



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월04일
 (11) 등록번호 10-1415535
 (24) 등록일자 2014년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C10J 3/74 (2006.01) C10J 3/20 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0097544
 (22) 출원일자 2013년08월19일
 심사청구일자 2013년08월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020130029953 A
 KR1020070004667 A
 JP2006112663 A

(73) 특허권자
 주식회사 싸이텍
 인천광역시 서구 보도진로42번길 16 (가좌동)
 (72) 발명자
 오두환
 인천광역시 부평구 장제로 109번길 6 (부평동)
 (74) 대리인
 이영수, 이영탁

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 오정아

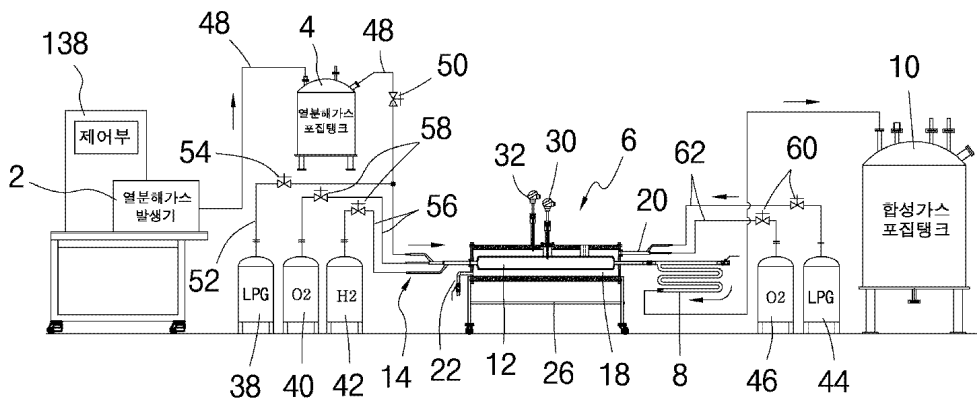
(54) 발명의 명칭 **바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치**

(57) 요약

본 발명은 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치에 관한 것으로서, 그 목적으로는 개질로통(12)에서 산화반응과 환원반응이 일어나는 과정에서 환원반응으로 열변화가 있더라도 가열로통(18)으로 부터 손실된 열을 보상받아 1200℃~1250℃를 유지하게 되는 구조를 실현함으로써, 개질로통(12)의 반응온도 안정화에 따르는 고품질의 합성가스를 생산하고자 하는 데에 있다.

이를 실현하기 위한 본 발명은, 열분해가스발생기(2); 산소탱크(40) 및 수소탱크(42); 상기 열분해가스발생기(2)와 산소탱크(40)와 수소탱크(42)를 각각 연결 하면서 합성가스를 생성하는 개질기(6); 상기 개질기(6)의 출구에 연결되는 합성가스포집탱크(10);로 된 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치에 있어서, 상기 개질기(6) 입구에는 다수개의 관로를 갖는 개질로토치(14)가 수평으로 설치되며, 상기 개질기(6)에는 개질로통(12)이 수평으로 설치되면서 구성됨으로써 개질로토치(14)로 부터 분사된 가스가 수평 방향으로 이동하는 동시에 산화반응과 환원반응이 일어나게 하고, 상기 개질로통(12) 외측에는 보온재(24)를 설치하며, 상기 개질로통(12) 출구에는 방열기(8)를 연결한 것을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

원료인 고상성분을 가열하여 열분해가스를 생성하는 열분해가스발생기(2);

산소와 수소가 각각 저장된 산소탱크(40) 및 수소탱크(42);

상기 열분해가스발생기(2)와 산소탱크(40)와 수소탱크(42)를 각각 연결 하면서 산화반응과 환원반응을 통하여 합성가스를 생성하는 개질기(6);

상기 개질기(6)의 출구에 연결되는 합성가스포집탱크(10);로 된 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치에 있어서,

상기 개질기(6) 입구에는 열분해가스와 산소와 수소 등의 가스흐름을 안내하면서 동시에 분사하여 점화시키는 개질로토치(14)가 수평으로 설치되며,

상기 개질기(6)에는 개질로통(12)이 수평으로 설치되면서 구성됨으로써 개질로토치(14)로 부터 분사된 가스가 수평 방향으로 이동하는 동시에 산화반응과 환원반응이 일어나게 하고,

상기 개질로통(12) 외측에는 보온재(24)를 설치한 것을 특징으로 하는 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보온재(24) 안쪽으로는 온도편차 해소를 위한 가열로통(18)이 위치하면서 수평으로 설치되고, 상기 가열로통(18) 내부에는 개질로통(12)이 공간을 두고서 수평으로 설치되며, 상기 가열로통(18) 일단부에는 가열로토치(20)가 관통하여 결합되고, 상기 가열로통(18) 타측에는 배기관(22)이 관통하여 결합된 것을 특징으로 하는 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 개질로통(12)과 가열로통(18)에 내열성 및 내화확성이 우수한 무기바인더 코팅층(34)을 형성한 것을 특징으로 하는 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 개질로통(12)과 가열로통(18) 외측 각각에는 가스연소 상태를 볼 수 있도록 한 투시창(28)과, 온도를 측정하는 제1,2온도계(30,32)가 각각 설치되는 것을 특징으로 한 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 개질로토치(14)는 내부튜브(64)와 중간튜브(66)와 외부튜브(68)로 된 3중관으로 구성되며,

상기 내부튜브(64) 후미는 산소탱크(40)에 연결되고,

상기 중간튜브(66)는 후미에 연결관(70)을 관통시켜 결합하면서 열분해가스발생기(2)에 연결되며,

상기 외부튜브(68)는 후미에 연결관(72)을 관통시켜 결합하면서 수소탱크(42)에 연결된 것을 특징으로 하는 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 개질로토치(14) 선단부에 헤드(80)를 용접하여 고정 설치하며,

