



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0066062
(43) 공개일자 2016년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 15/02 (2006.01) G01M 15/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0158526
(22) 출원일자 2014년11월14일
심사청구일자 2014년11월14일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
주식회사 풍산
경기도 평택시 포승읍 평택항로156번길 134
(72) 발명자
고영성
대전광역시 유성구 지족로 362 반석마을아파트
308동 1404호
김태완
세종특별자치시 누리로 59, 512동 403호 (한솔동,
첫마을아파트5단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박진호, 이재명, 김태완

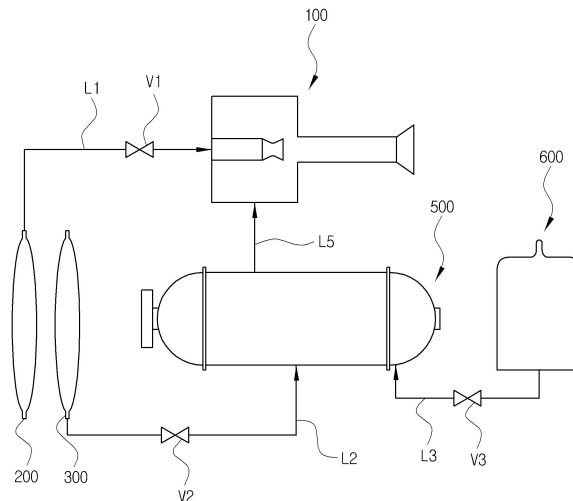
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 고고도 환경 모사 연소 시험 방법

(57) 요약

본 발명은 내연기관(internal combustion engine)의 연소 시험 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 저압 및 저온과 같은 고고도 환경을 지상에서 모사하여 연소 시험을 수행할 수 있는 고고도 환경 모사 연소 시험 장치 및 시험 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

유이상

충청남도 아산시 번영로206번길 38, 105동 308호
(모종동, 라이프타운아파트)

진희식

경상북도 경주시 용담로116번길 15, 214동 104호

김남진

경상북도 포항시 북구 대이로176번길 15 경성홈타운1차아파트 101호 904호

윤한규

대구광역시 북구 대현로19길 62

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20121130348-01

부처명 국방부

연구관리전문기관 방위사업청

연구사업명 차기 적외선 섬광탄 체계 개발

연구과제명 차기 적외선 섬광탄 고고도 환경 모사 시험

기 여 율 1/1

주관기관 (주)풍산 기술연구원

연구기간 2012.11.29 ~ 2014.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

연소시험대상이 수용되는 열진공챔버;

주유동 유체가 유입되는 노즐과, 상기 노즐 및 상기 열진공챔버와 연통되어 상기 주유동 유체의 압력을 통해 상기 열진공챔버의 압력을 낮추기 위한 흡인실과, 상기 주유동 유체를 토출하는 디퓨저로 구성된 이젝터;

상기 노즐에 주유동 유체를 공급하는 주유동 유체 공급부;

상기 열진공챔버에 부유동 유체를 공급하는 부유동 유체 공급부;

를 포함하는, 고고도 환경 모사 연소 시험 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 고고도 환경 모사 연소 시험 장치는,

상기 열진공챔버 내부에 구비되는 열교환장치; 및

상기 열교환장치에 냉각유체를 공급 및 순환시켜 상기 열진공챔버의 내부 온도를 낮추기 위한 냉각유체 공급부;

를 포함하는, 고고도 환경 모사 연소 시험 장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항의 고고도 환경 모사 연소 시험 장치를 이용한, 고고도 환경 모사 연소 시험 방법에 있어서,

이젝터의 노즐에 주유동 유체를 공급하여 상기 이젝터의 흡인실에 연통된 열진공챔버의 압력을 낮추는, 저압환경 모사 단계;

