(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0096352
(43) 공개일자 2011년08월30일

(51) Int. Cl.
G01N 3/60 (2006.01) *G01N 25/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0015752
(22) 출원일자 2010년02월22일
심사청구일자 2010년02월22일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경남 창원시 사림동 9 창원대학교내
한양대학교 산학협력단
서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내
(72) 발명자
정연길
경상남도 창원시 상남동 44-1 대동아파트 113-807
백운규
서울특별시 강남구 대치동 506 선경아파트 10동 803호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김대현

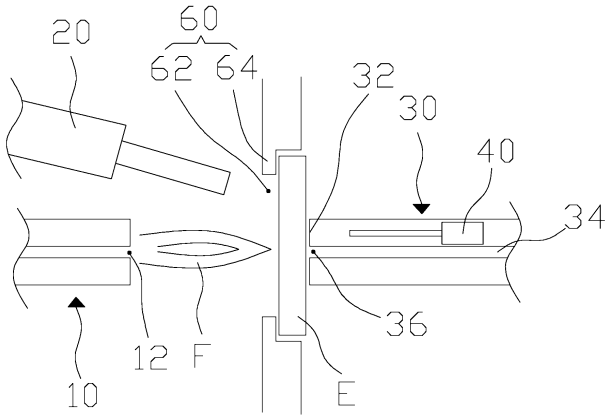
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 직화염 열피로 시험유닛 및 이를 이용한 직화염 열피로 시험장치

(57) 요 약

본 발명은 직화염 열피로 시험유닛에 관한 것으로, 그 구성은, 시편의 전면에 직접 화염을 분사하는 화염부와, 상기 화염부의 측면에서 상기 시편의 전면의 온도를 측정하는 제 1온도센서와, 상기 시편의 후면을 지지하면서 냉각시키는 냉각부; 그리고, 상기 냉각부에 마련되어 상기 시편의 후면의 온도를 측정하는 제 2온도센서를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이재현

서울시 강동구 명일동 42 우성아파트 5-303

김재현

경상남도 창원시 사림동 29-8번지 1층 바깥채

명상원

경남 마산시 자산동 14-6 대림공작2차아파트 1305호

특허청구의 범위

청구항 1

시편의 전면에 직접 화염을 분사하는 화염부;

상기 화염부의 측면에서 상기 시편의 전면의 온도를 측정하는 제 1온도센서

상기 시편의 후면을 지지하면서 냉각시키는 냉각부; 그리고,

상기 냉각부에 마련되어 상기 시편의 후면의 온도를 측정하는 제 2온도센서;를 포함하여 구성되는 직화염 열피로 시험유닛.

청구항 2

중앙을 중심으로 회전가능하고 원주를 따라 다수개의 시편이 장착가능한 홀더가 마련되는 회전유닛;

상기 홀더에 마련되어, 상기 시편의 전면을 선택적으로 차폐가능하도록 구성되는 차폐부; 그리고,

상기 홀더 중 어느 하나의 홀더에 마련되는 제 1항의 직화염 열피로 시험유닛;을 포함하여 구성되는 직화염 열피로 시험장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 화염부는,

산소와 액화석유가스의 혼합비를 조절하여 온도를 제어하는 것을 특징으로 하는 직화염 열피로 시험장치.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 냉각부는,

냉각가스의 유량을 조절하여 온도를 제어하는 것을 특징으로 하는 직화염 열피로 시험장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 회전유닛은 일정한 속도로 회전하고, 상기 직화염 열피로 시험장치가 홀더가 이동하는 경로 상에 위치되는 것을 특징으로 하는 직화염 열피로 시험장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 직화염 열피로 시험유닛은 2개가 마련되어, 상기 시편의 2개를 동시에 각각 다른 조건으로 시험할 수 있는 것을 특징으로 하는 직화염 열피로 시험장치.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 개폐부는,

일단을 중심으로 회동가능하게 구성되는 차폐막;

