



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0000769
(43) 공개일자 2012년01월04일

(51) Int. Cl.

B01D 53/56 (2006.01) B01D 53/26 (2006.01)

B01D 45/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0061224

(22) 출원일자 2010년06월28일

심사청구일자 2010년06월28일

(71) 출원인

현대제철 주식회사

인천광역시 동구 중봉대로 63 (송현동, 현대제철)

(72) 발명자

김구용

충청남도 당진군 송악읍 신복운로3길 8, 104동 201호 (동광아파트)

박병철

충청남도 당진군 송악읍 신복운로3길 8, 104동 201호 (동광아파트)

나중욱

전라남도 광양시 금호로 244, 4동 302호 (금호동, 목련빌라)

(74) 대리인

한양특허법인

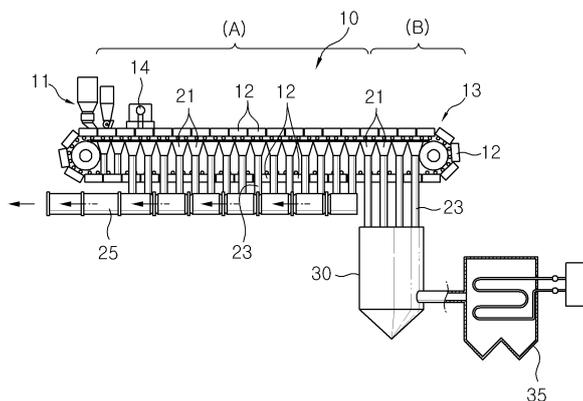
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 배가스 처리장치

(57) 요약

컨베이어의 움직임에 따라 연속적으로 진행되는 철광석 소결공정에서 배출되는 배가스의 처리장치에 있어서, 상기 컨베이어의 각 부분과 연결되어 소결공정에서 배출되는 배가스를 수집하는 복수개의 윈드박스; 상기 윈드박스 중 소결공정 전반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스와 연결되어 소결공정 전반부에서 생성된 배가스를 NOx 제거장치로 송출하는 배가스 덕트; 및 상기 윈드박스 중 소결공정 후반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스와 연결되며, 소결공정 후반부에서 생성된 배가스와 열교환하는 열교환기를 포함하는 배가스 처리장치는 NOx 제거 시 배가스의 온도가 낮아 발화 위험이 낮으므로 NOx 제거 공정 운전비용을 절감할 수 있으며, 배가스의 현열 회수율도 높아 효율적이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

컨베이어의 움직임에 따라 연속적으로 진행되는 철광석 소결공정에서 배출되는 배가스의 처리장치에 있어서, 상기 컨베이어의 각 부분과 연결되어 소결공정에서 배출되는 배가스를 수집하는 복수개의 윈드박스;

상기 윈드박스 중 소결공정 전반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스과 연결되어 소결공정 전반부에서 생성된 배가스를 NOx 제거장치로 송출하는 배가스 덕트; 및

상기 윈드박스 중 소결공정 후반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스과 연결되며, 소결공정 후반부에서 생성된 배가스와 열교환하는 열교환기를 포함하는 배가스 처리장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소결공정 후반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스과 상기 열교환기 사이에 개재되며, 배가스에 포함된 먼지를 제거하는 제진장치를 더 포함하는 배가스 처리장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제진장치는 중력침강식 제진장치인 것을 특징으로 하는 배가스 처리장치.

청구항 4

제3항에 있어서

상기 중력침강식 제진장치는

유입된 배가스 및 먼지가 경사를 이루며 유입되도록 배가스가 유입되는 입구에 비스듬하게 설치된 유로가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 배가스 처리장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 제철소의 소결공정에서 생성되는 배가스의 NOx제거를 위한 비용을 절감하고, 배가스의 현열을 회수하기 위한 배가스의 처리장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 소결 공정은 주원료인 미립의 철광석에 부원료인 석회석, 사문암, 규사 등과 연료로서 코크스 또는 유연탄, 무연탄을 일정비율로 사용하여 제조한다.

