부(A)가 배치되고, 그 부위에 있어서 균일한 삼각형상의 셀 구조가 얻어지는 것, 더우기 다른 부위에 있어서 상기 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)(도3 참조)의 이점을 향유할 수 있는 것을 도시한 것이다.

본 발명에 있어서, 상기 삼각파형의 영역(A)의 크기, 즉 도8에 도시되는 삼각파형의 영역(A)의 길이(1A)는 소망하는 데로 설정하면 좋다. 예를들면, 직경이 100㎜의 금속 벌집형 구조체(H)인 경우, 감김중심에서 반경 5㎜～15㎜의 범위에 상기 삼각파형의 영역(A)이 존재하도록 상기 길이(1A)를 설정하면 좋다.

더우기, 본 발명에 있어서, 상기 삼각파형의 영역(A)의 구조는 각종의 변형예가 가능하다. 예를들면 파형형상은 삼각파형에 한정되지 않는 것, 그 파고(h)도 파판상 띠재(1)과 동일하여도 좋고, 또는 다른 것이어도 좋은 변형예가 가능하다.

도10은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제7 실시형태의 파판상 띠재(1)를 설명하는 도이다.

더우기, 도10은 제7 실시형태의 파판상 띠재(1)와 평판상 띠재(2)에 의해 구성된 스택을 감김성형하여 제조된 S자형 타입의 금속 벌집형 구조체(H)(도20 참조)의 감김중심의 영역을 도시한 도이다.

이 종류의 S자형 타입의 금속 벌집형 구조체(H)는 소망의 길이와 폭을 갖고 소망의 개수의 직삭가형 형상의 양 띠재(1, 2)를 소망의 단수로 중첩하여 스택을 제작하고, 이어서 상하 양 최외층의 대략 중간부에 봉상(奉狀) 감김성형용 치구를 설치하고, 상기 감김성형용 치구를 같은 방향으로 감아서 제조된 것이다.

따라서, 감김성형시에, 파판상 띠재(1)의 대략 중간부에 큰 가공응력이 인가되는 것으로 된다. 이 때문에, 상기 제7 실시형태의 파판상 띠재(1)에 있어서, 삼각파형의 영역(A)은 그 중간부위에 설치되어 있다.

상기한 바에서 명백한 바와 같이, 상기 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)(도8～도9 참조)와 상기 제7 실시형태의 파판상 띠재(1)(도10 참조)에 있어서, 삼각파형의 영역(A)의 설치부위가 다르다. 그러나, 도10에 도시되는 제7 실시형태의 파판상 띠재(1)와 상기 도8～도9에 도시되는 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)는 기본적으로는 같은 구조이다.

도10에서 명백한 바와 같이, S자형 타입의금속 벌집형 구조체(H)를 제조할 때, 가공응력은 스택의 대략 중앙부로서, 더우기 상하 최외층과 그 근방층에 가장 강하게 인가하는 것으로 되기 때문에, 스택을 구성하는 파판상 띠재(1)에 있어서, 그 부위(상하 최외층과 그 근방층)에 위치하는 파판상 띠재(1)에 삼각파형의 영역(A)를 설치하여도 좋고, 또는 도시한 바와 같이 전체의 파판상 띠재(1)에 삼각파형의 영역(A)을 설치하여도 좋다.

본 발명에 있어서, 상기 제6 ～제7 실시형태의 파판상 띠재(1)(도8 및 도10 참조), 즉 삼각파형의 영역(A)을 적어도 일부의 영역에 병유(倂有)하는 파판상 띠재(1)는 1개의 연속한 평판상 띠재를 파형성형함으로써 제조된 것으로서도 좋고, 삼각파형의 영역(A)을 별개의 부재로 구성하고, 이를 소망의 고착수단에 의해 본 발명의 상기한 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)에 고착하여 제조된 것으로서도 좋다. 더우기, 상기 고착수단으로서는, 용접, 콜킹(caulking), 기계적 결합, 또는 임시고정 등 소망의 고착수단을 채용하면 좋다.

본 발명에 있어서, 상기 도9에 도시되는 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H)는 그 제조방법에 주목하여 보면, 상기한 제6 실시형태의 파판상 띠재(1)(도8 참조)와 평판상 띠재(2)를 접촉하도록 중첩하고, 더우기 이를 일괄적으로 감아서 제조하는 것에 한정되지 않는다. 이 이외에, 먼저 중심부를 삼각파형을 갖는 파판상 띠재(1')와 평판상 띠재(2)에 의해 제작하고, 이에 본 발명의 상기한 특수한 파형구조를 갖는 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)(도3 참조)와 평판상 띠재(2)를 각각의 상대부재(counterpart)에 고착하고, 연속하여 감김성형하여 감김타입의 금속 벌집형 구조체(H)를 제조하여도 좋다.