상기 차폐막을 회전가능하도록 동력을 제공하는 모터;를 포함하여 구성되고,

상기 차폐막은 상기 홀더가 상기 직화염 열피로 시험유닛에 위치되는 상기 차폐막이 오픈되는 것을 특징으로 하

는 직화염 열피로 시험장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 직화염 열피로 시험장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시편에 대하여 고온의 화염을 직접 분사하는 고온 환경을 반복적으로 제공하여 시편의 열피로 특성을 시험하는 직화염 열피로 시험장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 열피로 시험장치는 고온환경 하에 반복적 혹은 장기적으로 노출되는 재료에 대해 열적 특성을 시험하는 장치이다. 예를 들면, 가스터빈의 연소기 부품은 1300도 이상의 고온에서 고압의 연소가스에 노출되게 되며, 따라서 새로운 모재의 개발이나 금속재료의 보호를 위해 열차폐 코팅과 같은 표면처리 및 냉각기술이 개발되어 적용되고 있으나, 개발된 재질 또는 적용되는 표면처리기술이 실제 연소기 부품에 적용되기 위해서는 미리 고온의 실제환경과 유사한 환경에서 시험을 거쳐 신뢰성을 검증하여야 하며, 이를 위한 시험장치가 열피로 시험장치이다.

[0003] 종래에는 열피로 시험장치는 크게 두가지로 분류된다. 첫번째는 열원으로 레이저 혹은 화염을 직접 시편에 가열하는 직접가열방식에 의한 것이며, 두번째는 열원으로 전기를 이용하여 간접적으로 가열하는 간접가열방식에 의한 것이다.

[0004] 일반적으로 안정성 및 비용들을 고려하여 간접가열방식을 채택하여 이용하고 있다. 그러나, 상기 간접가열방식은 고온의 유사환경을 모사하였다고는 하지만 실제 운용되고 있는 환경에서는 열원으로 화염을 이용함에 따라 시편의 정확한 실험결과가 나타나는 것이 아니라 항상 간접적인 결과가 나오게 되어 직접가열방식에 비해 그 결과의 신뢰도가 떨어진다.

[0005] 그러나, 상기한 바와 같은 종래 기술에서는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0006] 상술한 단점을 해결하기 위해, 직접가열방식에 의하면, 상기 열원이 직접 시편에 닿아 열충격이 커 일반적으로 시편을 시험장치에 용접 등을 통하여 고정시켜 열을 가하여 그 결과를 측정하게 된다.

[0007] 따라서, 시편을 시험할 때마다 시험장치에 용접하여, 시편의 낭비가 발생되고, 시편의 용접에 따른 시험장치의 내구성이 떨어지는 문제점이 발생한다.

[0008] 그리고, 시편을 가열한 후 자연적인 냉각에 의해서만 그 온도구배를 형성할 수 있어 다양한 조건의 열적 시험을 할 수 없는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 시편을 시험장치에 간단하게 장착할 수 있는 직화염 열피로 시험장치를 제공하는 것이다.

[0010] 그리고, 본 발명의 다른 목적은 시편에 다양한 온도구배의 조건을 가할 수 있는 직화염 열피로 시험장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명인 직화염 열피로 시험유닛은, 시편의 전면에 직접 화염을 분사하는 화염부와, 상기 화염부의 측면에서 상기 시편의 전면의 온도를 측정하는 제 1 온도센서와, 상기 시편의 후면을 지지하면서 냉각시키는 냉각부, 그리고, 상기 냉각부에 마련되어 상기 시편의 후면의 온도를 측정하는 제 2온도센서를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 그리고, 본 발명인 직화염 열피로 시험유닛의 다른 실시예는, 중앙을 중심으로 회전가능하고 원주를 따라 다수개의 시편이 장착가능한 홀더가 마련되는 회전유닛과, 상기 홀더에 마련되어, 상기 시편의 전면을 선택적으로 차폐가능하도록 구성되는 차폐부, 그리고, 상기 홀더 중 어느 하나의 홀더에 마련되는 상술한 직화염 열피로 시

