

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2023-0125724
(43) 공개일자 2023년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F23D 14/28 (2006.01) C10G 1/10 (2006.01)
C25B 1/04 (2022.01) F23D 14/02 (2006.01)
F23D 14/82 (2006.01) F23G 5/027 (2006.01)
F23J 3/00 (2006.01) G01N 21/359 (2014.01)

(52) CPC특허분류

F23D 14/28 (2013.01)
C10G 1/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0002253

(22) 출원일자 2023년01월06일

심사청구일자 2023년01월06일

(30) 우선권주장

1020220022370 2022년02월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

이규희

서울특별시 광진구 아차산로 480, 710호(구의동, 비잔티움)

이은상

서울특별시 양천구 오목로 300, 203동 1103호(목동, 현대하이페리온2)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 수소 화염 버너

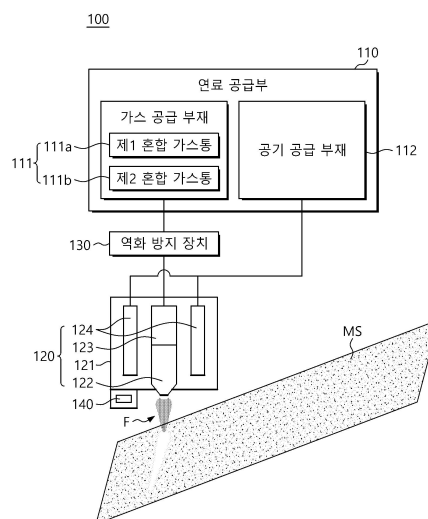
(57) 요약

본 발명은, 화염을 형성하도록 연료를 공급하는 연료공급부, 및 상기 연료공급부와 연결되고, 상기 연료공급부에서 공급된 연료를 이용하여, 소재에 형성된 스케일을 제거하도록 상기 소재의 표면에 화염을 토출하는 버너부를 포함하는 수소 화염 버너를 제공한다.

본 발명에 따른 수소 화염 버너에 의하면, 열분해 가스화 공정 중에서 발생한 수소 가스가 주원료인 고온의 수소 화염을 소재의 표면에 토출하여 타르 및 탄소 덩어리의 스케일을 제거할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 수소 화염 버너에 의하면, 탄화수소계 연료가 아닌 열분해 가스화 공정 중에서 발생한 수소를 사용하기 때문에 분해 화합물이 다시 탄소와 결합하여 분해 효율을 감소시키거나 탄소 중간상을 형성하는 현상을 억제할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C25B 1/04 (2022.01)
F23D 14/02 (2013.01)
F23D 14/82 (2021.05)
F23G 5/027 (2013.01)
F23J 3/00 (2013.01)
G01N 21/359 (2013.01)
F23C 2900/9901 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711135190
과제번호	2021M3H1A1064135
부처명	과학기술정보통신부(P71)
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	인재활용 확산지원(R&D)(13111015015417001744412)
연구과제명	수소기반 차세대 기계시스템 키우리(KIURI) 인재양성 사업단
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인하대학교
연구기간	2021.05.01 ~ 2022.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

화염을 형성하도록 연료를 공급하는 연료공급부; 및

상기 연료공급부와 연결되고, 상기 연료공급부에서 공급된 연료를 이용하여, 소재에 형성된 스케일을 제거하도록 상기 소재의 표면에 화염을 토출하는 버너부를 포함하는 수소 화염 버너.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연료공급부는,

상기 버너부와 연결되고, 상기 버너부에 수소가스를 공급하는 가스공급부재와,

상기 버너부와 연결되고, 상기 버너부에 공기를 공급하는 공기공급부재를 포함하는 수소 화염 버너.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 버너부는,

내부에 소정공간이 형성된 몸체와,

상기 몸체 내부에 배치되고, 상기 소재의 표면에 화염을 토출하는 버너노즐과,

상기 버너노즐에 배치되고, 상기 가스공급부재에서 공급된 수소가스를 상기 버너노즐 측으로 공급하는 수소노즐과,

상기 버너노즐의 외주면으로부터 이격 배치되고, 상기 공기공급부재에서 공급된 공기를 상기 버너노즐 측으로 공급하는 공기노즐을 포함하는 수소 화염 버너.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 몸체로부터 이격 배치되고, 내주면에 상기 공기노즐이 설치되는 공기유동관과,

