



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0118469
(43) 공개일자 2017년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 26/28 (2016.01) F02M 26/32 (2016.01)
F28D 1/04 (2006.01) F28F 1/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02M 26/28 (2016.02)
F02M 26/32 (2016.02)
(21) 출원번호 10-2016-0046295
(22) 출원일자 2016년04월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
전태수
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(74) 대리인
특허법인 정안

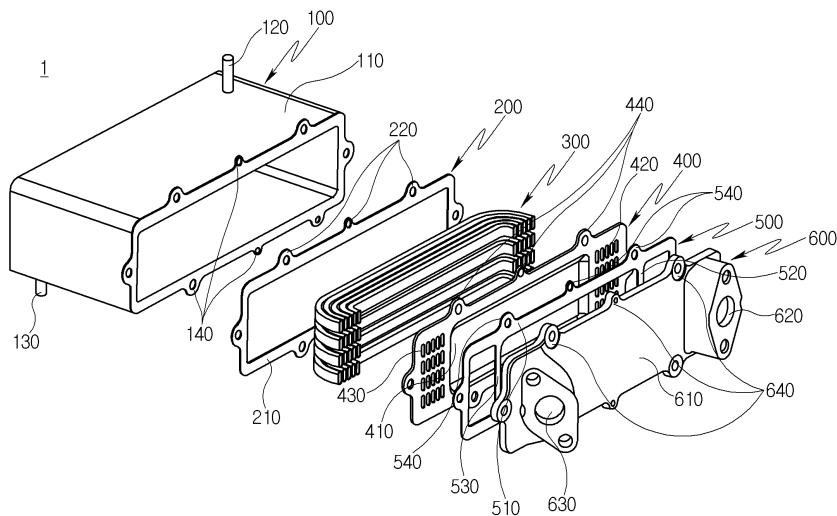
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 차량용 EGR 쿨러

(57) 요약

본 발명은 내부에 냉각유체를 수용하는 하우징(100); 상기 하우징(100)의 내부에 삽입 설치되어, 배기가스 유로를 형성하는 복수개의 튜브(300); 복수개의 상기 튜브(300)를 고정하기 위한 플레이트(400); 및 상기 플레이트(400)의 외측에 설치되는 커버(500);를 포함하고, 복수개의 상기 튜브(300)는 각각 상기 하우징(100)의 길이방향을 따라 수평하게 연장 형성되는 직선부(310); 상기 직선부(310)의 일단에서 절곡 형성되는 제1 절곡부(320); 및 상기 제1 절곡부(320)와 마주하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 절곡 형성되는 제2 절곡부(330);를 포함하되, 상기 직선부(310)의 길이(L)가 상기 제1 절곡부(320)와 상기 제2 절곡부(330)의 높이(H) 보다 길게 형성함에 따라, 배기가스가 냉각유체와 열교환되는 면적을 증가시킴에 따라 EGR 쿨러의 냉각성능을 개선하고, 배기가스 유입구와 유출구에서의 배기가스의 압력차를 개선할 수 있는 차량용 EGR 쿨러에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F28D 1/04 (2013.01)

F28F 1/40 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 냉각유체를 수용하는 하우징(100);

상기 하우징(100)의 내부에 삽입 설치되어, 배기가스 유로를 형성하는 복수개의 튜브(300);

복수개의 상기 튜브(300)를 고정하기 위한 플레이트(400); 및

상기 플레이트(400)의 외측에 설치되는 커버(600);를 포함하고,

복수개의 상기 튜브(300)는 각각,

상기 하우징(100)의 길이방향을 따라 수평하게 연장 형성되는 직선부(310);

상기 직선부(310)의 일단에서 절곡 형성되는 제1 절곡부(320); 및

상기 제1 절곡부(320)와 마주하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 절곡 형성되는 제2 절곡부(330);를 포함하되,

상기 직선부(310)의 길이(L)가 상기 제1 절곡부(320)와 상기 제2 절곡부(330)의 높이(H) 보다 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 직선부(310)의 길이(L)는 상기 제1 절곡부(320) 및 상기 제2 절곡부(330)의 높이(H)의 1배 초과 20배 이하의 길이가 되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 절곡부(320)는 상기 직선부(310)의 일단에서 상기 직선부(310)에 대해 수직하게 절곡 형성되고,

상기 제2 절곡부(330)는 상기 제1 절곡부(32)와 평행하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 상기 직선부(310)에 대해 수직하게 절곡 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 절곡부(320)는 상기 직선부(310)의 일단에서 상기 직선부(310)와 둔각(α)을 이루도록 절곡 형성되고,

상기 제2 절곡부(330)는 상기 제1 절곡부(320)와 마주하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 상기 직선부(310)와 둔각(α)을 이루도록 절곡 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 절곡부(320)는 둔각(β)을 이루도록 상기 제1 절곡부(320)의 일부가 벤딩되게 형성되고,

상기 제2 절곡부(330)는 상기 제1 절곡부(320)와 마주하면서 둔각(β)을 이루도록 상기 제2 절곡부(330)의 일부가 벤딩되게 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1 절곡부(320)는 상기 직선부(310)의 일단에서 상기 직선부(310)에 소정의 곡률(R)을 갖도록 라운딩되게 절곡 형성되고,

상기 제2 절곡부(320)는 상기 제1 절곡부(320)와 마주하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 상기 직선부(310)에 소정의 곡률(R)을 갖도록 라운딩되게 절곡 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 곡률(R)은 8mm 초과 30mm 미만인 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 상기 튜브(300)의 상기 직선부(310), 상기 제1 절곡부(320), 및 상기 제2 절곡부(330)는 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 9

제2항에 있어서,

복수개의 상기 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 높이방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다단으로 설치되고,

동일한 단에 설치되는 복수개의 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 폭방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다열로 설치되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 10

제9항에 있어서,

각각의 상기 튜브(300)의 상기 직선부(310) 및 상기 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)의 외측면 또는 내측면에 오목부(311)가 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 11

제2항에 있어서,

복수개의 상기 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 높이방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다단으로 설치되고,

동일한 단에 설치되는 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 폭방향을 따라 연장 형성되는 단일의 튜브(300)로 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 튜브(300)의 상기 직선부(310)의 내부 또는 상기 제1 절곡부(320)와 상기 제2 절곡부(330)의 내부에 방열

핀(340)이 삽입 설치되는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 하우징(100)은,

본체부(110);

상기 본체부(110)의 일부에 형성되어, 상기 본체부(110)의 내부로 냉각유체가 유입되는 냉각수 유입구(120);

상기 본체부(110)의 일부에 형성되어, 상기 본체부(110)의 외부로 냉각유체가 유출되는 냉각수 유출구(130); 및

상기 본체부(110)의 외주면에 형성되는 결합공(140);을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 플레이트(400)는,

바디부(410);

각각의 상기 제1 절곡부(320)와 연통되도록, 상기 바디부(410)의 일부에 형성되는 복수개의 유입공(420);