험유닛을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 상기 화염부는, 산소와 액화석유가스의 혼합비를 조절하여 온도를 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 상기 냉각부는, 냉각가스의 유량을 조절하여 온도를 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 상기 회전유닛은 일정한 속도로 회전하고, 상기 직화염 열피로 시험장치가 홀더가 이동하는 경로 상에 위치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 상기 직화염 열피로 시험유닛은 2개가 마련되어, 상기 시편의 2개를 동시에 각각 다른 조건으로 시험할 수 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 상기 개폐부는, 일단을 중심으로 회동가능하게 구성되는 차폐막과, 상기 차폐막을 회전가능하도록 동력을 제공하는 모터를 포함하여 구성되고, 상기 차폐막은 상기 홀더가 상기 직화염 열피로 시험유닛에 위치되는 상기 차폐막이 오픈되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의한 직화염 열피로 시험장치에서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0019] 직화염에 의해 시편이 시험장치에서 유동되지 않도록 지지되어 시편의 시험결과에 대한 신뢰성이 높아지고, 시험장치의 내구성이 높아지는 효과가 있다.

[0020] 그리고, 시편의 일측에는 직화염이 가해지고 타측에는 냉각가스가 가해져 시편에 온도구배를 자유롭게 형성할 수 있어 다양한 환경에서 열피로 특성을 시험할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 의한 직화염 열피로 시험유닛의 구성을 보인 구성도.

도 2는 도 1의 직화염 열피로 시험유닛이 채용된 직화염 열피로 시험장치의 구성을 보인 측면도.

도 3은 도 2의 직화염 열피로 시험장치의 구성을 보인 평면도.

도 4는 도 2의 직화염 열피로 시험장치의 구성을 보인 정면도.

도 5는 도 2의 직화염 열피로 시험장치를 구성하는 회전유닛의 구성을 보인 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 본 발명에 의한 직화염 열피로 시험장치의 바람직한 실시예가 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0023] 본 발명인 직화염 열피로 시험유닛은, 도 1에 도시된 바와 같이, 시편(E)의 전면에 직화염(F)을 분사하는 화염부(10)와, 상기 화염부(10)의 측면에서 상기 시편(E)의 전면의 온도를 측정하는 제 1온도센서(20)와, 상기 시편(E)의 후면을 지지하면서 냉각시키는 냉각부(30)와, 상기 냉각부(30)에 마련되어 상기 시편(E)의 후면의 온도를 측정하는 제 2온도센서(40)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0024] 먼저, 본 발명인 직화염 열피로 시험유닛에는 화염부(10)가 마련된다. 상기 화염부(10)는 도 1에 도시된 바와 같이, 열피로 시험를 위한 시편(E)에 화염을 가하여 고온상태를 만드는 역할을 한다.

[0025] 상기 화염부(10)는 상기 시편(E)에 고온의 상태를 만들 수 있는 것이면 어떤 구성이라도 적용가능하며, 예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이, 직화염(F)에 의해 구성될 수 있다. 상기 직화염(F)은, 상기 시편(E)에 정확하게 열을 가하여 고온의 상태를 만들어 주기 위함이다.

[0026] 상기 화염부(10)는, 산소가스와 액화석유가스를 공급하여 분사하는 노즐(12)과, 상기 노즐(12)로 유입되는 산소가스와 액화석유가스의 양을 조절하는 조절부(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0027] 즉, 상기 조절부가 상기 노즐(12)로 공급되는 상기 산소가스와 상기 액화석유가스의 양을 조절하여, 상기 화염부(10)를 통하여 상기 시편(E)에 제공되는 화염을 양을 조절할 수 있어 시편(E)에 가해지는 고온상태를 조절할 수 있다.

