



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월08일
 (11) 등록번호 10-1997157
 (24) 등록일자 2019년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 13/10 (2010.01)
 (52) CPC특허분류
F01N 13/102 (2013.01)
F01N 2310/02 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0137385
 (22) 출원일자 2018년11월09일
 심사청구일자 2018년11월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004138057 A*
 KR101418236 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 에이치디씨
 전라북도 김제시 만경읍 대동공단2길 97 ()
 (72) 발명자
김동인
 전라북도 군산시 궁포2로 20, 207동 704호 (조촌동, 군산 디오션시티 푸르지오)
 (74) 대리인
특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 4 항

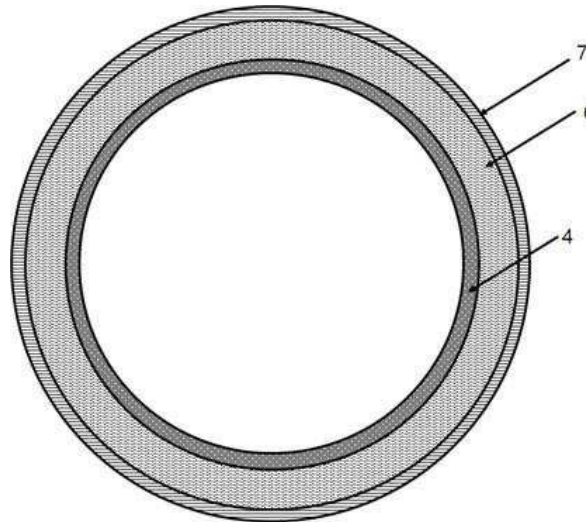
심사관 : 황광석

(54) 발명의 명칭 **무기바인더를 포함하는 차량용 단열배기파이프**

(57) 요약

본 발명은 열에 강한 무기바인더를 단열재와 혼합하여 사용하는 것으로 높은 내열성 및 내구성을 가지는 무기바인더를 포함하는 차량용 단열배기파이프에 관한 것이다. 본 발명은 (a) 엔진의 배기다기관과 후처리장치 사이에 연결 장착되는 금속재질의 배기파이프; (b) 상기 배기파이프의 외측을 감싸도록 되어 있고 무기바인더가 함침된 글라스울층; 및 (c) 상기 글라스울층의 외주면을 감싸 보호하는 금속 박판재질의 외장커버를 포함하는 차량용 단열배기파이프를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
F01N 2510/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 엔진의 배기다기관과 후처리장치 사이에 연결 장착되어, 엔진에서 연소된 배기가스가 배기다기관을 거쳐 지나가는 금속재질의 배기파이프;

(b) 상기 배기파이프의 외측을 감싸도록 되어 있고 무기바인더가 함침된 단일 글라스울층; 및

(c) 상기 단일 글라스울층의 외주면을 감싸 보호하는 금속 박판재질의 외장커버;

를 포함하는 차량용 단열배기파이프에 있어서,

상기 무기바인더는 산화규소(SiO₂) 10~17중량부, 실리콘 화합물 3~8중량부, 변성실리케이트 3~8중량부 및 잔부 물로 구성되며

상기 글라스울층은 170~180kg/m³의 밀도를 지니며 두께가 15~20mm이며,

상기 배기파이프의 입구온도 및 출구온도의 차가 14℃이하인 것을 특징으로 하는 차량용 단열 배기파이프.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 실리콘 화합물은 폴리실록산이며, 상기 변성실리케이트는 규산알칼리 금속염을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 단열배기파이프.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 외장커버는 엠보싱성형처리를 통해 외장커버 전체에 다수개의 엠보싱이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 단열배기파이프.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 외장커버는 0.1~0.5mm 두께로 되어 있으며 외장커버의 용접연장부는 글라스울층의 끝단으로부터 7~20mm 더 길게 연장되어 절단성형된 것을 특징으로 하는 차량용 단열배기파이프.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 무기바인더를 포함하는 차량용 단열배기파이프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 열에 강한 무기바인