[0003] 소결 과정에서 철광석이나 연료 중에 포함되어 있는 황(S) 성분과 질소(N) 성분은 소결기에 흡인되는 공기 중의 산소와 반응하여 배가스에는 황산화물(SOx)과 질산화물(NOx)이 포함된다. 또한 소결공정은 고온에서 이루어지므로 배가스의 온도는 120 ℃ 내지 220℃로 고온의 기체이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 제철소의 소결공정에서 생성되는 배가스의 NOx제거를 위한 비용을 절감하고, 배가스의 현열을 회수하기 위한 배가스 처리장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 배가스 처리장치는 컨베이어의 움직임에 따라 연속적으로 진행되는 철광석 소결공정에서 배출되는 배가스의 처리장치에 있어서, 상기 컨베이어의 각 부분과 연결되어 소결공정에서 배출되는 배가스를 수집하는 복수개의 윈드박스; 상기 윈드박스 중 소결공정 전반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스과 연결되어 소결공정 전반부에서 생성된 배가스를 NOx 제거장치로 송출하는 배가스 덕트; 및 상기 윈드박스 중 소결공정 후반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스과 연결되며, 소결공정 후반부에서 생성된 배가스와 열교환하는 열교환기를 포함한다.
- [0006] 또한, 상기 소결공정 후반부의 컨베이어와 연결된 윈드박스과 상기 열교환기 사이에 개재되며, 배가스에 포함된 먼지를 제거하는 제진장치를 더 포함할 수 있다.
- [0007] 또한, 상기 제진장치로서 중력침강식 제진장치를 활용할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 중력침강식 제진장치는 유입된 배가스 및 먼지가 경사를 이루며 유입되도록 배가스가 유입되는 입구에 비스듬하게 설치된 유로가이드를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, NOx제거 시 배가스의 온도가 낮아 발화 위험이 낮으므로 NOx 제거 공정 운전비용을 절감할 수 있으며, 배가스의 현열 회수율도 높아 효율적이다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배가스 처리장치 및 소결기를 나타낸 측면도.
 도 2는 소결공정에서 발생하는 배가스에 포함된 NOx량 및 배가스의 온도를 나타낸 그래프.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배가스 처리장치의 배가스 덕트에서 수집된 배가스에 포함된 NOx량 및 배가스의 온도를 나타낸 그래프.
 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 배가스 처리장치의 제진장치를 나타낸 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 소결공정의 배가스에 포함된 NOx나 SOx 및 먼지 등 대기오염 물질을 제거하기 위해 소결배가스를 집진기에 통과시키고 활성탄 흡착탑에서 NOx 및 SOx를 제거한다. 다만, 소결공정은 고온 환경 하에서 이루어 지므로 배가스의 온도가 120℃가 넘어가는 경우 열풍에 의해 흡착탑에서 화재가 발생할 우려가 있다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배가스 처리장치의 및 소결기를 나타낸 측면도로서, 소결기(10), 공급호퍼(11), 소결대차(12), 컨베이어(13), 가열기(14), 윈드박스(21), 배가스 파이프(23), 배가스 덕트(25), 집진기(27), 먼지제거기(30) 및 보일러(35)가 도시되어 있다.
- [0013] 소결기(10)는 코크스를 연료로 분철광석을 피상화 하여 고로용 원료에 적합하도록 가공하는 공정인 소결공정에 이용되는 장치로서, 공급호퍼(11)와 소결대차(12), 컨베이어(13) 및 가열기(14)를 주요 구성으로 하고 있다.
- [0014] 공급호퍼(11)에서는 분철광석이 소결기(10) 내로 투입되는 곳으로 소결대차(12)에 철광석이 담겨져 컨베이어(13)를 따라 이동된다.
- [0015] 소결대차(12)는 컨베이어(13)에 일체형으로 형성되어 컨베이어(13)의 순환 운동에 따라 소결기(10)에서 이동한다. 소결대차(12)에 담긴 철광석은 코크스와 함께 가열기(14)를 통과하면서 연소가 시작되어 소결공정은 고온 환경 하에서 이뤄진다.
- [0016] 도 1에서 A 부분은 소결공정의 전반부가 이루어지는 부분이고, B 부분은 소결공정 후반부가 이루어 지는 부분이다. 이러한 구분은 소결공정 중에 발생한 배가스에 포함된 NOx의 양과 배가스의 온도의 차이를 기준으로 구분한다.
- [0017] 도 2를 참조하면 배가스의 NOx 양이 일정수준 이상인 부분을 전반부, 그 이하인 부분을 후반부로 할 수 있고, 또는 배가스의 온도 기준으로 일정온도 이하의 배가스가 배출되는 부분까지 전반부, 그 이상의 온도를 가지는 배가스가 배출되는 부분을 후반부로 할 수 있다. 이러한 기준은 사용자에게 따라 다르게 설정할 수 있다.
- [0018] 소결공정 전반부(A)에는 배출되는 NOx의 양이 많으나, 소결공정이 진행되면서 점점 그 양은 줄어들고 소결공정 후반부(B)에서는 거의 발생되지 않는다.