[0028] 그리고, 상기 화염부(10)의 일측에는 제 1온도센서(20)가 마련된다. 상기 제 1온도센서(20)는 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 화염부(10)의 측면에 비스듬히 마련된다. 이는 상기 화염부(10)에 의해 발생되는 화염(F)이 직접

닿지 않도록 하기 위함이다.

[0029] 한편, 본 발명에 의한 직화염 열피로 시험유닛에는 냉각부(30)가 마련된다. 상기 냉각부(30)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 시편(E)의 후면에 마련되어 상기 시편(E)을 후방에서 냉각시키는 역할을 한다.

[0030] 또한, 상기 냉각부(30)는, 상기 시편(E)을 후방에서 지지할 수 있도록 선단(32)이 평면으로 구성될 수 있다. 이는 상기 냉각부(30)가 상기 화염부(10)의 화염(F)에 의해 상기 시편(E)이 전면에서 후면으로 압력을 받을 때, 상기 시편(E)이 밀리지 않도록 후방에서 안전하게 지지하기 위함이다.

[0031] 상기 냉각부(30)에는 유로(34)가 마련된다. 상기 유로(34)는 냉각가스가 유동할 수 있도록 가이드하는 역할을 한다.

[0032] 상기 유로(34)의 선단에는 노즐(36)이 마련된다. 상기 노즐(36)은 상기 유로(34)를 따라 이동하는 상기 냉각가스가 상기 시편(E)의 후방으로 분사되도록 안내하는 역할을 한다.

[0033] 그리고, 상기 냉각부(30)에는 제 2온도센서(40)가 마련된다. 상기 제 2온도센서(40)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 냉각부(30)에 구비되어, 상기 시편(E)의 후면의 온도를 측정하는 역할을 한다.

[0034] 또한, 본 발명인 직화연 열피로 시험장치에는 홀더(60)가 더 마련될 수 있다. 상기 홀더(60)는 상기 냉각부(30)에 의해 지지되는 상기 시편(E)이 전방 또는 측방향으로 유동되지 않도록 지지하는 역할을 한다.

[0035] 상기 홀더(60)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 회전유닛(50)을 관통하여 시편(E)이 삽입되는 관통공(62) 상기 관통공(62)의 전면에서 상기 시편(E)을 고정하는 걸림턱(64)을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 홀더(60)는, 상기 관통공(62)의 후방으로 유입되는 상기 시편(E)이 걸림턱(64)에 의해 전방으로 배출되지 않도록 고정시키는 역할을 한다.

[0036] 그리고, 본 발명의 다른 실시예인, 본 발명인 직화염 열피로 시험장치는, 상술한 직화염 열피로 시험유닛이 다수개 마련되어 여러개의 시편(E)을 동시에 연속적으로 시험할 수 있도록 할 수 있다.

[0037] 상술한 기능을 위해 본 발명인 직화염 열피로 시험장치는 여러가지 방식으로 구성될 수 있으며, 예를 들면 도 2 내지 도 5에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.

[0038] 일예로, 본 발명인 직화염 열피로 시험장치는, 중앙을 중심으로 회전가능하고 원주를 따라 다수개의 시편(E)이 장착가능한 홀더(60)가 마련되는 회전유닛(50)과, 상기 홀더(60)에 마련되어 상기 시편(E)의 전면을 선택적으로 차폐가능하도록 구성되는 차폐부(70)와, 상기 홀더(60) 중 어느 하나 이상의 홀더(60)에 마련되는 상술한 구성의 직화염 열피로 시험유닛을 포함하여 구성될 수 있다.

[0039] 먼저, 본 발명인 직화염 열피로 시험장치에는 회전유닛(50)이 마련된다. 상기 회전유닛(50)은, 도 5에 도시된 바와 같이, 몸체(52)가 원형의 판상으로 마련되어, 몸체(52)의 가장자리에 시편(E)이 장착될 수 있도록 아래에서 설명될 홀더(60)가 마련된다.

