



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2019-0109441  
 (43) 공개일자 2019년09월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C10B 31/02* (2006.01) *B65D 88/70* (2006.01)  
*C10B 37/02* (2006.01) *C10B 45/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*C10B 31/02* (2013.01)  
*B65D 88/703* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7023481
- (22) 출원일자(국제) 2018년02월02일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년08월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/052700
- (87) 국제공개번호 WO 2018/141926  
 국제공개일자 2018년08월09일
- (30) 우선권주장  
 100063 2017년02월02일 룩셈부르크(LU)

- (71) 출원인  
**폴 부르스 에스.에이.**  
 룩셈부르크 엘-1122 룩셈부르크 루더 알사스 32
- (72) 발명자  
**손스, 슈테판**  
 독일 54456 타베른 만네바허슈트라쎄 29  
**후트마처, 패트릭**  
 룩셈부르크 3282 베템부르그 뤼 닥터. 알베르트 슈바이처 15  
**토케르트, 폴**  
 룩셈부르크 6830 베르부르그 두에르프스트로스 1
- (74) 대리인  
**조영현**

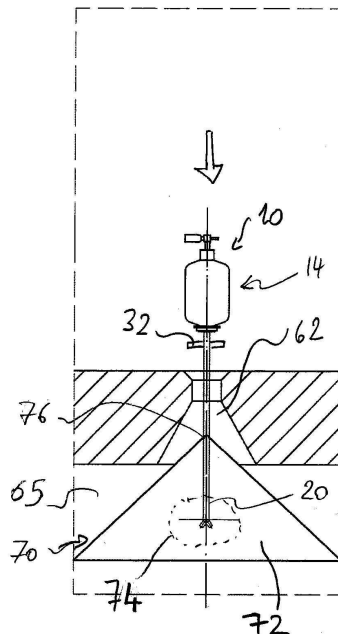
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **코크스 오븐의 충전방법**

**(57) 요약**

석탄으로 코크스 오븐을 충전하는 방법은, 석탄(70) 더미가 코크스 오븐 챔버 내에 형성되도록 코크스 오븐 챔버(65) 내 석탄을 충전하는 단계;와 석탄 더미를 평탄화하는 단계;를 포함한다. 평탄화 단계는, 블라스팅 파이프(16)의 블라스팅 단부(20)를 석탄(72) 더미 내부에 삽입하는 단계로서, 블라스팅 파이프는 가스 블라스트를 배출(뒷면에 계속)

**대표도** - 도6



하도록 구성된 가압 가스 저장 용기(14)와 연통하는, 단계; 석탄 더미를 평탄화하도록 석탄(72) 더미 내에서 블라스팅 단부를 통해 하나 이상의 가스 블라스트를 배출하는 단계; 및 챔버에서 블라스팅 파이프를 제거하는 단계;를 포함한다. 석탄 더미를 평탄화하는 장치(10)는 가스 블라스트를 배출하도록 구성된, 가압된 가스를 갖는 저장용기(14); 석탄 더미를 평탄화하기 위해 석탄 더미 안으로 압축가스의 블라스트를 배출시키도록 상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부에 제공되는 하나 이상의 개구(22<sub>1</sub>)를 갖는 블라스팅 파이프(16); 및 상기 지붕을 통해서, 정지위치와 작동위치 사이에서 상기 블라스팅 파이프를 이동시키는 조종장치(27);를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*C10B 37/02* (2013.01)

*C10B 45/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

코크스 오븐을 석탄으로 충전하는 방법으로서,

a) 석탄(70) 더미가 코크스 오븐 챔버(65) 내에 형성되도록 코크스 오븐 챔버에 석탄을 충전하는 단계; 및

b) 석탄 더미를 평탄화하는 단계;를 포함하고,

상기 석탄 더미를 평탄화하는 b)단계는,

- 블라스팅 파이프(16)의 블라스팅 단부(20)를 상기 석탄 더미에 집어넣는 단계로서, 상기 블라스팅 파이프는 가스 블라스트를 분출하도록 구성된 가압 가스 저장 용기(14)와 연통되어 있는, 단계;

- 블라스팅 충격력을 통해 상기 석탄 더미를 붕괴시켜 평탄화시키도록 상기 석탄 더미 내에서 상기 블라스팅 단부를 통해 하나 이상의 가스 블라스트를 분출하는 단계; 및