다음에, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)의 제조에 적용되는 상기한 각종의 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)의 제조법에 대하여 설명한다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 상기 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)은 예를들면, 상하 1쌍의 파형성형 기어 (corrugating gear)를 사용하여 효율좋게, 더우기 경제적으로 제조할 수가 있다.

도11은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제1 실시형태의 파판상 띠재(1)(도1 참조)를 제조하기 위한 성형기어를 설명하는 도이다.

상기 도1에 도시되는 본 발명의 제1 실시형태의 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)는 도시되는 제1 기어(G1)와 제2 기어(G2)의 상하 1쌍의 성형기어에 의해 경제적이고 효율적으로 제조할 수가 있다.

더우기, 도면중, 제1～제2 기어(G1, G2)의 기어이송을 정확하게 구동시키기 위한 구동기어는 생략되어 있다. 또, 상기 도11 및 후술하는 도12～도14에 있어서, 제1 기어(G1)와 제2 기어(G2)의 톱니형의 흑색부분은 반 높이 톱니를 성형하기 위하여 톱니형의 높이의 약 1/2이 제거되어 있는 부분인 것을 표시하고 있다.

상기 도1에 도시되는 본 발명의 제1 실시형태의 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)를 제조하기 위하여는, 도11에 도시되는 바와 같이, 하기의 구성의 상하 1쌍의 성형기어를 사용한다.

(i). 제1 기어(G1)를, 1개 건너서의 톱니가 상기와 마찬가지로 제거된 톱니를 갖는 것으로 구성하고,

(ii), 제2 기어(G2)를, 전체의 톱니형을 전체 높이 톱니로 한 톱니형을 갖는 것으로 구성한다.

그래서, 제1 기어(G1)와 제2 기어(G2)를 도시한 배치관계로 배치한다.

더우기, 본 발명에 있어서, 반높이 톱니란, 톱니형의 절반을 제거한 것을 말한다. 또 전체높이 톱니란 전체톱니에서 거의 절반이 제거된 나머지의 것으로 구성되고, 반높이 톱니의 정부(頂部)는 대략 평탄한 것으로 구성된다.

도12는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제2 실시형태의 파판상 띠재(1)(도3 참조)를 제조하기 위한 성형기어를 설명하는 도이다.

상기 도3에 도시되는 본 발명의 제2 실시형태의 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)를 제조하기 위하여는 도12에 도시되는 바와 같이, 하기의 구성의 상하 1쌍의 성형기어를 사용한다.

(ⅰ). 제1 기어(G1)를, 1개 건너서의 톱니가 상기와 마찬가지로 제거된 톱니를 갖는 것으로 구성하고,

(ii). 제2 기어(G2)를 1개 건너서의 톱니가 상기와 마찬가지로 제거된 톱니를 갖는 것으로 구성한다.

그래서 제1 기어(G1)와 제2 기어(G2)를 도시한 배치관계로 배치한다.

도13은 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제3 실시형태의 파판상 띠재(1)(도5 참조)를 제조하기 위한 성형기어를 설명하는 도이다.

상기 도5에 도시되는 본 발명의 제3 실시형태의 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)를 제조하기 위하여는, 도13에 도시되는 바와 같이 하기의 구성의 상하 1쌍의 성형기어를 사용한다.

(ⅰ). 제1 기어(G1)를 2개 건너서의 톱니가 상기와 마찬가지로 제거된 톱니를 갖는 것으로 구성하고,

(ii). 제2 기어(G2)도 마찬가지로 하여 2개 건너서의 톱니가 상기와 마찬가지로 제거된 톱니를 갖는 것으로 구성한다.

그래서 제1 기어(G1)와 제2 기어(G2)도 도시한 배치관계로 배치한다.

도14는 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 제4 실시형태의 파판상 띠재(1)(도6 참조)를 제조하는 성형기어를 설명하는 도이다.

상기 도6에 도시되는 본 발명의 제4 실시형태의 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)를 제조하기 위하여는, 도14에 도시되는 바와 같이, 하기의 구성의 상하 1쌍의 성형기어를 사용한다.

(ⅰ). 제1 기어(G1)을 2개 거너서의 톱니가 상기와 마찬가지로 제거된 톱니를 갖는 것으로 구성하고,

(ii). 제2 기어(G2)도 마찬가지로 하여 2개 건너서의 톱니가 상기 마찬가지로 제거된 톱니를 갖는 것으로 구성한다.