상기 열진공챔버에 부유동 유체를 공급하여 연소시험대상의 연소 시 발생하는 연소가스를 모사하는, 연소가스 모사용 유체 공급 단계; 및

상기 열진공챔버 내부의 압력이 목표압력에 도달한 경우 상기 부유동 유체의 공급을 중단하고, 상기 연소시험대상을 연소하는 연소 단계;

를 포함하는, 고고도 환경 모사 연소 시험 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 고고도 환경 모사 연소 시험 방법은,

연소가스 모사용 유체 공급 단계; 이후에

상기 열진공챔버의 내부 압력이 목표압력에 도달하지 않은 경우, 상기 노즐에 공급되는 주유동 유체의 압력을 조절하여 열진공챔버 내부의 압력을 조절하는, 목표 압력 조절 단계;

를 더 포함하는, 고고도 환경 모사 연소 시험 방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 고고도 환경 모사 연소 시험 방법은,

상기 저압환경 모사 단계; 이전에

상기 열진공챔버 내부의 온도를 낮추기 위해 상기 열진공챔버 내부에 구비된 열교환장치에 냉각유체를 공급 및 순환시키는 저온 환경 모사 단계;

를 더 포함하는, 고고도 환경 모사 연소 시험 방법.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 연소가스 모사용 유체 공급 단계; 시

상기 열진공챔버에 공급되는 부유동 유체의 유량은, 상기 연소시험대상의 연소 시 발생하는 연소가스의 유량과 동일한 것을 특징으로 하는, 고고도 환경 모사 연소 시험 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 내연기관(internal combustion engine)의 연소 시험 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 저압 및 저온과 같은 고고도 환경을 지상에서 모사하여 연소 시험을 수행할 수 있는 고고도 환경 모사 연소 시험 장치 및 시험 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 고고도(고공) 환경을 모사하는 장치로는 진공펌프나, 디퓨저(diffuser)를 이용하는 방법이 있으나, 진공펌프를 이용한 고고도 환경 모사 장치의 경우 초기 저압환경 구현에는 유리하나, 시료 연소에 의한 연소가스 발생 시 진공펌프 내부의 진공상태 유지가 어렵기 때문에 저압환경의 지속적인 유지가 어렵다.
- [0003] 또한, 디퓨저를 이용한 고고도 환경 모사 장치의 경우 연소가스 발생에 상관없이 저압환경의 유지가 가능한 장점이 있으나, 저압환경을 모사하는데 일정 시간이 요구되기 때문에 초기 환경이 저압환경이 아니며, 이에 따라 초기 목표 고도가 고고도 인 경우 초기에 저압환경을 모사한 상태에서의 연소 시험을 수행할 수 없는 단점이 있다.
- [0004] 따라서 초기 저압환경의 모사가 가능하며, 연소 가스가 발생한 상태에서도 저압환경이 지속적으로 유지될 수 있는 고고도 환경 모사 연소 시험을 위한 기술의 개발이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2013-0047129호(2013.05.08. 공개.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 이젝터와 열진공챔버를

이용하여 열진공챔버 내부에서 연소 시험이 진행되는 상태에서도 열진공챔버 내부의 저압환경 모사 및 저압환경 유지가 가능한 고고도 환경 모사 연소 시험 장치 및 시험 방법을 제공함에 있다.

[0007] 또한, 열진공챔버에 냉각수단을 연결하여 저온환경의 모사가 가능한 고고도 환경 모사 연소 시험 장치 및 시험 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 고고도 환경 모사 연소 시험 장치는, 연소시험대상이 수용되는 열진공챔버; 주유동 유체가 유입되는 노즐과, 상기 노즐 및 상기 열진공챔버와 연통되어 상기 주유동 유체의 압력을 통해 상기 열진공챔버의 압력을 낮추기 위한 흡인실과, 상기 주유동 유체를 토출하는 디퓨저로 구성된 이젝터; 상기 노즐에 주유동 유체를 공급하는 주유동 유체 공급부; 상기 열진공챔버에 부유동 유체를 공급하는 부유동 유체 공급부; 를 포함한다.

