



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월22일
(11) 등록번호 10-1940662
(24) 등록일자 2019년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 17/00 (2006.01) G01N 17/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 17/002 (2013.01)
G01N 17/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0102082
(22) 출원일자 2017년08월11일
심사청구일자 2017년08월11일
(56) 선행기술조사문헌
신동해 외, 고온/정체/산화제 과잉 환경에서 STS
계열의 산화 거동, 한국추진공학회제48회 춘계학
술대회 논문집, 한국추진공학회, 2017.05. pp843-848
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
고영성
대전광역시 유성구 지족로 362 308동 1404호 (지
족동, 반석마을아파트)
유이상
대전광역시 서구 계룡로509번길 7, 1412호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박진호, 김태완, 이재명

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 한별

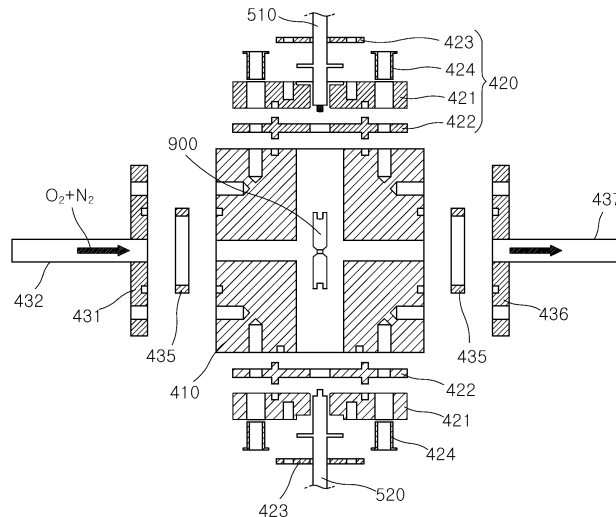
(54) 발명의 명칭 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치

(57) 요약

본 발명은 시편에 직류전원을 공급하여 시편을 가열시킴으로써 시편의 산화되는 시간 및 정도를 확인할 뿐만 아니라, 시편이 위치하는 시험부에 산화제 과잉환경을 형성하는 질소 및 산소의 공급 압력 및 공급비를 조절함으로써 여러가지 압력 및 산소농도 환경에서 시험을 진행할 수 있는 산화제 과잉환경 시험장치에 관한 것이다.

본 발명은 산화제 과잉환경을 시험하는 장치에 있어서 내부에 시편이 위치하고, 산화제 과잉환경이 구현되는 시험부와, 산소공급부로부터 상기 시험부로 산소를 공급하는 산소공급관과, 질소공급부로부터 상기 시험부로 질소를 공급하는 질소공급관과, 적어도 일부분이 상기 시험부 내부로 삽입되어 상기 시편과 결합되고, 상기 시편에 전류를 가함으로써 상기 시편을 가열시키는 직류전원 공급부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01N 17/02 (2013.01)

(72) 발명자

신동해

충청북도 제천시 무지동길 79-1 (명지동)

박진수

충청북도 진천군 진천읍 행정길 38-23 (행정리)

(56) 선행기술조사문헌

신동해 외, H2O2/촉매반응을 이용한 산화제 과잉 환경에서의 STS 계열 산화거동, 한국추진공학회제48회 춘계학술대회 논문집, 한국추진공학회, 2017.05.pp923-927

신동해 외, 산화제 과잉 분위기에서의 재질 평가에 관한 연구, 한국추진공학회제47회추계학술대회 논문집, 2016.12.pp391-394

문일륜외, 산화제 과잉 예연소기 설계점 운영특성, 한국추진공학회지제17권제4호, 한국추진공학회, 2013.08.pp81-88

JP2004518953 A

JP58189537 A

KR100415772 B1

KR101071723 B1

KR101117570 B1

KR1020180061739 A

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

산화제 과잉환경을 시험하는 장치에 있어서,

내부에 시편이 위치하고, 산화제 과잉환경이 구현되는 시험부;

산소공급부로부터 상기 시험부로 산소를 공급하는 산소공급관;

질소공급부로부터 상기 시험부로 질소를 공급하는 질소공급관;

적어도 일부분이 상기 시험부 내부로 삽입되어 상기 시편과 결합되고, 상기 시편에 전류를 가함으로써 상기 시편을 가열시키는 직류전원 공급부;를 포함하며,

상기 시험부는,

내부에 상기 직류전원 공급부의 적어도 일부분과 상기 시편이 배치되는 몸체부;

상기 몸체부의 상부 및 하부에 배치되며, 상기 직류전원 공급부가 관통되고, 상기 몸체부 내부에 형성된 공간을 밀폐하는 기밀부; 및

상기 몸체부의 양측부에 배치되며, 상기 몸체부 내부에 상기 산소 및 상기 질소를 유입 또는 배출시키는 유동 안내부;를 포함하고,

상기 시험부로 상기 산소 및 상기 질소를 공급함으로써 상기 시험부 내부에 산화제 과잉환경을 구현하며,

상기 직류전원 공급부에서 상기 시편에 공급하는 직류전원의 세기가 세질수록 상기 시편의 온도가 상승하는 시간이 단축되어 상기 시편이 산화되는 시간이 빨라지는 것을 특징으로 하는 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기밀부는,

상기 몸체부의 상부 및 하부에 위치하여 상기 몸체부 내부에 형성된 공간을 밀폐하는 제1 기밀 판;