각각의 상기 제2 절곡부(320)와 연통되도록, 상기 바디부(420)의 일부에 형성되는 복수개의 유출공(430); 및

상기 바디부(410)의 둘레면에 상기 결합공(140)과 대응하도록 형성되는 삽입공(440);을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 커버(600)는,

베이스부(610);

상기 유입공(420)과 연통되도록, 상기 베이스부(610)의 일부에 형성되는 배기가스 유입구(620);

상기 유출공(430)과 연통되도록, 상기 베이스부(610)의 일부에 형성되는 배기가스 유출구(630); 및

상기 베이스부(610)의 둘레면에 상기 삽입공(440)과 대응하도록 형성되는 체결공(640);을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 하우징(100)과 상기 플레이트(400) 사이에 설치되는 가스켓(200);을 더 포함하되,

상기 가스켓(200)은,

몸체부(210); 및

상기 몸체부(210)의 둘레면에 상기 결합공(140)과 대응하도록 형성되는 관통공(220);을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 플레이트(400)와 상기 커버(600) 사이에 설치되는 실링부재(500);를 더 포함하되,

상기 실링부재(500)는,

몸통부(510);

상기 몸통부(510)의 일부에 상기 유입공(420)을 구획하기 위해 형성되는 제1 구획부(520);

상기 몸통부(510)의 일부에 상기 유출공(430)을 구획하기 위해 형성되는 제2 구획부(530); 및

상기 몸통부(510)의 둘레면에 상기 삽입공(440)과 대응하도록 형성되는 연결공(540);을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 EGR 쿨러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 EGR 쿨러에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하우징의 내부에 설치되는 복수개의 튜브가 각각 직선부와 제1 절곡부 및 제2 절곡부로 이루어지고, 직선부의 길이가 제1 절곡부 및 제2 절곡부의 높이보다 길게 형성됨에 따라 배기가스가 냉각유체와 열교환되는 면적을 증가시킴에 따라 EGR 쿨러의 냉각성능을 개선하고, 배기가스 유입구와 유출구에서의 배기가스의 압력차를 개선할 수 있는 차량용 EGR 쿨러에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 자동차의 배기가스(Exhaust Gas)에는 일산화탄소, 질소산화물, 탄화수소 등과 같은 유해물질이 다량 포함되어 있다. 특히, 질소산화물과 같은 유해물질은 엔진이 고온일수록 발생량이 증가하게 된다.

[0004] 오늘날에는 각국별로 배기가스 규제가 강화되고 있는 실정이다. 이러한 각국별로 강화된 배기가스 규정을 만족시키기 위해 차량에는 배기가스 중에서 질소산화물과 같은 유해물질을 저감시키기 위한 각종 장치가 설치된다.

[0005] 특히, 디젤엔진을 장착 차량의 경우에는 연소되는 연료의 성분이 가솔린 엔진을 장착한 차량과 다르게 구성됨에 따라 질소산화물과 같은 유해 배기가스를 저감시켜 배기가스 규정을 만족시키기 위해 DPF(Diesel Particulate Filter, 배기가스 후처리 장치) 또는 EGR(Exhaust Gas Rrcirculation, 배기가스 재순환 장치)과 같은 장치가 장착되어 사용된다.

[0006] 일반적으로 DPF는 배기가스에 포함된 입자상 물질(PM)을 필터로 포집한 후, 필터 전단의 배기관에 연료를 분사하여 강제적으로 입자상 물질을 태움으로써 배출가스를 저감시키고, 필터를 재생시킨다.

[0007] 일반적으로 EGR(Exhaust Gas Rrcirculation, 배기가스 재순환 장치)은 차량의 배기가스 중의 일부를 혼합기와 함께 흡입시킴으로써 연소실의 온도를 낮추어 질소산화물이나 황산화물 등의 유해물질의 배출을 저감하는 기능을 수행한다.

[0008] 또한, 오늘날에는 세계적으로 대기환경오염에 대한 규제 강화에 의해 EGR 가스 온도를 낮추기 위해 EGR 쿨러(EGR cooler)가 함께 적용된다.

[0009] EGR 쿨러로 유입되는 배기가스는 엔진을 통해 배출되는 냉각수(냉각유체)에 의해 EGR 가스를 냉각시키게 된다.

[0010] 그러나, 종래 EGR 쿨러의 경우에 배기가스 입구와 배기가스 출구가 한 방향으로 형성되는 경우에는 하우징의 내부에서 냉각수와 열교환하는 튜브의 길이가 상대적으로 짧게 형성됨에 따라 EGR 쿨러의 냉각성능이 감소되는 문제점이 있었다.

[0011] 또한, 종래 EGR 쿨러의 경우에 배기가스 유입구와 배기가스 유출구 사이의 압력차이가 크게 형성됨에 따라 배기가스가 충분히 냉각되지 않아 엔진을 성능을 감소시키는 문제점이 있었다.

[0012] 더욱이, 종래 EGR 쿨러의 경우, 냉각수와 열교환하는 튜브의 길이를 길게 형성함에 따라 EGR 쿨러의 소형화를 도모할 수 없어, EGR 쿨러를 위한 공간상의 제약이 많게 되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개공보 제10-2013-0040326호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 하우징의 내부에 설치되는 복수개의 튜브가 각각 직선부와 제1 절곡부 및 제2 절곡부로 이루어지고, 직선부의 길이가 제1 절곡부 및 제2 절곡부의 높이보다 길게 형성됨에 따라 EGR 쿨러를 컴팩트하게 구성함에 따라 EGR 쿨러의 설치상의 제약을 최소화하고, 배기가스가 냉각유체와 열교환되는 면적을 증가시킴에 따라 EGR 쿨러의 냉각성능을 개선하며, 배기가스 유입구와 유출구에서의 배기가스의 압력차를 개선할 수 있는 차량용 EGR 쿨러를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 차량용 차량용 EGR 쿨러는 내부에 냉각유체를 수용하는 하우징(100); 상기 하우징(100)의 내부에 삽입 설치되어, 배기가스 유로를 형성하는 복수개의 튜브(300); 복수개의 상기 튜브(300)를 고정하기 위한 플레이트(400); 및 상기 플레이트(400)의 외측에 설치되는 커버(600);를 포함하고, 복수개의 상기 튜브(300)는 각각 상기 하우징(100)의 길이방향을 따라 수평하게 연장 형성되는 직선부(310); 상기 직선부(310)의 일단에서 절곡 형성되는 제1 절곡부(320); 및 상기 제1 절곡부(320)와 마주하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 절곡 형성되는 제2 절곡부(330);를 포함하되, 상기 직선부(310)의 길이(L)가 상기 제1 절곡부(320)와 상기 제2 절곡부(330)의 높이(H) 보다 길게 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 상기 직선부(310)의 길이(L)는 상기 제1 절곡부(320) 및 상기 제2 절곡부(330)의 높이(H)의 1배 초과 20배 이하의 길이가 되도록 형성될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 상기 제1 절곡부(320)는 상기 직선부(310)의 일단에서 상기 직선부(310)에 대해 수직하게 절곡 형성되고, 상기 제2 절곡부(330)는 상기 제1 절곡부(320)와 평행하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 상기 직선부(310)에 대해 수직하게 절곡 형성될 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 상기 제1 절곡부(320)는 상기 직선부(310)의 일단에서 상기 직선부(310)와 둔각(α)을 이루도록 절곡 형성되고, 상기 제2 절곡부(330)는 상기 제1 절곡부(320)와 마주하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 상기 직선부(310)와 둔각(α)을 이루도록 절곡 형성될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 상기 제1 절곡부(320)는 둔각(β)을 이루도록 상기 제1 절곡부(320)의 일부가 벤딩되게 형성되고, 상기 제2 절곡부(330)는 상기 제1 절곡부(320)와 마주하면서 둔각(β)을 이루도록 상기 제2 절곡부(330)의 일부가 벤딩되게 형성될 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 상기 제1 절곡부(320)는 상기 직선부(310)의 일단에서 상기 직선부(310)에 소정의 곡률(R)을 갖도록 라운딩되게 절곡 형성되고, 상기 제2 절곡부(320)는 상기 제1 절곡부(320)와 마주하도록 상기 직선부(310)의 타단에서 상기 직선부(310)에 소정의 곡률(R)을 갖도록 라운딩되게 절곡 형성될 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 제1 절곡부와 제2 절곡부가 직선부와 이루는 상기 곡률(R)은 8mm 초과 30mm 미만으로 이루어질 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 각각의 튜브의 상기 직

