

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0077396 (43) 공개일자 2016년07월04일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C10L 3/00 (2006.01) C01B 31/20 (2006.01) C01B 5/00 (2006.01)	(71) 출원인 주식회사 포스코 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 재단법인 포항산업과학연구원 경북 포항시 남구 효자동 산-32번지	
(21) 출원번호 10-2014-0186578 (22) 출원일자 2014년12월22일 심사청구일자 2014년12월22일	(72) 발명자 박주형 경북 포항시 남구 새천년대로 306, 107동 702호 (효자동, 효자웰빙타운SKView아파트)	
	(74) 대리인 특허법인씨엔에스	

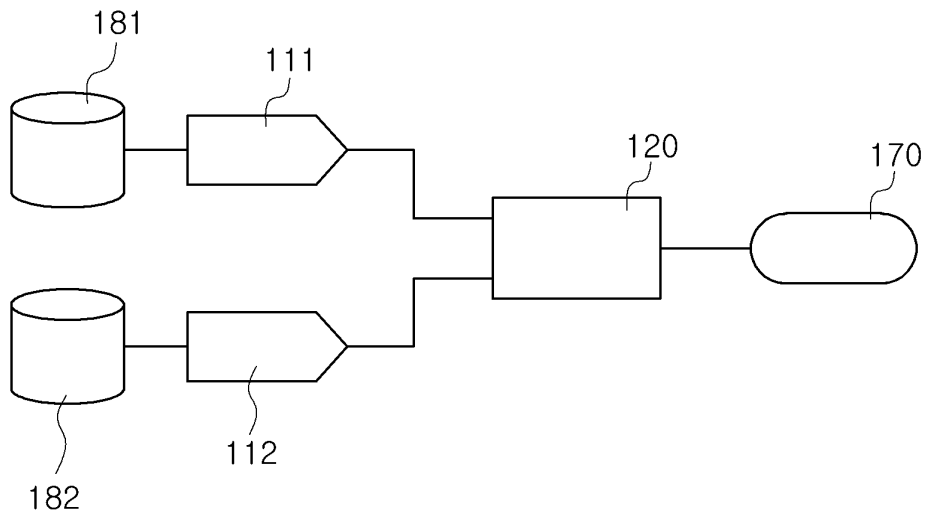
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법에 대한 것으로, 가연성 가스를 포함하는 가스를 공급하는 제1 공급장치, 산소를 포함하는 가스를 공급하는 제2 공급장치 및 상기 제1 공급장치 및 제2 공급장치에서 공급된 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 연소반응장치를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

가연성 가스를 포함하는 가스를 공급하는 제1 공급장치;

산소를 포함하는 가스를 공급하는 제2 공급장치; 및

상기 제1 공급장치 및 제2 공급장치에서 공급된 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 연소반응장치;를 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가연성 가스는 CO , H_2 , CH_4 , C_2H_4 , C_3H_6 , C_3H_8 , C_4H_8 및 C_4H_{10} 중에서 적어도 하나를 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연소반응장치에서 연소 반응된 가스는 CO_2 및 H_2O 를 포함하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연소반응장치에서 연소 반응된 가스에 가연성 가스를 혼합 또는 연소 반응하는 혼합장치를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 연소반응장치에서 연소 반응된 가스에 CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 혼합 또는 연소 반응하는 혼합장치를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 공급하는 제3 공급장치를 더 포함하고,

상기 연소반응장치는 상기 제1 내지 제3 공급장치에서 공급된 가연성 가스, 산소, CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 연소 반응하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 공급장치에 공급되는 가스를 각각 예열하는 제1 및 제2 예열장치를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 연소반응장치에서 연소 반응된 가스의 온도를 낮추는 감온장치를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 공급장치로 공급되는 가스 및 상기 연소반응장치에서 연소 반응되어 승온된 가스의 열량을 이용하여, 상기 제1 및 제2 공급장치에 공급되는 가스를 예열하고, 상기 연소반응장치에서 승온된 가스의 온도를 낮추는 열교환장치를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치.