[0001]

터를 단열재와 혼합하여 사용하는 것으로 높은 내열성 및 내구성을 가지는 차량용 배기파이프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 트럭이나 버스 등과 같은 중대형 상용차량의 동력을 발생시키는 내연기관(엔진)에서는 연료의 연소 시 많은 양의 유해 미립자가 배출되는데, 차량용 내연기관에서 분사된 연료가 피스톤의 압축으로 인한 온도상승으로 자기 착화를 일으켜 연소되는 과정에서 불완전연소에 따른 각종 입자상 물질, 질소산화물, 미연소된 탄화수소, 일산화탄소 등과 같은 많은 양의 유해가스(매연)가 발생되며, 상기와 같이 내연기관의 연소과정에서 불완전연소된 유해가스(매연)는 엔진에 접속된 복수개의 분기관들이 하나로 합쳐지는 배기다기관(manifold)과 배기파이프를 거쳐 머플러(muffler)를 통해 대기중으로 배출되어 공기를 오염시키거나 인체 등에 유입되어 기관지염이나 폐암 등의 각종 질병을 유발시키는 원인으로 작용하게 된다.

[0003] 이러한 이유로 CNG나 디젤연료를 사용하는 차량은 공해 방지를 위해 배기가스가 외부로 배출되기 전 엔진 자체에서 유해가스를 저감시켜 배출하는 전처리 장치가 장착되어 있고 엔진의 배기다기관으로부터 배기가스가 배출되는 배기파이프에는 별도의 후처리 장치로서 각종 매연저감장치가 연결장착되어 배기가스 중 유해가스의 정화효율을 극대화시키도록 되어 있으며, 상기 매연저감장치로는 매연여과장치(DPF : Diesel Particulate Filter)와 디젤산화촉매장치(DOC : Diesel Oxidation Catalyst)와 선별적탈질촉매장치(SCR, selective catalytic reduction) 등이 있으며, 상기 매연여과장치(DPF)는 입자상물질(PM)을 포집하여 연소 제거하는 장치로서 일반적으로 입자상물질을 80% 이상 제거할 수 있고, 디젤산화촉매장치(DOC)는 탄화수소와 일산화탄소나 질소산화물을 백금 등의 촉매를 사용하여 산화 환원시켜 제거하기 위한 장치로서 일반적으로 70% 이상의 제거효율을 지니고 있으며, 상기 선별적탈질촉매장치(SCR)는 별도의 요소용액공급장치로부터 공급되는 요소용액을 산화제로 이용하여 질소산화물을 환원시키도록 되어 있다.

[0004] 그러나, 종래에는 엔진의 배기다기관에 연결되는 배기파이프가 열손실과 무관하게 설계되어 있어 배기파이프를 통과하는 과정에서 열손실되면서 배기가스의 온도가 후처리장치에서의 효율적 처리온도인 250℃ 미만으로 낮아진 상태로 후처리장치에 보내져 후처리장치에서의 배기가스 정화처리효율이 크게 감소되는 문제점이 있었다.

[0005] 상기와 같은 배기파이프의 열손실을 낮추기 위한 종래기술로서 대한민국 공개실용신안공보 공개번호 제 20-1998-046732호에서는 배기파이프 표면 유리섬유를 도포하고 알루미늄 판재를 도포한 다음 실리콘 에멀전으로 도포하는 것을 특징으로 하는 엔진내 배기파이프의 단열처리 방법이 개시되었으나, 상기 종래기술은 엔진룸 내부에 설치되어 엔진룸 내부온도를 낮추기 위한 용도로 사용되는 것으로 배기파이프 표면에 단순히 한층의 일반 유리섬유만을 도포하여 단열효율이 낮을 뿐 아니라 외측면이 실리콘 에멀전으로 처리되어 있어 종래기술의 배기파이프가 엔진과 후처리장치 사이에 설치되는 경우 차량의 하부 외측으로 노출되게 설치되어 배기파이프의 외측면에 처리된 소프트(soft)한 재질의 실리콘 에멀전이 차량의 주행시 쉽게 찢어지거나 손상되면서 단열효율이 단시일내에 급격하게 저하되는 문제점이 있었다.