선부(310), 상기 제1 절곡부(320), 및 상기 제2 절곡부(330)는 일체로 형성될 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 복수개의 상기 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 높이방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다단으로 설치되고, 동일한 단에 설치되는 복수개의 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 폭방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다열로 설치될 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 각각의 상기 튜브(300)의 상기 직선부(310) 및 상기 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)의 외측면 또는 내측면에 오목부(311)가 형성될 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 복수개의 상기 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 높이방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다단으로 설치되고, 동일한 단에 설치되는 튜브(300)는 상기 하우징(100)의 내부에서 상기 하우징(100)의 폭방향을 따라 연장 형성되는 단일의 튜브(300)로 형성될 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 상기 튜브(300)의 상기 직선부(310)의 내부 또는 상기 제1 절곡부(320)와 상기 제2 절곡부(330)의 내부에 방열핀(340)이 삽입 설치될 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 하우징(100)은 본체부(110); 상기 본체부(110)의 일부에 형성되어, 상기 본체부(110)의 내부로 냉각유체가 유입되는 냉각수 유입구(120); 상기 본체부(110)의 일부에 형성되어, 상기 본체부(110)의 외부로 냉각유체가 유출되는 냉각수 유출구(130); 및 상기 본체부(110)의 외주면에 형성되는 결합공(140);을 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 플레이트(400)는 바디부(410); 각각의 상기 제1 절곡부(320)와 연통되도록, 상기 바디부(410)의 일부에 형성되는 복수개의 유입공(420); 각각의 상기 제2 절곡부(320)와 연통되도록, 상기 바디부(420)의 일부에 형성되는 복수개의 유출공(430); 및 상기 바디부(410)의 둘레면에 상기 결합공(140)과 대응하도록 형성되는 삽입공(440);을 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러의 커버(600)는 베이스부(610); 상기 유입공(420)과 연통되도록, 상기 베이스부(610)의 일부에 형성되는 배기가스 유입구(620); 상기 유출공(430)과 연통되도록, 상기 베이스부(610)의 일부에 형성되는 배기가스 유출구(630); 및 상기 베이스부(610)의 둘레면에 상기 삽입공(440)과 대응하도록 형성되는 체결공(640);을 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러는 상기 하우징(100)과 상기 플레이트(400) 사이에 설치되는 가스켓(200);을 더 포함하되, 상기 가스켓(200)은 몸체부(210); 및 상기 몸체부(210)의 둘레면에 상기 결합공(140)과 대응하도록 형성되는 관통공(220);을 포함할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 바람직한 다른 실시예에서, 차량용 EGR 쿨러는 상기 플레이트(400)와 상기 커버(600) 사이에 설치되는 실링부재(500);를 더 포함하되, 상기 실링부재(500)는, 몸통부(510); 상기 몸통부(510)의 일부에 상기 유입공(420)을 구획하기 위해 형성되는 제1 구획부(520); 상기 몸통부(510)의 일부에 상기 유출공(430)을 구획하기 위해 형성되는 제2 구획부(530); 및 상기 몸통부(510)의 둘레면에 상기 삽입공(440)과 대응하도록 형성되는 연결공(540);을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러는 하우징의 내부에 설치되는 복수개의 튜브가 각각 직선부와 제1 절곡부 및 제2 절곡부로 이루어지고, 직선부의 길이가 제1 절곡부 및 제2 절곡부의 높이보다 길게 형성됨에 따라 EGR 쿨러를 컴팩트하게 구성함에 따라 EGR 쿨러의 설치상의 제약을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0036] 또한, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러는 배기가스가 냉각유체와 열교환되는 면적을 증가시킴에 따라 EGR 쿨러의 냉각성능을 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0037] 더욱이, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러는 배기가스 유입구와 유출구에서의 배기가스의 압력차를 개선함에 따

라 엔진의 성능 및 EGR 쿨러의 열교환 시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

[0038] 게다가, 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러는 복수개의 튜브가 플레이트에 쉽게 장착됨에 따라 EGR 쿨러의 제조비용 및 제조시간을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 분해 사시도를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에서 플레이트에 튜브가 결합된 상태에서의 사시도를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에서 플레이트에 튜브가 결합된 상태에서 일부가 절개된 상태의 측면 사시도를 나타낸다.

도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에서 플레이트에 튜브가 결합된 상태에서 일부가 절개된 상태의 측면 사시도를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타낸다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타낸다.

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타낸다.

도 8은 본 발명의 제4 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 동일한 부호를 가지도록 하고 있다.

[0042] 도 1은 본 발명에 의한 차량용 EGR 쿨러의 분해 사시도를 나타내고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에서 플레이트에 튜브가 결합된 상태에서의 사시도를 나타낸다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에서 플레이트에 튜브가 결합된 상태에서 일부가 절개된 상태의 측면 사시도를 나타내고, 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에서 플레이트에 튜브가 결합된 상태에서 일부가 절개된 상태의 측면 사시도를 나타낸다. 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타내고, 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타내며, 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타내고, 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 의한 차량용 EGR 쿨러의 튜브의 단면도를 나타낸다.