상기 몸체부와 상기 제1 기밀 판의 일측면 사이에 배치되어, 상기 몸체부 내에서 상기 산소 및 상기 질소가 누출되는 것을 방지하는 제1 셸;

상기 제1 기밀 판의 타측면과 결합되어, 상기 제1 기밀 판과 상기 직류전원 공급부 사이의 공간을 밀폐하는 제2 기밀 판; 및

상기 제1 기밀 판, 상기 제1 셸 및 상기 몸체부를 순차적으로 관통하여 결합시키는 결합 와셔;를 포함하며,

상기 제1 셸 및 상기 결합 와셔는 절연 재질로 구성되는 것을 특징으로 하는 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유동 안내부는,

상기 몸체부의 일측에 배치되며 상기 몸체부 내부로 상기 산소 및 상기 질소를 공급하는 유체 공급관이 형성된 제1 유동 안내부;

상기 몸체부의 타측에 배치되며, 상기 몸체부 내부로부터 상기 산소 및 상기 질소가 배출되는 유체 배출관이 형

성된 제2 유동 안내부; 및

상기 몸체부와 상기 제1 유동 안내부 사이 및 상기 몸체부와 상기 제2 유동 안내부 사이에 배치되어 상기 몸체부 내부에서 상기 산소 및 상기 질소가 누출되는 것을 방지하는 제2 씰;을 포함하는 것을 특징으로 하는 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 산소공급관 상에 배치되는 산소공급 밸브;

상기 질소공급관 상에 배치되는 질소공급 밸브;

상기 산소공급관 상에 배치되되, 상기 산소공급 밸브의 후단에 위치하는 제1 오리피스;

상기 질소공급관 상에 배치되되, 상기 질소공급 밸브의 후단에 위치하는 제2 오리피스;를 더 포함하며,

상기 제1 오리피스 및 상기 제2 오리피스의 전단압력 크기에 따라 상기 산소와 상기 질소의 유량을 조절함으로써 상기 산소와 상기 질소의 혼합비를 조절하여 상기 시험부 내부의 산화제 과잉환경의 농도를 조절하고,

상기 혼합비에서 상기 산소의 비율이 높아질수록 상기 시험부의 산화 정도가 심화되는 것을 특징으로 하는 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 산소공급 밸브 및 상기 질소공급 밸브의 개폐 정도에 따라 상기 시험부 내부에 공급되는 상기 산소 및 상기 질소의 양을 조절하여 상기 시험부 내부의 압력을 조절하며,

상기 시험부 내부의 압력이 높아질수록 상기 시험부의 산화 정도가 심화되는 것을 특징으로 하는 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 시험부에 직류전원을 공급하여 시험을 가열시킴으로써 시험부의 산화되는 시간 및 정도를 확인할 뿐만 아니라, 시험부가 위치하는 시험부에 산화제 과잉환경을 형성하는 질소 및 산소의 공급 압력 및 공급비를 조절함으로써 여러가지 압력 및 산소농도 환경에서 시험을 진행할 수 있는 산화제 과잉환경 시험장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우주발사체를 개발하는 과정에서 고고도에서 작동하는 추진기관의 경우에는 요구 신뢰도를 확보하기 위해 지상에서 작동고도 환경과 유사한 환경을 인위적으로 조성하여 점화 및 연소 시험을 수행하게 된다.

[0003] 우주발사체의 추진기관은 낮은 대기압 환경에서 효율적인 추력 성능을 발휘하기 위하여 고폭창비 노즐 형상을 가지도록 설계한다. 이러한 고폭창비 노즐을 그대로 장착하여 지상대기압 환경에서 시험을 수행할 경우, 노즐 확산부에서 유동박리가 발생하여 요구되는 추력 성능을 발휘할 수 없으며, 작동환경에서의 시동특성 및 신뢰도 확인이 불가능하다.

[0004] 따라서 상술한 추진기관의 지상시험 시 이러한 유동박리 발생 문제점을 극복하고 실제 고고도에서의 추력 성능을 검증하기 위하여, 고공환경 모사시험설비를 이용하여 고고도의 저압환경을 인위적으로 조성하여 최종적으로 추진기관 성능시험을 수행하게 된다.

[0005] 상술한 추진기관 중 다단연소방식 로켓 엔진의 경우 추진제가 가스발생기와 연소기에 걸쳐 두 차례 연소되며, 다단연소방식 로켓 엔진에 사용되는 가스발생기는 예연소기라 한다.

[0006] 다단연소방식 로켓 엔진에 사용되는 예연소기는 연료 과잉 연소기와 산화제 과잉 연소기를 포함하며, 연료 과잉 연소기의 경우 연료 과잉 연소시 다량의 soot(검댕)이 발생하는 문제점을 가진다.