[0006] 또한 대한민국 등록특허 제10-1298151호에서는 글래스울을 이용하여 배기다기관에 단열을 수행하고 있지만 유기바인더를 사용함에 따라, 열적 내구성이 떨어지며, 이를 보강하기 위하여 글래스울을 2겹으로 하는 등의 추가조치가 필요한 단점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 열에 강한 무기바인더를 단열재와 혼합하여 사용하는 것으로 높은 내열성 및 내구성과 단열성을 가지는 무기바인더를 포함하는 차량용 단열배기파이프를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 (a) 엔진의 배기다기관과 후처리장치 사이에 연결 장착되는 금속재질의 배기파이프; (b) 상기 배기파이프의 외측을 감싸도록 되어 있고 무기바인더가 함침된 글래스울층; 및 (c) 상기 글래스울층의 외주면을 감싸 보호하는 금속 박판재질의 외장커버를 포함하는 차량용 단열배기파이프를 제공한다.

[0009] 상기 무기바인더는 산화규소(SiO2) 10~17중량부, 실리콘 화합물 3~8중량부, 변성실리케이트 3~8중량부 및 잔부물로 구성될 수 있다.

- [0010] 상기 실리콘 화합물은 폴리실록산이며, 상기 변성실리케이트는 규산알칼리 금속염을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 글라스울층은 120~180kg/m³의 밀도를 지니며 두께가 10~20mm일 수 있다.
- [0012] 상기 외장커버는 엠보싱성형처리를 통해 외장커버 전체에 다수개의 엠보싱이 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 외장커버는 0.1~0.5mm 두께로 되어 있으며 외장커버의 용접연장부는 글라스울층의 끝단으로부터 7~20mm 더 길게 연장되어 절단 성형될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 차량용 단열 배기 파이프는 내열성이 높은 무기 바인더를 사용함에 따라 높은 열차폐 성능(단열 성능)을 가짐과 동시에 열적 내구성을 확보 가능한 단일 층 내열 구조를 제공할 수 있으므로, 차량용 단열배기 파이프에 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 통상의 차량용 배기파이프가 차량용 엔진의 배기다기관과 후처리장치 사이에 연결장착된 상태의 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 차량용 단열재의 단면을 간략히 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [0017] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예를 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 본 발명은 (a) 엔진의 배기다기관과 후처리장치 사이에 연결 장착되는 금속재질의 배기파이프; (b) 상기 배기파이프의 외측을 감싸도록 되어 있고 무기바인더가 함침된 글라스울층; 및 (c) 상기 글라스울층의 외주면을 감싸 보호하는 금속 박판재질의 외장커버를 포함하는 차량용 단열배기파이프에 관한 것이다.
- [0020] 일반적으로 차량의 배기장치는 도 1에 도시된 바와 같이 엔진(1)에 접속된 복수개의 분기관들이 하나로 합쳐지는 배기다기관(2)과, 엔진(1)으로부터의 각종 입상성물질, 일산화탄소, 탄화수소, 질소산화물 등의 유해미립자(매연)를 제거하기 위한 매연여과장치(DPF : Diesel Particulate Filter)와 디젤산화촉매장치(DOC : Diesel Oxidation Catalyst)와 선별적탈질촉매장치(SCR, selective catalytic reduction) 등의 후처리장치(3)와, 상기 배기다기관(2)과 후처리장치(3) 사이를 연결하는 굴곡진 곡관형상의 배기파이프(4)와, 소음을 감소시키고 매연을 차량 외부로 배출하기 위한 머플러(5)로 이루어져 있어 엔진(1)으로부터의 배기가스가 매연 등이 저감된 상태로 머플러(5)를 통해 외부로 배출되도록 되어 있는데, 본 발명에서는 엔진(1)으로부터 후처리장치(3)로 보내지는 배기가스의 온도가 배기파이프(4)에서 열손실되는 것을 방지하기 위하여 상기 배기파이프(4)의 외주면에 무기바인더가 함침된 단열재와 그를 보호하기 위한 스테인레스 박판 엠보싱 포일로 이루어진 단일층 구조로 된 단열재가 단시간내에 간편하고 견고하게 장착가능하도록 되어 있어 단열성과 내열성 등의 증가로 열손실이 최소화되면서 엔진(1)으로부터의 배기가스 온도가 저감되지 않은 상태로 후처리장치(3)에 보내져 후처리장치(3)의 효율성을 높이도록 되어 있다.
- [0021] 상기 (a) 금속재질의 배기파이프는 엔진의 배기다기관과 후처리장치 사이에 연결 장착되어 엔진에서 연소된 배기가스가 배기다기관을 거쳐 지나가는 통로의 역할을 한다. 이러한 배기파이프는 고온의 배기가스가 통과하는

