



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C10B 5/16 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년07월27일 10-0743192 2007년07월20일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0064413 2006년07월10일 2006년07월10일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 재단법인 포항산업과학연구원
 경북 포항시 남구 효자동 산-32번지

주식회사 포스코
경북 포항시 남구 괴동동 1번지

(72) 발명자 양희정
 경상북도 포항시 남구 연일읍 유강대림아파트 114동 1301호

김영진
경상북도 포항시 북구 용흥동 금잔디 맨션 가동 202호

신동남
경상북도 포항시 남구 지곡동 그린아파트 101동 301호

(74) 대리인 유미특허법인

(56) 선행기술조사문헌 KR1019990052233 A KR1020040018747 A	KR10200000009073 A US4141797 A
---	-----------------------------------

심사관 : 김성수

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 코크스로

(57) 요약

본 발명의 예시적인 실시예에 따른 코크스로는 코크스가 장입되는 다수개의 탄화실과, 상기 탄화실에 인접하게 배치되어 상기 탄화실을 간접 가열하는 다수개의 연소실과, 각 연소실과 연결되게 설치되어 연소용 가스를 상기 각 연소실로 공급하는 가스 공급부와, 상기 가스 공급부와 이웃하게 설치되어 공기를 상기 각 연소실로 공급하는 공기 공급부와, 상기 가스 공급부 및 상기 공기 공급부와 연결되게 설치되어 부압으로 연소된 폐배가스의 압력을 조절하는 폐기변과, 상기 연소실과 연결되게 설치되어 비상시 코크스 오븐 가스(COG)를 상기 연소실로 공급하는 비상용 COG 배관을 포함하며, 상기 비상용 COG 배관과 상기 폐기변이 상호 연결되게 구성된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

코크스가 장입되는 다수개의 탄화실;
 상기 탄화실에 인접하게 배치되어 상기 탄화실을 간접 가열하는 다수개의 연소실;
 각 연소실과 연결되게 설치되어 연소용 가스를 상기 각 연소실로 공급하는 가스 공급부;
 상기 가스 공급부와 이웃하게 설치되어 공기를 상기 각 연소실로 공급하는 공기 공급부;
 상기 가스 공급부 및 상기 공기 공급부와 연결되게 설치되어 부압으로 연소된 폐배가스의 압력을 조절하는 폐기변; 및
 상기 연소실과 연결되게 설치되어 비상시 코크스 오븐 가스(COG)를 상기 연소실로 공급하는 비상용 COG 배관
 을 포함하며,
 상기 비상용 COG 배관과 상기 폐기변이 상호 연결되게 구성되는 코크스로.

청구항 2.

코크스가 장입되는 다수개의 탄화실;
 상기 탄화실에 인접하게 배치되어 상기 탄화실을 간접 가열하는 다수개의 연소실;
 각 연소실과 연결되게 설치되어 연소용 가스를 상기 각 연소실로 공급하는 가스 공급부;
 상기 가스 공급부와 이웃하게 설치되어 공기를 상기 각 연소실로 공급하는 공기 공급부;
 상기 가스 공급부 및 상기 공기 공급부와 연결되게 설치되어 부압으로 연소된 폐배가스의 압력을 조절하는 폐기변;
 상기 연소실과 연결되게 설치되어 비상시 코크스 오븐 가스(COG)를 상기 연소실로 공급하는 비상용 COG 배관; 및
 상기 비상용 COG 배관에 설치되는 솔레노이드 밸브
 를 포함하는 코크스로.

청구항 3.

제2 항에 있어서,
 상기 솔레노이드 밸브는 홀수 번 및 짝수 번의 상기 연소실에 대하여 교대로서 개폐되는 코크스로.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 코크스로에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 비상용 COG(코크스 오븐 가스) 배관을 가진 코크스로에 관한 것이다.