- [0007] 반면, 산화제 과잉 연소기는 고온/고압의 산소가스를 다뤄야 하는 기술적인 문제점을 가지고 있지만 이로 인하여 높은 터빈 구동력을 가지게 된다.
- [0008] 또한, 산화제 과잉 연소기는 연료 과잉 예연소기에 비해 밀도가 높은 가스를 생성하여 블레이드 팁 속도와 터빈 크기를 줄일 수 있게 되어 반경 방향 응력과 무게를 줄일 수 있는 장점을 가진다.
- [0009] 그러나 산화제 과잉 연소기의 경우 산화제 과잉 연소에 의하여 예연소기 내부가 높은 온도 및 산소에 의하여 산화되며, 이는 목표하고자 하는 구동력에 도달하는 것을 방해하는 문제점을 가진다.
- [0010] 따라서 예연소기 내부의 산화 정도를 시험하기 위하여 산화제 과잉 시험을 수행하며, 기존의 산화제 과잉 시험 장치는 단순히 시편을 대기환경에서 장시간 노출시켜 산화 정도를 평가하거나, 전기로를 활용하여 시편이 위치하는 환경을 가열하여 고온환경을 조성함으로써 온도에 대한 산화 정도를 확인한다.
- [0011] 그러나 위와 같은 기존의 산화제 과잉 시험은 시편이 직접적으로 가열되는 것이 아니라 실제 예연소기의 내부 상태를 모사하는데 한계가 있는 문제점이 있다.
- [0012] 결과적으로, 기존의 산화제 과잉 시험은 시편을 대기환경에 노출시키거나, 시편이 위치하는 환경을 가열시키는 데 그치며, 이는 시편이 위치하는 영역의 압력을 조절할 수 없을 뿐만 아니라 시편을 산화시키는 산소의 농도를 조절할 수 없으므로 예연소기 환경의 정확한 시험이 불가능한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0068888호(발명의 명칭: 고온고압의 기체발생기, 공개일: 2014.05.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 시편에 직류전원을 공급하여 시편을 가열시킴으로써 시편의 산화되는 시간 및 정도를 확인할 뿐만 아니라, 시편이 위치하는 시험부에 산화제 과잉환경을 형성하는 질소 및 산소의 공급 압력 및 공급비를 조절함으로써 여러가지 압력 및 산소농도 환경에서 시험을 진행할 수 있는 산화제 과잉환경 시험장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 산화제 과잉환경을 시험하는 장치에 있어서, 내부에 시편이 위치하고, 산화제 과잉환경이 구현되는 시험부와, 산소공급부로부터 상기 시험부로 산소를 공급하는 산소공급관과, 질소공급부로부터 상기 시험부로 질소를 공급하는 질소공급관과, 적어도 일부분이 상기 시험부 내부로 삽입되어 상기 시편과 결합되고, 상기 시편에 전류를 가함으로써 상기 시편을 가열시키는 직류전원 공급부를 포함하며, 상기 시험부는, 내부에 상기 직류전원 공급부의 적어도 일부분과 상기 시편이 배치되는 몸체부와, 상기 몸체부의 상부 및 하부에 배치되며, 상기 직류전원 공급부가 관통되고, 상기 몸체부 내부에 형성된 공간을 밀폐하는 기밀부와, 상기 몸체부의 양측부에 배치되며, 상기 몸체부 내부에 상기 산소 및 상기 질소를 유입 또는 배출시키는 유동 안내부를 포함하고, 상기 시험부로 상기 산소 및 상기 질소를 공급함으로써 상기 시험부 내부에 산화제 과잉환경을 구현하며, 상기 직류전원 공급부에서 상기 시편에 공급하는 직류전원의 세기가 세질수록 상기 시편의 온도가 상승하는 시간이 단축되어 상기 시편이 산화되는 시간이 빨라지는 것을 특징으로 하는 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치를 제공한다.
- [0016] 여기서, 상기 기밀부는, 상기 몸체부의 상부 및 하부에 위치하여 상기 몸체부 내부에 형성된 공간을 밀폐하는 제1 기밀 판과, 상기 몸체부와 상기 제1 기밀 판의 일측면 사이에 배치되어, 상기 몸체부 내에서 상기 산소 및 상기 질소가 누출되는 것을 방지하는 제1 셸과, 상기 제1 기밀 판의 타측면과 결합되어, 상기 제1 기밀 판과 상기 직류전원 공급부 사이의 공간을 밀폐하는 제2 기밀 판과, 상기 제1 기밀 판, 상기 제1 셸 및 상기 몸체부를 순차적으로 관통하여 결합시키는 결합 와셔를 포함하며, 상기 제1 셸 및 상기 결합 와셔는 절연 재질로 구성될

수 있다.

[0017] 여기서, 상기 유동 안내부는, 상기 몸체부의 일측에 배치되며 상기 몸체부 내부로 상기 산소 및 상기 질소를 공급하는 유체 공급관이 형성된 제1 유동 안내부와, 상기 몸체부의 타측에 배치되며, 상기 몸체부 내부로부터 상기 산소 및 상기 질소가 배출되는 유체 배출관이 형성된 제2 유동 안내부와, 상기 몸체부와 상기 제1 유동 안내부 사이 및 상기 몸체부와 상기 제2 유동 안내부 사이에 배치되어 상기 몸체부 내부에서 상기 산소 및 상기 질소가 누출되는 것을 방지하는 제2 씌를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치는 상기 산소공급관 상에 배치되는 산소공급 밸브와, 상기 질소공급관 상에 배치되는 질소공급 밸브와, 상기 산소공급관 상에 배치되며, 상기 산소공급 밸브의 후단에 위치하는 제1 오리피스와, 상기 질소공급관 상에 배치되며, 상기 질소공급 밸브의 후단에 위치하는 제2 오리피스를 더 포함하며, 상기 제1 오리피스 및 상기 제2 오리피스의 전단압력 크기에 따라 상기 산소와 상기 질소의 유량을 조절함으로써 상기 산소와 상기 질소의 혼합비를 조절하여 상기 시험부 내부의 산화제 과잉환경의 농도를 조절하고, 상기 혼합비에서 상기 산소의 비율이 높아질수록 상기 시편의 산화 정도가 심화될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 산소공급 밸브 및 상기 질소공급 밸브의 개폐 정도에 따라 상기 시험부 내부에 공급되는 상기 산소 및 상기 질소의 양을 조절하여 상기 시험부 내부의 압력을 조절하며, 상기 시험부 내부의 압력이 높아질수록 상기 시편의 산화 정도가 심화될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

[0021] 첫째, 시편에 직접적으로 전류를 공급하여 시편을 가열시키고, 시편에 공급하는 전류값을 조정하여 시편의 온도를 조절함으로써 온도에 따른 산화 정도를 파악할 수 있는 이점이 있다.