그래서, 제1 기어(G1)와 제2 기어(G2)를 도시한 배치관계로 배치한다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)에 적용되는 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)는 상기 도11~도14를 참조하여 설명한 제조방법의 설명에서 명백한 바와 같이, 그 파형구조는 가상파판(1'), 환언하면, 종래의 삼각파형이나 정현파형 등의 단순한 파형구조의 파판상 띠재(1')의 파형구조와는 전혀 다른 것이다. 더우기, 상기 가상파판(1'), 환언하면, 종래의 단순한 파형구조의 파판상 띠재(1')는 예를들면, 도11의 상하 1쌍의 성형기어(G1, G2)의 전부의 톱니를 전체높이 톱니로 한 것을 사용함으로써 제조된다.

상기한 바에서 명백한 바와 같이, 본 발명의 파판상 띠재(1)의 파형구조는 가상파판(1), 환언하면, 종래의 파판상 띠재(1')의 단순한 파형구조를 참조하여 규정함으로써 종래의 것에 대한 상이함이 명확하게 된다.

발명의 효과

본 발명의 배기가스정화용의 금속담체(MS)의 주요 구성요소인 금속 벌집형 구조체(H)는 종래의 단순한 파형구조의 파판상 띠재(1')와 평판상 띠재(2')를 이용하여 제조한 금속 벌집형 구조체(H')와는 전혀 구조를 달리하는 신규한 것이다.

특히, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 그 구성부재로서 종래의 단순한 파형구조의 것에 대신하여 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)와 평판상 띠재(2)에 의해 구성된다. 특히 상기 파판상 띠재(1)의 파형구조는, (ⅰ). 평판상 띠재(2)에 대하여 각 파의 봉우리부 및 협곡부가 접촉하고, 더우기 소망의 파고(h)를 갖는 1주기 길이(λ')분의 파형을 연접시켜서 구성한 가상파판(1')의 파형을 이용하여, (ii)-1. 상기 가상파판(1')의 파형이 적어도 1세트의 인접하는 파의 봉우리부와 협곡부에 있어서 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역, 및 상기 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역엥 연접한 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역을 포함하는 영역을 갖는 새로운 파형의 1주기 길이(λ)분을 형성하고, 더우기 (ii)-2. 상기 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역을 상기 가상파판(1')의 파고(h)의 약 절반(약 1/2·h)의 높이를 갖도록 형성하고, (iii). 상기 가상파판(1')의 파형을 이용하여 형성된 상기 1주기 길이(λ)분의 파형을 연접시켜서 구성된 것에 특징을 갖는 것이다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 상기한 금속 벌집형 구조체(H)의 구성부재인 파판상 띠재(1)의 특수한 파형구조에 의해, 이하에 나타낸 바와 같은 종래에 없는 우수한 효과를 가질 수 있다.

본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)의 구성부재인 파판상 띠재(1)와 평판상 띠재(2)는파판상 띠재(1)의 파형구조에 기인하여, 양 띠재(1, 2)의 접촉에 근거하여 접촉손실을 종래보다도 대폭으로 저감화할 수가 있다. 이는 본 발명의 특수한 파형구조를 갖는 파판상 띠재(1)이 종래의 파판상 띠재(1')과 비교하여 평판상 띠재(2)에 대하여 보다 적게 접촉하도록 구성되어 있기 때문이다.

상기한 접촉손실의 대폭적인 저감화는 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 고가의 띠재(1, 2)의 유효표

면적율을 증대한 것이다.

따라서, 상기 양 띠재(1, 2)의 접촉손실의 저감화는 고가의 띠재(1, 2)의 사용량의 저감화와 금속 벌집형 구조체(H)의 콤팩트화, 소형화를 도출한 것이다. 더우기, 상기 고가의 띠재(1, 2)의 대폭적인 절약은 금속 벌집형 구조체(H)의 시동성의 향상에 기여한다. 이는 대폭적인 띠재(1, 2)의 절약에 의해 금속 벌집형 구조체(H)의 열용량이 작게 되고, 난기(暖機)특성이 향상하기 때문이고, 금속 벌집형 구조체(H)는 급속하게 가열되어 단시간에 최적의 촉매반응온도에 이를 수가 있다.

더우기, 상기 양 띠재(1, 2)의 접촉손실의 저감화의 부수적 효과로서, 양 띠재(1, 2)의 접촉부의 고착에 사용되는 고가의 고온용 땜납재의 사용량을 절약할 수가 있다.

더우기, 본 발명의 파판상 띠재(1)의 특수한 파형구조에 기인하여, 금속 벌집형 구조체(H)의 배기가스 통기공로(셀)는 종래의 것과 비교하여 크게 설정할 수가 있다.

이 때문에, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 내연기관의 요율에 크게 영향끼치는 배압저항(통기저항)을 배기가스정화능을 저하시킴이 없이 종래보다도 대폭으로 작게 설정할 수가 있다.