청구항 10

가연성 가스를 포함하는 가스를 공급하는 단계;

산소를 포함하는 가스를 공급하는 단계; 및

상기 공급된 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 단계;를 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 가연성 가스는 CO, H₂, CH₄, C₂H₄, C₃H₆, C₃H₈, C₄H₈ 및 C₄H₁₀ 중에서 적어도 하나를 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 연소 반응하는 단계에서, 연소 반응이 완료된 가스는 CO₂ 및 H₂O를 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 연소 반응하는 단계 이후에, 연소 반응된 가스에 가연성 가스를 혼합 및 연소 반응하는 단계를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 연소 반응하는 단계 이후에, 연소 반응된 가스에 CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 혼합 및 연소 반응하는 단계를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 연소 반응하는 단계 이전에, CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 공급하는 단계를 더 포함하고,

상기 연소 반응하는 단계는 상기 공급된 가연성 가스, 산소, CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 연소 반응하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 가연성 가스 및 산소를 공급하는 단계 이전에, 상기 가연성 가스 및 산소를 각각 예열하는 단계를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 연소 반응하는 단계 이후에, 연소 반응된 가스의 온도를 낮추는 감온단계를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 가연성 가스 및 산소 및 상기 연소 반응하는 단계에서 연소 반응된 가스의 열량을 이용하여, 상기 가연성 가스 및 산소를 공급하는 단계 이전에 상기 가연성 가스 및 산소를 예열하고 상기 연소 반응하는 단계에서 연소 반응된 가스의 온도를 낮추는 열교환단계를 더 포함하는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 철 성분은 철광석이라고 불리는 적철광(Fe_2O_3), 자철광(Fe_3O_4) 등과 같이 산소와 결합된 산화물의 형태로 존재하기 때문에 자연 상태의 철광석으로부터 철을 만들기 위해서는 환원 공정이 필수적이다.

[0003] 이때 사용될 수 있는 환원 가스는 수소 및 CO로 이루어진 합성 가스(syngas)가 사용되고 있으며, 일반적으로 이

러한 환원 가스는 석유화학업계에서 천연 가스(Natural gas), 나프타 등을 원료로 하여 물과 산소를 이용한 자열개질(Autothermal reforming) 반응을 통해 합성하거나, 또는 물을 이용한 스팀 개질 반응 후 H₂를 CO로 변환시키는 역수성 반응을 수행한 뒤, 합성된 가스에서 물과 CO₂ 를 제거하여 획득할 수 있다.

[0004] 한편, 제철소에서는 환원 가스 또는 연료로써 수소가 포함된 가스가 사용되고 있으며, 수소를 함유한 코크스 오븐 가스(coke oven gas, COG)를 정제한 후 고로 또는 유동로에 사용하거나, COG 또는 천연 가스(natural gas)를 스팀 개질하여 수소가 주성분인 환원 가스를 획득하여 고로 또는 유동로에 투입하여 왔다.