[0043] 이하에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. "길이방향"이란 하우징의 상부면의 일단에서 타단으로의 가로방향을 의미한다. "폭방향"이란 길이방향에 수직하도록 하우징의 상부면의 일측에서 타측으로 세로방향을 의미한다. "높이방향"이란 하우징의 측면면에서 일단에서 타단까지의 직선방향을 의미한다. "내측"이란 하우징의 내부를 향하는 방향을 의미한다. "외측"이란 하우징의 내부에서 외부로 향하는 방향을 의미한다.

[0044] 도 1 내지 도 3 및 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차량용 EGR 쿨러(1)를 설명한다. 도 1 내지 도 3 및 도 5에 도시된 것처럼, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 EGR 쿨러(1)는 하우징(100), 복수개의 튜브(300), 플레이트(400), 및 커버(600)를 포함한다.

[0045] 하우징(100)은 내부에 냉각유체인 냉각수를 수용한다. 반드시 이에 한정되는 것은 아니지만, 하우징(100)은 일측이 개구된 형태의 직육면체 형상으로 형성된다.

[0046] 도 1에 도시된 것처럼, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 하우징(100)은 본체부(110), 냉각수 유입구(120), 냉각수 유출구(130), 및 결합공(140)으로 이루어진다.

[0047] 본체부(110)는 하우징의 외형을 형성하고, 본체부(110)의 내부에 냉각수 유입구(120)를 통해 유입된 냉각수가 수용되는 공간이 형성된다. 이러한 본체부(110)는 엔진블록과 별개로 형성되어 엔진의 흡기매니폴드와 배기매니폴드 사이에 설치될 수 있다.

[0048] 냉각수 유입구(120)는 본체부(110)의 일부에 형성된다. 냉각수 유입구(120)를 통해 본체부(110)의 내부로 냉각수가 유입된다.

- [0049] 냉각수 유출구(130)는 본체부(110)의 일부에 형성된다. 냉각수 유출구를 통해 본체부(110)의 외부로 냉각수가 유출된다.
- [0050] 도 1에서 냉각수 유입구(120)와 냉각수 유출구(130)가 본체부(110)의 다른 면에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 필요에 따라 냉각수 유입구(120)와 냉각수 유출구(130)가 본체부(110)의 동일면에 형성될 수도 있다.
- [0051] 결합공(140)이 본체부(110)의 외주면에 형성되어 후술하는 가스켓, 플레이트, 실링부재, 및 커버를 하우징에 볼트 체결을 통해 체결시킨다. 반드시 이에 한정되는 것은 아니지만, 결합공(140)은 상술한 가스켓, 플레이트, 실링부재, 및 커버를 하우징에 견고하게 체결하기 위해 본체부(110)의 외주면에 2개 이상 형성되는 것이 바람직하다.
- [0052] 또한, 하우징(100)은 필요에 따라 엔진블록의 일부에 엔진블록과 일체로 형성될 수 있다. 즉, 하우징(100)의 외형을 형성하도록 일측이 개방된 형태의 본체부(110)가 엔진블록의 일부에 일체로 형성된다. 이에 따라, 본체부(110)에 냉각수 유입구(120)와 냉각수 유출구(130)를 별도로 형성하지 않아도 됨에 따라 조립과정 감소에 의해 EGR 쿨러 하우징의 제조시간 및 제조비용을 절감하고, EGR 쿨러가 차량의 엔진룸에 설치되는 공간을 최소화할 수 있다.
- [0053] 복수개의 튜브(300)가 하우징(100)의 내부에 삽입 설치된다. 즉, 복수개의 튜브(300)가 하우징(100)의 본체부(110)의 내부에 삽입 설치된다. 복수개의 튜브(300)는 각각 EGR 쿨러에서 배기가스가 유동되는 유로를 형성하게 된다. 즉, 복수개의 튜브(300)를 통해 배기가스가 유동되고, 이때에 하우징(100)의 본체부(110)의 내부에 있는 냉각수와 열교환을 통해 복수개의 튜브(300)를 지나면서 배기가스가 냉각되게 된다.
- [0054] 도 1 내지 도 3 및 도 5에 도시된 것처럼, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 EGR 쿨러(1)의 복수개의 튜브(300)는 각각 직선부(310), 제1 절곡부(320), 및 제2 절곡부(330)로 이루어진다.
- [0055] 직선부(310)는 하우징(100)의 길이방향을 따라 수평하게 연장 형성된다.
- [0056] 제1 절곡부(320)는 직선부(310)의 일단에서 절곡되어 형성된다.
- [0057] 제2 절곡부(330)는 제1 절곡부(320)와 마주하면서 제1 절곡부(320)와 동일한 길이를 갖도록 직선부(310)의 타단에서 절곡되어 형성된다. 즉, 제2 절곡부(330)의 높이(H)와 제1 절곡부(320)의 높이(H)가 동일하게 형성된다.
- [0058] 제1 절곡부(320)로 유입되어 직선부(310)를 통과한 후에 제2 절곡부(330)를 통해 하우징(100)의 외부로 배기가스가 유출될 때까지 튜브의 내부를 유동하는 배기가스는 하우징의 내부에 수용되는 냉각유체와 열교환을 하게 된다.
- [0059] 도 1 내지 도 8에서 제1 절곡부(320)는 배기가스가 유입되는 통로를 형성하고, 제2 절곡부(330)는 배기가스가 유출되는 통로를 형성한다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 반대로 제1 절곡부(320)가 배기가스가 유입되는 통로를 형성할 수 있고, 이때에는 제2 절곡부(330)가 배기가스가 유입되는 통로를 형성하게 된다.
- [0060] 직선부(310)의 길이(L)는 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)의 높이(H) 보다 길게 형성된다.
- [0061] 이처럼, 직선부(310)의 길이(L)가 제1 절곡부(320) 및 제2 절곡부(330)의 높이(H)보다 길게 형성됨에 따라 배기가스가 냉각유체와 열교환되는 면적을 증가시킴에 따라 EGR 쿨러의 냉각성능을 개선하고, 배기가스 유입구와 유출구에서의 배기가스의 압력차를 개선할 수 있다.
- [0062] 도 5에 도시된 것처럼, 본 발명의 제1 실시예에 따르면 튜브(300)의 직선부(310)의 길이(L)는 제1 절곡부(320) 및 제2 절곡부(330)의 높이(H)의 1배 초과 20배 미만인 되도록 형성된다. 즉, 직선부(310)의 길이(L) 대 제1 절곡부(320) 및 제2 절곡부(330)의 높이(H)의 비는 20~1 대 1이 되도록 형성된다. (L:H = 20~1:1) 직선부(310)의 길이(L)가 제1 절곡부(320) 및 제2 절곡부(330)의 높이(H)의 1배 이하인 경우에는, 제1 절곡부(320)로 유입되는 배기가스의 압력과 제2 절곡부(330)로 배출되는 배기가스의 압력 차가 커지게 되어, 냉각효율이 저감되는 문제점이 발생한다. 또한, 직선부(310)의 길이(L)가 제1 절곡부(320) 및 제2 절곡부(330)의 높이(H)의 20배를 초과하는 경우에는, 하우징(100)을 포함한 EGR 쿨러의 크기가 너무 커져서 엔진블록에 일체로 형성될 수 없고, 별도로 하우징(100)을 형성하는 경우에도 엔진룸에 설치되는 공간상의 제약이 발생하여 EGR 쿨러의 소형화를 도모할 수 없는 문제점이 발생한다.
- [0063] 도 5에 도시된 것처럼, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 튜브(300)의 제1 절곡부(320)는 직선부(310)의 일단에서 직선부(310)에 대해 수직하게 절곡 형성되고, 제2 절곡부(330)는 제1 절곡부(320)와 평행하도록 직선부(310)