즉, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 내연기관의 효율을 저하시킴이 없이 높은 배기가스정화능을 달성할 수가 있다.

본 발명에 있어서, 금속 벌집형 구조체(H)의 내부에 발생하는 열응력, 열변형력은 파판상 띠재(1)가 평판상 띠재(2)에 접촉하지 않는 영역에 있어서, 효과적으로 흡수·완화된다. 이 때문에, 본 발명의 금속 벌집형 구조체(H)는 내구성이 우수해진다.

산업상이용가능성

본 발명의 배기가스정화용 촉매를 담지하기 위한 금속 벌집형 구조체에 있어서, 그 구성부재인 파판상 띠재는 종래에 없는 새로운 파형구조를 갖는다. 그래서, 상기한 파판상 띠재의 새로운 파형구조에 기인하여 본 발명의 금속 벌집형 구조체는 고가의 파판상 띠재 및 평판상 띠재의 사용량의 대폭적인 저감화, 고가의 고온용 땜납재의 대폭적인 저감화, 통기저항성 이나 시동성 등의 제특성이 우수하다.

따라서, 본 발명의 상기 새로운 파형구조의 파판상 띠재를 이용한 금속 벌집형 구조체는 배기가스정화장치(MS)에 적합한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

박육금속판제의 파판상 띠재(1)와 평판상 띠재(2)를 교대로 접촉시켜서 제작한 벌집형 구조의 배기가스정화용 촉매를 담지시키기 위한 금속 벌집형 구조체에 있어서,

(ⅰ). 평판상 띠재(2)에 대하여 각 파의 봉우리부 및 협곡부가 접촉하고, 소망의 파고(h)를 갖는 1주기 길이(λ')분의 파형을 연접시켜서 구성한 가상파판(1')의 파형을 이용하여,

(ⅱ)-1. 상기 가상파판(1')의 파형이 적어도 1세트의 인접하는 파의 봉우리부와 협곡부에 있어서 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역, 및 상기 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역에 연접한 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역을 포함하는 영역을 갖는 새로운 파형의 1주기 길이(λ)분을 형성하고,

(ⅱ)-2. 상기 평판상 띠재(2)에 비접촉의 영역을, 상기 가상파판(1')의 파고(h)의 대략 절반(약 1/2·h)의 높이를 갖도록 형성하고,

(ⅲ). 상기 가상파판(1')의 파형을 이용하여 형성된 상기 1주기 길이(λ)분의 파형을 연접시켜서 구성된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 2

제1항에 있어서, 파판상 띠재(1)의 평판상 띠재(2)에 대한 비접촉영역(1b)가 가상파판(1')의 파고(h)의 약 절반(약 1/2·h)를 가짐과 함께, 평판상 띠재(2)와 대략 평행한 파면을 갖는 것으로 구성된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 3

제2항에 있어서, 파판상 띠재(1)의 비접촉영역(1b)에서의 평판상 띠재(2)와 대략 평행한 파면의 크기(파형의 진행방향의 폭)가 가상파판(1')의 대략 반파장(약 1/2·λ)의 크기인 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 4

제2항에 있어서, 파판상 띠재(1)의 비접촉영역(1b)에서의 평판상 띠재(2)와 대략 평행한 파면의 크기가 가상파판(1')의 반파장(약 1/2·λ')의 2이상의 정수배의 크기인 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 5

제2항에 있어서, 파판상 띠재(1)가 1주기 길이(λ) 당 가상파판(1') 의 약 반파장(약 1/2·λ')의 크기의 비접촉영역(1b)를 갖는 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 6

제2항에 있어서, 파판상 띠재(1)가 1주기 길이(λ) 당 가상파판(1')의 반파장(1/2·λ')의 2이상의 정수

배의 크기의 비접촉영역(1b)를 갖는 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 7

제2항에 있어서, 파판상 띠재(1)가 1주기 길이(λ) 당 가상파판(1')의 약 반파장(약 1/2 · λ')의 큭기의 비접촉영역(1b)와 가상파판(1')의 반파장(1/2 · λ')의 2이상의 정수배의 크기의 비접촉영역(1b)를 공유하는 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 8

제1항에 있어서, 파판상 띠재(1)의 평판상 띠재(2)에 접촉하는 영역(1a)의 파형형상이 소망의 형상의 것인 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 9

제8항에 있어서, 파형형상이 대략 정현파형, 삼각파형, 오메가파형, 사다리형 파형, 또는 직사각형 파형에서 선택된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 10