[0022] 둘째, 시편이 위치하는 시험부 내부 공간에 산소와 질소의 혼합비를 조정하여 산소와 질소를 공급시키게 됨으로써 산소 농도를 조절할 수 있게 되며, 이에 따라 산소 농도에 따른 시편의 산화 정도를 파악할 수 있는 이점이 있다.

[0023] 셋째, 산소와 질소의 공급 압력을 조정하여 시편이 위치하는 시험부 내부 공간에 산소와 질소를 공급하게 됨으로써 시험부 내부 공간의 압력을 조절할 수 있게 되며, 이에 따라 시편이 위치하는 영역의 압력에 따른 시편의 산화 정도를 파악할 수 있는 이점이 있다.

[0024] 넷째, 시편의 직접적인 가열, 산소 농도의 조절 및 시편이 위치하는 시험부 내부의 압력 조절을 동시에 진행할 수 있게 되며, 이는 실제 예연소기의 내부 상태를 보다 정확하게 모사할 수 있게 되고, 이에 따라 실제 예연소기에서 발생할 수 있는 산화 정도를 예측할 수 있게 되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치의 전체 개략도를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1의 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치의 시험부 및 직류전원 공급부를 상세히 도시한 도면이다.

도 3 및 도 4는 도 2의 시험부를 확대 도시한 도면이다.

도 5는 도 1의 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치의 시편과 직류전원 공급부의 결합관계를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 상술한 해결하고자 하는 과제가 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시 예들을 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며, 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다.

[0027] 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치를 설명하면 다음과 같다.

- [0028] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 직류전원 공급부를 가지는 산화제 과잉환경 시험장치는 시험부(400), 직류전원 공급부(500), 산소공급관(220), 질소공급관(120), 산소공급 밸브(230), 질소공급 밸브(130), 제1 오리피스(240) 및 제2 오리피스(140)를 포함한다.
- [0029] 상기 시험부(400)는 내부에 시편(900)이 위치하여 산화제 과잉환경이 구현되며, 구체적으로 상기 시험부(400)는 몸체부(410), 기밀부(420), 유동 안내부(도면부호 미도시)를 포함한다.
- [0030] 상기 몸체부(410)는 내부에 시편(900)이 위치하며, 상기 직류전원 공급부(500)의 적어도 일부분이 내부에 배치되고, 상기 직류전원 공급부(500)에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0031] 상기 몸체부(410) 내부에는 상기 직류전원 공급부(500)가 배치되는 공간과 상기 산소공급관(220) 및 질소공급관(120)으로부터 공급되는 산소와 질소가 이동하는 공간이 형성되며, 상기 몸체부(410) 내부에서 산화제 과잉환경이 구현된다.
- [0032] 상기 기밀부(420)는 상기 몸체부(410)의 상부 및 하부에 배치되며, 상기 직류전원 공급부(500)가 관통되고, 상기 몸체부(410) 내부에 형성된 공간을 밀폐한다.
- [0033] 구체적으로, 상기 기밀부(420)는 도 3에 도시된 바와 같이 제1 기밀 판(421), 제1 셸(422), 제2 기밀 판(423), 결합 와셔(424)를 포함한다.
- [0034] 먼저, 상기 제1 기밀 판(421)은 상기 몸체부(410)의 상부 및 하부에 위치하여 상기 몸체부(410) 내부에 형성된 공간을 밀폐하며, 상기 제1 기밀 판(421)의 중심부에는 상기 직류전원 공급부(500)가 관통되는 제1 홀(421a)이 형성되며, 상기 제1 기밀 판(421)의 가장자리부에는 상기 결합 와셔(424)가 관통되는 제2 홀(421b)이 형성되어 있다.
- [0035] 상기 제1 셸(422)은 상기 몸체부(410)와 상기 제1 기밀 판(421)의 일측면 사이에 배치되며, 상기 몸체부(410)의 내부 공간에 위치하는 상기 산소 및 상기 질소가 누출되는 것을 방지한다.
- [0036] 상기 제1 셸(422) 중 상기 제1 홀(421a)과 대응되는 위치에는 상기 직류전원 공급부(500)가 관통되는 제3 홀(422a)이 형성되며, 상기 제1 셸(422) 중 상기 제2 홀(421b)과 대응되는 위치에는 제4 홀(422b)이 형성된다.
- [0037] 또한, 상기 제1 셸(422) 중 상기 제3 홀(422a)과 상기 제4 홀(422b) 사이에 배치되는 위치에 상기 제1 셸(422)의 길이방향과 수직하게 돌출된 제1 셸 돌기(422c)가 형성되어 있으며, 상기 제1 셸 돌기(422c)는 상기 제1 기밀 판(421)의 일측면 및 상기 몸체부(410)에 형성된 제1 셸 홈(410c, 421c)에 삽입된다.
- [0038] 상기 제1 셸(422)이 상기 몸체부(410)와 상기 제1 기밀 판(421)의 일측면 사이에 배치되고, 상기 제1 셸 돌기(422c)가 상기 제1 셸 홈(410c, 421c)에 삽입됨으로써 상기 제1 셸(422), 상기 몸체부(410) 및 상기 제1 기밀 판(421)의 결합이 보다 긴밀해지며, 이는 상기 몸체부(410)의 내부 공간에 위치하는 상기 산소 및 상기 질소의 누출을 보다 더 견고하게 방지할 수 있게 된다.
- [0039] 상기 제2 기밀 판(423)은 상기 제1 기밀 판(421)과 상기 직류전원 공급부(500) 사이의 공간을 밀폐한다. 즉, 상기 직류전원 공급부(500)가 상기 제1 기밀 판(421)을 관통하는 제1 홀(421a)을 통해 상기 산소와 상기 질소가 누출되는 것을 방지한다.
- [0040] 상기 결합 와셔(424)는 상기 제1 기밀 판(421)에 형성된 상기 제2 홀(421b), 상기 제1 셸(422)에 형성된 상기 제4 홀(422b) 및 상기 몸체부(410)에 형성된 제5 홀(410b)을 순차적으로 관통하여 상기 제1 기밀 판(421), 상기 제1 셸(422) 및 상기 몸체부(410)를 결합시킨다.
- [0041] 상기 기밀부(420)가 상기 제1 기밀 판(421), 상기 제2 셸(435), 상기 제2 기밀 판(423) 및 상기 결합 와셔(424)를 포함하고, 상술한 구성들이 결합됨으로써 상기 몸체부(410) 내부에 있는 상기 산소 및 상기 질소가 누출되는 것을 방지한다.
- [0042] 이로 인하여 상기 몸체부(410) 내부의 압력을 유지시킬 수 있게 되며, 이에 따라 압력에 따른 시편(900)의 산화 정도를 보다 정확하게 파악할 수 있게 된다.
- [0043] 여기서, 상기 몸체부(410), 상기 제1 기밀 판(421), 상기 제2 기밀 판(423)은 SUS재질로 구성되고, 상기 제1 셸(422) 및 상기 결합 와셔(424)는 테플론과 같은 절연 재질로 구성된다.
- [0044] 상기 제1 셸(422) 및 상기 결합 와셔(424)가 절연 재질로 구성됨에 따라 상기 직류전원 공급부(500)에서 전달되는 전류가 상기 몸체부(410)에 흐르지 않게 된다.