상기 헤드(80) 외측에는 관통된 수소노즐공(82) 다수개가 동일한 간격을 두고 원형모양으로 배열 되면서 외부튜브(68)의 외측통로(74)에 연결되고,

상기 수소노즐공(82) 안쪽으로는 관통된 열분해가스노즐공(84) 다수개가 동일한 간격을 두고 원형모양으로 배열 되면서 중간튜브(66)의 내측통로(76)에 연결되며,

상기 헤드(80) 중앙에는 산소가 분사되는 홀(86)을 관통 형성한 텃(88)이 결합 되면서 내부튜브(64)의 선단부에 설치되는 것을 특징으로 한 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 개질로통(12) 출구와 합성가스포집탱크(10) 사이에는 합성가스의 열을 대기로 방출시켜서 냉각시키는 방열기(8)가 지그재그 모양으로 형성되면서 설치된 것을 특징으로 하는 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

청구항 8

고상성분을 가열하여 열분해가스를 생성하는 열분해가스발생기(2);

산소와 수소가 각각 저장된 산소탱크(40) 및 수소탱크(42);

상기 열분해가스발생기(2)와 산소탱크(40)와 수소탱크(42)를 각각 연결 하면서 산화반응과 환원반응을 통하여 합성가스를 생성하는 개질기(6);

상기 개질기(6)의 출구에 연결되는 합성가스포집탱크(10);로 된 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치에 있어서,

상기 개질기(6) 입구와 출구에는 열분해가스, 산소, 수소 등의 가스흐름을 안내 하면서 동시에 분사하여 점화시키는 개질로토치(14)와 열을 대기로 방열시키는 방열기(8)가 각각 설치되며,

상기 개질기(6)에는 개질로통(12)이 수평으로 설치되면서 구성됨으로써 개질로토치(14)로 부터 분사된 가스가 수평 방향으로 이동하는 동시에 산화반응과 환원반응이 일어나게 하고,

상기 개질로통(12) 외주에는 전기히터(140)를 감아서 설치하며,

상기 전기히터(140) 둘레에는 보온재(24)를 설치한 것을 특징으로 하는 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 개질로통에서 환원반응으로 일어나는 열변화가 있더라도 가열로통으로 부터 손실된 열을 보상받아 1200℃~1250℃를 유지시키는 구조를 실현함으로써, 개질로통에서 일어나는 반응온도 조건을 안정화 하여 고품질의 합성가스를 생산할 수 있게 한다.

[0002] 또한, 개질기의 개질로통을 수평으로 설치한 상태에서 개질로토치를 통해 열분해가스와 산소와 수소를 수평으로 동시 분사하는 구조를 실현하여, 개질로통의 입구에서 부터 출구에 이르는 수평방향을 따라 산화반응과 환원반응이 균일하게 일어나도록 함으로써, 개질기의 합성가스 생산효율을 향상시킬 수 있게 한다.

배경기술

[0003] 일반적으로, 바이오매스폐기물(가연성 폐기물 및 유기성 폐기물)을 밀폐상태에서 400℃~900℃로 가열하게 되면

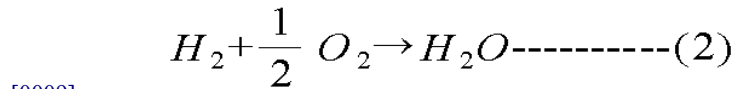
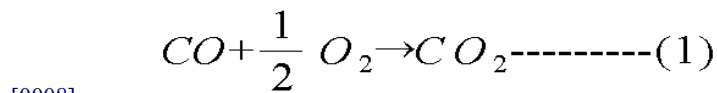
열분해가스가 발생하는데, 이러한 열분해가스는 다량의 탄소를 포함하고 있으며, 이는 개질로통에서 환원반응을 통하여 합성가스(CO+H₂)로 만들어지게 된다.

[0004] 상기와 같은 열분해가스를 고품질로 생성하기 위해서는 열분해가스 발생기를 진공상태에서 작동시켜야 하는 구조적인 해결책이 요구되고 있으며, 또한 산화반응과 환원반응의 반응온도 조건을 일정하게 유지시키기 위해 개질기의 구조적인 개선책이 요구되고 있는 실정이다.

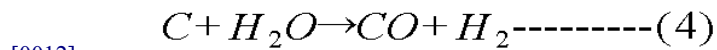
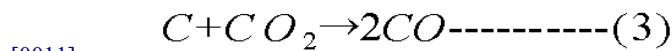
[0005] 한편, 종래의 기술인 KR 10-2006-0044509 A 2006.5.16. "바이오매스 탄화 가스화와 발전시스템"을 도 1에서 살펴보면, 먼저 바이오매스원료(1)가 투입되는 탄화장치(2)가 자켓(2a)을 장착하면서 구성되고, 상기 탄화장치(2)는 열분해가스유로(12)와 탄화물공급수단(13)으로 2단가스화노(7)의 상,하부에 각각 연결된다.

[0006] 상기 2단가스화노(7)는 가스개질부(9)와 고온가스화부(8)를 상,하부에 각각 나누어 형성하는데, 이때 상기 가스개질부(9)와 고온가스화부(8)에는 산소(O₂)를 공급하는 가스화제공급수단(14)이 각각 연결된다.

[0007] 상기와 같이 구성된 2단가스화노(7) 내부에서는 공급되는 산소(O₂)와 CO+H₂가 연소반응을 하면서 (화학식1,2)를 만들게 된다.



[0010] 상기 이후로, CO₂와 H₂O는 상승하면서 공급되는 탄화물(4)과 반응하여 (화학식3,4)를 만들게 된다.