제1항에 있어서, 파판상 띠재(1)가 소망의 부위에 있어서, 더우기 소망의 폭(파형의 진행방향으로의 폭)에 걸쳐서, 소망의 파고(h)를 갖는 1주기 길이(λ")분의 파형을 연접시켜서 구성한 파형영역(A)을 갖는 것으로 구성된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 11

제10항에 있어서, 파형영역(A)이 파판상 띠재(1)의 일단부로서, 파판상 띠재(1)과 평판상 띠재(2)를 감김성형하여 감김타입의 금속 벌집형 구조체를 제작할 때의 감김중심영역에 설치된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 12

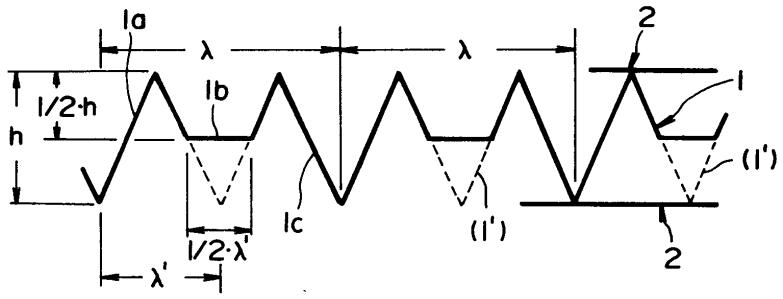
제10항에 있어서, 파형영역(A)이 소망의 폭의 파판상 띠재(1)의 대략 중심부로서, 상기 파판상 띠재(1)과 상기 파판상 띠재(1)과 대략 같은 폭의 평판상 띠재(2)의 소망의 개수를 교대로 중첩하여 스택을 형성함과 함께, 상기 스택을 감김성형하여 S자형 또는 소용돌이 타입의 금속 벌집형 구조체를 제작할 때의 감김중심부영역에 설치된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

청구항 13

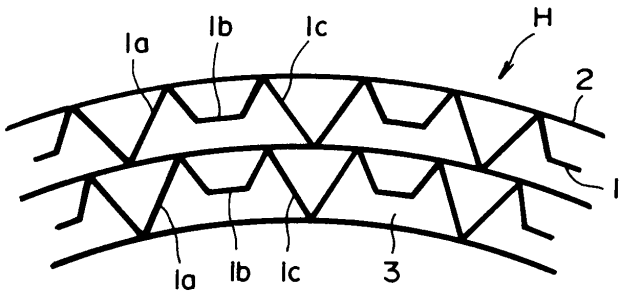
제12항에 있어서, 소망의 개수의 파판상 띠재(1)의 적어도 일부의 파판상 띠재(1)가 파형영역(A)를 갖는 것으로 구성된 것을 특징으로 하는 금속 벌집형 구조체.