일반적으로, 코크스 공정은 코크스로의 탄화실에 코크스를 장입하고, 연소실에서 연료 가스를 연소시켜 이 때 발생하는 열을 이용하여 코크스를 건류하는 제철 공정 중의 하나이다.

코크스로의 연소실은 1개의 연소실당 32개의 소 연소실로서 구성되며, 각 연소실은 홀수 번호 및 짝수 번호로 1쌍을 이루는 바, 20분을 주기로 홀수 번에서 연소가 일어나 짝수 번으로 배기 가스가 배출되고, 다음 20분 동안은 짝수 번호에서 연소가 일어나 홀수 번으로 배기 가스가 배출되는 방식으로 구성된다.

이러한 코크스로에서 코크스의 건류에 이용되는 연료는 제철 공정에서 발생하는 부생(혼합) 가스이며, 연소에 필요한 공기는 외부 공기를 자연 통풍 방식으로 유입된다.

그리고, 코크스로에는 연료용 가스 설비의 이상이나 배관 교체 등의 비상시를 대비하여 비상용 COG 배관을 구비하고 있다. 이 비상용 COG 배관은 공기 배관과 쌍으로 이루어지고, 코크스로 지하에서부터 축열실을 통해 연소실 밑에 까지 연결되어 있다.

이와 같은 코크스로의 작용에 있어, 연소실에서 발생하는 수증기는 SO_2 를 포함하고 있는 바, 그 수증기가 비상용 COG 배관에서 응축하게 되면 배관을 부식시키게 된다. 따라서 코크스로에 공급되는 연료가스는 대기압에 비해 양압(positive pressure)을 가지므로 부식된 배관을 사용할 경우, 유독 가스가 외부로 누출되어 폭발의 위험성이 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 종래에는 비상용 COG를 공급하는 배관의 주 차단 밸브를 닫은 상태에서, 각 연소실로 이어진 비상용 COG 및 공기 배관을 열어 놓아 외부 공기가 압력차에 의해 연소실로 유입되도록 함으로써 비상용 COG 배관에 수분이 응축되지 못하게 하고 있다.

그러나, 외부 공기가 연소가 일어나는 연소실로 유입되면 연소에 사용되어 문제가 없지만, 연소가 끝나고 폐배가스가 배출되는 연소실로 유입되는 경우에는 막대한 열손실 및 통풍력 저하를 가져온다.

또한, 코크스로 리버싱 시간(Reversing time) 동안은 연료가 차단되므로 외부와 연소실의 압력차가 더욱더 커져 외부 공기 유입량은 더 증가되어 열손실이 더 커지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, 그 목적은 비상용 COG 배관을 통한 연소실의 공기 유입을 최소화 하여 연소실의 열손실을 막고, 통풍력을 향상시키는 물론 비상용 COG 배관에 응축수가 생성되는 것을 억제할 수 있는 코크스로를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 코크스로는 코크스가 장입되는 다수개의 탄화실과, 상기 탄화실에 인접하게 배치되어 상기 탄화실을 간접 가열하는 다수개의 연소실과, 각 연소실과 연결되게 설치되어 연소용 가스를 상기 각 연소실로 공급하는 가스 공급부와, 상기 가스 공급부와 이웃하게 설치되어 공기를 상기 각 연소실로 공급하는 공기 공급부와, 상기 가스 공급부 및 상기 공기 공급부와 연결되게 설치되어 부압으로 연소된 폐배가스의 압력을 조절하는 폐기변과, 상기 연소실과 연결되게 설치되어 비상시 코크스 오븐 가스(COG)를 상기 연소실로 공급하는 비상용 COG 배관을 포함하며, 상기 비상용 COG 배관과 상기 폐기변이 상호 연결되게 구성된다.