의 타단에서 직선부(310)에 대해 수직하게 절곡 형성된다. 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)가 직선부(310)의 일단과 타단에서 직선부(310)에 대해 90도를 이루도록 수직하게 절곡 형성됨에 따라 배기가스 유입구와 배기가스 유출구에서의 압력차가 감소하여 EGR 쿨러의 냉각성능 및 엔진효율을 향상시키고, 플레이트(400)의 유입공(420)과 유출공(430)에 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)를 용이하게 결합시킬 수 있다.

[0064] 도 6에 도시된 것처럼, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 제1 절곡부(320)는 직선부(310)의 일단에서 직선부(310)와 둔각(α)을 이루도록 절곡되게 형성되고, 제2 절곡부(330)는 제1 절곡부(320)와 마주하도록 직선부(310)의 타단에서 직선부(310)와 둔각(α)을 이루도록 절곡되게 형성된다. 즉, 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)가 직선부(310)와 90도 보다 크고 180도 보다 작은 둔각(α)을 이루도록 형성됨에 따라 튜브(300)의 내부에서 유동하는 배기가스의 유동을 원활하게 하여 배기가스의 순환을 증가시킴에 따라 EGR 쿨러의 냉각효율을 향상시킬 수 있다.

[0065] 도 7에 도시된 것처럼, 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 제1 절곡부(320)는 둔각(β)을 이루도록 제1 절곡부(320)의 일부가 벤딩(bending)되도록 형성되고, 제2 절곡부(330)는 제1 절곡부(320)와 마주하면서 둔각(β)을 이루도록 제2 절곡부(330)의 일부가 벤딩되게 형성된다. 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)가 제1 절곡부(320)의 일부 및 제2 절곡부(330)의 일부에서 벤딩되게 형성됨에 따라, 튜브(300)의 내부에서 유동하는 배기가스의 유동을 원활하게 하여 배기가스의 순환을 증가시킴에 따라 EGR 쿨러의 냉각효율을 향상시키고, 플레이트(400)의 유입공(420)과 유출공(430)에 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)를 쉽게 결합시켜 EGR 쿨러의 조립시간 및 조립비용을 절감할 수 있다.

[0066] 도 8에 도시된 것처럼, 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 제1 절곡부(320)는 직선부(310)의 일단에서 직선부(310)에 소정의 곡률(R)을 갖도록 라운드되게 절곡 형성되고, 제2 절곡부(330)는 제1 절곡부(320)와 마주하도록 직선부(310)의 타단에서 직선부(310)에 소정의 곡률(R)을 갖도록 라운드되게 절곡 형성된다. 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)가 직선부(310)의 일단과 타단에서 소정의 곡률(R)을 갖도록 라운드되게 절곡 형성됨에 따라, 제1 절곡부(320)로 유입되는 배기가스가 라운드면을 따라 원활하게 직선부(310)로 이동하고, 직선부(310)를 딸 유동하는 배기가스가 제2 절곡부(330)의 라운드 면을 따라 외부로 배출됨에 따라 배기가스의 유동을 최대한 원활하게 유도하여 배기가스의 순환속도를 증가시켜 EGR 쿨러의 냉각효율을 증대시킬 수 있다.

[0067] 도 8에 도시된 것처럼, 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)가 직선부(310)의 일단과 타단에서 이루는 곡률(R)은 8mm 초과 30mm 미만이 되도록 형성되는 것이 바람직하다. (8mm < R < 30mm) 곡률(R)이 8mm 이하인 경우에는 튜브의 제조성을 확보하기 어려운 문제점이 발생한다. 또한, 곡률(R)이 30mm를 초과하는 경우에는, 튜브(300)의 전체적인 크기가 커지고 이에 따라 하우징을 포함한 EGR 쿨러의 전체적인 사이즈가 커짐에 따라 엔진블록 또는 엔진룸에 별개로 설치되는 EGR 쿨러의 설치위치를 확보하기 어려운 문제점이 발생한다.

[0068] 반드시 이에 한정되는 것은 아니지만, 각각의 튜브(300)의 직선부(310), 제1 절곡부(320), 및 제2 절곡부(330)는 금속재질로 일체로 형성될 수 있다.

[0069] 도 1 내지 도 3에 도시된 것처럼, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수개의 튜브(300)는 하우징(100)의 내부에서 하우징(100)의 높이방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다단으로 설치된다.

[0070] 또한, 동일한 단에 설치되는 복수개의 튜브(300)는 하우징(100)의 내부에서 하우징(100)의 폭방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다열로 설치된다. 이처럼, 복수개의 튜브가 하우징(100)의 내부에서 하우징(100)의 높이방향 및 하우징(100)의 폭방향을 따라 다단 다열로 배열됨에 따라, 하우징(100)의 본체부(110) 내부를 지나가는 배기가스와 냉각유체가 접촉하는 면적을 증가시켜 열교환량을 증대시킬 수 있다.

[0071] 도 1 내지 도 3에 도시된 것처럼, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 각각의 튜브(300)의 직선부(310) 및 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)의 외측면 또는 내측면에 복수개의 오목부(311)가 형성될 수 있다. 도 1 내지 도 3에서는 폭방향에 대해 대각선 방향으로 복수개의 오목부(311)가 형성된 것이 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 오목부(311)의 형상 및 방향은 필요에 따라 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0072] 도 4에 도시된 것처럼, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 복수개의 튜브(300)는 하우징(100)의 내부에서 하우징(100)의 높이방향을 따라 소정 간격 이격되도록 다단으로 형성된다. 또한, 동일한 단에 설치되는 튜브(300)는 하우징(100)의 내부에서 하우징(100)의 폭방향을 따라 연장 형성되는 단일의 튜브로 형성될 수 있다. 이처럼, 복수개의 튜브가 하우징(100)의 내부에서 하우징(100)의 높이방향을 따라 다단으로 형성되고, 동일단에서 단일의 튜브(300)가 하우징(100)의 폭방향을 따라 연장 형성됨에 따라, 하우징(100)의 본체부(110) 내부를 지나

가는 배기가스와 냉각유체가 접촉하는 면적을 증가시켜 열교환량을 증대시킬 수 있다.