도면

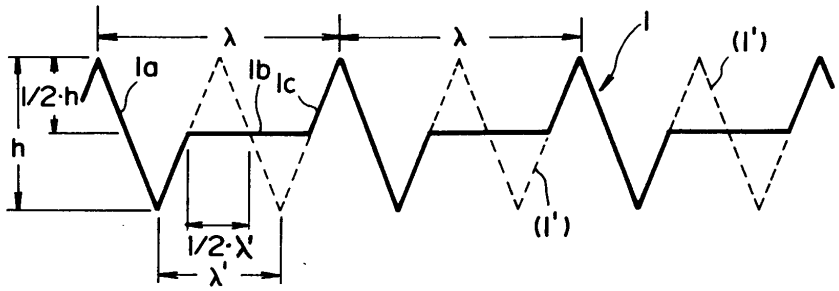
도면1



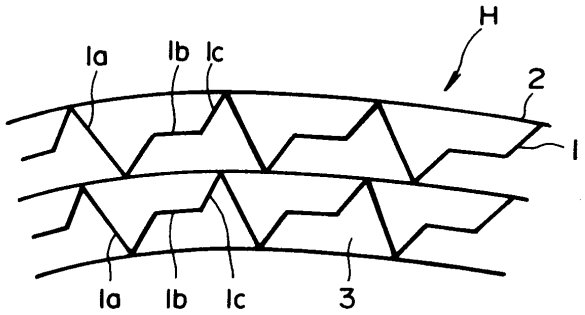
도면2



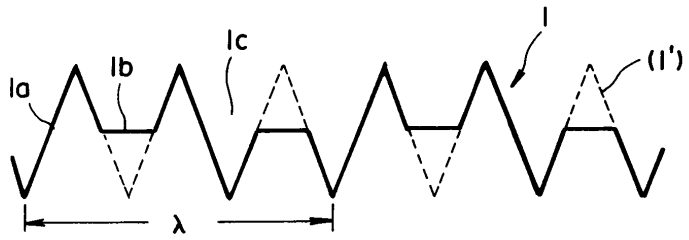
도면3



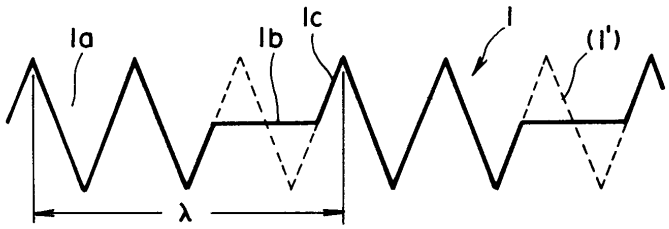
도면4



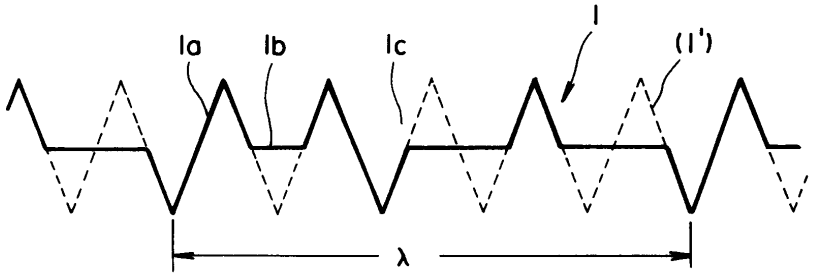
도면5



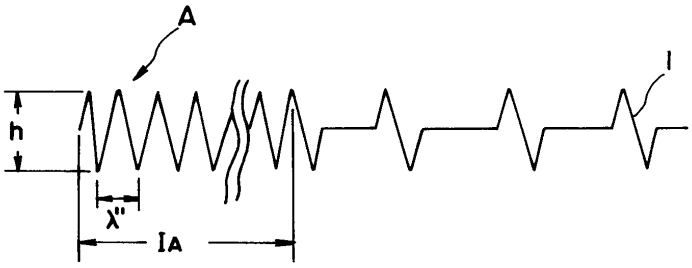
도면6



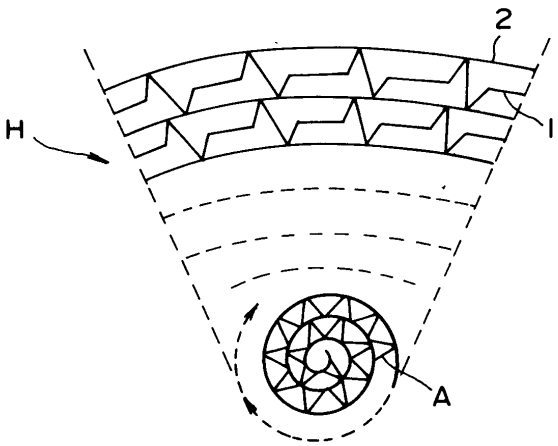