- 상기 챔버에서 상기 블라스팅 파이프를 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 블라스팅 파이프(16)는 상기 석탄의 원뿔형 더미(25; 72)의 상부면을 통해 상기 석탄 더미에 밀어넣어지는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부는 상기 원뿔형 더미(25; 72)의 선단 하부의 영역에, 바람직하게는 중앙에 위치하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 석탄은 상기 챔버의 지붕을 통해 충전홀(62)을 경유하여 혈겁게 충전되고, 상기 블라스팅 파이프는 상기 충전홀을 통과하여 수직으로 또는 비스듬하게 이동하여 상기 석탄 더미에 밀어넣어지는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코크스 오븐 챔버에 석탄을 충전하는 a)단계에서, 석탄의 원뿔형 더미가 복수개로 형성되고, 상기 석탄 더미를 평탄화하는 b)단계가 복수개의 원뿔형 더미 각각에 대하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부는 상기 원뿔형 더미(25, 72)의 선단 아래의 0.5 내지 1.5m의 깊이, 바람직하게는 약 1m의 깊이에 삽입되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블라스트는 5 내지 15 바아의 압력으로, 바람직하게는 5 내지 10 바아의 압력으로 배출되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 8**

코크스 오븐으로서,

- 지붕을 갖는 하나 이상의 코크스 오븐 챔버(65); 및
  - 석탄 더미를 평탄화하는 장치(10)를 포함하고,
- 상기 장치는,
- 가압된 가스를 갖고, 가스 블라스트를 배출하도록 구성된 저장용기(14);
  - 연결포트(19)와 블라스팅 단부(20)를 갖고, 상기 연결포트는 상기 블라스팅 단부로부터 축방향으로 이격되어 있고 상기 저장용기와 연결되어 있는, 블라스팅 파이프(16);
  - 석탄 더미를 평탄화하기 위해 석탄 더미 안으로 압축가스의 블라스트를 배출시키도록 상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부에 제공되는, 하나 이상의 개구(22<sub>1</sub>);
  - 상기 지붕을 통해서, 정지위치와 상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부가 석탄 더미 내에 위치하는 작동위치 사이에서 상기 블라스팅 파이프를 이동시키는 조종장치(27);를 포함하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 저장용기(14)는 미리 정해진 압력에서 미리 정해진 양의 가스를 포함하고, 블로우아웃 파이프를 통해 가스를 신속하게 배출하여 가스 블라스트를 생성하도록 구성된 트리거 메커니즘을 갖는 신속 배출밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 10**

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 블라스팅 파이프는 상기 저장용기에 직접적으로 또는 간접적으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 11**

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는 상기 블라스팅 파이프가 상기 저장용기에 대하여 이동할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 12**

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부는 하나 이상의 블라스팅 구멍(22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub>)을 갖는 노즐(40)을 포함하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 블라스팅 노즐은 상기 블라스팅 파이프(16)의 축방향(L)으로 연장하고, 상기 블라스팅 파이프 앞에서 가스 블라스트를 축방향으로 배출하는 하나의 블라스팅 구멍(122)을 포함하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 블라스팅 노즐(40)은 한 쌍의 블로우 튜브(42<sub>1</sub>, 42<sub>2</sub>)를 포함하고, 두 개의 상이한 방향으로 압축가스의 블라스팅을 배출하기 위해 상기 한 쌍의 블로우 튜브는 각각 상기 블라스팅 파이프의 축(L)으로부터 미리 정해진 각도(a)로 편향되어 있고, 바람직하게 상기 두 개의 상이한 방향은 상기 블라스팅 파이프의 축에 대하여 대칭하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
편향되는 상기 미리 정해진 각도(a)는 20° 내지 90° 인 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 16**

제14항에 있어서,  
상기 블로우 튜브(42<sub>1</sub>, 42<sub>2</sub>)는 직선형 튜브이고, 약 70° 또는 90° 의 각도를 이루는 두 개의 블라스팅 방향을 형성하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 17**

제13항에 있어서,  
상기 블로우 튜브(242<sub>1</sub>, 242<sub>2</sub>)는 곡선부분을 포함하고, 배출구멍(222<sub>1</sub>, 222<sub>2</sub>)은 서로 정반대로 향하는 방향을 따라, 특히 180° 의 각도를 이루도록 정렬되어 있는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 18**

제14항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 노즐은 정면가이드(250)를, 바람직하게는 V형상의 정면가이드를 더 포함하고, 상기 석탄 더미 안으로 블라스팅 파이프를 용이하게 삽입하도록 상기 정면가이드의 선단은 상기 제1 및 제2 블라스팅 노즐 앞에 튀어나와 있는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**청구항 19**