상기 공기유동관의 외주면에 돌출 형성되고, 상기 공기공급부재에서 공급된 공기가 유입되는 공기유입구를 더 포함하는 수소 화염 버너.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 공기유동관은, 원환(圓環) 형상으로 형성되고,

상기 공기노즐은, 상기 공기유동관의 내측면에서 상기 몸체 내측으로 돌출 형성되고, 상기 공기노즐의 단부가 절곡되어 상기 버너노즐 및 수소노즐과 인접하게 배치되는 수소 화염 버너.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 가스공급부재의 수소가스는, 열분해를 통해 정제된 수소가스 및 공기를 혼합한 제1혼합가스를 사용하는 수소 화염 버너.

청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 가스공급부재의 수소가스는, 전기분해를 통해 생성된 산수소 혼합가스(EOH : Electrolyzed Oxyhydrogen Gas)인 제2혼합가스를 사용하는 수소 화염 버너.

청구항 8

청구항 2에 있어서,

상기 버너부와 가스공급부재 사이에 배치되고, 상기 버너부측으로 공급된 상기 가스공급부재의 수소가스가 역화되는 것을 방지하는 역화방지부를 더 포함하는 수소 화염 버너.

청구항 9

청구항 2에 있어서,

상기 버너노즐에서 이격 배치되고, 상기 소재의 표면에 방사되는 화염의 근적외선 신호를 받아 분석하여 상기 소재의 표면에 형성된 스케일의 제거 정도를 식별하는 센서부를 더 포함하는 수소 화염 버너.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 센서부는,

상기 소재에서 발생하는 근적외선 중 700 ~ 1200nm 파장 수치를 기초로 하여 상기 스케일이 제거되는 것을 측정하는 수소 화염 버너.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 센서부는, FTIR센서를 사용하는 수소 화염 버너.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 수소 화염 버너에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 소재의 표면에 형성된 스케일층을 수소화염 이용하여 열분해 및 이를 제거하는 수소 화염 버너에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 석탄, 천연가스, 바이오매스 및 폐기물 등을 열분해 및 가스화 공정을 통해 합성가스를 생산하는 공정은 다양한 후단공정을 거쳐 화학물질 합성원료나 연료 생산이 가능하다.

[0003] 특히, 폐자원인 폐플라스틱을 포함한 폐기물 열분해와 가스화 공정은 기존 폐자원 소각에 대한 부정적인 사회적 및 환경적 이슈 해결이 가능함과 동시에 차세대 청정에너지원인 수소 생산이 가능함에 따라 그 중요성이 부각되고 있다.

[0004] 열분해 기술은 일반 가연성 폐기물과 함께 플라스틱 폐기물을 연소하여 발생하는 열을 이용하는 방법으로 2차 오염물질의 발생을 최소화하며 에너지를 회수하는 기술이다.

[0005] 또한, 열분해 기술은 폐기물을 낮은 산소 환경에서 고온으로 가열하는 흡열 반응에 의한 공정이고, 소각 공정은 연소가 일어나며 발열 반응이 발생하는 공정이다.

[0006] 그리고 열분해 기술의 플라즈마와 아크 용융 방식은 에너지 효율이 낮고 높은 전압을 인가하기 위한 부대 장비의 비용이 높고, 점화부의 온도가 높아지는 문제로 연속 가동이 어려운 문제가 있다. 또한, 고온의 플라즈마 영역에서 공기와 고온의 열분해 가스가 만나면서 질소산화물, 황산화물의 생성이 많아지는 단점이 있고, 근래에는

에너지 효율을 고려하여 폐기물 자체의 발열 에너지로 열분해를 실현하는 공정들이 개발되고 있다.

[0007] 이러한, 열분해 기술의 연분해로에서 폐플라스틱의 열분해가 연속으로 이루어지면 타르(Tar) 및 탄소덩어리(Char)가 계속 생성되며, 대부분은 2차 연소실의 높은 온도에서 용융되나, 일부는 열분해로 내부 표면에 스케일(Scale)의 형태로 침착되며, 생성된 스케일의 두께가 두꺼워질수록 열분해로 내부로의 효과적인 열전달이 저해된다.

[0008] 또한, 일정 주기마다 스케일의 제거를 수행하지 않으면 공기 중의 산소와 스케일이 결합하여 열분해로 내부에서 내폭이 일어날 가능성이 높기 때문에 탄화수소의 스케일을 제거하는 것이 가장 중요하다.