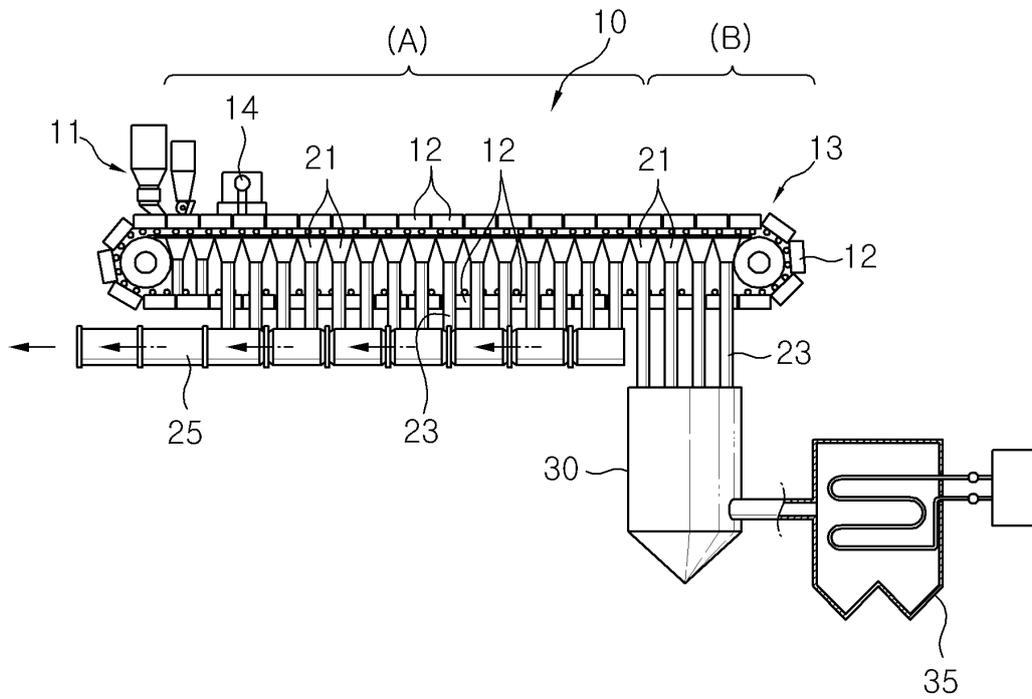
- [0019] 또한, 소결공정 전반부(A)에는 연소가 시작되는 부분이어서 온도가 낮으나 소결공정이 진행됨에 따라 연소가 더 활발하게 이루어지므로 소결공정 후반부(B)의 온도는 높다. 즉, 소결공정 후반부(B)에서 발생하는 배가스의 온도는 소결공정 전반부(A)에 비해 높게 된다.
- [0020] 소결공정에서 배출된 배가스에 포함된 NOx와 배가스의 온도의 변화를 나타낸 그래프는 도 2에 도시되어 있다. 도면상 B부분은 소결공정의 후반부에서 발생한 배가스의 온도와 NOx양을 나타낸 그래프로서 고온이고 NOx의 양은 그대로 대기중으로 방출해도 문제가 되지 않을 정도의 미량만 포함되어 있다.
- [0021] 즉, 소결공정 후반부(B)에서 발생한 배가스는 온도가 높아 활성탄 흡착탑으로 유입시키지 않는 것이 좋고, 활성탄 흡착탑을 통과하지 않더라도 NOx의 양이 미량이므로 문제되지 않는다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 소결공정 후반부(B)의 배가스를 활성탄 흡착탑으로 보내지 않고 별도로 분리하여 처리할 수 있는 배가스 처리장치를 제공한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 소결공정에서 발생하는 배가스 처리장치는 윈드박스(21), 가스파이프(23), 배가스 덕트(25), 제진장치(30) 및 열교환기(35)를 포함한다.
- [0023] 윈드박스(21)는 컨베이어(13)의 각 부분과 연결되어 소결공정에서 배출되는 배가스를 수집하며, 효과적으로 흡입하기 위해 일정한 단위로 나누어 도 1에 도시된 바와 같이 복수 개를 설치한다. 전반부의 컨베이어(13)와 연결된 윈드박스(21)의 하부에 연결된 가스파이프(23)를 통해 배가스를 배출한다.
- [0024] 배가스 덕트(25)는 소결공정 전반부(A)의 컨베이어(13)와 연결된 배가스를 수집하는 윈드박스(21)와 연결되어 소결공정 전반부(A)에서 생성된 배가스를 활성탄 흡착탑과 같은 NOx 제거장치로 배출된다.
- [0025] 소결공정의 전반부(A)에서 생성된 배가스만 활성탄 흡착탑으로 송출하는 경우 소결공정 후반부(B)의 높은 온도의 배가스는 섞이지 않으므로 도 3에 도시된 바와 같이 배가스 덕트(25)로 빠져나가는 전체 배가스 온도는 낮아지게 된다. 따라서, 활성탄 흡착탑으로 배가스를 배출 시 별도로 온도를 낮추기 위해 냉각하는 작업을 생략해도 화재위험이 적다. 다만, 먼지와 같은 입자가 큰 불순물은 여전히 존재하므로 활성탄 흡착탑으로 송출하기 전에 먼지 등 이물질을 제거하기 위해 전기 집진기를 통과시킬 수 있다.