또한, 본 발명의 예시적인 다른 실시예에 따른 코크스로는 코크스가 장입되는 다수개의 탄화실과, 상기 탄화실에 인접하게 배치되어 상기 탄화실을 간접 가열하는 다수개의 연소실과, 각 연소실과 연결되게 설치되어 연소용 가스를 상기 각 연소실

로 공급하는 가스 공급부와, 상기 가스 공급부와 이웃하게 설치되어 공기를 상기 각 연소실로 공급하는 공기 공급부와, 상기 가스 공급부 및 상기 공기 공급부와 연결되게 설치되어 부압으로 연소된 폐배가스의 압력을 조절하는 폐기변과, 상기 연소실과 연결되게 설치되어 비상시 코크스 오븐 가스(COG)를 상기 연소실로 공급하는 비상용 COG 배관과, 상기 비상용 COG 배관에 설치되는 솔레노이드 밸브를 포함한다.

상기 코크스로에 있어서, 상기 솔레노이드 밸브는 홀수 번 및 짝수 번의 상기 연소실에 대하여 교대로서 개폐되게 구성될 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도 1은 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 코크스로의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도면을 참고하면, 본 실시예에 의한 코크스로(100)는 기본적으로 탄화실(10)과, 연소실(20)과, 연료용 가스 공급부(30)와, 공기 공급부(40)와, 폐기변(50)을 포함하여 구성된다.

상기에서, 탄화실(10)은 코크스 배합탄이 장입되는 공간을 가진 챔버로서 구비된다. 연소실(20)은 연료용 가스를 공기와 함께 연소시켜 탄화실(10)을 간접 가열하기 위한 것이며, 일반적으로 76개소가 배열되게 설치된다. 이 때, 각각의 연소실(20) 사이에는 총 75개소의 탄화실(10)이 각각 위치하며, 하나의 연소실(20)은 다수의 개별 연소실(일예로 32개소)들로 구성되고, 이런 다수의 개별 연소실들 중에서 두 개소가 하나의 쌍으로서 각각 조합된다.

연료용 가스 공급부(30)는 연소용 가스를 양압에 의해 각 연소실(20)의 개별 연소실로 공급하기 위한 다수의 가스 공급관을 구비하며, 홀수열과 짝수열의 가스 공급관을 통해 반복 교대(20~30분 주기)로서 연소용 가스를 각 연소실(20)의 개별 연소실로 공급하는 기능을 하게 된다. 공기 공급부(40)는 공기를 자연 송풍 방식에 의해 각 연소실(20)의 개별 연소실로 공급하기 위한 다수의 공기 공급관을 구비하며, 홀수열과 짝수열의 공기 공급관을 통해 반복 교대로서 공기를 각 연소실(20)의 개별 연소실로 공급하는 기능을 하게 된다.

그리고, 폐기변(50)은 가스 공급부(30) 및 공기 공급부(40)와 연결되게 설치되어 부압으로 연소된 폐배가스의 압력을 조절하기 위한 것으로서, 연소실(20)의 양압과 그 폐기변(50)의 부압을 유지하면서 폐배가스를 연돌(stack)(60)을 통해 배출시키는 구조로서 이루어진다.

이러한 코크스로(100)의 연소계통을 살펴보면, 연소용 가스와 공기는 짝수열 및 홀수열의 가스 공급관 및 공기 공급관들이 규칙적으로 반복 개폐되면서 축열실(70)을 통해 각 연소실(20)의 개별 연소실 내부로 공급되며, 연소 과정에서 발생된 폐배가스는 개별 연소실의 상부 통로(hair pin)를 통해 인접한 다른 개별 연소실로 넘어가서 폐열로 회수되고, 그 폐배가스는 인접한 개별 연소실의 하부에 위치한 다른 축열실(70)을 지나 현재 연소용 가스와 공기가 공급되지 않는 가스 공급관 및 공기 공급관들을 통해 폐기변(50)을 거쳐 연돌(60)로 배출되게 된다.