[0009] 스케일을 제거하기 위해, 열분해로의 가동을 중단하고 오버홀(Overhaul) 과정을 통해 내부를 세척하는 것이 필요하다, 상황에 따라서 열분해로의 가동을 중지하지 않고도 연속적으로 스케일을 제거하는 장치가 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-2144199호(발명의 명칭 : 소재의 스케일 제거 장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 수소 화염을 이용하여 열분해로 내부에 침착된 탄화 스케일을 제거하는 수소 화염 버너를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은, 화염을 형성하도록 연료를 공급하는 연료공급부, 및 상기 연료공급부와 연결되고, 상기 연료공급부에서 공급된 연료를 이용하여, 소재에 형성된 스케일을 제거하도록 상기 소재의 표면에 화염을 토출하는 버너부를 포함하는 수소 화염 버너를 제공한다.

[0013] 상기 연료공급부는, 상기 버너부와 연결되고, 상기 버너부에 수소가스를 공급하는 가스공급부재와, 상기 버너부와 연결되고, 상기 버너부에 공기를 공급하는 공기공급부재를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 버너부는, 내부에 소정공간이 형성된 몸체와, 상기 몸체 내부에 배치되고, 상기 소재의 표면에 화염을 토출하는 버너노즐과, 상기 버너노즐에 배치되고, 상기 가스공급부재에서 공급된 수소가스를 상기 버너노즐 측으로 공급하는 수소노즐과, 상기 버너노즐의 외주면으로부터 이격 배치되고, 상기 공기공급부재에서 공급된 공기를 상기 버너노즐 측으로 공급하는 공기노즐을 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 수소 화염 버너에 의하면, 상기 몸체로부터 이격 배치되고, 내주면에 상기 공기노즐이 설치되는 공기유동관과, 상기 공기유동관의 외주면에 돌출 형성되고, 상기 공기공급부재에서 공급된 공기가 유입되는 공기유입구를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 공기유동관은, 원환(圓環) 형상으로 형성되고, 상기 공기노즐은, 상기 공기유동관의 내측면에서 상기 몸체 내측으로 돌출 형성되고, 상기 공기노즐의 단부가 절곡되어 상기 버너노즐 및 수소노즐과 인접하게 배치될 수 있다.

[0017] 상기 가스공급부재의 수소가스는, 열분해를 통해 정제된 수소가스 및 공기를 혼합한 제1혼합가스를 사용할 수 있다.

[0018] 상기 가스공급부재의 수소가스는, 전기분해를 통해 생성된 산수소 혼합가스(EOH : Electrolyzed Oxyhydrogen Gas)인 제2혼합가스를 사용할 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 수소 화염 버너에 의하면, 상기 버너부와 가스공급부재 사이에 배치되고, 상기 버너부측으로 공급된 상기 가스공급부재의 수소가스가 역화되는 것을 방지하는 역화방지부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 수소 화염 버너에 의하면, 상기 버너노즐에서 이격 배치되고, 상기 소재의 표면에 방사되는 화염의 근적외선 신호를 받아 분석하여 상기 소재의 표면에 형성된 스케일의 제거 정도를 식별하는 센서부를 더

포함할 수 있다.

[0021] 상기 센서부는, 상기 소재에서 발생하는 근적외선 중 700 ~ 1200nm 파장 수치를 기초로 하여 상기 스케일이 제거되는 것을 측정할 수 있다.

[0022] 상기 센서부는, FTIR센서를 사용할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 수소 화염 버너에 의하면, 열분해 가스화 공정 중에서 발생한 수소 가스가 주원료인 고온의 수소 화염을 소재의 표면에 토출하여 타르 및 탄소 덩어리의 스케일을 제거할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따른 수소 화염 버너에 의하면, 탄화수소계 연료가 아닌 열분해 가스화 공정 중에서 발생한 수소를 사용하기 때문에 분해 화합물이 다시 탄소와 결합하여 분해 효율을 감소시키거나 탄소 중간상을 형성하는 현상을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너의 개략도이다.

도 2는 도 1의 버너부를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너를 이용하여 소재의 표면에 가해지는 화염의 노출 시간 및 소재의 표면과 버너노즐의 높이에 따른 스케일 제거 상태를 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너를 이용하여 스케일 제거 시 센서부에서 근적외선을 측정한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너(100)의 개략도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너(100)의 버너부(120)를 나타낸 도면이다.