- [0026] 소결공정 후반부의 컨베이어(13)와 연결된 윈드박스(21)를 통해 배출되는 배가스는 도 2의 그래프에 나타난 바와 같이 온도가 높고, NOx의 농도가 낮으므로 별도로 NOx제거 작업을 할 필요가 없으므로 별도로 수집하여 열교환기로 배출한다.
- [0027] 온도가 높을수록 에너지 회수율이 높으므로 낮은 온도의 배가스와 섞은 후 열교환을 하는 것보다 소결공정 후반부의 배가스만을 따로 열교환기(35)로 이동하여 열교환하는 것이 더 효율이 높다.
- [0028] 열교환기(35)는 고온의 배가스와 냉각수 사이의 열교환을 통해 에너지를 수집하는 장치로 에너지를 재활용할 수 있다.
- [0029] 제진장치(30)는 배가스를 열교환기(35)로 송출하기 이전에 배가스에는 코크스와 철광석의 연소에 의해 발생하는 먼지 등 부산물을 제거하는 장치이다. 제진장치(30)로서 중력침강식 제진장치(30)는 간단한 구조의 제진장치(30)로서 중력에 의해 먼지 등의 무거운 물질만 따로 가라앉게 하여 분리한다.
- [0030] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배가스 처리장치의 중력침강식 제진장치(30)를 나타낸 측면도로서, 제진장치 본체(31), 배출구(32), 유로가이드(33)가 도시되어 있다.
- [0031] 배가스 파이프(23)로부터 유입된 배가스가 제진장치 본체(31)로 유입되면 유로가 넓어지면서 유속이 줄어든다. 대신 먼지 등의 무거운 입자는 밀므로 가라앉게 된다. 제진장치 본체(31)를 통과하는 시간을 길게 할수록 더 작은 입자의 먼지까지 제거가 가능하므로 제진장치 본체(31)를 천천히 통과하도록 할 필요가 있다.
- [0032] 유로가이드(33)는 배가스 파이프(23)와 연결되어 배가스가 유입되면 사선방향으로 흐르도록 유로 방향을 유도한다. 유입된 유로 방향을 사선방향으로 가이드 하는 것이므로 유로가이드(33)는 원통형상, 반원통 형상 또는 판형상도 가능하다. 유로가이드(33)를 통해 유입된 배가스는 도 4의 점선 모양처럼 원통안을 회전하면서 또는 지그재그 방향으로 흐르므로 유로가이드(33)가 없을 때보다 유로가 길어져 먼지 제거 효율이 높아진다.
- [0033] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