통로의 역할을 하므로, 고온의 배기가스로 인한 부식이 최소화 될 수 있는 재질을 선택하여 사용하는 것이 바람직하다. 상기 배기파이프는 철, 알루미늄, 스테인레스 또는 티타늄으로 제작할 수 있으며 부식을 방지하기 위하여 내열성 도료로 표면 도색되거나 부식에 강한 산화티타늄 또는 아연으로 도금되어 사용될 수도 있다.

[0022] 상기 (b) 글라스울층은 배기파이프의 외주면을 감싸도록 설치되며, 내부의 공기층으로 인하여 단열성능을 가질 수 있다. 다만 상기 글라스울층을 글라스울만으로 제작하는 경우 충격이나 차량에 움직임에 따라 글라스울의 탈락 또는 손상이 발생할 수 있으며, 소재 두께가 고르지 못하여 단열성능이 저하되므로 무기바인더에 함침하여 사용하는 것이 바람직하다.

[0023] 상기 글라스울층은 120~180kg/m³의 밀도를 지니며 두께가 10~20mm일 수 있다. 기존의 배기파이프 단열재의 경우 바인더의 내열성이 떨어져 글라스울층을 2중으로 하여 외부 글라스울 층에 바인더의 열내구성을 높이고 있지만 본원 발명의 글라스울층은 높은 내열성을 가지는 무기계바인더를 사용함에 따라, 단일 글라스울층 만으로도 동일 또는 그 이상의 단열성을 확보할 수 있다. 이때 상기 글라스울층의 밀도는 120~180kg/m³, 더욱 바람직하게는 150~170kg/m³, 가장 바람직하게는 160kg/m³일 수 있으며, 상기 글라스울층이 120kg/m³미만의 밀도를 가지는 경우 밀도가 떨어져 대류가 발생하여 단열성능이 떨어질 수 있으며, 180kg/m³를 초과하는 밀도를 가지는 경우에는 내부 공기의 함유량이 떨어져 단열성능이 떨어질 수 있다. 또한 상기 글라스울층의 두께는 10~20mm, 바람직하게는 10~13mm일 수 있으며, 10mm미만의 두께에서는 단열성능이 떨어지며, 20mm를 초과하는 경우 배기파이프의 두께가 두꺼워져 차량 설계상 많은 부피를 차지하게 된다.

[0024] 상기 글라스울층에는 무기바인더가 함침될 수 있다. 상기 무기바인더는 상기 글라스울의 탈락이나 손상을 방지하도록 각 글라스울 섬유에 가교역할을 수행하는 것으로 상기 글라스울층이 다량의 무기바인더에 함침하여 내부의 공기층을 최소화하도록 제작되는 경우 내구성은 높아지지만 공기층에 의한 단열효과는 떨어질 수 있으며, 소량의 무기바인더를 함침하여 제작되는 경우 무기바인더가 글라스울의 고정에만 사용되어 내부에 다량의 공기층을 포함할 수 있어 단열성이 높아지게 된다.