- [0045] 즉, SUS재질로 구성되는 상기 몸체부(410)가 전류에 영향을 받지 않도록 하는 것으로서, 상기 직류전원 공급부(500)에서 전달되는 전류에 의하여 상기 몸체부(410) 자체가 가열되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0046] 결과적으로, 상기 몸체부(410)에 전류가 흐르지 않도록 절연함으로써 상기 몸체부(410)의 가열을 방지하고, 이는 시편(900)을 가열하는 온도에 영향을 주지 않게 되므로, 상기 시편(900)의 온도를 유지시킬 수 있게 되며, 이에 따라 온도에 따른 시편(900)의 산화 정도를 보다 정확하게 파악할 수 있게 된다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 유동 안내부는 상기 몸체부(410)의 양측부에 배치되며, 상기 몸체부(410) 내부에 상기 산소공급부(210) 및 상기 질소공급부(110)로부터 공급되는 상기 산소 및 상기 질소를 유입 또는 배출시키고, 구체적으로 상기 유동 안내부는 제1 유동 안내부(431), 제2 유동 안내부(436) 및 제2 쉘(435)을 포함한다.
- [0048] 상기 제1 유동 안내부(431)는 상기 몸체부(410)의 일측에 배치되어 있으며, 상기 제1 유동 안내부(431)에는 상기 몸체부(410) 내부로 상기 산소와 상기 질소를 공급하는 유체 공급관(432)이 형성되어 있다.
- [0049] 즉, 상기 산소공급관(220) 및 상기 질소공급관(120)으로부터 공급되는 상기 산소와 상기 질소를 상기 유체 공급관(432)을 통해 상기 몸체부(410) 내부로 전달하여 상기 몸체부(410) 내부를 산화제 과잉환경으로 구현한다.
- [0050] 또한, 상기 제1 유동 안내부(431)는 상기 몸체부(410)의 일측과 결합됨으로써 상기 몸체부(410)의 일측으로부터 상기 산소 및 상기 질소가 누출되지 않도록 한다.
- [0051] 상기 제2 유동 안내부(436)는 상기 몸체부(410)의 타측에 배치되어 있으며, 상기 제2 유동안내부에는 상기 몸체부(410) 내부에 있는 상기 산소와 상기 질소를 배출시키는 유체 배출관(437)이 형성되어 있다.
- [0052] 또한, 상기 제2 유동 안내부(436)는 상기 몸체부(410)의 타측과 결합됨으로써 상기 몸체부(410)의 타측에서 상기 유체 배출관(437) 이외의 영역으로부터 상기 산소 및 상기 질소가 누출되지 않도록 한다.
- [0053] 상기 제2 쉘(435)은 각각 상기 몸체부(410)와 상기 제1 유동 안내부(431) 사이와 상기 몸체부(410)와 상기 제2 유동 안내부(436) 사이에 배치되어 상기 몸체부(410) 내부에 있는 상기 산소 및 상기 질소의 누출을 방지한다.
- [0054] 즉, 상기 제2 쉘(435)이 상기 몸체부(410) 및 상기 유동 안내부에 형성된 상기 제2 쉘 홈(410a)에 삽입됨으로써 상기 몸체부(410)와 상기 유동 안내부의 결합이 보다 긴밀해지며, 이는 상기 몸체부(410)의 내부 공간에 위치하는 상기 산소 및 상기 질소의 누출을 보다 견고하게 방지할 수 있게 된다.
- [0055] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 직류전원 공급부(500)는 제1 직류전원 공급부(510) 및 제2 직류전원 공급부(520)를 포함한다.
- [0056] 상기 제1 직류전원 공급부(510)는 상기 시편(900)의 일측과 나사결합된다. 즉, 상기 제1 직류전원 공급부(510)의 끝단에는 상기 시편(900) 일측에 형성된 제1 전원연결 홈(910)과 결합되는 제1 전원연결 돌기(511)가 형성된다.
- [0057] 여기서, 상기 제1 전원연결 돌기(511)의 외주면에는 나사산이 형성되어 있고, 상기 제1 전원연결 홈(910)의 내주면에는 상기 제1 전원연결 돌기(511)에 형성된 나사산과 대응되는 나사산이 형성되어 있으며, 상기 제1 전원연결 돌기(511)와 상기 제1 전원연결 홈(910)이 나사결합됨으로써 상기 제1 직류전원 공급부(510)로부터 상기 시편(900)으로 전류가 공급된다.
- [0058] 상기 제2 직류전원 공급부(520)는 상기 시편(900)의 타측과 결합된다. 즉, 상기 제2 직류전원 공급부(500)의 끝단에는 상기 시편(900)의 타측에 형성된 제2 전원연결 홈(920)과 결합되는 제2 전원연결 돌기(521)가 형성된다.
- [0059] 상기 제2 전원연결 돌기(521)는 상기 제2 전원연결 홈(920) 내부로 삽입되어 끼움결합됨으로써 결합되며, 상기 제2 직류전원 공급부(520)로부터 상기 시편(900)으로 전류가 공급된다.
- [0060] 상기 직류전원 공급부(500)에서 상기 시편(900)에 공급하는 직류전원의 세기가 세질수록 상기 시편(900)의 온도가 상승하는 시간이 단축되어 상기 시편(900)이 산화되는 시간이 빨라지므로, 상기 직류전원 공급부(500)에서 상기 시편(900)으로 공급하는 전류의 세기를 조절함으로써 여러가지 온도 환경에 따른 산화 정도를 시험할 수 있게 된다.
- [0061] 상기 직류전원 공급부(500)에서 상기 시편(900)으로 공급하는 전류의 크기는 상기 시편(900)을 구성하는 재질에 따라 다르며, 이는 시편(900)의 재질에 따라 다른 저항값을 가지기 때문이다. 따라서 시편(900)을 구성하는 재