[0040] 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 회전유닛(50)에는 구동모터(54)가 마련된다. 상기 구동모터(54)는 상기 몸체(52)를 회전하도록 동력을 제공하는 역할을 한다.

[0041] 그리고, 상기 원판의 몸체(52)의 가장자리에는 홀더(60)가 마련된다. 상기 홀더(60)는 상기 시편(E)의 시험이 이루어질 수 있도록 상기 회전유닛(50)에 고정시키는 역할을 한다.

[0042] 상기 홀더는 상기 시편을 고정시킬 수 있도록 다양한 방법으로 구성될 수 있으며, 예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.

[0043] 상기 홀더(60)는, 상기 회전유닛(50)을 관통하여 시편(E)이 삽입되는 관통공(62)과, 상기 관통공(62)의 전면에서 상기 시편(E)을 고정하는 걸림턱(64)과, 을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 홀더(60)는, 상기 관통공(62)의 후방으로 유입되는 상기 시편(E)이 걸림턱(64)에 의해 전방으로 배출되지 않도록 고정시키는 역할을 한다.

[0044] 물론, 상기 홀더(60)에는 상기 시편(E)이 후방으로 토출되지 않도록 고정시키는 고정부(66)가 더 마련될 수 있다. 상기 고정부(66)에는 통공(68)이 마련되어, 상기 냉각부(30)가 상기 시편(E)의 후면에 접촉될 수 있도록 할 수 있다. 단, 상기 통공(68)은 상기 시편(E)보다는 작게 형성되는 것이 바람직하다.

[0045] 상기 홀더(60)는 상기 원형의 판상에 중앙을 중심으로 일정한 거리에 규칙적인 간격으로 여러개 마련되도록 구성될 수 있다. 즉, 상기 회전유닛(50)의 몸체가 회전할 때, 상기 각각의 홀더(60)가 동일한 위치를 통과하도록

하기 위함이다.

[0046] 바람직하게는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 홀더(60)는 여러개가 규칙적인 간격으로 12개가 마련될 수 있다.

[0047] 상기 홀더(60)의 전면에는 차폐부(70)가 마련된다. 상기 차폐부(70)는, 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 홀더(60)에 안착되는 시편(E)의 전면을 선택적으로 차폐하는 역할을 한다.

[0048] 상기 차폐부(70)는, 상기 시편(E)의 전면을 차폐하기 위해 여러가지 방식으로 구성될 수 있으며, 예를 들면, 일단을 중심으로 회동가능하게 구성되는 차폐막(72)과, 상기 차폐막(72)을 회전가능하도록 동력을 제공하는 모터(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 상기 차폐부(70)는 상기 각각의 홀더(60)에 마련되어, 클로즈(close)된 상태에서 상기 홀더(60)가 직화염 열피로 시험장치에 위치할 때 오픈(open)되도록 하여 상기 화염부(10)의 열만 전달되도록 하는 역할을 한다.

[0049] 그리고, 직화염 열피로 시험유닛이 마련된다. 상기 직화염 열피로 시험유닛은 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 회전유닛(50)의 홀더(60)의 전방에 상기 화염부(10)와 제 1온도센서(20)가 마련되고, 상기 홀더(60)의 후방에 상기 냉각부(30)와 제 2온도센서(40)가 위치한다.

[0050] 즉, 이와 같은 구성은 상기 홀더(60)의 전방에서는 상기 홀더(60)의 시편(E)에 열을 제공하고, 후방에서는 상기 홀더(60)의 시편(E)에 냉각가스를 통하여 저온의 상태를 제공하는 역할을 한다.

[0051] 그리고, 본 발명인 직화염 열피로 시험장치에서는 상기 직화염 열피로 시험유닛이 다수개 마련될 수 있다. 이는 상기 홀더(60)에 안착되는 여러개의 시편(E)을 동시에 열피로 시험를 할 수 있기 위함이다. 바람직하게는 도 3에 도시된 바와 같이 2개의 직화염 열피로 시험유닛이 마련될 수 있다.