[0025] 상기 무기바인더는 산화규소(SiO₂) 10~17중량부, 실리콘 화합물 3~8중량부, 변성실리케이트 3~8중량부 및 잔부물로 구성될 수 있다. 상기 산화규소는 단열성능을 높여주기 위하여 첨가하는 물질로, 상기 범위내로 첨가하는 경우 단열성능을 약 10~15%증대시킬 수 있다. 따라서 10중량부 미만으로 첨가하는 경우 글라스울층의 단열성능이 떨어질 수 있으며, 17중량부를 초과하여 첨가하는 경우 더 이상의 효과증대를 바라기 어렵다.

[0026] 상기 실리콘 화합물은 글라스울 섬유의 굵기 유지와 가교접착을 위하여 첨가하는 것으로, 바람직하게는 폴리실로산을 사용할 수 있다. 또한 상기 실리콘 화합물이 3중량부 미만으로 첨가되는 경우 글라스울 섬유의 가교접착능력이 떨어져 탈락이나 충격에 의한 글라스울층의 손상이 발생할 수 있으며, 8중량부를 초과하여 사용되는 경우 글라스울섬유의 뭉침현상이 발생할 수 있다.

[0027] 상기 변성실리케이트는 상기 무기바인더의 내열성을 높이기 위하여 첨가되는 것으로 바람직하게는 규산알칼리 금속염, 더욱 바람직하게는 규산리튬, 규산나트륨 및 규산칼륨에서 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 상기 변성실리케이트가 3중량부 미만으로 포함되는 경우 내열성이 떨어져 고온의 배기가스에 의한 바인더의 손상이 발생할 수 있으며, 8중량부를 초과하여 포함되는 경우 글라스울층의 내부공기함유량이 줄어들어 단열성능이 떨어질 수 있다.

[0028] 상기 (c) 외장커버는 글라스울층의 외주면을 감싸 보호하는 부분으로, 스테인레스 스틸 등의 금속재질로 경량성 및 휨성이 우수하도록 0.1~0.5mm의 박판재질로 형성되어 있어 글라스울층의 외경에 부합되는 길이로 절단가공되어 외부글라스울층의 외주면에 밀착되게 감싸면서 서로 맞닿는 끝단부분은 용접 등을 통해 일체로 접합처리하도록 되어 있으며, 상기 외장커버가 외부글라스울층의 외측을 감싸 보호하여 유리섬유로 된 글라스울층이 고온이나 외부충격에 의해 손상되거나 탈리되는 것을 방지하도록 되어 있다. 또한 상기 외장커버의 용접연장부는 글라스울층의 끝단으로부터 7~20mm 더 길게 연장되어 절단 성형될 수 있다. 상기 용접연장부가 7mm미만으로 연장되어 성형되는 경우 용접시 글라스울의 용해 또는 무기바인더의 변성이 발생하여 단열성이 떨어질 수 있으며, 20mm를 초과하여 연장되어 성형되는 경우 글라스울층이 내주에서 이동 가능함에 따라 충격에 의한 손상이 발생할 수 있다.

[0029] 상기 외장커버는 엠보싱성형처리를 통해 외장커버 전체에 다수개의 엠보싱이 형성될 수 있다. 상기 엠보싱성형 처리는 직경 1~10mm의 엠보싱을 다수개 조밀하게 성형하는 것이 바람직하며, 상기 엠보싱은 상기 글라스울층과 외장커버 사이에 공기층을 추가로 형성하여 단열효과를 한층 더 향상시킬 수 있다.

[0030] 또한 상기 글라스울층의 외부 표면에는 글라스울의 탈락 및 손상을 방지하고 조립성 향상을 위하여 알루미늄 섬유로 제작

되는 외피가 추가로 설치될 수 있다.

[0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다.