[0009] 또한, 상기 연소 시험 장치는, 상기 열진공챔버 내부에 구비되는 열교환장치; 및 상기 열교환장치에 냉각유체를 공급 및 순환시켜 상기 열진공챔버의 내부 온도를 낮추기 위한 냉각유체 공급부; 를 포함한다.

[0010] 본 발명의 고고도 환경 모사 연소 시험 방법은, 이젝터의 노즐에 주유동 유체를 공급하여 상기 이젝터의 흡인실에 연통된 열진공챔버의 압력을 낮추는, 저압환경 모사 단계; 상기 열진공챔버에 부유동 유체를 공급하여 연소 시험대상의 연소 시 발생하는 연소가스를 모사하는, 연소가스 모사용 유체 공급 단계; 및 상기 열진공챔버 내부의 압력이 목표압력에 도달한 경우 상기 부유동 유체의 공급을 중단하고, 상기 연소시험대상을 연소하는 연소 단계; 를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 고고도 환경 모사 연소 시험 방법은, 연소가스 모사용 유체 공급 단계; 이후에 상기 열진공챔버의 내부 압력이 목표압력에 도달하지 않은 경우, 상기 노즐에 공급되는 주유동 유체의 압력을 조절하여 열진공챔버 내부의 압력을 조절하는, 목표 압력 조절 단계; 를 더 포함한다.

[0012] 또한, 상기 고고도 환경 모사 연소 시험 방법은, 상기 저압환경 모사 단계; 이전에 상기 열진공챔버 내부의 온도를 낮추기 위해 상기 열진공챔버 내부에 구비된 열교환장치에 냉각유체를 공급 및 순환시키는 저온 환경 모사 단계; 를 더 포함한다.

[0013] 아울러, 상기 연소가스 모사용 유체 공급 단계; 시 상기 열진공챔버에 공급되는 부유동 유체의 유량은, 상기 연소시험대상의 연소 시 발생하는 연소가스의 유량과 동일한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 고고도 환경 모사 연소 시험 장치 및 시험 방법은 초기 연소 시험 목표 고도가 고고도 인 경우 즉 저압 환경이 요구되는 경우에도 초기에 저압환경의 모사가 가능하여 초기 목표 고도가 고고도 인 상태에서 연소 시험을 수행할 수 있는 장점이 있다.

[0015] 또한 시료 연소 시에도 저압 환경의 유지가 가능하여 연소 시험 시 저압환경의 지속적인 유지가 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 연소 시험 장치 전체개략도

도 2는 본 발명의 이젝터 개략단면도

도 3은 본 발명의 연소 시험 방법 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 상기와 같은 본 발명의 일실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0018] 도 1에는 본 발명의 일실시 예에 따른 고고도 환경 모사 연소 시험 장치(이하, '연소 시험 장치')의 전체 개략

도가 도시되어 있다. 또한, 도 2에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이젝터(100)의 개략단면도가 도시되어 있다. 여기서 고고도 환경이라 함은 지상에서의 대기압 보다 낮은 저압 환경 및 지상에서의 대기온도보다 낮은 저온 환경으로 정의한다.