[0028] 이하부터는, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너(100)의 구조에 대해 설명하도록 한다.

[0029] 상기 수소 화염 버너(100)는 연료공급부(110) 및 버너부(120)를 포함한다.

[0030] 상기 연료공급부(110)는 상기 버너부(120)가 화염을 형성하도록 연료를 공급한다. 여기서, 상기 연료공급부(110)는 가스공급부재(111)와 공기공급부재(112)로 구성된다.

[0031] 상기 가스공급부재(111)는 상기 버너부(120)와 연결되고, 상기 버너부(120)에 수소가스를 공급하고, 상기 공기공급부재(112)는 상기 버너부(120)와 연결되고, 상기 버너부(120)에 공기를 공급한다.

[0032] 또한, 상기 가스공급부재(111)는 상기 버너부(120)에 공급하는 수소가스는, 제1혼합가스가 수용된 제1혼합가스통(111a)과, 제2혼합가스가 수용된 제2혼합가스통(111b)로 구성된다.

[0033] 상기 제1혼합가스통(111a)의 제1혼합가스는, 열분해를 통해 정제된 수소가스 및 공기를 혼합한 수소가스이고, 상기 제2혼합가스통(111b)의 제2혼합가스는, 전기분해를 통해 생성된 산수소 혼합가스(EOH : Electrolyzed Oxyhydrogen Gas)인 수소가스다.

[0034] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너(100)는 상기 가스공급부재(111)의 수소가스가 역화되는 것을 방지하기 위해 역화방지부(130)가 설치된다.

[0035] 상기 역화방지부(130)는 상기 버너부(120)와 가스공급부재(111) 사이에 배치되고, 상기 버너부(120)측으로 공급된 상기 가스공급부재(111)의 수소가스가 상기 연료공급부(110)측으로 역화되는 것을 방지한다.

[0036] 상기 버너부(120)는 상기 연료공급부(110)와 연결되고, 상기 연료공급부(110)에서 공급된 연료를 이용하여, 소

재에 형성된 스케일을 제거하도록 상기 소재의 표면(MS)에 화염(F)을 토출한다.