[0013] 상기 이후로, 2단가스화노(7) 상부로 생성된 CO+H₂가 저장탱크로 빠져나가게 된다.

[0014] 상기와 같이 구성된 2단가스화노(7) 내부에서는 공급되는 산소(O₂)와 CO+H₂가 산화반응을 하게 되고, 상기 이후로 CO₂와 H₂O는 상승하면서 공급되는 탄화물(4)과 환원반응을 하게 된다.

[0015] 상기 이후로, 2단가스화노(7) 상부로 생성된 CO+H₂가 저장탱크로 빠져나가게 된다.

[0016] 상기와 같은 종래의 기술은, 2단가스화노(7)에서 산화반응과 환원반응이 일어나는 과정에서 환원반응으로 인한 열손실로 내부온도가 저하되면, 열손실을 보상하기 위한 수단이 2단가스화노(7)에 설치되어 있지 않은 관계로 반응온도 환경은 불안정하게 되는데, 따라서 2단가스화노(7)로부터 생성되는 합성가스의 품질은 현저히 저하되는 문제점을 지닌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해소하기 위해 안출한 것으로써, 그 목적은 다음과 같다.

[0018] 첫째, 개질로통에서 산화반응과 환원반응이 일어나는 과정에서 환원반응으로 열변화가 있더라도 가열로통으로부터 손실된 열을 보상받아 1200℃~1250℃를 유지시키는 구조를 실현함으로써, 개질로통의 반응온도 조건 안정화에 따르는 고품질의 합성가스를 생산하고자 하는 데에 있다.

[0019] 둘째, 개질기의 개질로통을 수평으로 설치한 상태에서 개질로토치를 통해 열분해가스와 산소와 수소를 동시에 수평으로 분사하는 구조를 실현하여, 개질로통의 입구에서 부터 출구에 이르는 수평방향을 따라 산화반응과 환원반응이 균일하게 일어나도록 함으로써, 개질기의 합성가스 생산효율을 획기적으로 향상시키고자 하는 데에 있

다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명은, 원료인 고상성분을 가열하여 열분해가스를 생성하는
- [0021] 열분해가스발생기(2);
- [0022] 산소와 수소가 각각 저장된 산소탱크(40) 및 수소탱크(42);
- [0023] 상기 열분해가스발생기(2)와 산소탱크(40)와 수소탱크(42)를 각각 연결 하면서 산화반응과 환원반응을 통하여 합성가스를 생성하는 개질기(6);
- [0024] 상기 개질기(6)의 출구에 연결되는 합성가스포집탱크(10);로 된 바이오매스 폐기물을 합성가스화 하기 위한 수평형 개질장치에 있어서,
- [0025] 상기 개질기(6) 입구에는 열분해가스와 산소와 수소 등의 가스흐름을 안내하면서 동시에 분사하여 점화시키는 개질로토치(14)가 수평으로 설치되며,
- [0026] 상기 개질기(6)에는 개질로통(12)이 수평으로 설치되면서 구성됨으로써 개질로토치(14)로 부터 분사된 가스가 수평 방향으로 이동하는 동시에 산화반응과 환원반응이 일어나게 하고, 상기 개질로통(12) 외측에는 보온재(24)를 설치하며,
- [0027] 상기 개질로통(12) 출구에는 합성가스의 열을 대기로 방출시켜서 냉각시키는 방열기(8)가 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 보온재(24) 안쪽으로는 온도편차 해소를 위한 가열로통(18)이 위치하면서 수평으로 설치되고, 상기 가열로통(18) 내부에는 개질로통(12)이 공간을 두고서 수평으로 설치되며, 상기 가열로통(18) 일단부에는 산소탱크(46)를 연결한 가열로토치(20)와 엘피지탱크(44)가 관통하여 결합되고, 상기 가열로통(18) 타측에는 배기관(22)이 관통하여 결합된 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 개질로통(12)과 가열로통(18)에 내열성 및 내화확성이 우수한 무기바인더 코팅층(34)을 형성한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 효과는 다음과 같다.
- [0031] 첫째, 개질로통(12)으로 분사되는 열분해가스와 산소와 수소에 의해 산화반응과 환원반응이 일어나는 과정에서, 환원반응으로 인한 열변화로 개질로통(12)의 내부온도가 부분적으로 저하되더라도, 1100℃ ~ 1200℃로 가열된 가열로통(18)으로 부터 전달되는 고열로 인해 개질로통(12)은 손실된 열을 보상받아 1200℃ ~ 1250℃를 항상 일정하게 유지하게 되는데, 따라서 개질로통(12)에서 일어나는 산화반응과 환원반응은 안정된 온도 조건하에서 반응이 일어나게 됨으로, 우수한 품질의 합성가스를 생산할 수 있게 되는 효과가 있다.
- [0032] 둘째, 개질기(6)의 개질로통(12)이 수평으로 설치된 상태에서 개질로토치(14)를 통하여 열분해가스와 산소와 수소가 수평으로 동시 분사 되면서 산화반응과 환원반응이 동시에 일어나는 구조로 되어 있는 관계로, 개질로통(12) 내부에서 일어나는 산화반응과 환원반응은 입구에서 부터 출구에 이르는 수평방향을 따라서 전체적으로 균일한 반응이 일어나게 됨으로, 개질기(6)의 합성가스 생산효율은 획기적으로 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