제8항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,  
블라스팅 중에 상기 충전홀을 밀폐하기 위해, 상기 코크스 오븐의 지붕 내 충전홀(62)과 협력하는 조임링(32)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 코크스 오븐.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 코크스를 제조하는 분야에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 코크스 오븐을 충전하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 잘 알고 있듯이, 현대의 코크스 제조 플랜트는 겨우 10개부터 100개 이상의 코크스 오븐 챔버를 포함할 수 있는 배터리에 설치되어 있다. 코크스 챔버의 물리적인 크기 때문에(좁고, 길고, 높음), 종종 슬롯 오븐이라고 부른다. 오븐은 코크스 공정 중에 석탄에서 배출되는 휘발성 제품을 수집할 수 있도록 설계되어 작동한다.

[0003] 코크스 공정은 보통 순환식으로 작동되며, 아래와 같은 주요 단계들을 반복한다: 충전; 코킹(coking); 및 밀어냄(비우기). 석탄은 오븐의 지붕에 제공된 충전홀을 통해서 코크스 챔버 안으로 충전된다. 코크스 오븐은 충전 때마다 정해진 부피의 석탄을 취하며, 배터리 탑에 의해 제공되는 트랙 상에서 오븐과 오버헤드 석탄 저장 상자(bin) 사이에서 작동하는 래리카(larry car; 바닥이 열리는 광차)로부터 충전된다. 석탄은 지붕의 충전홀로부터 충전되기 때문에, 원뿔형 석탄 더미(붕우리가 뾰족한 파일)가 각각의 충전 홀 아래에 형성되어, 코크스 오븐 챔버 내에 석탄 베드의 표면이 울퉁불퉁하게 고르지 못한 구조가 형성된다.

- [0004] 따라서, 충전단계는 평탄화 작업을 포함하며, 평탄화 작업 중에, -보통 푸셔측에서- 레버를 사용하여 석탄 베드를 평탄화시킨다. 레버의 기능은 오븐 내의 석탄 충전부를 평평하게 하여, 충전된 오븐의 지붕 아래에 자유로운 가스 공간을 만들어 주는 것이다. 평탄화하는 장치는 전기적으로 작동하는 레벨링 바아를 포함하며, 레벨링 바아는 푸셔측 오븐 도어의 상부에서 레벨링 도어에 의해 오븐 안으로 삽입된다. 레벨링 바아는 뾰족한 봉우리로 이루어진 석탄 파일을 가로질러 앞으로 움직임으로써, 충전홀 아래의 석탄 봉우리를 평탄화하여 골짜기 안으로 보낸다. 결과적으로, 석탄 베드의 상부면은 실질적으로 평평해질 수 있다. 그 후, 바아는 오븐에서 꺼내고, 레벨링 도어와 충전 홀은 닫히고, 코크스 작업이 시작된다.
- [0005] 예를 들어, 영국공보 GB362783A는 슬롯 오븐을 충전하는 동안 형성된 원뿔형 석탄 더미를 분포시키는 레벨링 바아와 평탄화 작업을 설명한다.
- [0006] 충전된 석탄을 과도하게 평탄화하는 것은 레벨링 도어를 여는 시간을 늘리게 될 뿐만 아니라 충전부의 상부에서 특히 충전홀 아래에서 석탄을 굳어지게 하는 경향이 있고, 또한 오븐 벽을 국부적으로 부식시킬 우려가 있다는 것을 주의해야한다.