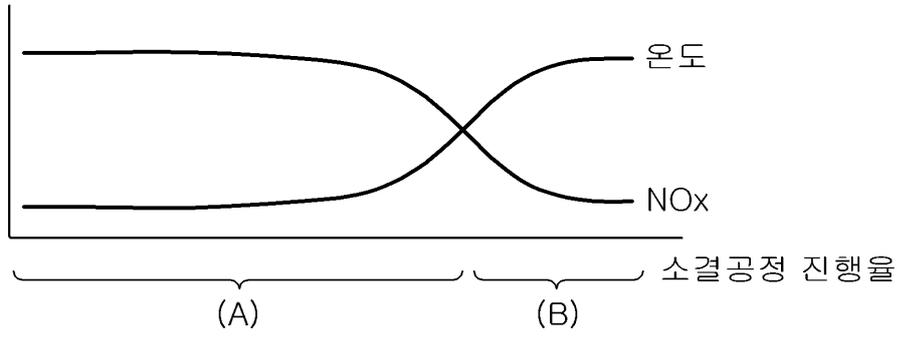
- | | | |
|--------|-------------|------------|
| [0034] | 10: 소결기 | 11: 공급호퍼 |
| | 12: 소결대차 | 13: 컨베이어 |
| | 14: 가열기 | 21: 윈드박스 |
| | 23: 배가스 파이프 | 25: 배가스 덕트 |
| | 27: 집진기 | 30: 체진장치 |
| | 31: 체진장치 본체 | 32: 배출구 |
| | 33: 유로가이드 | 35: 열교환기 |

도면

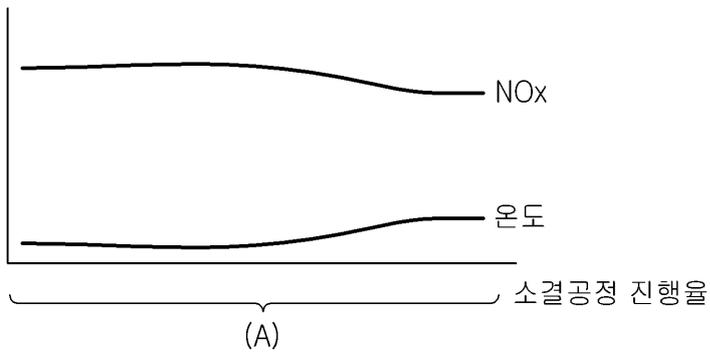
도면1



도면2



도면3



도면4