[0005] 하기 특허문헌은 코크스오븐 탄화실내로 이산화탄소, 스팀 등이 포함된 반응물을 투입하여 CO를 포함한 가연성 가스로 전환하는 COG (코크스오븐가스, coke oven gas) 를 증량하는 방법을 개시하고 있다. 그러나, 예열이 되지 않는 반응물을 수습도 범위의 온도 조건에서 투입할 경우, 이들 투입 반응물 (가스, 액체 등 포함)로 인해 탄화실 내화물의 열 충격이 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공보 제1082127호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 안정적인 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치는, 가연성 가스를 포함하는 가스를 공급하는 제1 공급장치, 산소를 포함하는 가스를 공급하는 제2 공급장치 및 상기 제1 공급장치 및 제2 공급장치에서 공급된 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 연소반응장치를 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법은, 가연성 가스를 포함하는 가스를 공급하는 단계, 산소를 포함하는 가스를 공급하는 단계 및 상기 공급된 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 제공함으로써 공정상 안정성을 높일 수 있고, 공정 비용을 낮춰 경제성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1 내지 도 6은 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시 형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 도시한 개략도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치는, 가연성 가스를 공급하는 제1 공급장치(111), 산소를 공급하는 제2 공급장치(112) 및 상기 제1 공급장치(111) 및 제2 공급장치(112)에서 공급된 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 연소반응장치(120)를 포함한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법은, 가연성 가스를 포함하는 가스를 공급하는 단계, 산소를 포함하는 가스를 공급하는 단계 및 상기 공급된 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 단계를 포함한다.
- [0016] 코크스 오븐 가스를 증량시키기 위한 코크스 오븐 취입가스는 CO₂ 및 H₂O가 고농도로 포함되어야 한다. 이를 위해 가연성 가스 및 산소 등을 연소 반응시키는 공정이 필요할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)는 가연성 가스 공급탱크(181) 및 산소 공급탱크(182)로부터 가연성 가스 및 산소를 공급받으며 이를 연소반응장치(120)로 공급하는 역할을 한다. 상기 가연성 가스는 CO, H₂, CH₄, C₂H₄, C₃H₆, C₃H₈, C₄H₈ 및 C₄H₁₀ 중에서 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 상기 가연성 가스를 포함하는 가스는 가연성 가스 외에 비가연성 가스를 더 포함할 수 있으며, 상기 산소 가스를 포함하는 가스는 산소 가스 외에 질소 등의 다른 가스를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)는 기체용 유량계가 장착된 것일 수 있다. 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)에 각각 별도의 기체용 유량계가 장착되어 있으므로 가연성 가스 및 산소의 공급량을 각각 조절할 수 있기 때문에 연소반응장치(120) 내에 혼합된 가연성 가스와 산소의 함량을 정확하게 조절할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112) 및 기체용 유량계는 기체의 유량을 측정하고 제어하기 위해 당업계에서 일반적으로 사용되는 것이라면 본 발명에서도 적합하게 적용할 수 있는 것으로서, 특별히 제한되지 않는다.
- [0020] 상기 가연성 가스 및 산소는 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)에 의해 함량이 정확하게 조절되어 상기 연소반응장치(120)로 공급된다. 상기 연소반응장치(120)는 상기 가연성 가스 및 산소를 연소 반응시켜 일정한 온도로 승온하는 역할을 한다. 상기 연소반응장치(120)는 상기 가연성 가스 및 산소를 연소 반응시키기 위해 점화플러그 등의 점화장치를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 연소반응장치(120)에서 일어나는 반응식은 아래와 같다.
- [0022]
$$\text{CO} + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$$
- [0023]
$$\text{H}_2 + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$$