- [0073] 도 4에 도시된 것처럼, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 각각의 튜브(300)의 직선부(310)의 내부 또는 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)의 내부에 방열핀(340)이 삽입 설치될 수 있다. 이처럼, 직선부(310)의 내부 또는 제1 절곡부(320)와 제2 절곡부(330)의 내부에 방열핀(340)이 삽입 설치됨에 따라 하우징(100)의 본체부(110) 내부를 지나가는 배기가스와 냉각유체가 접촉하는 면적을 증가시켜 열교환량을 증대시킬 수 있다.
- [0074] 플레이트(400)는 복수개의 튜브(300)를 고정 지지하는 기능을 수행한다.
- [0075] 도 1에 도시된 것처럼, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 플레이트(400)는 바디부(410), 복수개의 유입공(420), 복수개의 유출공(430), 및 삽입공(440)으로 이루어진다.
- [0076] 바디부(410)는 대략 직사각형의 판 형상으로 형성되어 플레이트(400)의 외형을 형성한다.
- [0077] 복수개의 유입공(420)이 각각의 제1 절곡부(320)와 연통되도록 바디부(410)의 일부에 관통 형성된다. 각각의 유입공(420)의 형상은 제1 절곡부(320)의 단면 형상과 동일한 형상을 갖도록 형성된다. 이에 따라, 복수개의 제1 절곡부(320)를 복수개의 유입공(420)에 용이하게 삽입 체결할 수 있다.
- [0078] 복수개의 유출공(430)이 각각의 제2 절곡부(320)와 연통되도록 바디부(420)의 일부에 형성된다. 즉, 복수개의 유출공(430)은 바디부(420) 상에서 복수개의 유입공(420)과 마주하도록 제2 절곡부(320)와 대응되는 위치에 형성된다. 각각의 유출공(430)의 형상은 제2 절곡부(330)의 단면 형상과 동일한 형상을 갖도록 형성된다. 이에 따라, 복수개의 제2 절곡부(330)를 복수개의 유출공(430)에 용이하게 삽입 체결할 수 있다.
- [0079] 삽입공(440)이 바디부(410)의 둘레면에 결합공(140)과 대응하도록 형성된다. 즉, 삽입공(440)은 결합공(140)의 개수 및 결합공(140)의 위치와 대응하도록 바디부(410)의 둘레면에 형성된다.
- [0080] 커버(600)는 플레이트(400)의 외측에 설치되어 하우징(100)을 폐쇄한다.
- [0081] 도 1에 도시된 것처럼, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 커버(600)는 베이스부(610), 배기가스 유입구(620), 배기가스 유출구(630), 및 체결공(640)으로 이루어진다.
- [0082] 베이스부(610)는 대략 직사각형의 판 형상으로 형성되어 커버(600)의 외형을 형성한다.
- [0083] 배기가스 유입구(620)가 유입공(420)과 연통되도록 베이스부(610)의 일부에 관통 형성된다. 도면에 도시되지는 않았지만, 배기가스 유입구(620)에는 배기가스 유로가 연결되고, 배기가스 유로의 타단은 배기매니폴드와 연통된다.
- [0084] 배기가스 유출구(630)가 유출공(430)과 연통되도록 베이스부(610)의 일부에 형성된다. 즉, 배기가스 유출구(630)는 베이스부(610) 상에서 배기가스 유입구(620)와 마주하도록 배기가스 유입구(320)와 대응되는 위치에 형성된다. 도 1에서 배기가스 유입구(620)가 베이스부(610)의 좌측에 배기가스 유출구(620)가 베이스부(610)의 우측에 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 필요에 따라 반대로 형성될 수 있다. 즉, 배기가스 유입구(620)가 베이스부(610)의 우측에 형성되는 경우에는 상술한 제1 절곡부(320), 유입공(420)의 위치도 모두 우측에 형성된다. 도면에 도시되지는 않았지만, 배기가스 유출구(630)에는 배기가스 유로가 연결되고, 배기가스 유로의 타단은 흡기매니폴드와 연통된다.
- [0085] 체결공(640)이 베이스부(610)의 둘레면에 삽입공(440)과 대응하도록 형성된다. 즉, 체결공(640)은 삽입공(440)의 개수 및 결합공(440)의 위치와 대응하도록 베이스부(610)의 둘레면에 형성된다.
- [0086] 결합공(640), 삽입공(440), 및 체결공(640)이 동일한 개수와 동일한 위치에 형성됨에 따라, 플레이트(400)와 커버(600)를 하우징(100)에 결합할 때에 볼트체결을 통해 쉽게 결합할 수 있다. 따라서, EGR 쿨러의 조립시간 및 조립비용을 단축할 수 있다.
- [0087] 도 1에 도시된 것처럼, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 차량용 EGR 쿨러(1)는 가스켓(200) 또는 실링부재(500)를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 가스켓(200)은 하우징(100)과 플레이트(400) 사이에 설치되어 1차적으로 하우징(100)의 본체부(110)에서 냉각유체가 하우징(100)의 외부로 누출되는 것을 방지한다.
- [0089] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 가스켓(200)은 몸체부(210)와 관통공(220)으로 이루어진다.
- [0090] 몸체부(210)는 중앙에 공동을 구비하고, 대략 직사각형의 판 형상으로 형성되어 가스켓(200)의 외형을

형성한다.