이에 더하여, 본 발명의 실시예에 의한 코크스로(100)는 비상용 COG(코크스 오븐 가스) 배관(80)을 구비하는 바, 이 비상용 COG 배관(80)은 연료용 가스를 공급하는 설비의 이상이나 배관을 교체하는 등의 비상시 코크스 건류 과정에서 부산물로서 생성되는 가연성의 COG를 연소실(20)로 공급하기 위한 것이다. 이러한 비상용 COG 배관(80)은 비상용 COG를 유통시키는 주 배관(81)과 상호 연통되면서 각 연소실(20)의 개별 연소실과 연결되게 설치되는 구조로서 이루어진다.

본 실시예에서, 비상용 COG 배관(80)은 연결배관(83)에 의하여 폐기변(50)과 연결되게 설치된다. 바람직하게는 각 연소실(20)에 대해 16번과 17번의 개별 연소실과 연결되는 비상용 COG 배관(80)이 연결배관(83)에 의해 폐기변(50)과 연결되게 설치된다.

따라서 상기와 같이 구성되는 코크스로(100)의 작용시, 비상용 COG를 유통시키는 주 배관(81)의 유로를 폐쇄시킨 상태에서, 각 연소실로 이어진 비상용 COG 배관(80) 및 공기 공급관을 열어 놓고, 폐기변(50)으로 유입된 고온의 폐배가스를 연결배관(83)을 통해 비상용 COG 배관(80)으로 흘러주게 되면, 그 폐배가스가 비상용 COG 배관(80)을 통해 각 연소실(20)의 개별 연소실로 유입됨과 동시에 압력차에 의하여 외부 공기의 일부가 공기 공급관을 통해 각 연소실(20)의 개별 연소실로 공급되면서 각 연소실에서 발생된 수증기가 비상용 COG 배관(80)에서 응축되는 것을 방지함은 물론 종래와 달리 연소실로 유입되는 외부 공기를 최소화함으로써 연소실(20)의 열손실을 막고, 공기의 통풍력 저하를 방지할 수 있게 된다.

도 2는 본 발명의 예시적인 다른 실시예에 따른 코크스로의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도면을 참고하면, 본 실시예에 의한 코크스로(200)는 비상용 COG 배관(180)과 폐기변(150)을 연결하는 전기 실시예의 구조와 달리, 그 비상용 COG 배관(180)에 솔레노이드 밸브(190)를 설치하여 구성될 수 있다.

본 실시예에서, 솔레노이드 밸브(190)는 비상용 COG 배관(180)을 통해 각 연소실(120)의 홀수열 또는 짝수열의 개별 연소실(폐배가스가 배출되는 연소실)로 공기가 유입되는 것을 방지하기 위한 것으로서, 당 업계에서 통상적으로 사용되는 공지의 솔레노이드 밸브로서 구비된다.

이와 같은 솔레노이드 밸브(190)는 코크스로(200)의 운전 주기에 연동하여, 각 연소실(120)의 짝수열 또는 홀수열의 개별 연소실(연소가 일어나는 연소실)과 연결되는 비상용 COG 배관(180)의 유로를 개방시키고, 폐배가스가 배출되는 짝수열 또는 홀수열의 개별 연소실과 연결되는 비상용 COG 배관(180)의 유로를 폐쇄시키는 기능을 하게 된다.

따라서 상기와 같이 구성되는 본 실시예에 의한 코크스로(200)의 작용시, 솔레노이드 밸브(190)의 작동에 의해 각 연소실(120)의 짝수열 또는 홀수열의 개별 연소실(연소가 일어나는 연소실)과 연결되는 비상용 COG 배관(180)을 개방시키고, 각 연소실(120)의 짝수열 또는 홀수열의 개별 연소실(폐배가스가 배출되는 연소실)과 연결되는 비상용 COG 배관(180)을 폐쇄시키는 방식으로, 홀수열 및 짝수열의 연소실을 교대로 자동 개폐시키게 되면, 연소실에서 발생된 수증기가 비상용 COG 배관(180)에서 응축되는 것을 방지함은 물론 종래와 달리 외부 공기에 의한 연소실(120)의 열손실을 최소화시키고, 외부 공기의 통풍력 저하를 방지할 수 있게 된다.