- [0024] $C_xH_y + ((4x+y)/4)O_2 \rightarrow xCO_2 + y/2H_2O$
- [0025] 상기 연소반응장치(120)로부터 연소 반응이 완료된 가스는 상기 반응식으로부터 알 수 있는 바와 같이, CO₂ 및 H₂O를 포함한다. 따라서, 상기 연소반응장치(120)에서 생성된 가스를 CH₄, CO₂, H₂O가 포함된 코크스 오븐 가스(COG)를 제조하는 데 적합하게 사용할 수 있는 바, 이를 코크스 오븐 취입 가스로 이용할 수 있다.
- [0026] 상기 연소반응장치(120)에서 CO₂ 및 H₂O를 포함하는 코크스 오븐 취입 가스를 생성하기 위해, 상기 연소반응장치(120)의 온도는 800 내지 1300℃가 바람직하다.
- [0027] 상기 연소반응장치(120)에서 생성된 취입 가스는 취입 가스 저장 탱크(170)에 저장한 후 코크스 오븐 가스(COG) 제조장치에 공급되거나, 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치에 곧바로 공급될 수 있다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 도시한 개략도이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치는, 상기 연소반응장치(120)에서 연소 반응된 가스에 가연성 가스 또는 CO₂ 및 H₂O가 포함된 가스를 혼합하는 혼합장치(130)를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법은, 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 단계 이후에, 상기 연소 반응된 가스에 가연성 가스 또는 CO₂ 및 H₂O가 포함된 가스를 혼합하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 혼합장치(130)는 연소반응장치(120)에서 연소 반응에 의해 승온된 가스에 추가적으로 가연성 가스 또는 CO₂ 및 H₂O가 포함된 가스를 연소 반응 또는 혼합시킬 수 있다. 가연성 가스 및 산소의 연소 반응을 상기 연소반응장치(120)뿐 아니라 혼합장치(130)에서 이루어지도록 할 수 있다. 따라서, CO₂ 및 H₂O가 포함된 가스를 연소반응장치(120)에 투입하지 않을 수 있기 때문에 연소반응장치(120)의 크기를 줄일 수 있고, 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170) 또는 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치에 공급되는 가스의 온도를 낮출 수 있다.
- [0032] 상기 혼합장치(130)로부터 혼합되고 반응이 완료된 가스는 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170)에 저장되거나, 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치에 곧바로 공급될 수 있다. 이 경우, 상기 혼합장치(130)에서 방출되는 가스의 온도가 너무 높은 경우 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170) 또는 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치가 열충격을 받을 수 있다. 이러한 문제점을 방지하기 위해 상기 혼합장치(130)에서 방출되는 가스의 온도는 400 내지 800℃가 바람직하다. 다시 말하면, 상기 혼합장치(130)는 상기 연소반응장치(120)에서 배출되는 승온된 가스의 온도를 낮추는 역할도 하는 바, 이후 설명하는 감온장치(150)의 역할도 병행할 수 있다.
- [0033] 상기 혼합장치(130)는 제1 및 제2 공급장치(111, 112)에 연결된 가연성 가스 공급탱크(181)로부터 가연성 가스를 공급받을 수 있고, 또한 별도의 가연성 가스 공급탱크(184)로부터 공급받을 수 있다. CO₂ 및 H₂O를 포함하는 가스는 별도의 공급탱크(185)로부터 공급될 수 있다. 이 때, 혼합장치(130)에 공급되는 가스를 공급하는 공급탱크(184, 185)에는 기체용 유량계가 설치될 수 있다. 이를 통하여 혼합장치(130)에 공급되는 가스의 유량을 정확히 조절함으로써 혼합장치(130)에서 배출되는 코크스 오븐 취입 가스의 조성을 정확하게 조절할 수 있다.

- [0034] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 혼합장치(130)에서 연소 반응 및 온도 강하가 완료된 가스는 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170)에 저장되거나, 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치에 곧바로 공급될 수 있다. 상기 혼합장치(130)로부터 배출되는 가스는 CO_2 및 H_2O 를 포함한다. 이와 같이 CO_2 및 H_2O 를 포함하는 코크스 오븐 가스(COG)를 제조하기 위한 취입가스는, 이후 CH_4 , CO_2 , H_2O 가 포함된 코크스 오븐 가스(COG)를 제조하는 데 사용된다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 도시한 개략도이다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치는, CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 공급하는 제3 공급장치(113)를 더 포함하고, 상기 연소반응장치(120)는 상기 제1 내지 제3 공급장치(113)에서 공급된 가연성 가스, 산소, CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 연소 반응하여 승온할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법은, 상기 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 단계 이전에, CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 공급하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 제3 공급장치(113)는 CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스 공급탱크(182)로부터 CO_2 및 H_2O 가 포함된 가스를 공급하는 점 외에는 앞서 설명한 제1 및 제2 공급장치(111, 112)와 동일한 구성일 수 있으며, 기체용 유량계를 별도로 포함할 수 있다.
- [0039] 도면에 도시하고 있지 않지만, 상기 1 내지 3 공급장치에서 공급된 가스는 연소반응장치(120)에서 연소 반응에 의해 승온된 후 도 2에서 도시하는 혼합장치(130)로 공급될 수 있다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 도시한 개략도이다.
- [0041] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치는, 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)에 공급되는 가스를 각각 예열하는 제1 및 제2 예열장치(141, 142)를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법은, 상기 가연성 가스 및 산소를 공급하는 단계 이전에, 상기 가연성 가스 및 산소를 각각 예열하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 앞서 설명한 바와 같이, 연소반응장치(120)는 제1 내지 제3 공급장치(111, 112, 113)로부터 공급된 가스를 연소 반응시켜 800 내지 1300℃로 승온한다. 이 경우, 공급된 가스의 온도가 상기 연소반응장치(120) 내의 가스의 온도에 비하여 너무 낮으면 상기 연소반응장치(120) 내에서 가연성 가스 및 산소의 연소 반응이 불안정해질 수 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 상기 제1 내지 제3 공급장치(113)로 공급되는 가스를 일정 온도로 예열하여 연소반응장치(120)로 공급되는 가스의 온도를 높여줄 수 있다. 또한, 상기 예열장치(141, 142)를 배치함으로써 연소반응장치(120)에 공급되는 가스 및 산소의 온도를 상승시킴으로 인하여 연소반응장치(120)에서 소모되는 에너지를 줄일 수 있다.
- [0044] 도 4에 의하면 공급탱크와 제1 및 제2 공급장치(111, 112) 사이에 제1 및 제2 예열장치(141, 142)가 배치지만, 상기 제1 및 제2 예열장치(141, 142)의 목적은 연소반응장치(120)에 공급되는 가스를 예열하여 온도를 올려주는