도면7



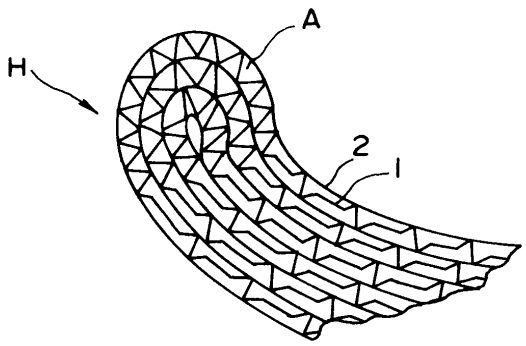
도면8



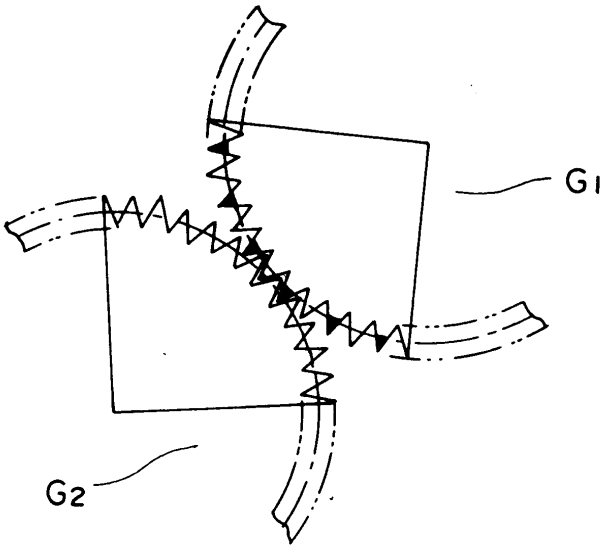
도면9



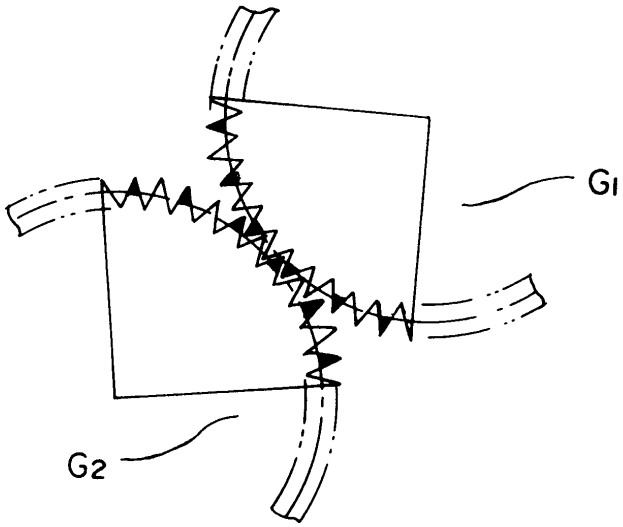
도면10



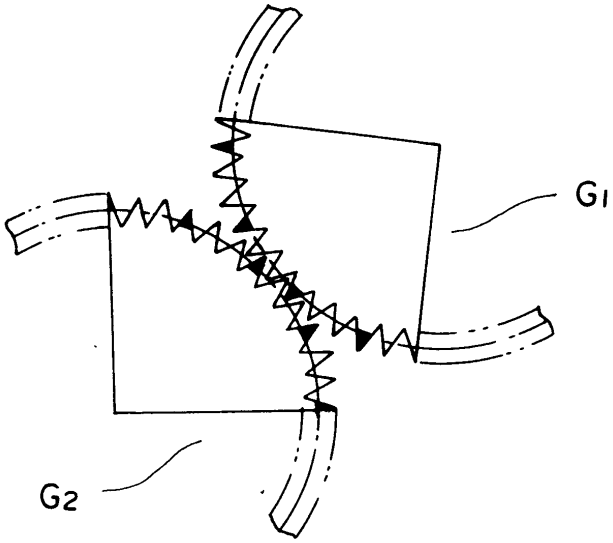
도면11



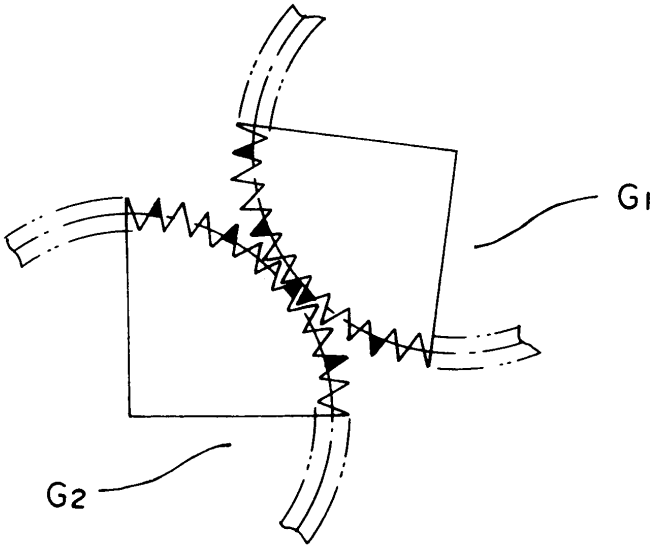
도면12



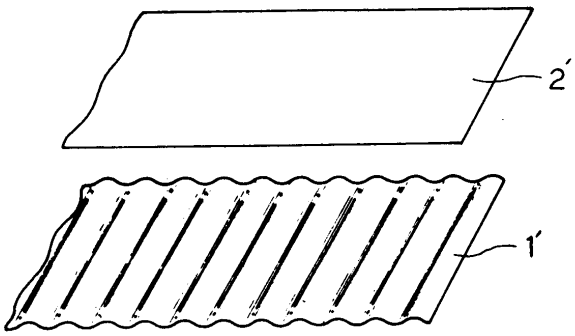
도면13