질, 시편(900)을 가열하고자 하는 시간 및 온도를 기준으로 상기 직류전원 공급부(500)가 상기 시편(900)에 전류를 가하는 것이 바람직하다.

- [0062] 상기 산소공급관(220)은 상기 산소공급부(210)로부터 상기 시험부(400)로 산소를 공급하며, 상기 질소공급관(120)은 상기 질소공급관(120)으로부터 상기 시험부(400)로 질소를 공급한다.
- [0063] 상기 산소공급 밸브(230)는 상기 산소공급관(220)상에 배치되어 상기 산소공급관(220)으로부터 상기 시험부(400)으로 공급되는 산소의 공급 압력을 조절한다.
- [0064] 상기 질소공급 밸브(130)는 상기 질소공급관(120)상에 배치되어 상기 질소공급관(120)으로부터 상기 시험부(400)으로 공급되는 질소의 공급 압력을 조절한다.
- [0065] 상기 산소공급 밸브(230)와 상기 질소공급 밸브(130)의 개폐 정도에 의하여 공급 압력이 조절된 상기 산소 및 상기 질소는 각각 상기 산소공급관(220)과 상기 질소공급관(120) 내부로 이동하다가 상기 유체 공급관(432)을 통해 상기 시험부(400) 내부로 이동하며, 상기 산소공급관(220)과 상기 질소공급관(120)은 하나의 관(도 1의 300)으로 통합되어 상기 유체 공급관(432)과 연결될 수 있다.
- [0066] 여기서, 상기 산소공급 밸브(230) 및 상기 질소공급 밸브(130)의 개폐 정도에 따라 상기 시험부(400) 내부에 공급되는 상기 산소 및 질소의 압력을 조절할 수 있으며, 상기 시험부(400) 내부로 공급되는 상기 산소와 상기 질소의 유량이 많아질수록 상기 시험부(400) 내부의 압력이 높아진다.
- [0067] 즉, 상기 산소와 상기 질소의 공급 압력을 조절할 수 있게 됨으로써 상기 시험부(400) 내부의 압력을 조절할 수 있으며, 다양한 압력환경에서 시험을 진행할 수 있게 되므로 압력에 따른 시편(900)의 산화 정도를 파악할 수 있게 된다.
- [0068] 상기 제1 오리피스(240)는 상기 산소공급관(220) 상에 배치되며, 상기 산소공급 밸브(230)의 후단에 위치하고, 상기 산소공급관(220)으로부터 상기 시험부(400)로 공급되는 산소의 유량을 조절한다.
- [0069] 상기 제2 오리피스(140)는 상기 질소공급관(120) 상에 배치되며, 상기 질소공급 밸브(130)의 후단에 위치하고, 상기 질소공급관(120)으로부터 상기 시험부(400)으로 공급되는 질소의 유량을 조절한다.
- [0070] 여기서, 상기 제1 오리피스(240) 및 상기 제2 오리피스(140)의 전단압력 크기에 따라 상기 산소공급관(220)과 상기 질소공급관(120)을 이동하는 산소와 질소의 유량을 조절함으로써 산소와 질소의 혼합비를 조절할 수 있으며, 산소와 질소의 혼합비에서 산소의 비율이 높아질수록 상기 시험부(400) 내부에 위치하는 상기 시편(900)의 산화 정도가 심화된다.
- [0071] 즉, 산소와 질소의 혼합비를 조절할 수 있게 됨으로써 상기 시험부(400) 내부의 산소농도를 조절할 수 있으며, 다양한 산소농도 환경에서 산화제 과잉 환경시험을 진행할 수 있게 되므로, 산소농도에 따른 시편(900)의 산화 정도를 파악할 수 있게 된다.
- [0072] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 특정한 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형의 실시가 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