것이므로, 상기 제1 및 제2 예열장치(141, 142)는 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)와 연소반응장치(120) 사이에 위치할 수 있다. 또한, CO₂ 및 H₂O가 포함된 가스를 공급하는 제3 공급장치(113)를 포함하는 경우, 상기 제3 공급장치(113) 및 CO₂ 및 H₂O가 포함된 가스 공급탱크(183) 사이, 또는 제3 공급장치(113) 및 연소반응장치(120) 사이에 제3 예열장치(미도시)를 포함할 수 있다.

[0045] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 도시한 개략도이다.

[0046] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치는, 상기 연소반응장치(120)에서 연소 반응하여 승온된 가스의 온도를 낮추는 감온장치(150)를 더 포함할 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법은, 상기 가연성 가스 및 산소를 연소 반응하는 단계 이후에, 연소 반응에 의해 승온된 가스의 온도를 낮추는 감온단계를 더 포함할 수 있다.

[0048] 상기 연소반응장치(120)에서 800 내지 1300℃로 승온된 가스를 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170) 또는 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치에 바로 공급하는 경우, 상기 연소반응장치(120)에서 연소 반응에 의해 승온된 가스의 높은 온도로 인하여 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170) 또는 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치가 열충격을 받을 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 상기 연소반응장치(120)와 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170) 또는 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치 사이에 감온장치(150)를 배치할 수 있다.

[0049] 상기와 같이 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170) 또는 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치의 열충격을 방지하기 위해 상기 감온장치(150)에서 감온된 가스의 온도는 400 내지 800℃일 수 있다.

[0050] 상기 감온장치(150)에서 가스의 온도를 낮추는 방법에는 낮은 온도의 CO₂ 및 H₂O를 혼합함으로써 온도를 낮추는 방법, 낮은 온도의 가연성 가스를 혼합하여 온도를 낮추는 방법 등이 포함될 수 있다. 상기 CO₂, H₂O 및 가연성 가스를 혼합하여 온도를 낮추는 방법을 이용하는 감온장치(150)는 앞서 설명한 혼합장치(120)를 포함할 수 있다.

[0051] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법을 도시한 개략도이다.

[0052] 도 6을 참조하면, 발명의 실시 예에 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치, 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)로 공급되는 가스 및 상기 연소반응장치(120)에서 승온된 가스의 열량을 이용하여, 상기 제1 및 제2 공급장치(111, 112)에 공급되는 가스를 예열하고, 상기 연소반응장치(120)에서 연소 반응되어 승온된 가스의 온도를 낮추는 열교환장치(160)를 더 포함할 수 있다.

[0053] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 방법은, 상기 가연성 가스 및 산소 및 상기 연소 반응하는 단계에서 승온된 가스의 열량을 이용하여, 상기 가연성 가스 및 산소를 공급하는 단계 이전에 상기 가연성 가스 및 산소를 예열하고, 상기 연소반응장치(120)에서 연소 반응되어 승온된 가스의 온도를 낮추는 열교환단계를 더 포함할 수 있다.

[0054] 상기 열교환장치(160)는 앞서 설명한 예열장치(141, 142) 및 감온장치(150)의 역할을 병행하는 것이다. 상기 열교환장치(160)는 연소반응장치(120)에 공급되는 가스의 온도를 일정 온도까지 상승시키고, 동시에 연소반응장치

(120)에서 배출된 가스의 온도를 일정 온도까지 하강시키는 역할을 한다.