- [0019] 도 1을 참조하면, 위와 같은 저압 환경 및 저온 환경을 모사하기 위해 본 발명의 연소 시험 장치는, 이젝터(100), 주유동 유체 공급부(200), 부유동 유체 공급부(300), 열진공챔버(500) 및 냉각유체 공급부(600)를 포함하여 구성된다.
- [0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 이젝터(100)는, 주유동 유체가 공급되는 노즐(110)과, 노즐(110)과 연통되며, 주유동 유체의 유동에 의해 부유동 유체가 흡인되는 흡인실(120)과, 주유동 유체 및 부유동 유체가 배출되는 디퓨저(130)로 구성된다. 이젝터(100)는 열진공챔버(500)와 연결되며, 노즐(110)로 공급되는 주유동 유체를 통해 흡인실(120)과 연통된 열진공챔버(500) 내부의 압력을 낮추어 열진공챔버(500) 내부의 저압 환경을 모사하기 위해 구성될 수 있다.
- [0021] 상기와 같은 구성을 위해 주유동 유체 공급부(200)는, 이젝터(100)의 노즐(110)로 주유동 유체를 공급하기 위한 구성으로 주유동 유체 공급부(200)와 노즐(110)은 제1 라인(L1)을 통해 연통된다. 제1 라인(L1)은 일단이 주유동 유체 공급부(200)에 연통되고, 타단이 노즐(110)의 유입단에 연통된다. 제1 라인(L1) 상에는 제1 라인(L1)의 개폐를 위한 제1 밸브(V1)가 구비된다. 제1 밸브(V1)의 개폐 제어를 통해 노즐(110)로의 주유동 유체 공급압력이 제어될 수 있다.
- [0022] 부유동 유체 공급부(300)는, 열진공챔버(500)로 부유동 유체를 공급하여 열진공챔버(500) 내부에 구비된 연소시험대상으로부터 발생하는 연소가스의 유량을 모사하기 위해 구성된다. 따라서 부유동 유체 공급부(300)와 열진공챔버(500)는 제2 라인(L2)을 통해 연통된다. 제2 라인(L2)은 일단이 부유동 유체 공급부(300)에 연통되고, 타단이 열진공챔버(500)에 연통된다. 제2 라인(L2) 상에는 제2 라인(L2)의 개폐를 위한 제2 밸브(V2)가 구비된다. 제2 밸브(V2)의 개폐를 통해 열진공챔버(500)로의 부유동 유체 공급이 제어될 수 있다.
- [0023] 열진공챔버(500)에 유입된 부유동 유체는 열진공챔버(500)와 이젝터(100)의 흡인실(120)을 연통하는 제5 라인(L5)을 통해 흡인실(120)로 흡입될 수 있다. 제5 라인(L5)은 일단이 열진공챔버(500)에 연통되고, 타단이 흡인실(120)에 연통된다. 제5 라인(L5)은 개방 상태가 유지되도록 구성될 수 있다.
- [0024] 열진공챔버(500)는 통상의 열진공챔버의 구성이 적용될 수 있고, 내부에 연소시험대상(미도시)이 수용된다. 열진공챔버(500)의 내부는 상술된 이젝터(100), 주유동 유체 공급부(200), 부유동 유체 공급부(300)를 통해 저압 환경이 모사되어 연소시험대상의 고고도 환경 모사시험을 수행하게 된다.
- [0025] 냉각유체 공급부(600)는 열진공챔버(500)로 냉각유체를 공급하여 열진공챔버(500)의 내부 온도를 냉각시키기 위해 구성된다. 즉 열진공챔버(500) 내부에는 라디에이터와 같은 열교환장치(미도시)가 구비되며, 냉각유체 공급부(600)는 상기 열교환장치로 냉각유체를 공급 및 순환시켜 냉각유체와 열진공챔버(500) 내부의 열교환에 의해 열진공챔버(500)의 내부 온도를 낮추게 된다.
- [0026] 이를 위해 냉각유체 공급부(600)와 열진공챔버(500)의 열교환장치는, 제3 라인(L3)을 통해 연통된다. 제3 라인(L3)은 일단이 냉각유체 공급부(600)에 연통되고, 타단이 열교환장치에 연통된다. 제3 라인(L3) 상에는 제3 라인(L3)의 개폐를 위한 제3 밸브(V3)가 구비된다. 제3 밸브(V3)의 개폐를 통해 열교환장치로의 냉각유체 공급이 제어될 수 있다.
- [0027] 이하에서는 상기와 같이 구성된 본 발명의 연소 시험 장치를 이용한 연소 시험 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- [0028] 도 3에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고고도 환경 모사 연소 시험 방법의 순서도가 도시되어 있다.
- [0029] 먼저, 제1 밸브(V1)를 개방하여 이젝터(100)의 노즐(110)로 주유동 유체를 공급하는 저압환경 모사 단계(S10)를 수행한다. 이때, 이젝터(100)의 흡인실(120)에 연통된 열진공챔버(500)의 압력이 떨어지게 되며, 열진공챔버(500)의 압력은 시험 목표 압력보다 더 낮은 저압상태로 설정될 수 있다.
- [0030] 다음으로, 제2 밸브(V2)를 개방하여 열진공챔버(500) 내부에 구비된 연소시험대상으로부터 발생될 연소가스의 유량과 동일한 유량의 부유동 유체를 열진공챔버(500)에 공급하는, 연소가스 모사용 유체 공급 단계(S20)를 수