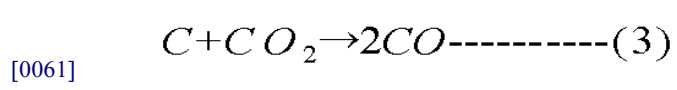
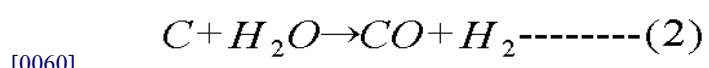
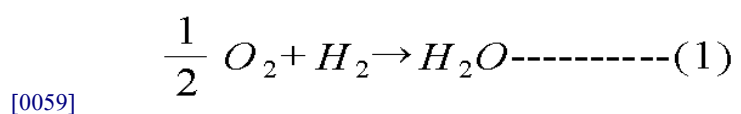
- [0033] 도 1 은 종래의 기술인 개질장치를 나타낸 상태도.
- 도 2 는 본 발명의 실시예를 나타낸 개질장치의 전체 상태도.
- 도 3 은 본 발명의 실시예를 구성하는 개질기의 단면도.
- 도 4 는 본 발명의 실시예를 구성하는 개질로토치의 단면도.
- 도 5 는 본 발명의 실시예를 구성하는 개질로토치의 부분 사시도.
- 도 6 은 본 발명에 따른 제어부의 구성 블록도.

도 7 은 본 발명의 다른 실시예를 구성하는 개질기의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명은 바이오매스(bio mass)폐기물을 주요 성분으로 하는 고상성분(가연성 폐기물 및 유기성 폐기물)을 가열하여 가스화한 다음, 열분해한 가스를 산화반응과 환원반응을 통하여 합성가스(CO+H₂)로 만드는 장치에 관한 것으로, 본 발명의 실시예를 도 2 내지 도 6 에서 살펴 보면 다음과 같다.
- [0035] 먼저, 고상성분을 가열하여 열분해가스를 생성하는 열분해가스발생기(2)(도2참조)가 구성 되는데, 상기 열분해가스발생기(2)에는 열분해가스포집탱크(4)와 개질기(6)와 방열기(8)와 합성가스포집탱크(10)가 순차적으로 연결된다.
- [0036] 상기 개질기(6)에는 산화반응과 환원반응이 동시에 진행되는 개질로통(12)(도3참조)이 구성되면서 수평으로 설치되고, 상기 개질로통(12) 입구에는 개질로토치(14)의 앞 부분이 관통하여 결합 되면서 수평으로 설치되며, 개질로통(12)의 출구에는 방열기(8)를 연결한 배기관(16)이 관통하여 결합된다.
- [0037] 상기와 같이 구성되는 개질로통(12)은 온도편차를 해소하기 위한 가열로통(18) 내부에 공간을 두고서 설치 되는데, 이때 상기 가열로통(18) 일단부에는 가열로토치(20)의 앞 부분이 관통하여 결합되고, 상기 가열로통(18)의 타측에는 연소된 가스가 빠져나가는 배기관(22)이 관통하여 결합된다.
- [0038] 상기와 같이 설치되는 가열로토치(20)는 필요에 따라서 가열로통(18) 타측단부에 추가하여 설치할 수 있다.
- [0039] 그리고, 상기 가열로통(18)은 외주 둘레에 보온재(24)를 감아 설치한 상태에서 테이블(26)에 고정되고, 상기 개질로통(12)과 가열로통(18)의 상측 각각에는 연소 상태를 볼 수 있도록 한 투시창(28)과 온도를 측정하는 제1,2 온도계(30,32)가 각각 설치된다.
- [0040] 상기와 같이 설치된 개질로통(12)과 가열로통(18)의 내,외주 표면에는 무기바인더 코팅층(34)을 형성함으로써, 상기 개질로통(12)과 가열로통(18)이 1300℃~1500℃의 고열에 견딜 수 있도록 제조 하는데, 상기와 같은 무기바인더 코팅은 내열성 및 내화학성이 강한 것으로 일반적으로 널리 사용되는 방식을 적용하여도 무방하다.
- [0041] 계속하여, 상기 개질로토치(14)와 가열로토치(20)는 가스흐름을 안내하면서 동시에 분사하여 점화플러그(36)로 점화시키는 기능을 갖는 것으로, 상기 개질로토치(14)(도2참조)에는 열분해가스포집탱크(4), 엘피지(LPG)탱크(38), 산소(O₂)탱크(40), 수소(H₂)탱크(42) 등이 각각 연결되고, 상기 가열로토치(20)에는 엘피지탱크(44)와 산소탱크(46)가 각각 연결된다.
- [0042] 이때, 상기 열분해가스포집탱크(4)와 개질로토치(14) 사이에 연결된 메인파이프(48)에는 제1밸브(50)가 결합되고, 상기 메인파이프(48) 중간에는 엘피지탱크(38)의 보조파이프(52)가 연결되면서 제2밸브(54)를 결합하며, 상기 산소탱크(40)와 수소탱크(42)에 연결된 보조파이프(56)에는 각각 제3밸브(58)가 결합된다.
- [0043] 그리고, 상기 가열로토치(20)는 제4밸브(60)를 결합한 보조파이프(62)로 엘피지탱크(44)와 산소탱크(46)에 각각 연결되는데, 이때 상기 엘피지탱크(44) 또는 산소탱크(46) 중 어느 하나를 제거하고 수소탱크를 연결하여 사용할 수도 있다.
- [0044] 상기와 같이 설치된 개질로토치(14)(도4참조)는 내부튜브(64)와 중간튜브(66)와 외부튜브(68)로 된 3중관으로 구성되면서 후단부가 폐쇄되는 구조로 되어 있는데, 상기 내부튜브(64)의 후미는 산소탱크(40)에 연결되고, 상기 중간튜브(66) 후미는 연결관(70)이 관통 결합 되면서 열분해가스포집탱크(4)에 연결되며, 상기 외부튜브(68) 후미는 연결관(72)이 관통 결합 되면서 수소탱크(42)에 연결된다.
- [0045] 이때, 상기 외부튜브(68)(도5참조)와 중간튜브(66) 사이에는 수소가 흐르는 외측통로(74)가 마련되고, 상기 중간튜브(66)와 내부튜브(64) 사이에는 열분해가스 또는 엘피지가 흐르는 내측통로(76)가 마련되며, 상기 내부튜브(64)에는 산소가 흐르는 중앙통로(78)가 마련된다.
- [0046] 상기 개질로토치(14)의 선단부에는 헤드(80)가 용접되어 고정 설치되고, 상기 헤드(80)의 외측에는 관통된 수소노즐공(82) 다수개가 동일한 간격을 두고 원형 모양으로 배열되면서 외부튜브(68)의 외측통로(74)에 연결되며, 상기 수소노즐공(82) 안쪽으로는 관통된 열분해가스노즐공(84) 다수개가 동일한 간격을 두고 원형모양으로 배열되면서 중간튜브(66)의 내측통로(76)에 연결되고, 상기 헤드(80) 중앙에는 산소가 분사되는 홀(86)을 관통 형성한 텀(88)이 결합 되면서 내부튜브(64)의 선단부에 설치된다.