- [0055] 상기 열교환장치(160)에서, 온도 상승 및 온도 하강의 메커니즘은 연소반응장치(120)에 공급되는 가스 및 연소반응장치(120)에서 배출된 가스 사이의 열교환이다.
- [0056] 본 발명의 일 실시 예에 포함되는 열교환장치(160)에 사용되는 연소반응장치(120)에 공급되는 가스의 배관 및 연소반응장치(120)에서 배출된 가스의 배관은 특별히 제한되지 않는다. 연소반응장치(120)에 공급되는 가스의 배관 및 연소반응장치(120)에서 배출된 가스의 배관을 가까이 배치함으로써 연소반응장치(120)에서 배출된 가스의 열량이 연소반응장치(120)에 공급되는 가스로 이동하도록 할 수 있다. 또한, 셸-튜브(shell-tube) 또는 이중관 형태를 가진 열교환장치(160)를 이용함으로써 열교환 효율을 보다 높일 수 있다. 셸-튜브(shell-tube) 형태를 가진 열교환장치(160)를 이용하는 경우, 연소반응장치(120)에 공급되는 가스 또는 연소반응장치(120)에서 배출된 가스 중 하나를 중앙에 위치한 배관(tube)을 통해 이동시키고, 다른 가스를 상기 중앙에 위치한 배관(tube)을 감싸고 있는 배관(shell)을 통해 이동시킬 수 있다.
- [0057] 이하 상기 열교환장치(160)의 보다 바람직한 예를 설명한다. 상기 열교환장치(160)가 2중으로 구성될 수 있다. 상기 2중 구성은, 연소반응장치(120)에서 배출된 가스 및 산소를 포함하는 가스의 열교환이 이루어지는 제1 열교환장치 및 연소반응장치(120)에서 배출된 가스 및 가연성 가스를 포함하는 가스의 열교환이 이루어지는 제2 열교환장치로 구성된 것일 수 있다. 이때, 연소반응장치(120)에서 배출된 가스의 온도는 매우 높기 때문에 상기 연소반응장치(120)에서 배출된 가스의 온도를 낮추지 않고 곧바로 가연성 가스를 포함하는 가스와 열교환이 이루어지도록 제2 열교환장치로 공급하면, 상기 가연성 가스를 포함하는 가스가 폭발할 수 있는 문제점이 있다. 따라서, 연소반응장치(120)에서 배출된 가스는 상기 제1 열교환장치를 먼저 거쳐 1차적으로 온도가 낮아진 상태에서 상기 제2 열교환장치를 거치도록 하는 것이 바람직하다.
- [0058] 도 6은 열교환장치(160) 내에서 연소반응장치(120)에서 배출된 가스의 배관으로부터 연소반응장치(120)에 공급되는 가스의 배관으로 열이 전달(화살표)되는 과정을 표현하고 있다.
- [0059] 상기 열교환장치(160)를 배치함으로써 연소반응장치(120)에서 방출되는 가스의 온도를 400 내지 800℃로 낮출 수 있다. 이로 인하여, 상기 가스를 공급받는 코크스 오븐 취입 가스저장 탱크(170) 또는 코크스 오븐 가스(COG) 제조 장치의 열충격을 방지할 수 있다. 또한, 상기 연소반응장치(120)에 공급되는 가연성 가스 및 산소의 온도를 높일 수 있어 상기 연소반응장치(120)의 연소반응이 안정적으로 이루어질 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 열교환장치(160)를 배치함으로써 연소반응장치(120)에 공급되는 가스의 온도를 상승시키고 연소반응장치(120)에서 배출된 가스의 온도를 하강시키기 위해 별도의 에너지 소모가 불필요할 수 있다. 또한, 연소반응장치(120)에 공급되는 가스 및 산소의 온도를 상승시킴으로 인하여 연소반응장치(120)에서 소모되는 에너지를 줄일 수 있다. 따라서, 코크스 오븐 취입 가스의 제조비용을 감소시킬 수 있다.
- [0061] 일반적으로, 코크스 오븐 취입 가스의 온도를 높이기 위해, 간접예열방법이 이용된다. 이 경우, 상기 간접예열방법에 이용되는 간접예열장치는 기체의 온도를 승온하는 버너장치 및 열교환기를 포함하고 있으며, 코크스 오븐 취입 가스를 상기 간접예열장치 내부로 통과시킴으로써 간접적으로 코크스 오븐 취입 가스의 온도를 올리게 된다. 이러한 간접예열방법은 기체 간의 열전달을 메커니즘으로하기 때문에 열전달율이 떨어져 에너지 효율이 낮고, 별도의 간접예열장치를 구성해야하는 바, 설비 비용이 많이 드는 문제점이 있다. 또한, 간접예열장치에서 승온된 가스는 코크스 오븐 취입 가스로 사용되는 것이 아니라 배출되어 버려지게 되므로 에너지 손실이 크다. 한편, 상기 배출되는 가스에는 황성분이 포함될 수 있고 상기 황성분이 응축되어 황산이 발생함으로 인하여 설비 부식이 발생할 수 있다. 이러한 설비부식을 방지하기 위해 상기 간접예열장치에서 배출되는 가스의 온도는 200 ~300 ℃ 정도로 유지되어야 하는데, 이 경우 20%이상의 에너지 손실이 발생할 수 있다.