행한다. 따라서 열진공챔버(500)의 압력은 부유동 유체의 공급에 의해 시험 목표 압력에 근접하게 된다.

[0031] 이때, 열진공챔버(500) 내부가 목표 압력에 도달하지 않았을 경우 이젝터(100)에 공급되는 주유동 유체의 공급 압력을 조절하여 이젝터(100)의 압력 조절을 통해 열진공챔버(500) 내부의 압력이 시험목표압력이 되도록 하는 목표압력 설정 단계(S30)를 수행한다. 또한, 시험 목표 압력이 바뀔 경우 (이젝터의 사양이 변동될 경우)에도 이젝터(100)의 압력을 추가 조절하여 시험 목표 압력을 설정한다.

[0032] 다음으로 열진공챔버(500) 내부가 목표 압력에 도달하였을 경우 제2 밸브(V2)를 폐쇄함과 동시에 연소시험대상을 점화하여 연소시험대상을 연소시켜 연소가스를 발생시키는 연소단계(S40)를 수행하게 된다. 상술된 연소단계(S40)를 통해 연소시험대상 연소 시에도 열진공챔버(500) 내부의 압력이 목표압력과 동일한 상태에서 연소 시험이 수행될 수 있게 된다.

[0033] 다음으로 열진공챔버(500)의 연소가스는 이젝터(100)의 디퓨저(130)를 통해 토출되는 연소가스 토출단계(S50)가 수행된다.

[0034] 연소시험대상의 연소시험이 종료되면, 제1 밸브(V1)를 밀폐하여 이젝터(100)로 공급되는 주유동 유체의 공급을 중단하고, 열진공챔버(500)의 압력이 대기압 상태가 되며 시험을 마무리하게 된다.

[0035] 아울러 저압환경 모사 단계(S10)를 수행하기 전에 열진공챔버(500)의 저온 환경을 모사하기 위해 제3 밸브(V3)를 개방하여 냉각유체를 열진공챔버(500)에 유입시켜 열진공챔버(500) 내부의 온도를 낮추는 저온 환경 모사 단계가 추가될 수 있다.