- [0037] 도 2를 참조하면, 상기 버너부(120)는 몸체(121), 버너노즐(122), 수소노즐(123), 공기노즐(124), 공기유동관(125) 및 공기유입구(126)로 구성된다.
- [0038] 상기 몸체(121)는 내부에 소정공간(121a)이 형성된다.
- [0039] 상기 버너노즐(122)은 상기 몸체(121) 내부에 배치되고, 상기 연료공급부(110)으로부터 연료를 공급받아 상기 소재의 표면(MS)에 화염을 토출한다. 또한, 상기 버너노즐(122)은 뾰족한 형상의 화염을 형성하여, 상기 소재의 국소부분 또는 모서리 부분에 형성된 타르를 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0040] 상기 수소노즐(123)은 상기 버너노즐(122)에 배치되고, 상기 가스공급부재(111)에서 공급된 수소가스를 상기 버너노즐(122) 측으로 공급한다.
- [0041] 상기 공기노즐(124)은 상기 버너노즐(122)의 외주면으로부터 이격 배치되고, 상기 공기공급부재(112)에서 공급된 공기를 상기 버너노즐(122) 측으로 공급한다. 그리고 상기 공기노즐(124)은 공기공급부재(112)로부터 공기를 공급받기 위해 상기 공기유동관(125)에 설치된다.
- [0042] 상기 공기유동관(125)은 상기 몸체(121)로부터 이격 배치되고, 내주면에 상기 공기노즐(124)이 복수개로 설치될 수 있다. 또한, 상기 공기유동관(125)의 외주면에는 상기 공기공급부재(112)에서 공기가 유입되는 공기유입구(126)가 돌출 형성된다.
- [0043] 여기서, 상기 공기유동관(125)은 원환(圓環) 형상으로 형성되고, 상기 공기노즐(124)은 상기 공기유동관(125)의 내측면에서 상기 몸체(121) 내측으로 돌출 형성되고, 상기 공기노즐(124)의 단부가 절곡되어 상기 버너노즐(122) 및 수소노즐(123)과 인접하게 배치된다.
- [0044] 상기 공기유입구(126)는 상기 공기공급부재(112)에서 공급되는 공기가 유입되고, 상기 공기유동관(125)을 유동하여 상기 공기노즐(124)측으로 토출된다. 이후, 상기 공기노즐(124)이 공기를 상기 버너노즐(122) 측으로 공급하게 된다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너(100)를 이용하여 소재의 표면(MS)에 가해지는 화염(F)의 노출 시간 및 소재의 표면(MS)과 버너노즐(122)의 높이에 따른 스케일 제거 상태를 나타낸 그래프이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 상기 그래프의 X축은, 소재의 표면(MS)에 가해지는 화염(F)의 노출 시간(Heating time)(sec)이고, 상기 그래프의 Y축은, 소재의 표면(MS)과 버너노즐(122)의 높이(Nozzle height)(nm)다.
- [0047] 먼저, 소재의 표면(MS)에 가해지는 화염(F)의 노출 시간이 0(sec)이고, 소재의 표면(MS)과 버너노즐(122)의 높이가 21nm일 때, 상기 소재의 표면(MS)에 형성된 스케일이 제거됐다.
- [0048] 또한, 소재의 표면(MS)에 가해지는 화염(F)의 노출 시간이 10(sec)이고, 소재의 표면(MS)과 버너노즐(122)의 높이가 39nm일 때, 상기 소재의 표면(MS)에 형성된 스케일이 가장 적게 제거됐다.
- [0049] 그리고, 소재의 표면(MS)에 가해지는 화염(F)의 노출 시간이 30(sec)이고, 소재의 표면(MS)과 버너노즐(122)의 높이가 21nm일 때, 상기 소재의 표면(MS)에 형성된 스케일이 가장 많이 제거됐다.
- [0050] 이를 바탕으로 하였을 때, 상기 소재의 표면(MS)에 가해지는 화염(F)의 노출 시간이 길고, 소재의 표면(MS)과 버너노즐(122)의 높이가 인접할 때, 가장 많은 양의 스케일이 제거되는 것을 확인할 수 있다.
- [0051] 만약, 소재의 표면(MS)과 버너노즐(122)의 높이가 20nm 이하인 경우, 또는 상기 소재의 표면(MS)에 가해지는 화염(F)의 노출시간이 50(sec) 이상인 경우, 지나치게 모재가 가열되어 파손될 수 있다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너(100)를 이용하여 스케일 제거 시 센서부(140)에서 근적외선을 측정하는 그래프이다.
- [0053] 본 발명의 일실시예에 따른 수소 화염 버너(100)는 상기 버너부(120)에서 토출되는 화염(F)의 근적외선을 측정하는 센서부(140)를 배치한다.
- [0054] 상기 센서부(140)는 FTIR센서를 사용하고, 상기 버너노즐(122)에서 이격 배치되고, 상기 소재의 표면(MS)에 방사되는 화염(F)의 근적외선 신호를 받아 분석하여 상기 소재의 표면(MS)에 형성된 스케일의 제거 정도를 식별한다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 상기 그래프의 X축은, 근적외선의 파장(Wavelength)(nm)이고, 상기 그래프의 Y축은, 특정파장

때의 빛의 세기(Counts)이다. 그리고 그래프의 색상은 시간(s)에 따른 근적외선의 밝기를 나타낸 것이다.