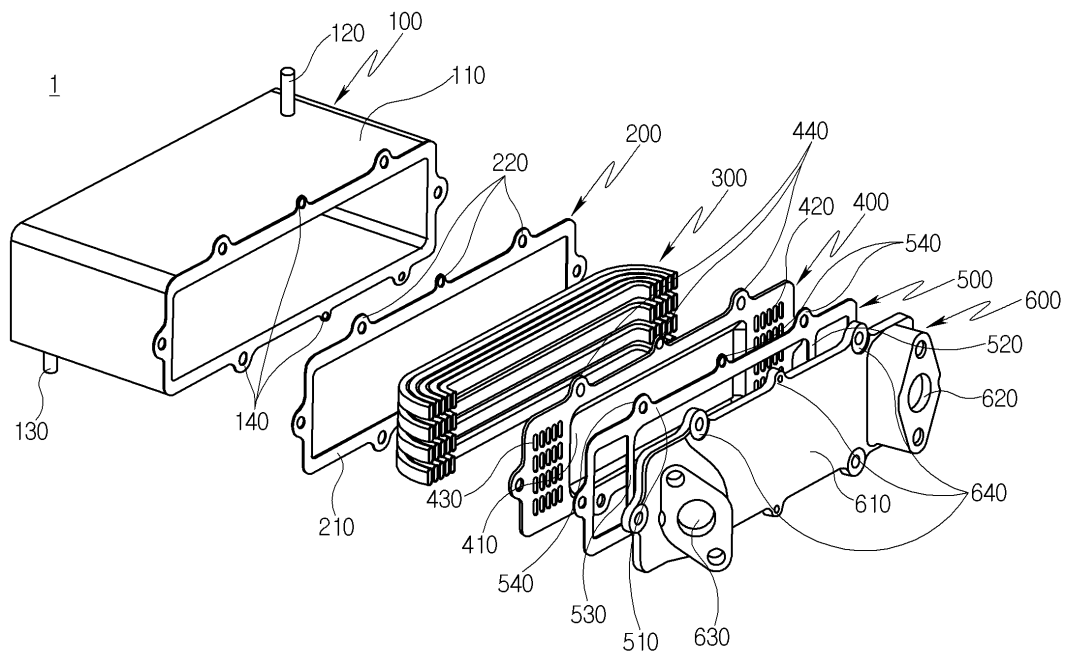
- [0091] 관통공(220)이 몸체부(210)의 둘레면에 결합공(140)과 대응하도록 관통 형성된다. 즉, 관통공(220)은 상술한 결합공(140), 삽입공(440), 및 체결공(640)의 개수 및 위치와 대응하도록 몸체부(210)의 둘레면에 형성된다. 이에 따라, 가스켓(200)을 각각의 결합공(140), 삽입공(440), 체결공(640), 및 관통공(220)에 삽입되는 볼트에 의해 하우징(100)에 용이하게 결합시킬 수 있다.
- [0092] 실링부재(500)는 플레이트(400)와 커버(600) 사이에 설치되어 2차적으로 하우징(100)의 본체부(110)에서 냉각유체가 하우징(100)의 외부로 누출되는 것을 방지한다.
- [0093] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 실링부재(500)는 몸통부(510), 제1 구획부(520), 제2 구획부(530), 및 연결공(540)으로 이루어진다.
- [0094] 몸통부(510)는 대략 직사각형의 판 형상으로 형성되어 실링부재(500)의 외형을 형성한다.
- [0095] 제1 구획부(520)는 몸통부(510)의 일부에 하우징(100)의 폭방향을 따라 형성되어 유입공(420)과 배기가스 유입구(620)에서 배기가스가 외부로 유출되지 않도록 플레이트와 커버 사이의 내부공간을 구획한다.
- [0096] 제2 구획부(530)는 몸통부(510)의 일부에 하우징(100)의 폭방향을 따라 형성되어 유출공(430)과 배기가스 유출구(630)에서 배기가스가 외부로 유출되지 않도록 플레이트와 커버 사이의 내부공간을 구획한다. 즉, 제2 구획부(530)는 제1 구획부(520)와 마주하도록 실링부재(500)의 몸통부(510)의 타측에 형성된다.
- [0097] 연결공(540)이 몸통부(510)의 둘레면에 삽입공(440)과 대응하도록 관통 형성된다. 즉, 연결공(540)은 상술한 결합공(140), 관통공(220), 삽입공(440), 및 체결공(640)의 개수 및 위치와 대응하도록 몸통부(510)의 둘레면에 형성된다. 이에 따라, 실링부재(500)를 각각의 결합공(140), 관통공(220), 삽입공(440), 체결공(640), 및 연결공(540)에 삽입되는 볼트에 의해 하우징(100)에 용이하게 결합시킬 수 있다.
- [0099] 본 발명은 도면에 도시된 변형예와 상기에서 설명된 실시예에 국한되지 않으며, 첨부된 청구항의 범주내에 속하는 다른 실시예로 확장될 수 있다.

부호의 설명

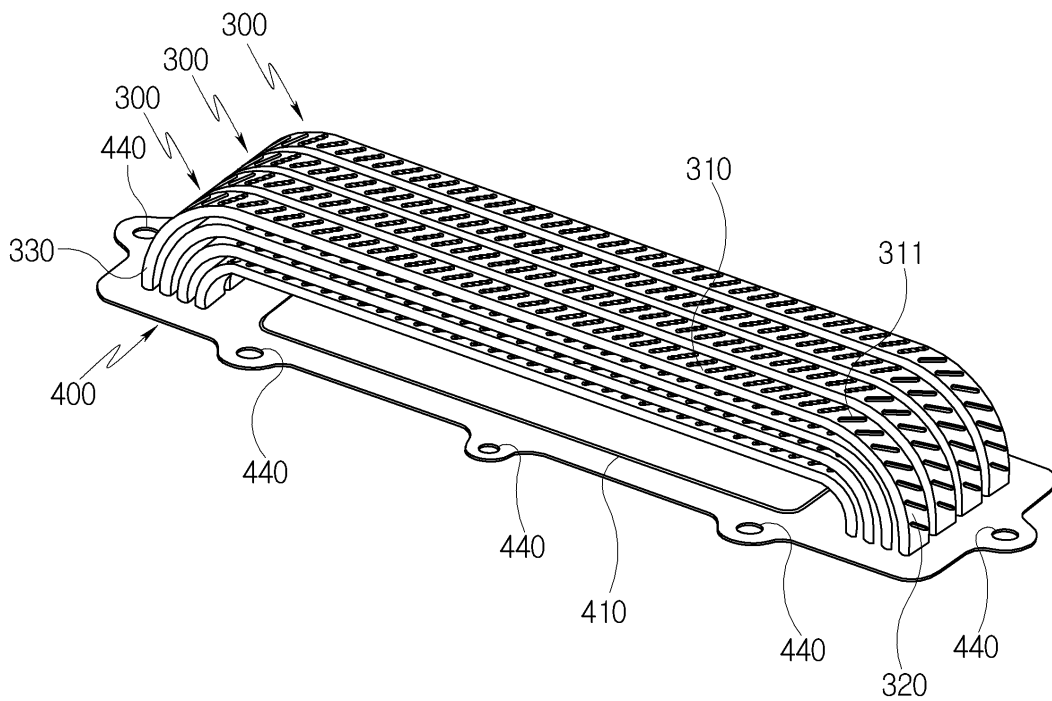
- [0101] 1 : EGR 쿨러 100 : 하우징
 110 : 본체 120 : 냉각수 유입구
 130 : 냉각수 유출구 140 : 결합공
 200 : 가스켓 210 : 몸체부
 220 : 관통공 300 : 튜브
 310 : 직선부 311 : 오목부
 320 : 제1 절곡부 330 : 제2 절곡부
 340 : 방열핀 400 : 플레이트
 410 : 바디부 420 : 유입공
 430 : 유출공 440 : 삽입공
 500 : 실링부재 510 : 몸통부
 520 : 제1 구획부 530 : 제2 구획부
 540 : 연결공 600 : 커버
 610 : 베이스부 620 : 배기가스 유입구
 630 : 배기가스 유출구 640 : 체결공