- [0047] 그리고, 상기 가열로통(18)(도2참조) 일단부에 설치된 가열로토치(20)는 상기 개질로토치(14)와 동일한 구조로 만들면서 온도변화에 따라 수소와 엘피지를 선택적으로 사용할 수 있고, 동시에 가열로통(18) 타측에는 온도보정 보조용으로 1개를 추가할 수 있다. 상기와 같이 설치된 가열로토치(20)는 엘피지와 산소만을 사용하는 관계로 2중관으로 만들어지게 된다.
- [0048] 한편, 상기와 같이 개질장치를 구성하는 제1,2온도계(30,32)와, 제1,2,3,4밸브(50,54,58,60)와, 점화플러그(36)에는 정보를 전달 받으면서 명령을 전달하는 제어부(138)(도6참조)가 연결된다.
- [0049] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [0050] 먼저, 제어부(138)가 열분해가스발생기(2)(도6참조)에 작동명령을 전달하면, 상기 열분해가스발생기(2)는 투입된 고상성분을 가열하여 열분해가스를 생성시키게 되고, 상기 열분해가스는 메인파이프(48)를 따라 이동하여 열분해가스포집탱크(4)에 저장된다.
- [0051] 상기 이후로, 제어부(138)의 명령에 의해 제4밸브(60)가 개방 되면서 엘피지와 산소가 공급되면, 상기 엘피지와 산소는 가열로토치(20)(도3참조)를 통하여 가열로통(18) 내부로 분사 되면서 점화플러그(36)에 의해 점화 되는데, 이로 인해 상기 가열로통(18)은 1100℃~1200℃로 온도가 급 상승하게 되고, 상기 가열로통(18)에서 연소된 가스는 배기관(22)을 통하여 외부로 빠져나가게 된다.
- [0052] 이때, 상기 가열로통(18)이 수평으로 배치되어 있고 가열로토치(20)가 엘피지와 산소를 수평으로 분사하면서 연소시키는 구조로 되어 있는데, 따라서 상기 가열로통(18)의 내부온도는 1100℃~1200℃ 범위를 유지하게 된다.
- [0053] 특히, 상기와 같이 가열로토치(20)로 부터 분사 되면서 연소되는 엘피지와 산소는 개질로통(12) 둘레를 따라 와류를 형성하면서 가열하는 관계로, 상기 개질로통(12)은 전체적으로 균일하게 가열되는 효과가 있다.
- [0054] 상기와는 달리 개질기(6)의 크기가 큰 사이즈로 만들어질 경우 가열로통(18)의 길이가 길어지게 되는데, 이때 가열로통(18)의 타측에 동일한 가열로토치(20)를 설치하여 길이 변화에 따른 온도변화를 방지함으로써 1100℃~1200℃ 범위를 유지하게 할 수 있다.
- [0055] 상기와 같은 상태에서 제어부(138)의 명령에 의해 제2,3밸브(54,58)가 개방 되면서 엘피지와 산소와 수소가 동시에 개질로토치(14)로 공급되면, 상기 산소는 개질로토치(14)의 내부튜브(64)에 형성된 중앙통로(78)를 따라 이동하면서 텡(88)의 홀(86)을 통해 개질로통(12) 내부로 분사되고, 동시에 상기 엘피지는 열결관(70)을 지나 중간튜브(66)의 내측통로(76)를 따라 이동하면서 헤드(80)의 열분해가스노즐공(84)을 통해 개질로통(12) 내부로 분사되며, 동시에 상기 수소는 열결관(72)을 지나 외부튜브(68)의 외측통로(74)를 따라 이동하면서 헤드(80)의 수소노즐공(82)을 통해 개질로통(12) 내부로 분사된다.
- [0056] 상기와 같이 엘피지와 수소와 산소가 동시에 분사되면서 점화플러그(36)에 의해 점화되면, 상기 개질로통(12)(도3참조) 내부온도는 급상승하여 1200℃~1250℃에 도달하게 되고, 상기 온도에 대한 정보는 제1온도계(30)에 나타나면서 제어부(138)로 전달된다.
- [0057] 상기 제어부(138)는 개질로통(12) 내부온도가 1200℃~1250℃에 도달한 것으로 판단되면, 상기 제2밸브(54)(도2참조)를 차단하여 엘피지 공급을 중단하는 동시에 제1밸브(50)에 개방명령을 전달하여 열분해가스포집탱크(10)에 저장된 열분해가스를 개질로토치(14)로 공급한다.
- [0058] 상기와 같이 개질로토치(14)를 통하여 산소(O₂)와 수소(H₂) 및 탄소(C)를 주성분으로 한 열분해가스가 분사 되면서 점화되면, 상기 개질로토치(14) 선단부에서는 (화학식1,2,3)과 같은 산화반응과 환원반응이 동시에 일어나면서 합성가스(CO+H₂)가 만들어지게 된다.