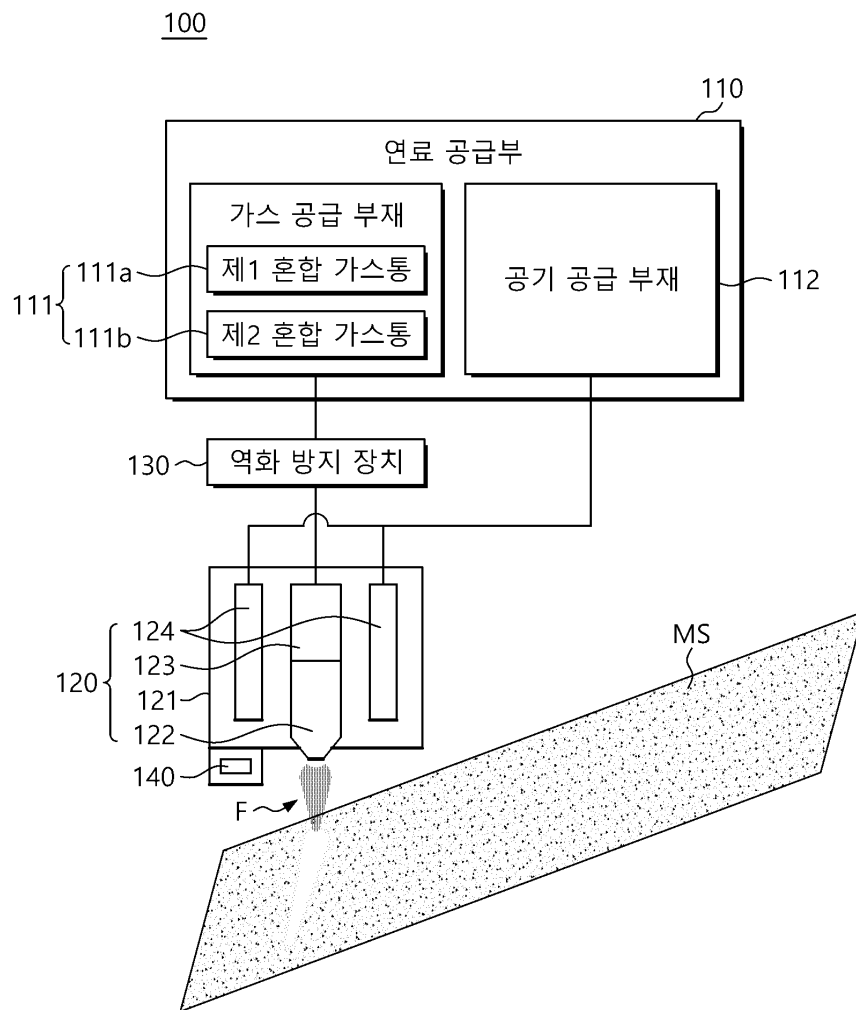
- [0056] 도 4의 상기 그래프를 살펴보면, 상기 근적외선의 파장이 약 700nm일 때, 상기 근적외선이 측정되기 시작했고, 상기 근적외선의 파장이 약 900 ~ 1000nm일 때, 가장 높은 피크의 근적외선이 측정되었다. 이후, 상기 근적외선의 파장이 약 1200nm일 때, 상기 근적외선이 점점 감소하였다.
- [0057] 이후, 처음으로 화염(F)을 방사한 상기 소재의 표면(MS)과 동일한 자리에 같은 세기의 화염(F)을 방사하게 되면, 파장이 약 700nm 이상의 근적외선이 측정되고, 상기 근적외선의 파장이 약 900 ~ 1000nm일 때, 가장 높은 피크강도의 근적외선이 측정된다. 상기 근적외선은 스케일에 화염(F)이 공급되면서 승온되고, 승온됨에 따라 발생하는 스케일의 흑채복사에 의하여 나타나게 된다.
- [0058] 한편, 시간이 경과함에 따라 근적외선의 피크값은 점점 감소한다.
- [0059] 이를 바탕으로, 시간에 따라 스케일의 흑채복사가 감소함을 알 수 있으며, 이에 기초하여 상기 소재의 표면(MS)에 형성된 스케일의 감소를 알 수 있다. 즉, 상기 소재의 표면(MS)에 화염(F)을 공급하였을 때, 시간(s)이 경과함에 따라 상기 소재의 표면(MS)에 형성된 스케일은 점점 감소하는 것이다.
- [0060] 이를 기초로하여, 상기 소재의 표면(MS)에 형성된 스케일의 제거 여부를 판단할 수 있다.
- [0061] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