도면

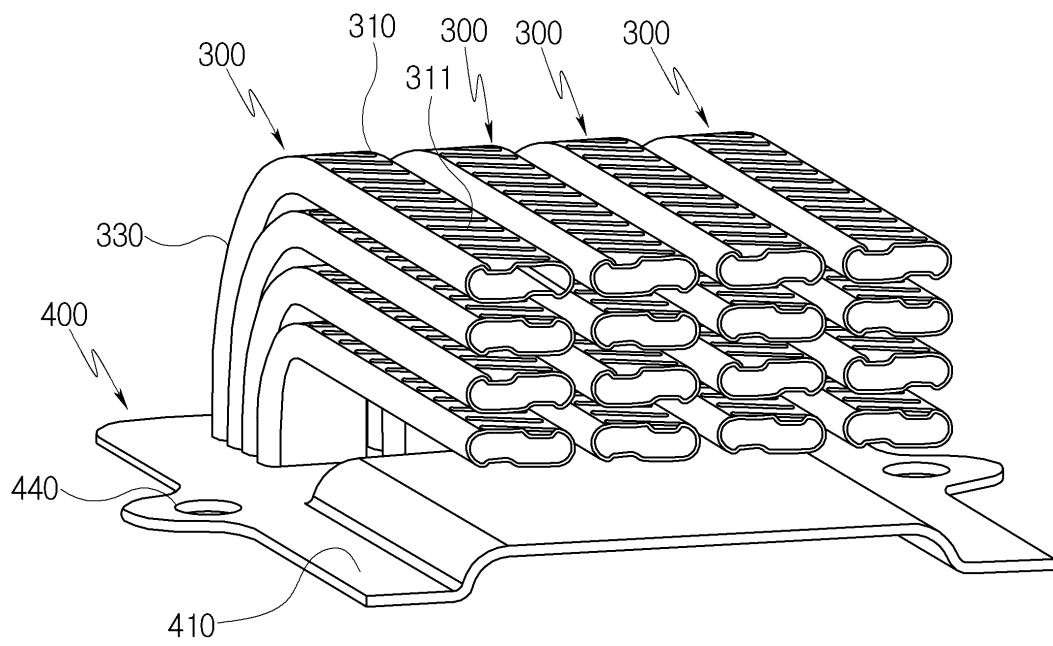
도면1



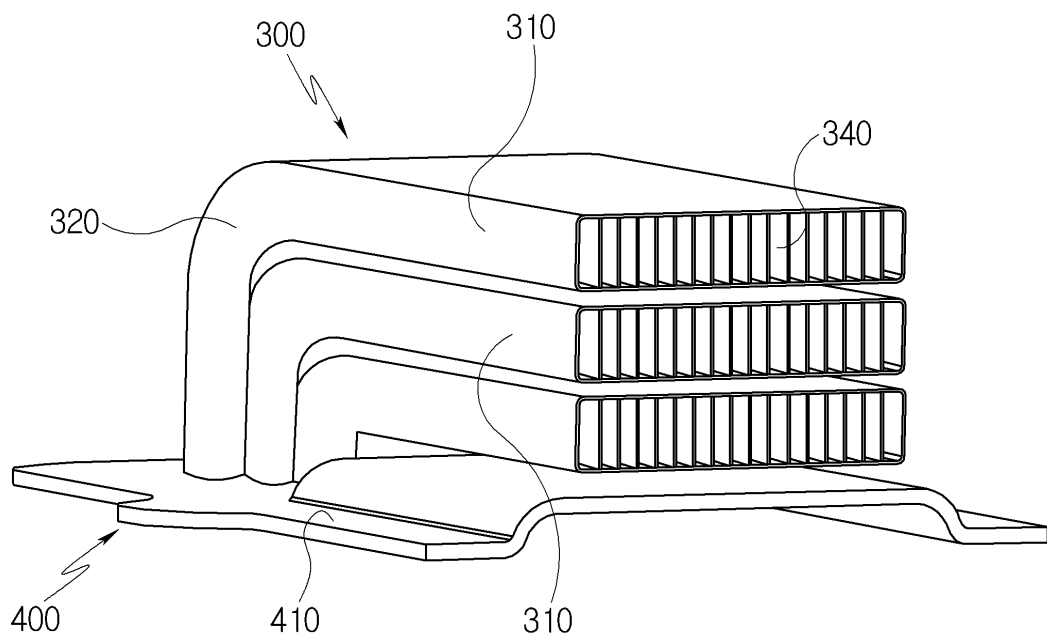
도면2



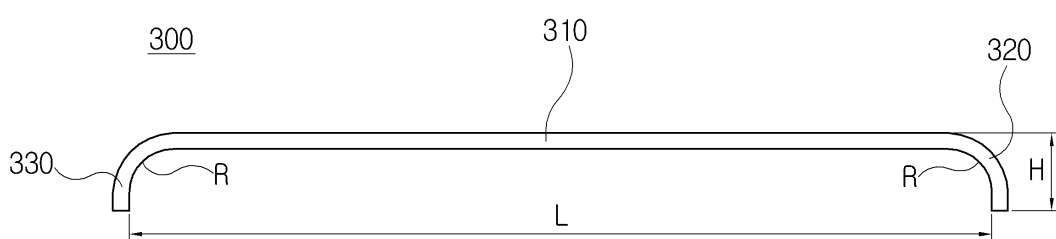
도면3



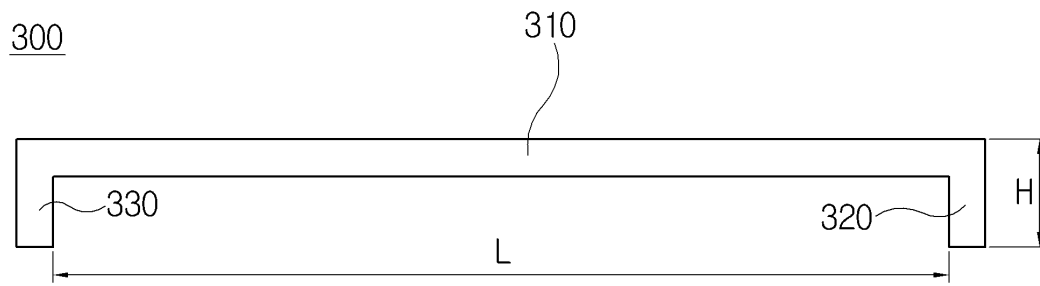
도면4



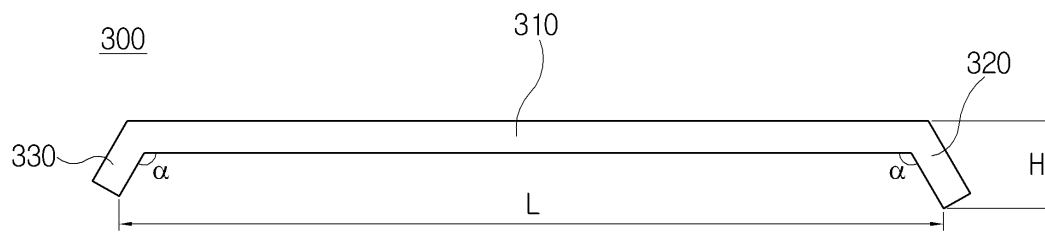
도면5



도면6



도면7



도면8