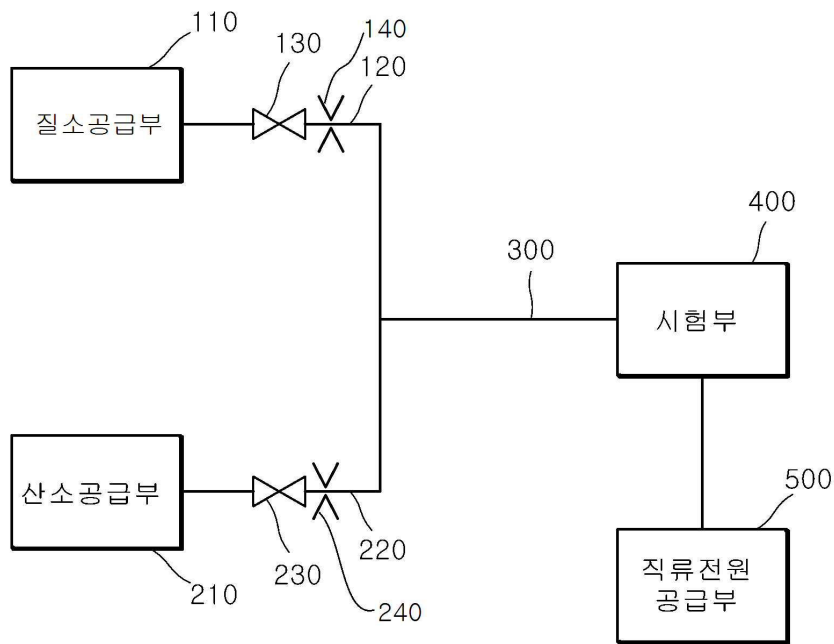
부호의 설명

- [0073] 110: 질소공급부
- 120: 질소공급관
- 130: 질소공급 밸브
- 140: 제2 오리피스
- 210: 산소공급부
- 220: 산소공급관
- 230: 산소공급 밸브
- 240: 제1 오리피스

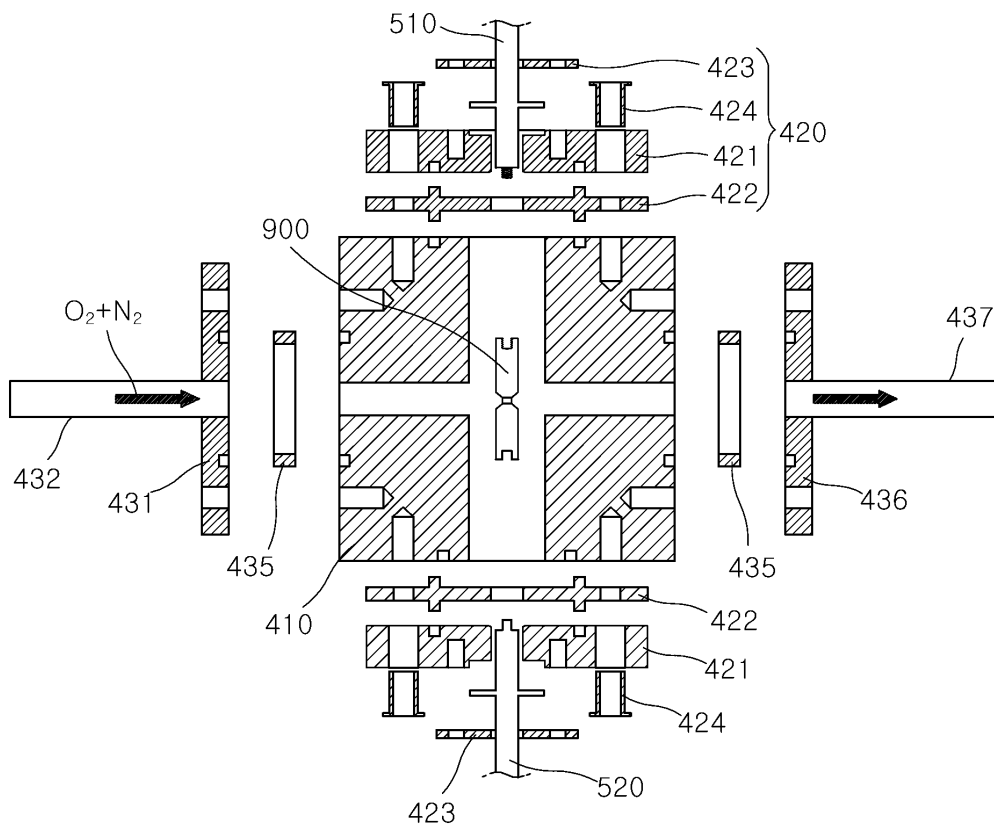
400: 시험부
410: 몸체부
410a: 제2 쉘 홈
410b: 제5 홈
410c: 제1 쉘 홈
420: 기밀부
421: 제1 기밀 판
421a: 제1 홈
421b: 제2 홈
421c: 제1 쉘 홈
422: 제1 쉘
422a: 제3 홈
422b: 제4 홈
422c: 제1 쉘 돌기
423: 제2 기밀 판
424: 결합 와셔
431: 제1 유동 안내부
432: 유체 공급관
435: 제2 쉘
436: 제2 유동 안내부
437: 유체 배출관
500: 직류전원 공급부
510: 제1 직류전원 공급부
511: 제1 전원연결 돌기
520: 제2 직류전원 공급부
521: 제2 전원연결 돌기
900: 시편
910: 제1 전원연결 홈
920: 제2 전원연결 홈