- [0062] 이때, 상기 개질로통(12) 내부에서 (화학식2,3)과 같은 환원반응을 하면, 상기 환원반응 과정에서 주변의 열을 흡수하게 됨으로 개질로통(12)의 내부온도는 부분적으로 저하된다.
- [0063] 상기와 같은 상태에서 개질로통(12)은 가열로통(18)으로 부터 1100℃~1200℃의 고열을 연속적으로 전달받게 되는데, 이로 인해 상기 개질로통(12)은 환원반응 과정에서 손실된 열을 보상 받게 됨으로 1200℃~1250℃ 범위를 유지하게 된다.
- [0064] 상기 개질로통(12)은 수평으로 배치 되면서 가열로통(18) 내부에 설치되어 손실된 열을 보상받는 구조로 되어 있고, 상기 개질로토치(14)로부터 분사되는 열분해가스와 산소와 수소 등은 수평방향을 따라 이동하면서 산화반응과 환원반응이 일어나게 됨으로, 우수한 품질의 합성가스를 생성할 수 있는 조건을 만족하게 된다.
- [0065] 상기와 같이 개질로통(12)에서 산화반응과 환원반응이 진행될 경우와 가열로통(18)에서 엘피지와 산소가 연소될 경우에, 작업자는 투시창(28)을 통하여 내부 상태를 관찰할 수 있고, 상기 개질로통(12)과 가열로통(18)의 내부온도는 제1,2온도계(30,32)를 통하여 나타나면서 제어부(138)에 정보가 전달된다.
- [0066] 계속하여, 상기 개질로통(12)에서 생성된 합성가스는 배기관(16)을 통하여 외부로 빠져나온 후 방열기(8)를 지나 합성가스포집탱크(10)로 이동하여 저장 되는데, 이때 상기 합성가스는 지그재그 모양으로 벤딩된 방열기(8)를 지나면서 고열을 대기로 방출시키며 통과하게 됨으로, 상기 합성가스는 저온 상태로 합성가스포집탱크(10)로 이동하게 된다.
- [0067] 한편, 본 발명의 다른 실시예인 개질기를 도 7 에서 살펴보면, 먼저 상기 개질기(6)에는 전술한 바와 같이 개질로통(12)이 수평으로 배치되면서 입구와 출구에 개질로토치(14)와 배기관(16)을 각각 결합하고, 상기 가열로통(12) 외주에는 환원반응 과정에서 손실되는 열을 보상하기 위한 전기히터(140)가 감겨져 설치 되면서 제어부(138)에 연결되며, 상기 개질로통(12)과 전기히터(140)는 수평으로 배치되는 가열로통(18) 내부에 설치된다.
- [0068] 그리고, 상기 개질로통(12)과 가열로통(18)의 내,외부 표면은 바인더로 코팅되고, 상기 개질로통(12)과 가열로통(18)에는 투시창(28)과 제1,2온도계(30,32)가 각각 설치되며, 상기 가열로통(18) 외주에는 보온재(24)가 설치된다.
- [0069] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 다른 실시예에 대한 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [0070] 먼저, 상기 제어부(138)의 명령에 의해 전기히터(140)(도7참조)가 가열 되면서 가열로통(18) 내부온도를 1100℃~1200℃로 급상승시키면, 전술한 바와 같이 개질로토치(14)를 통하여 열분해가스와 산소와 수소를 개질로통(12) 내부로 분사하게 되고, 동시에 개질로통(12) 내부에서는 산화반응과 환원반응이 일어나 합성가스를 생성하게 되며, 상기 합성가스는 합성가스포집탱크(10)로 이동하여 저장된다.
- [0071] 상기 개질로통(12)에서 환원반응이 일어나면 전술한 바와 같이 온도가 부분적으로 저하 되면서 가열로통(18)으로 부터 손실된 열을 보상 받게 되는데, 이로 인해 상기 개질로통(12)은 1200℃~1250℃를 항상 유지하게 된다.
- [0072] 따라서, 상기와 같이 수평으로 설치한 개질로통(12)을 통하여 전술한 바와 같이 동일하게 우수한 품질의 합성가스(CO+H₂)를 생산할 수 있게 된다.
- [0073] 상기와 같은 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하였지만, 본 발명은 여기에 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형할 수 있음을 이해할 수 있다.