[0034] **실시예 1**

[0035] 실리콘 화합물 5중량%, 산화규소 13중량%, 변성실리케이트 4중량%, 물 78중량%를 혼합하여 무기바인더를 제작하였다. 상기 제작된 무기바인더를 글라스울함침시킨 다음, 일정형상으로 굴곡진 배기파이프의 외주면 일측 절반 또는 타측절반에 부합되는 형상으로 반원형의 단면을 가지도록 1차 프레스 성형하면서 일정온도로 가열하여 글라스울층을 제작하였다. 이때 가열온도는 280℃이며, 글라스울 100중량부 기준 30중량부의 무기바인더를 함침하여 제작하였다. 제작된 글라스울층은 160kg/m³의 밀도를 지니며 두께가 13mm가 되도록 글라스울의 양을 조절하여 사용하였다(도 2 참조). 제작된 글라스울층은 1m의 길이가 되도록 하며, 유량은 980kg/h로 실시하였다.

[0037] **실시예 2**

[0038] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 밀도가 130kg/m³이 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0040] **실시예 3**

[0041] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 밀도가 110kg/m³이 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0043] **실시예 4**

[0044] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 밀도가 170kg/m³이 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0046] **실시예 5**

[0047] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 밀도가 200kg/m³이 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0049] **실시예 6**

[0050] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 두께가 10mm가 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0052] **실시예 7**

[0053] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 두께가 5mm가 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0055] **실시예 8**

[0056] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 두께가 15mm가 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0058] **실시예 9**

[0059] 상기 실시예 1에서 글라스울 층의 두께가 25mm가 되도록 제작한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0061] **비교예 1**

[0062] 상기 실시예 1에서 무기바인더로 변성실리케이트가 함유되지 않은 바인더를 사용한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0064] **비교예 2**

[0065] 상기 실시예 1에서 무기바인더대신 유기바인더(폴리에틸렌글리콜, PEG)를 사용한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0067] **비교예 3**

[0068] 등록특허 제10-1418236호와 동일하게 2중층의 글라스울 및 바인더를 이용하여 실시예 1과 동일한 형상의 글라스울층을 제조하였다.

[0069] 내부글라스울층과 외부글라스울층에 바인더를 함침시키고 상하적층한 상태에서 일정형상으로 굴곡진 곡관형상의 배기파이프 외주면 일측 절반 또는 외주면 타측 절반에 부합되는 형상으로 반원형의 단면을 지니도록 1차 프레스 성형하면서 일정온도로 가열하여 내, 외부글라스울층을 일체화시키도록 제작되었다.

[0070] 이때 내부글라스울층의 두께는 10mm이며 외부글라스울층의 두께는 12mm이고, 내, 외부글라스울층의 밀도는 120kg/m³인 것을 사용하였다.

[0071] 바인더로는 상기 실시예1과 동일한 실리콘 화합물 5중량%, 산화규소 13중량%, 변성실리케이트 4중량%, 물 78중량%를 혼합하여 사용하였다.

[0073] **비교예 4**

[0074] 상기 비교예 3에서 무기바인더대신 유기바인더(폴리에틸렌글리콜, PEG)를 사용한 것을 제외하고 동일하게 실시하였다.

[0076] **실험예 1**

[0077] 상기 실시예 1~9 및 비교예 1~4에서 제조된 글라스울층을 배기파이프의 외부에 설치한 다음, 열전도 실험을 실시하고 이를 하기의 표1에 나타내었다. 일정한 입구온도를 유지하기 위하여 가스버너 및 송풍기를 이용하여 배기가스온도와 유사한 온도를 가지는 흐름을 구현하였으며, 출구온도가 일정한 온도가 되도록 10분간 송풍하였다.