본 실시예에 의한 코크스로(200)의 나머지 구성 및 작용은 전기 실시예와 같으므로 그 자세한 설명은 생략한다.

한편, 본 발명의 예시적인 실시예들에 대한 비교예로서, 전형적인 코크스로의 운전 조건에서 비상용 COG 배관으로 유입되는 공기 유량을 #59, #66, #69번 연소실에서 측정하였다(도 2 참조). 이 유량은 연소가 일어난 후 폐배가스가 배출되는 연소실로 유입된 공기 유량이다. 평균 유속은 2.69 ± 0.37 m/s이며, 공기가 유입되는 배관 단면적은 $2.55 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ 인 조건에서 하나의 연소실로 유입되는 공기 유량은 $24.7 \text{ Am}^3/\text{hr}$ 에 해당된다. 각 연소실에서 폐배가스가 배출되는 연소실만을 고려하면 한 개의 로단(oven Battery)당 공기 유량은 $1,853 \text{ Am}^3/\text{hr}(25^\circ\text{C})$ 이 되고, 이 값은 표준 상태에서 약 $1,700 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ 에 해당된다. 이 유량은 전체 폐배가스 유량의 약 1%에 달한다. 이 값을 열량으로 환산하면 약 308 MJ/hr (조건: 온도 0°C , 유량 $1,700 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ 의 공기를 160°C 로 승온하는데 필요한 열량)이다.

따라서, 본 발명의 실시예들에서는 비상용 COG 배관을 통해 공기가 연소실(폐배가스가 배출되는 연소실)로 유입되는 상기한 비교예에 비해 축열실의 온도 변화가 약 92°C 이상 상승됨을 알 수 있었다(도 3 참조).

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 비상용 COG 배관에 폐배가스를 주입하거나 솔레노이드 밸브를 구비함에 따라, 비상용 COG 배관에서 응축수가 생성되는 것을 억제하고, 연소실로의 공기 유입을 최소화하여 연소실의 열손실을 방지함은 물론 통풍력의 개선 효과를 가져온다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 코크스로의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 예시적인 다른 실시예에 따른 코크스로의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 3은 비상용 COG 배관으로 유입되는 공기의 유량을 측정한 그래프이다.

도 4는 비상용 COG 배관에 대한 공기 유입 및 차단 조건에서 축열실의 온도 변화를 측정한 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명>