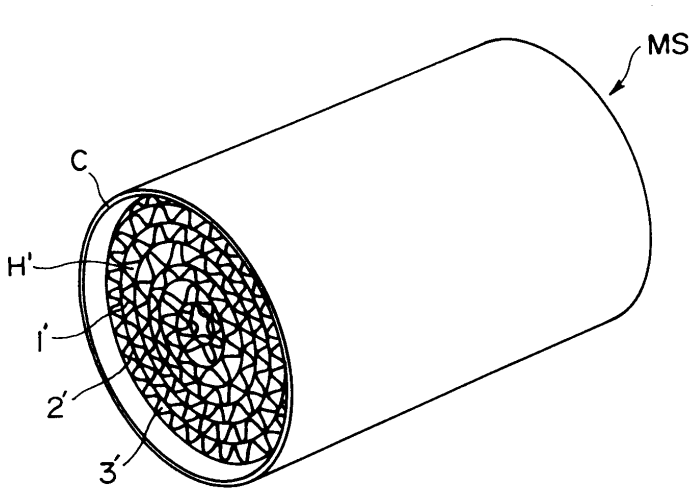
도면14



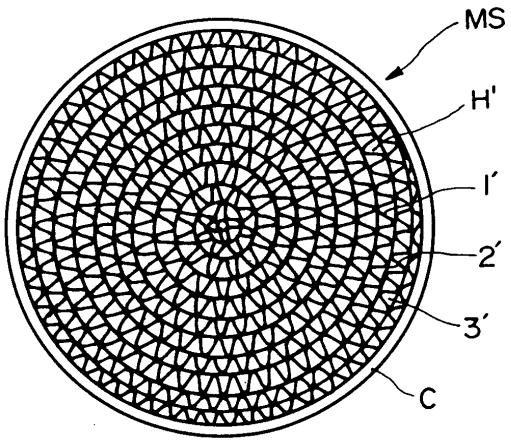
도면15



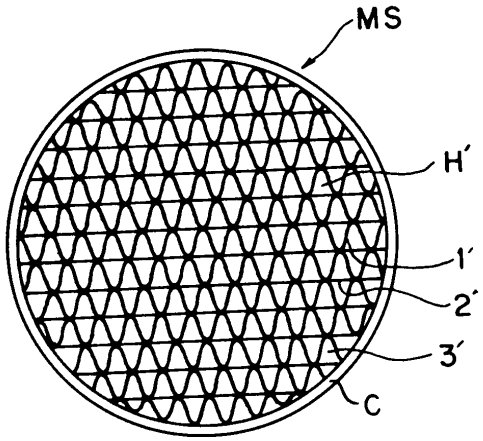
도면16



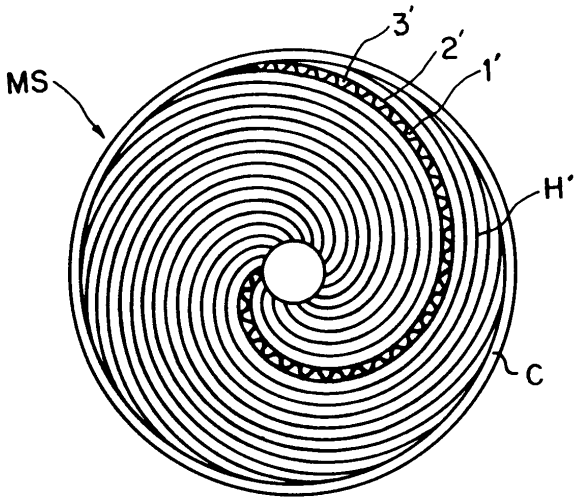
도면17



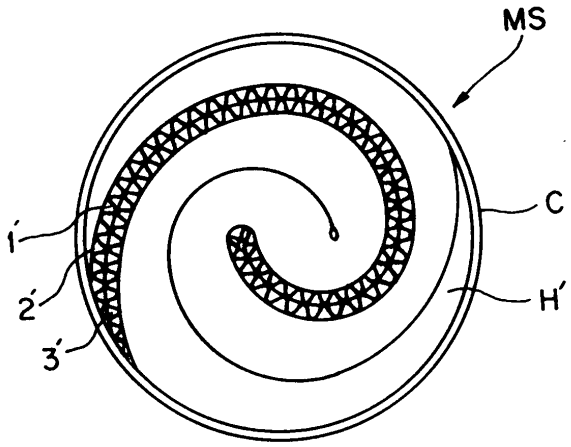
도면18



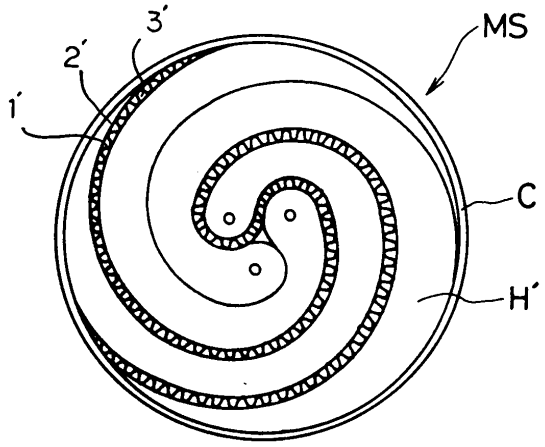
도면19



도면20



도면21



도면22