[0062] 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법에 의하면, 연소반응장치(120)에 공급되는 가스 및 배출되는 가스의 열전달을 이용하여 승온 및 감온을 수행하고, 배출되어 버려지는 가스가 없기 때문에 에너지 효율이 높다.

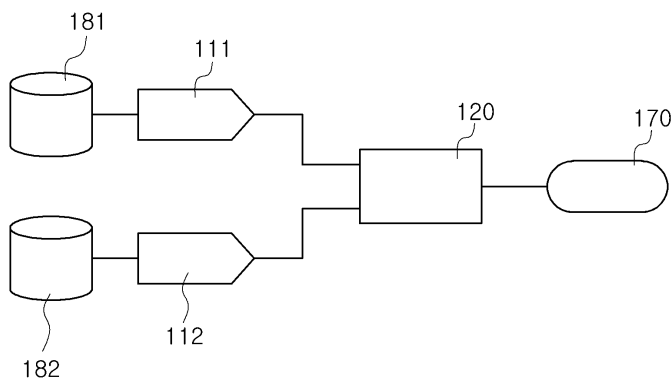
[0063] 본 발명의 실시 예를 따르는 코크스 오븐 취입 가스의 제조 장치 및 그 방법에 의하면, 코크스 오븐 취입 가스를 제조하기 위한 가스를 별도의 유량공급설비를 통해 온도 및 유량을 각각 조절하여 정확한 조건으로 공급할 수 있고, 정확한 조건의 각 가스를 연소반응장치에서 연소 반응하여 승온함으로써 안정적으로 코크스 오븐 취입 가스를 제조할 수 있다. 또한, 에너지 효율이 높고 제조 비용이 감소하는 장점이 있다.

부호의 설명

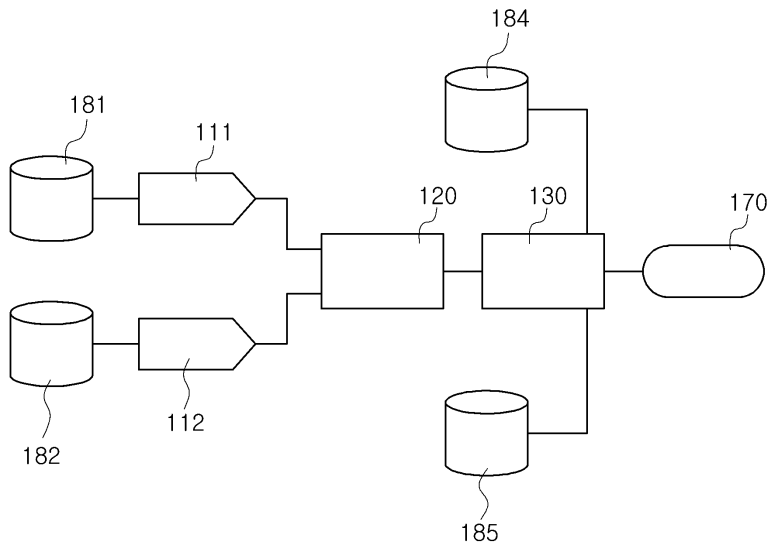
[0064] 111: 제1 공급장치
112: 제2 공급장치
113: 제3 공급장치
120: 연소반응장치
130: 혼합장치
141: 제1 예열장치
142: 제2 예열장치
150: 감온장치
160: 열교환장치
170: 코크스 오븐 취입 가스 저장 탱크
181, 184: 가연성 가스 공급탱크
182: 산소 공급탱크
183, 185: CO₂ 및 H₂O 포함 가스 공급탱크