- [0007] 그럼에도 불구하고, 래리카와 관련된 개선사항, 특히 석탄을 배출하는 방법들은, 충전하는 업무를 더 좋게 하는 방향으로 이루어져 왔다. 특히 그 목적은, 충전 시간을 줄이는 것; 래리 호퍼 내 석탄의 행업(hanging up)을 방지하는 것; 평탄화에 필요한 레벨링 바아의 패스 개수를 줄이는 것이다.
- [0008] 일본공보 JP H1 1 349953은 코크스 오븐에 석탄을 균일하게 공급하는 장치를 개시하고 있다. 이 장치는 석탄을 평탄화하기 위해 (레벨링 바아 대신) 가스 분사수단을 사용하는 것을 제안하고 있다. 이 장치는 리프팅장치(9)에 의해 하강하여 삽입홀(5)을 통해서 코크스 오븐 안쪽으로 들어가는 노즐(7)을 포함한다. 평탄화를 위해 노즐(7)은 공기 유동을 석탄에 또는 석탄 안으로 내뿜는 것을 허용한다. 유동조정장치(12)가 공기 블로어(15)와 노즐(7) 사이에 제공된다.
- [0009] 독일공보 DE 69 29 049 U는 코크스 오븐용 충전차량을 개시하고 있다. 이 차량은 충전홀의 방향으로 압축가스의 유동을 공급하는 장치를 포함한다.
- [0010] 중국공보 CN 201 643 487은 코크스 푸시 수단에 장착되며, 가스 블라스터 시스템을 사용하는 석탄 저장 야드용 다기능 자발연소 처리장치를 개시하고 있다. 이 장치는 코크스 푸시작업시, 즉 코크스 분배공정의 마지막에서, 발생하는 불을 끄기 위해 석탄 내부에 공기 블라스트를 방출하도록 구성되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명의 목적은 코크스 오븐을 충전하는 개선된 방법을 제공하는 것으로서, 효율적이고 쉽게 구현할 수 있는 평탄화 작업을 포함하는 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명의 목적은 청구범위 제1항에 기재된 코크스 오븐을 충전하는 방법에 의해 달성된다.
- [0013] 본 발명에 대한 일반적인 설명
- [0014] 본 발명에 따르면, 코크스 오븐을 석탄으로 충전하는 방법이, a) 석탄 더미가 코크스 오븐 챔버 내에 형성되도록 코크스 오븐 챔버에 석탄을 충전하는 단계; 및 b) 석탄 더미를 평탄화하는 단계;를 포함한다.
- [0015] 상기 평탄화하는 단계 b)는,
- [0016] - 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부를 상기 석탄 더미에 집어넣는 단계로서, 상기 블라스팅 파이프는 가스 블라스트를 분출(즉, 가스 블라스트를 형성)하도록 구성된 가압 가스 저장 용기와 연통되어 있는, 단계;
- [0017] - 상기 석탄 더미의 평탄화를 위해 상기 석탄 더미 내에서 상기 블라스팅 단부를 통해 하나 이상의 가스 블라스트를 분출하는 단계; 및
- [0018] - 상기 챔버에서 상기 블라스팅 파이프를 제거하는 단계;를 포함하는 것을 알 수 있다.
- [0019] 본 발명은 종래의 레벨링 바아를 더 이상 사용하지 않고, 가스 블라스터에서 발사되는 가스 블라스트를 이용하는 평탄화 작업을 제공한다. 즉, 레벨링은 더 이상 챔버를 가로질러 이동하는 레버에 기초하지 않고, 석탄의 뾰