도면

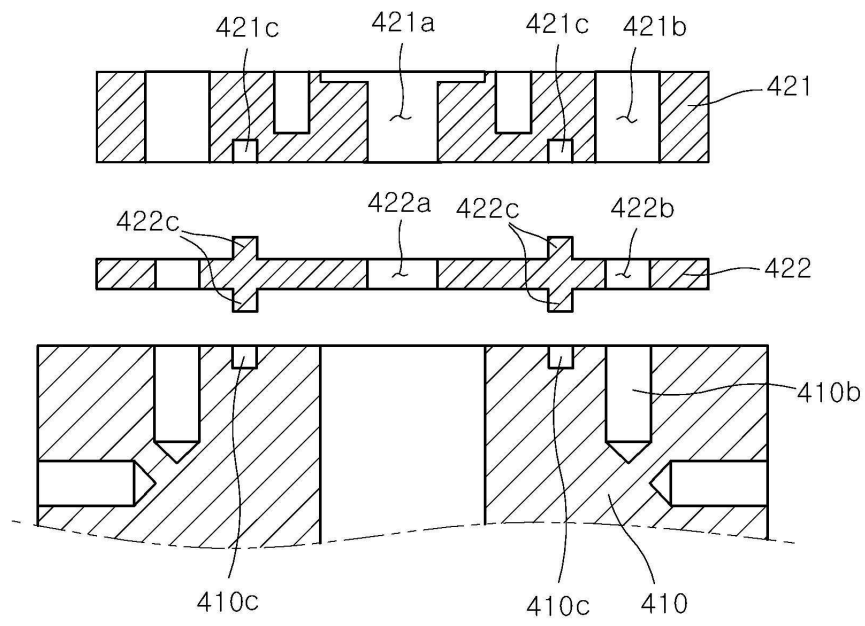
도면1



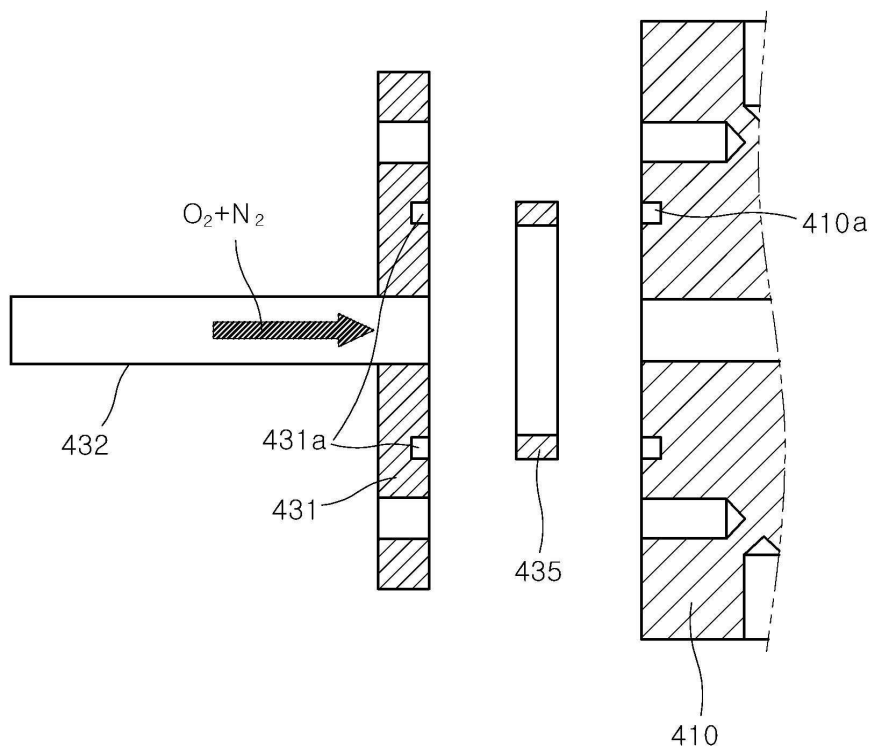
도면2



도면3



도면4



도면5