[0052] 그리고, 상술한 각각의 장치들을 제어하기 위한 제어부(미도시)가 마련된다. 또한, 상기 회전유닛(50)에는 상기 화염부(10)에 의해 열을 전달받은 시편의 열을 외부로 배출시키기 위한 후드부(80)가 더 마련될 수 있다.

[0053] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 직화염 열피로 시험장치의 작용을 상세하게 설명한다.

[0054] 먼저, 회전유닛(50)의 홀더(60)에 시편(E)을 안착시킨다. 보다 구체적으로 설명하면, 홀더(60)의 관통공(62)의 후방으로 상기 시편(E)을 삽입하여 전면이 걸림턱(64)에 걸리도록 위치시킨다.

[0055] 각각의 홀더(60)에 시편(E)의 안착이 완료되면, 제어부를 조작하여, 본 발명인 직화염 열피로 시험장치를 구동시킨다. 그러면, 회전유닛(50)의 홀더(60) 중 직화염 열피로 시험유닛에 위치하는 홀더(60)의 차폐부(70)의 모터가 구동하여 차폐막(72)이 오픈된다.

[0056] 또한, 상기 시편(E)의 후방에 위치하는, 냉각부(30)에 마련되는 구동부(미도시)가 구동하여 상기 냉각부(30)가 전방으로 이동하여, 상기 냉각부(30)의 선단이 상기 시편(E)의 후면에 접하게 된다.

[0057] 그리고, 화염부(10)에 가스와 액화연료가스가 주입되어 화염(F)이 발생하고, 상기 화염(F)이 상기 시편(E)으로 제공되어 상기 시편(E)의 전면을 고온의 상태로 만든다. 이때, 상기 냉각부(30)의 유로(34) 내로 냉각가스가 유입되어 상기 시편(E)의 후면으로 냉각가스를 전달하여, 상기 시편(E)의 후면을 저온의 상태로 만든다.

[0058] 이와 같은 방식에 의해 상기 홀더(60)에 안착된 시편(E)에 열피로 시험에 필요한 조건을 만들게 된다. 또한, 상기 화염부(10)에 마련되는 제 1온도센서(20)는 상기 시편(E)의 전면의 온도를 측정하고, 상기 냉각부(30)에 마련되는 제 2온도센서(40)는 상기 시편(E)의 후면의 온도를 측정하여 그 정보를 제어부로 전송한다.

[0059] 상기 제어부는, 상기 화염부(10)와 상기 냉각부(30)에 제공되는 가스의 양을 조절하여 상기 시편(E)에 형성되는 온도구배를 다양하게 만들 수 있다.

[0060] 상기 시편(E)의 열피로 시험조건에 필요한 상태의 제공이 완료되면, 상기 냉각부(30)는 상기 홀더(60)에서 이격되고, 상기 차폐부(70)의 모터(미도시)가 구동하여, 상기 차폐막(72)이 회전하여 상기 홀더(60)의 전면을 차폐한다. 이 때 상기 화염부(10)의 화염제공은 계속적으로 진행된다.

[0061] 그리고, 상기 회전유닛(50)이 회전하여, 다음 홀더(60)가 상기 직화염 열피로 시험유닛의 위치에 정지한다. 그러면, 상기 홀더(60)의 전면의 차폐막(72)이 오픈되고, 상기 냉각부(30)가 상기 홀더(60) 방향으로 이동하여, 상기 시편(E)의 후방에 접하게 된다. 그리고, 상기 홀더(60)의 시편(E)에 화염부(10)에 화염(F)이 제공되면서, 상술한 과정이 반복된다.