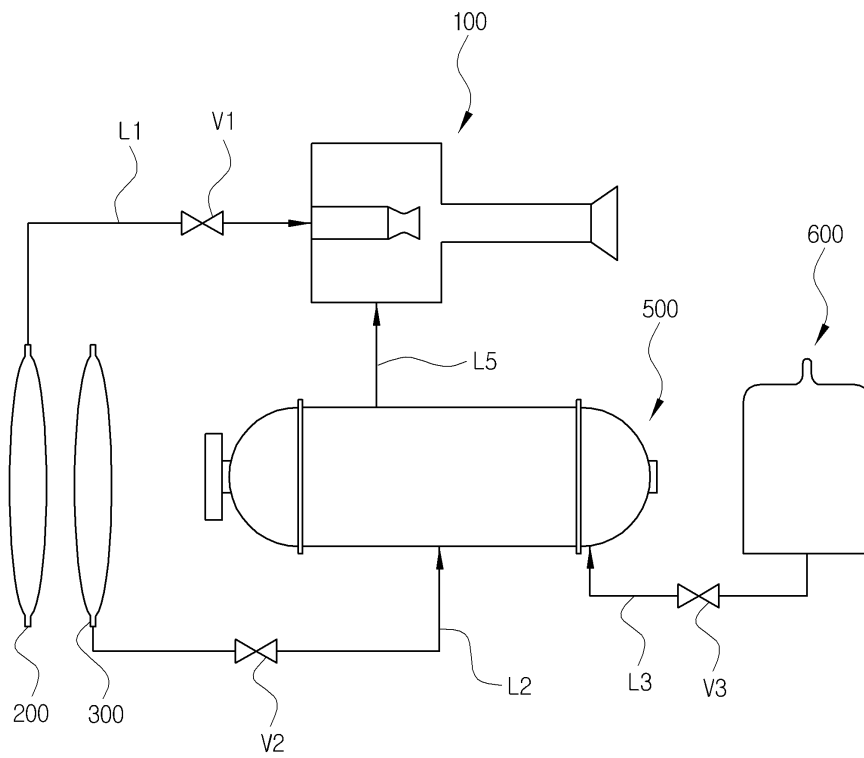
[0036] 본 발명의 상기한 실시 예에 한정하여 기술적 사상을 해석해서는 안 된다. 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당업자의 수준에서 다양한 변형 실시가 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 당업자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

부호의 설명

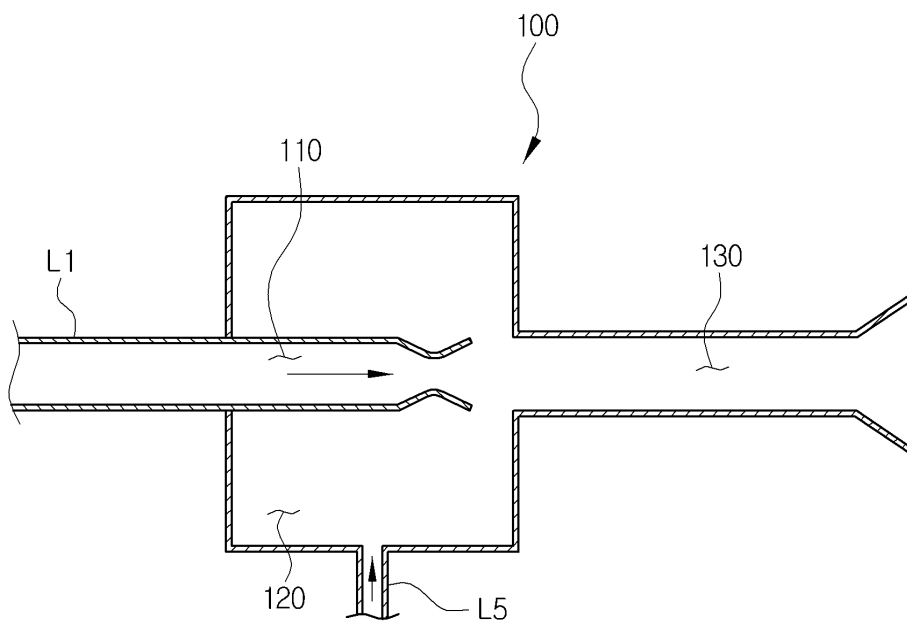
[0037] 100 : 이젝터 110 : 노즐
120 : 흡인실 130 : 디퓨저
200 : 주유동 유체 공급부
300 : 부유동 유체 공급부
500 : 열진공챔버
600 : 냉각유체 공급부
L1, L2, L3, L5 : 제1 라인, 제2 라인, 제3 라인 및 제5 라인
V1, V2, V3 : 제1 내지 제3 밸브

도면

도면1



도면2



도면3