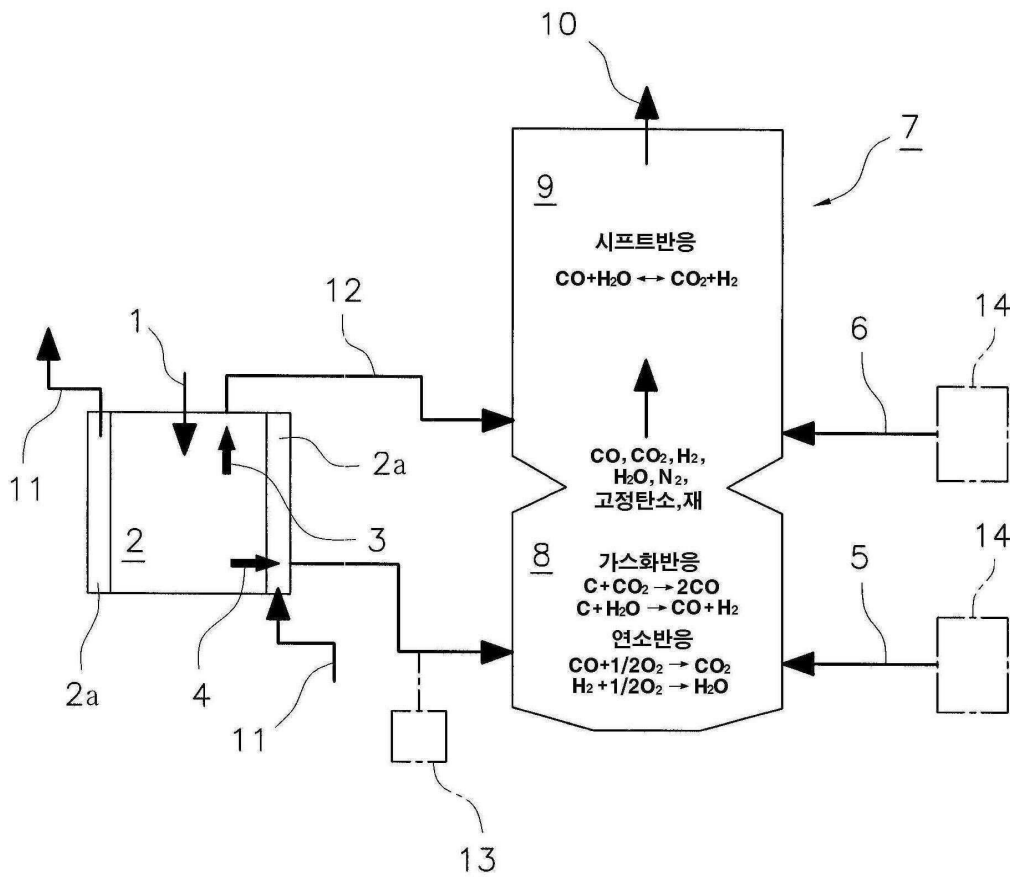
부호의 설명

- | | |
|-------------------|-------------|
| [0074] 2:열분해가스발생기 | 4:열분해가스포집탱크 |
| 6:개질기 | 8:방열기 |
| 10:합성가스포집탱크 | 12:개질로통 |
| 14:개질로토치 | 16,22:배기관 |
| 18:가열로통 | 20:가열로토치 |
| 24:보온재 | 26:테이블 |
| 28:투시창 | 30:제1온도계 |

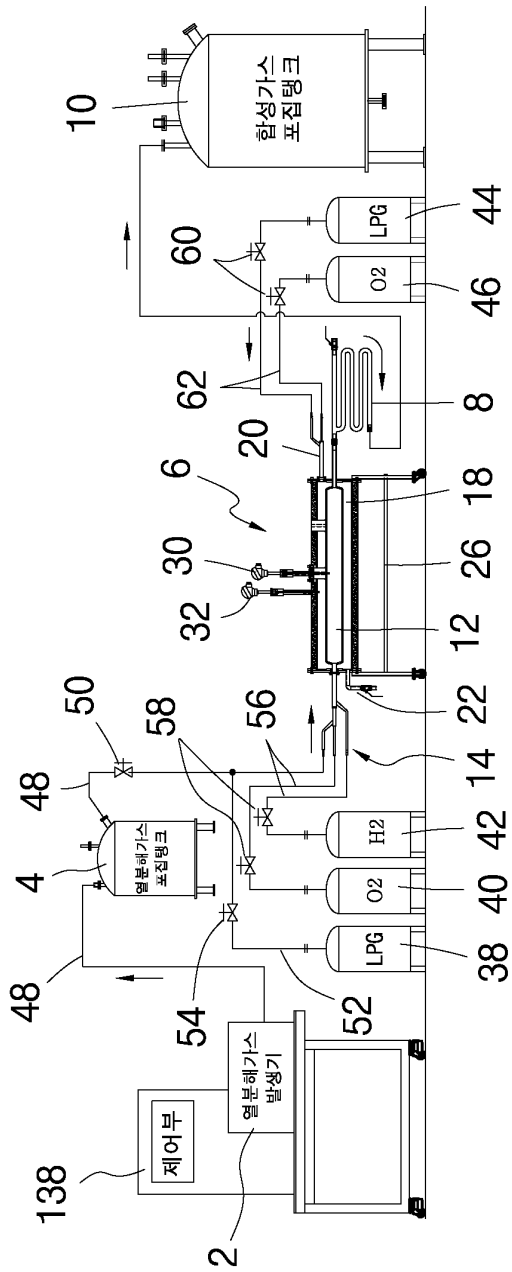
- | | |
|-------------------|---------------|
| 32: 제2온도계 | 34: 코팅층 |
| 36: 점화플러그 | 38, 44: 엘피지탱크 |
| 40, 46: 산소탱크 | 42: 수소탱크 |
| 48: 메인파이프 | 50: 제1밸브 |
| 52, 56, 62: 보조파이프 | 54: 제2밸브 |
| 58: 제3밸브 | 60: 제4밸브 |
| 64: 내부튜브 | 66: 중간튜브 |
| 68: 외부튜브 | 70, 72: 연결관 |
| 74: 외측통로 | 76: 내측통로 |
| 78: 중앙통로 | 80: 헤드 |
| 82: 수소노즐공 | 84: 열분해가스노즐공 |
| 86: 홀 | 88: 텅 |
| 138: 제어부 | 140: 전기히터 |