[0062] 이상과 같이, 상기 회전유닛(50)이 회전하면서, 각각의 홀더(60)에 장착된 시편(E)에 각각의 다양한 열피로 조건이 여러번 반복적으로 제공되며, 이러한 열피로 조건에 따른 시험결과는 상기 제어부로 전송되며, 상기 제어

부는 모니터 등을 통하여 작업자가 알 수 있도록 각각의 시편의 열피로 시험결과를 제공하게 된다.

[0063] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0064]

10: 화염부 12: 노즐

20: 제 1온도센서 30: 냉각부

32: 선단 34: 유로

36: 노즐 40: 제 2온도센서

50: 회전유닛 52: 몸체

60: 홀더 62: 관통공

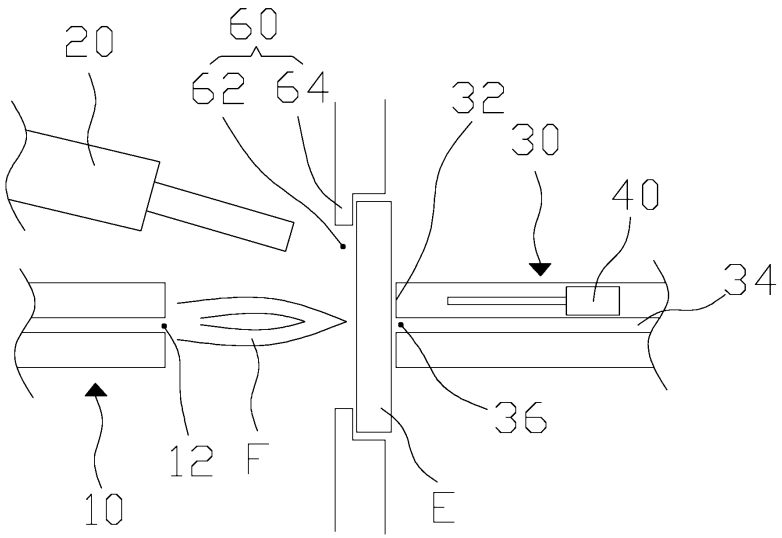
64: 걸림턱 66: 고정부

70: 차폐부 72: 차폐막

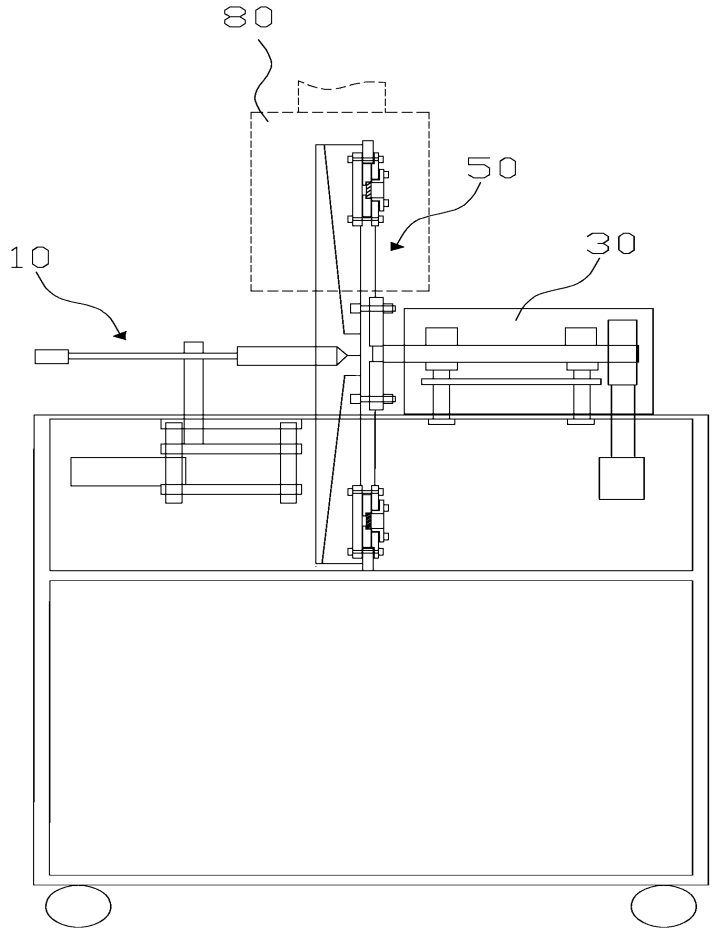
80: 후드부

도면

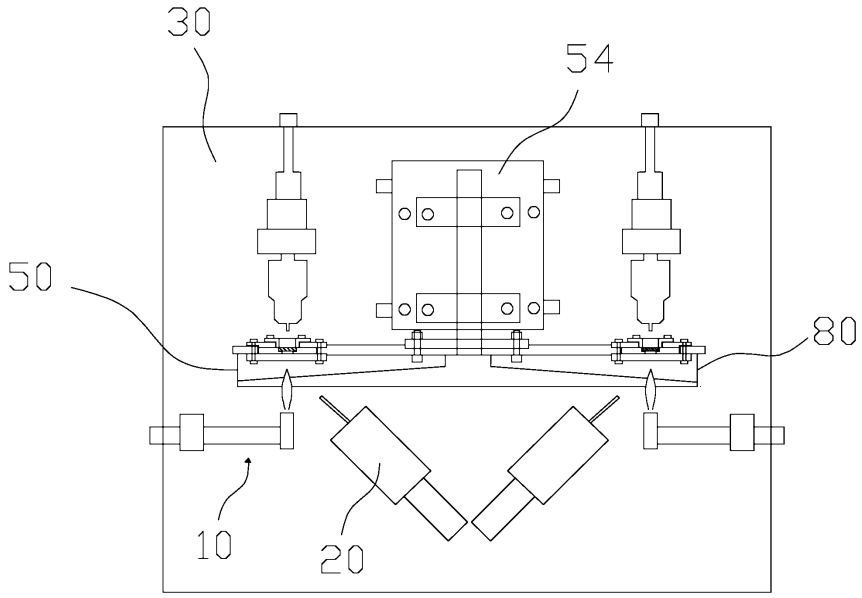
도면1



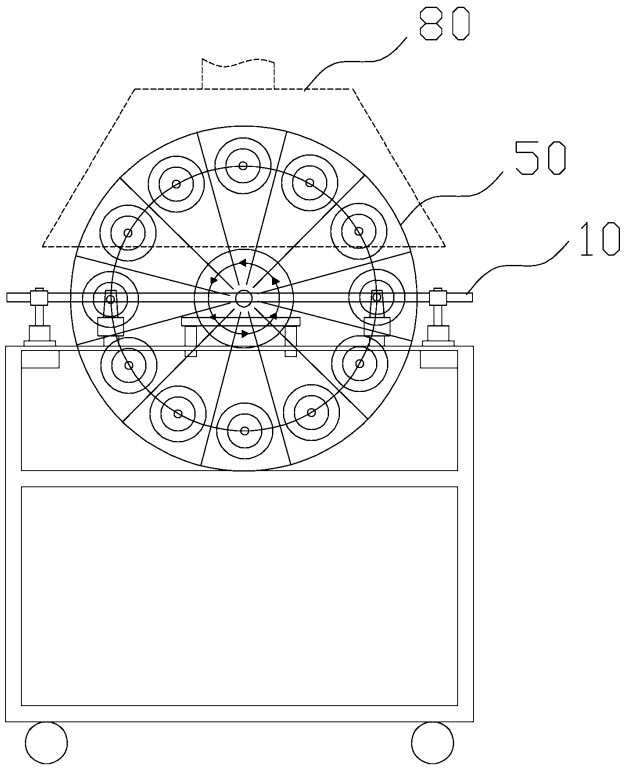
도면2



도면3



도면4



도면5