도면

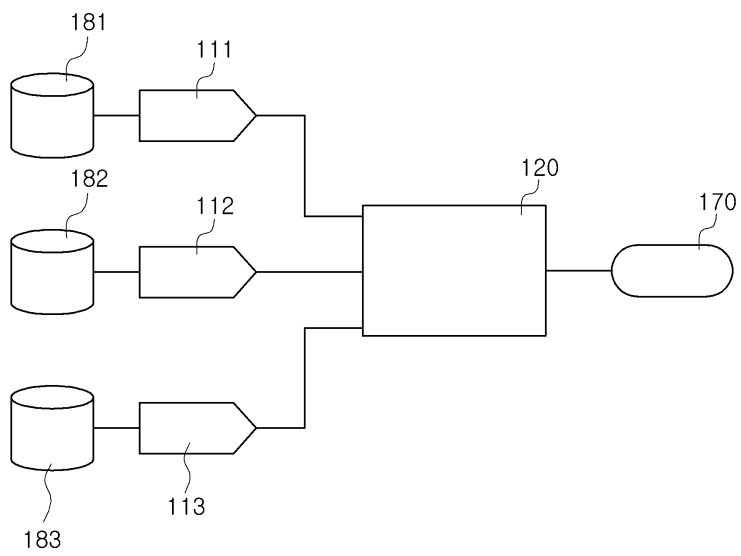
도면1



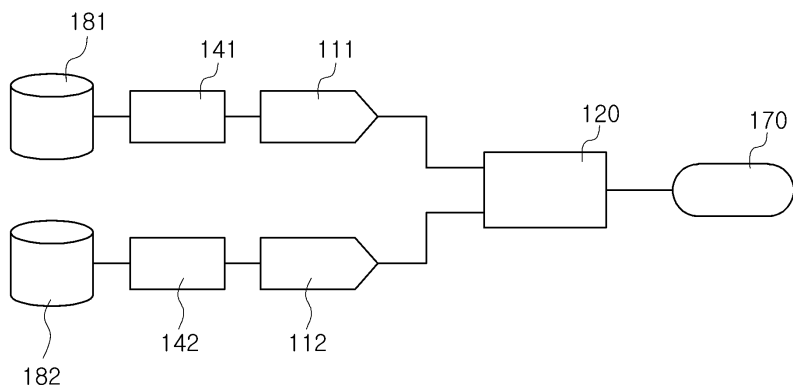
도면2



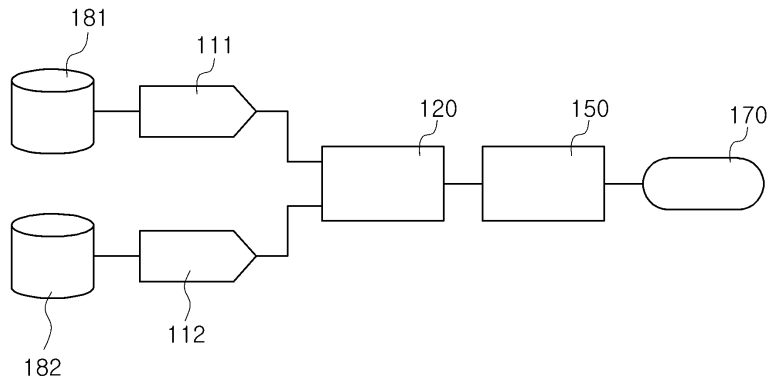
도면3



도면4



도면5



도면6