족한 봉우리 파일을 붕괴시켜 석탄 더미의 평탄화를 달성하는 가스 블라스트(폭발하여 확산하는 공기를 형성)의 공기의 양과 충격력에 기초한다. 가스 블라스터는 에어 블라스터와 에어 캐논과 같이 기술분야에 잘 알려져 있다.

- [0020] 가스 블라스터는 가압가스로 채워진 저장용기로 구성된 간단하고 신뢰할 수 있는 장치이며, 블로우아웃 파이프를 통해 가스를 신속하게 배출하여 가스 블라스트를 생성하도록 구성된 트리거 메커니즘을 갖는 신속 배출밸브를 포함한다. 적절한 유형의 모든 가스 블라스터를 본 발명의 방법에 사용할 수 있다. 본 발명의 방법은 간단히 변경함으로써 공지 기술을 사용하여 쉽게 구현할 수 있다.
- [0021] 일반적인 가스 블라스터(또는 가스 캐논)을 적당한 길이를 갖는 블라스팅 파이프와 결합하여, 코크스 오븐의 지붕에 있는 구멍을 통해서, 특히 충전홀을 통해서(충전홀을 통해 석탄을 삽입) 수직으로 또는 비스듬하게 하강하는 움직임에 의해 블라스팅 파이프를 코크스 오븐 챔버에 삽입함으로써 본 발명의 방법을 편리하게 구현할 수 있다. 블라스팅 파이프는 저장용기에 직접적으로 또는 간접적으로(즉, 중간에 개재된 파이프를 통해) 연결될 수 있다.
- [0022] 충전시, 코크스 오븐 챔버 내의 석탄 더미는 적어도 하나의 원뿔형 더미(보통 각각의 충전홀 아래에 하나씩 있음)를 포함한다. 블라스팅 파이프는 바람직하게 석탄의 원뿔형 더미의 상부면을 통해 석탄 더미에 찢러넣어진다. 특히, 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부는 원뿔형 더미의 선단 아래의 영역 내에, 바람직하게는 중앙에 위치한다. 평탄화 단계 b)는 보통 코크스 오븐 챔버 내의 각각의 원뿔형 더미에 대하여 수행된다.
- [0023] 바람직하게, 노즐이 블라스팅 파이프의 단부에 제공되어 하나 이상의 블라스팅 방향을 결정한다. 여러가지 노즐의 구조를 생각해볼 수 있다.
- [0024] 본 발명의 방법은 특히 샤프트 및 블라스트 노(shaft and blast furnaces)에서 사용하기 위해 코크스 공정을 위해 고안되었다. 이와 관련하여, 석탄은 기술분야에서 일반적으로 사용되는 미세한 석탄일 수 있다. 특히, 코크스 오븐에 장전되는 석탄은 그 입자의 크기가 10mm 미만일 수 있고, 더 구체적으로는 5mm 미만일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 방법이 일본공보 JP H1 1 349953에 게시된 것과 같이 충전하는 동안 석탄에 압축공기의 유동을 연속적으로 불어넣는 종래의 방법과 크게 다르다는 것을 이해할 수 있게 될 것이다. 본 발명은 가스 블라스터를 사용하는 것에 의존하며, 블라스팅 파이프는 원하는 양의 석탄을 코크스 챔버 내에 충전한 후에 (그리고 디스틸레이션 공정을 시작하기 전에) 코크스 챔버 안으로 삽입되며, 챔버 안에 석탄을 채우는 동안에는 존재할 필요는 없다. 또한, 알고 있듯이 일종의 가스/공기의 폭발성 확산을 생성하는 가스 블라스트는 충격력을 생성하기 때문에 기본원리가 다르고, 이 경우 충격력은 석탄 더미를 붕괴시킨다. 따라서, 본 발명은 충전후에 석탄 더미 내에서 순간적인 가스 블라스트를 사용하는데, 바로 이점이 석탄에 공기를 연속적으로 송풍하는 것과 다르다. 가스 블라스트를 배출하게 되면 석탄 파일에 준-순간적으로(quasi-instantaneous) 영향을 미치며, 석탄 파일은 폭발성 확산에 기인하여 (적어도 부분적으로) 순식간에 붕괴될 것이다. 따라서, 본 발명은 연속적인 가스의 유동보다 훨씬 더 효과적이고, 자원을 덜 소모하게 되며(블로어에 대하여 공기와 에너지를 덜 소모하게 됨), 코크스 충전중에 충전홀을 방해하지도 않는다.
- [0026] 석탄 충전중에 형성된 석탄 더미를 붕괴시킬 목적으로 가스 블라스트를 배출하기 위해 블라스팅 파이프를 코크스 오븐의 충전 지붕을 통해, 특히 충전홀을 통해 집어넣는 것은 발명자가 최초로 알게된 것이다.
- [0027] 실시예에 따르면, 석탄/코크스 레벨은 예를 들어 충전홀 근처에 위치한 적절한 센서/레이더를 통해 측정할 수 있다. 이로써 물질의 레벨을 모니터링할 수 있고, 우수한 가스 유동을 보장하기 위한 가스 채널의 높이(물질과 코크스 오븐 챔버의 천장 사이의 거리)에 대하여 정보를 얻을 수 있다.
- [0028] 다른 특징에 의하면, 본 발명은 석탄 더미를 평탄화하는 장치에 관한 것으로서, 가스 블라스트를 선택적으로 배출하도록 구성된, 가압된 가스를 갖는 저장용기; 연결포트와 블라스팅 단부를 갖고, 상기 연결포트는 상기 블라스팅 단부로부터 축방향으로 이격되어 있고 상기 저장용기와 연통되어 있는, 블라스팅 파이프; 석탄 더미를 평탄화하기 위해 석탄 더미 안으로 압축가스의 블라스트를 배출할 수 있도록 상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부에 제공되는 하나 이상의 개구;
- [0029] 정지위치와 상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부가 석탄 더미 내에 위치하는 작동위치 사이에서 상기 블라스팅 파이프를 이동시키는 조종장치를 포함한다.
- [0030] 본 발명의 장치는 위에서 설명한 방법을 사용하도록 마련된다.
- [0031] 실시예에 따라, 블라스팅 파이프와 저장용기는 견고히 연결되어, 함께 이동되며; 또는 저장용기에 대하여 블라

스팅 파이프를 이동시키는 관절식 구조 및/또는 중간 파이핑이 있을 수 있다.