도면

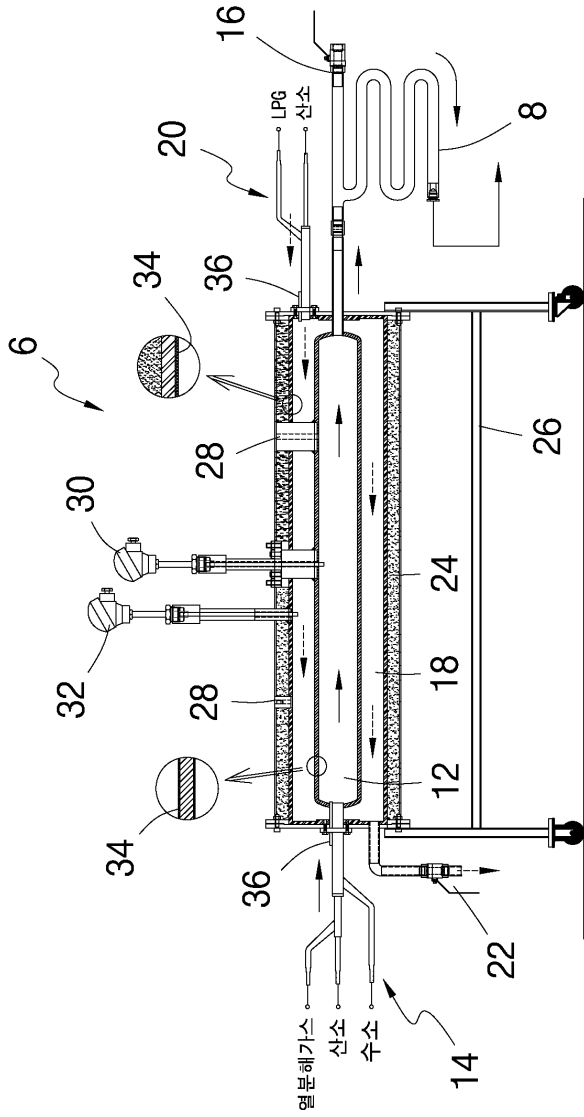
도면1



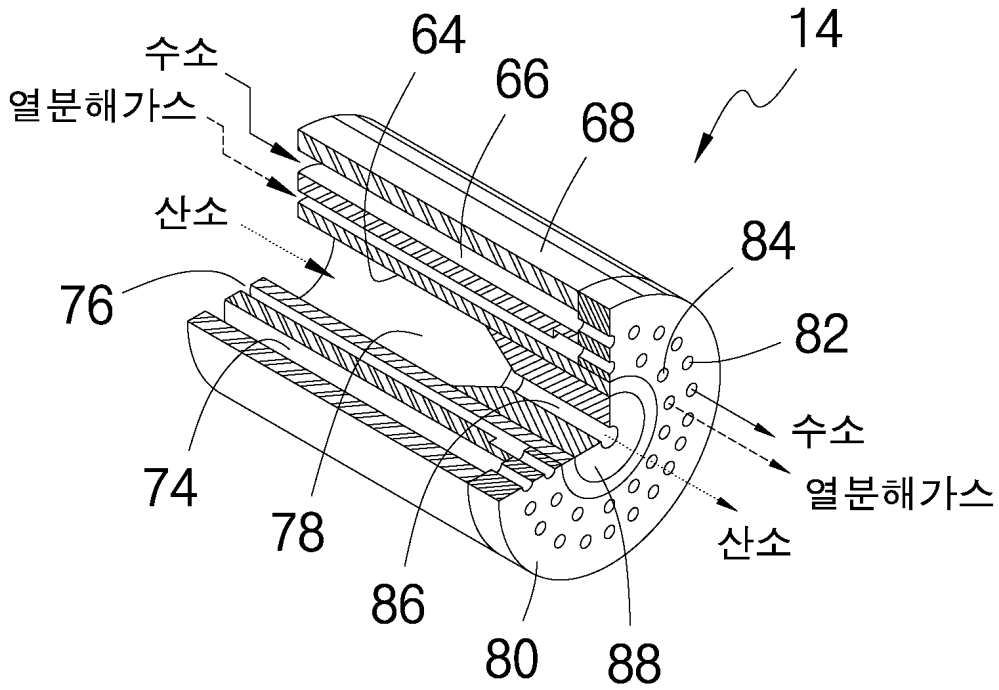
도면2



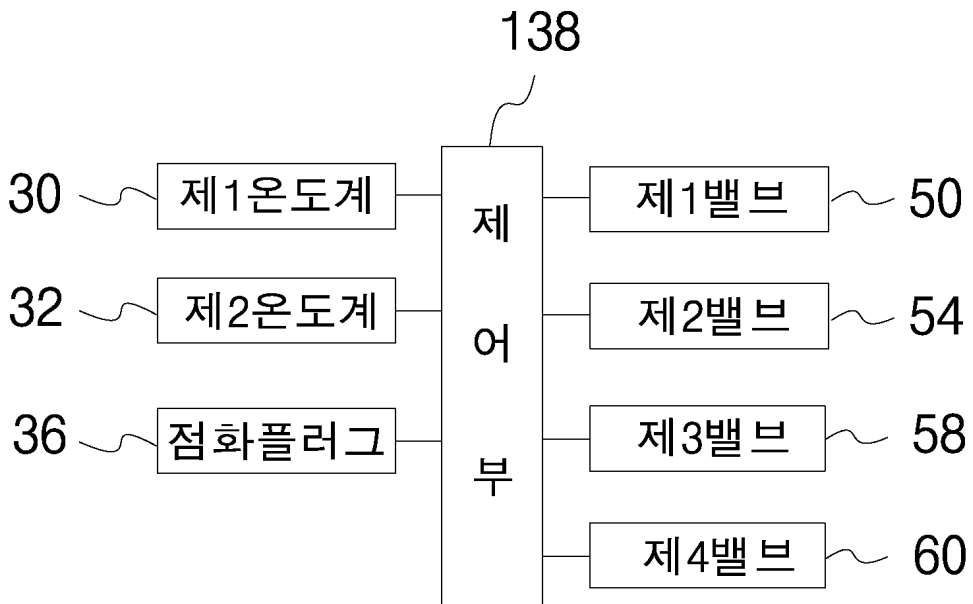
도면3



도면5



도면6



도면7