10... 탄화실 20, 120... 연소실

30... 가스 공급부 40... 공기 공급부

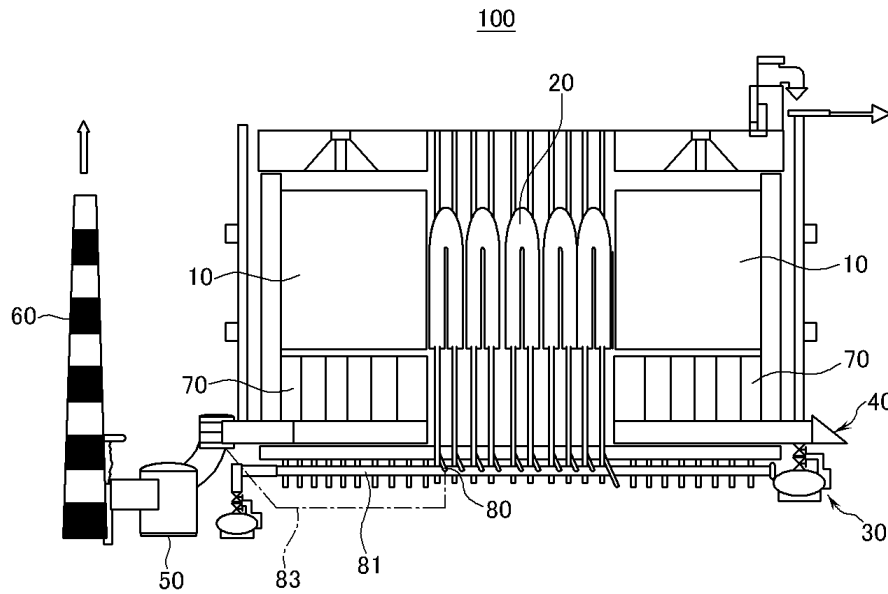
50, 150... 폐기변 60... 연돌

70... 축열실 80, 180... 비상용 COG 배관

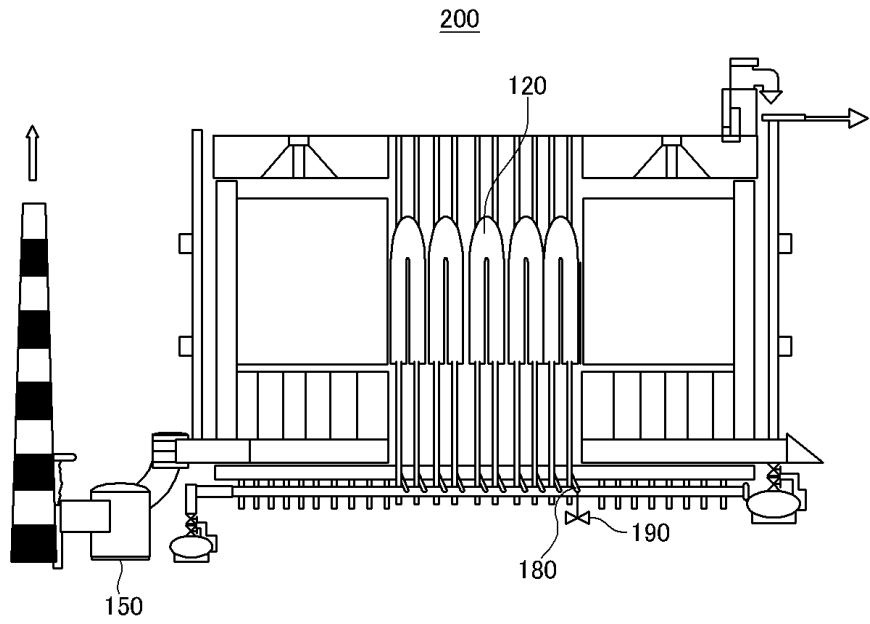
190... 솔레노이드 밸브

도면

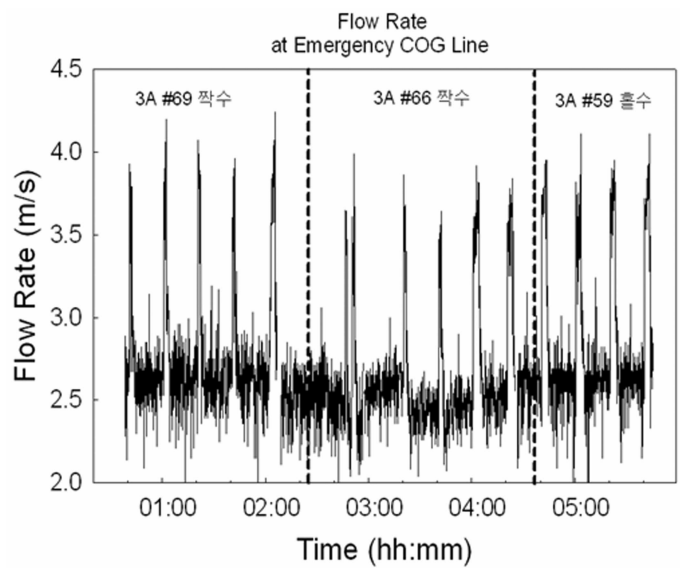
도면1



도면2



도면3



도면4