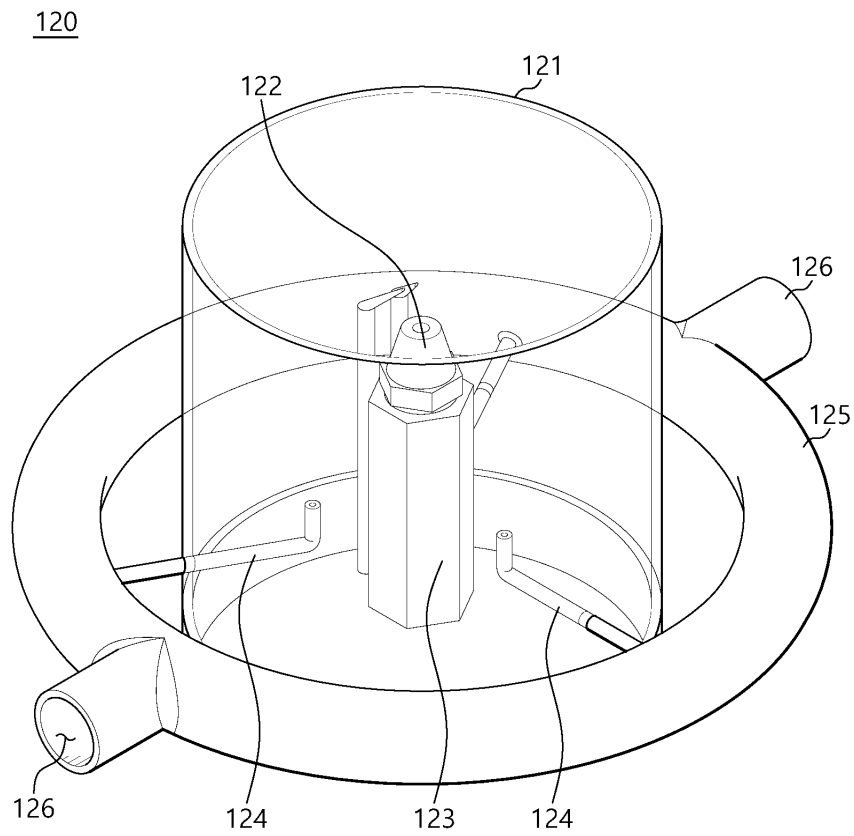
- [0062] 100 : 수소화염버너
- 110 : 연료공급부 111 : 가스공급부재
- 111a : 제1혼합가스통 111b : 제2혼합가스통
- 112 : 공기공급부재 120 : 버너부
- 121 : 몸체 121a : 소정공간
- 122 : 버너노즐 123 : 수소노즐
- 124 : 공기노즐 125 : 공기유동관
- 126 : 공기유입구 130 : 역화방지부
- 140 : 센서부 MS : 소재의 표면
- F : 화염

도면

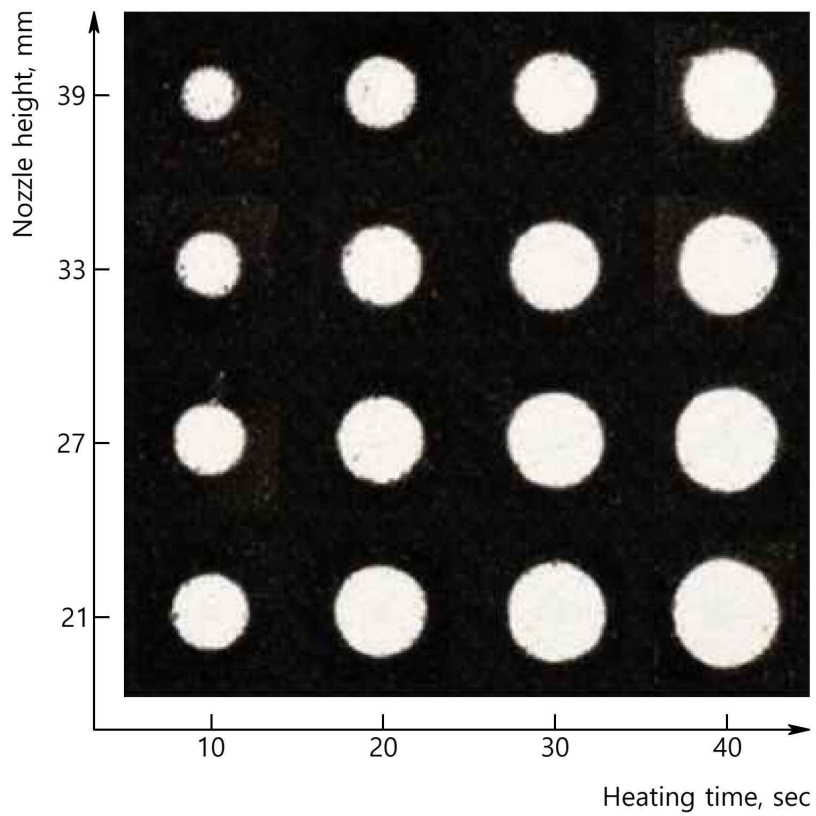
도면1



도면2



도면3



도면4