표 1

	입구온도(℃)	출구온도(℃)	Delta T(℃)
실시예1	600	584	16
실시예2	600	582	18
실시예3	600	580	20
실시예4	600	586	14
실시예5	600	590	10
실시예6	600	581	19
실시예7	600	570	30
실시예8	600	588	12
실시예9	600	596	4
비교예1	600	584	16
비교예2	600	578	22
비교예3	600	585	15
비교예4	600	586	14

[0079] 표 1에 나타난 바와 같이 실시예 1의 경우 기존의 2중층 글라스울을 이용한 비교예 3과 동일한 성능을 나타낼 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

[0080] 또한 글라스울층의 두께 및 밀도가 감소할수록 출구온도는 낮아져 단열성능이 떨어지는 것을 확인할 수 있었으며(실시예 2, 3, 6, 7) 실시예 1과 비교예 2처럼 동일한 두께 및 밀도를 가진 글라스울층에 무기바인더 사용에 따라 출구온도가 낮아져 단열성능이 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

[0082] **실험예 2**

[0083] 상기 실시예 1~9 및 비교예 1~4에서 제조된 글라스울층의 내열성을 실험하기 위하여 상기 실험예 1과 동일한 방법으로 실험을 진행하였으며 다만 시험시간을 5시간으로 하여 각 시간에 따른 출구온도를 측정하고 그 결과를 하기의 표2에 나타내었다.

표 2

	10분	1시간	2시간	3시간	4시간	5시간
실시예1	584℃	584℃	584℃	584℃	584℃	584℃
실시예2	582℃	582℃	582℃	582℃	582℃	582℃
실시예3	580℃	580℃	580℃	580℃	580℃	580℃
실시예4	586℃	586℃	586℃	586℃	586℃	586℃
실시예5	590℃	590℃	590℃	590℃	590℃	590℃
실시예6	581℃	581℃	581℃	581℃	581℃	581℃
실시예7	570℃	570℃	570℃	570℃	570℃	570℃
실시예8	588℃	588℃	588℃	588℃	588℃	588℃

실시예9	596℃	596℃	596℃	596℃	596℃	596℃
비교예1	584℃	582℃	580℃	578℃	578℃	578℃
비교예2	578℃	576℃	574℃	572℃	572℃	572℃
비교예3	590℃	590℃	590℃	590℃	590℃	590℃
비교예4	586℃	584℃	582℃	580℃	580℃	580℃

[0085] 표 2에 나타난 바와 같이 실시예 1 및 이와 동일한 무기바인더를 사용한 실시예 2~9 비교예3의 경우 5시간의 경과 후에도 큰 온도변화가 없어 높은 열적 내구성을 가지는 것으로 나타났다. 하지만 변성실리케이트를 사용하지 않은 비교예 1, 유기바인더를 사용한 비교예2 및 비교예4는 시간이 경과할수록 출구온도가 떨어져 단열성능 및 열적 내구성이 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.

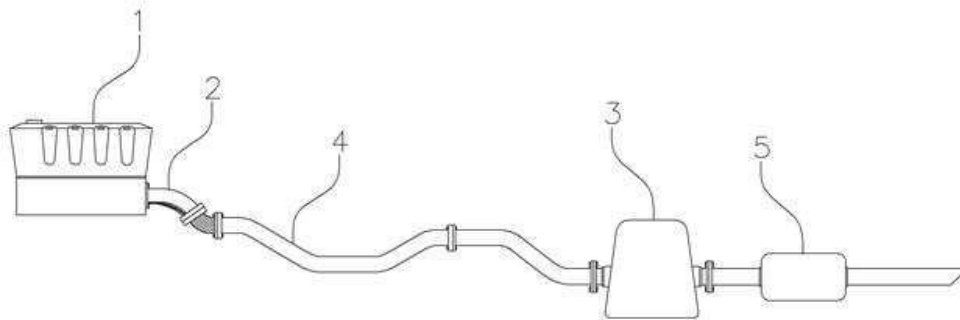
[0087] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시 양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

부호의 설명

- [0088]
- 1. 엔진
 - 2. 배기다기관
 - 3. 후처리장치
 - 4. 배기파이프
 - 5. 머플러
 - 6. 글라스울층
 - 7. 외장커버

도면

도면1



도면2