- [0032] 바람직하게, 상기 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부는 하나 이상의 블라스팅 구멍을 갖는 노즐을 포함한다.
- [0033] 일 실시예에서, 상기 블라스팅 노즐은 상기 블라스팅 파이프의 축방향으로 연장하고, 상기 블라스팅 파이프 앞에서 가스 블라스트를 축방향으로 배출하는 하나의 블라스팅 구멍을 포함한다.
- [0034] 다른 실시예에서, 상기 블라스팅 노즐은 한 쌍의 블로우 튜브를 포함하고, 두 개의 상이한 방향으로 압축가스의 블라스트를 배출하기 위해 상기 한 쌍의 블로우 튜브는 각각 상기 블라스팅 파이프의 축으로부터 미리 정해진 각도로 편향되어 있고, 바람직하게 상기 두 개의 상이한 방향은 상기 블라스팅 파이프의 축에 대하여 대칭이다. 일반적으로, 미리 정해진 편향 각도는 20° 내지 90° 이다.
- [0035] 상기 블로우 튜브는 직선형 튜브이고, 약 70° 또는 90° 의 각도를 이루는 두 개의 블라스팅 방향을 형성한다. 또는, 상기 블로우 튜브는 곡선부분을 포함하고, 배출구멍은 서로 정반대의 블라스팅 방향을 따라, 특히 180° 의 각도를 이루도록 정렬되어 있다.
- [0036] 상기 노즐은 정면가이드를, 바람직하게는 V형상의 정면가이드를 더 포함하고, 상기 석탄 더미 안으로 블라스팅 파이프를 용이하게 삽입하도록 상기 정면가이드의 선단은 상기 제1 및 제2 블라스팅 노즐 앞으로 튀어나와 있다.
- [0037] 바람직하게, 본 발명의 장치는 블라스팅 중에 상기 충전홀을 밀폐하기 위해, 상기 코크스 오븐의 충전홀과 협력하도록 구성된 조임 링을 더 포함한다.
- [0038] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 본 발명은 지붕을 갖는 하나 이상의 코크스 오븐 챔버를 포함하는 코크스 오븐; 및 앞에서 개시한 석탄 더미를 평탄화하는 장치에 관한 것이다.

**발명의 효과**

- [0039] 본 발명은 아래와 같은 다수의 장점을 제공한다:
- [0040] 푸셔 카에 대규모의 레벨링 바아 기술을 더이상 사용할 필요없음.
- [0041] 코크스 오븐 챔버에 대한 더 우수한 밀봉(푸셔용 메인 도어 위의 레벨링 바아용 입구 도어가 필요 없음).
- [0042] 레벨링 바아 기술에 비하여 더 깊고 균일하게 평탄화된 석탄의 레벨(석탄 베드 레벨은 레벨링 바아에 의한 것보다 30%까지 더 낮아짐).
- [0043] 코크스 오븐 챔버 외부에서 원위치로 돌아온 레벨링 바아 때문에 발생하는 대규모의 유출은 더 이상 없음.
- [0044] 석탄 부피의 증가.
- [0045] 전체 충전 사이클 시간의 감소.
- [0046] 코크스 오븐 챔버의 지붕과 평탄화된 석탄 베드 사이에서 가스 유동의 개선.
- [0047] 코크스의 일정한 높이에 의해 전체 케이크의 가스의 투과성이 개선되어, 생산성이 높아짐.
- [0048] 상부 코크스 오븐 챔버 내의 높은 온도에 대하여 영향을 덜 받음(레벨링 바아와 비교하여). 실제로, 블라스팅 튜브는 충전홀까지 상승하는 차가운 석탄의 원뿔형 더미 안으로 삽입됨; 따라서 석탄 더미에 의해 열로부터 보호를 받음.
- [0049] 블라스팅 파이프를 코크스 오븐 챔버에 삽입하고 꺼내는 메커니즘이 푸셔 메커니즘과 비교하여 간단함.
- [0050] 비용 감소: 프로그래밍, 시각화, 케이블링시 노력이 감소됨; 구동 유닛과 도구가 적어짐; 유지관리의 감소.
- [0051] 본 발명의 다른 세부사항과 이점은 첨부된 도면을 참고하여 아래에서 설명하는 비한정적인 실시예들에 대한 내용에 의해 명확히 이해할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0052] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 레벨링 장치의 정면도이다;
- 도 2는 도 1의 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부의 상세도이다;

도 3 및 도 4는 다른 노즐 구조를 나타내는 도면이다;

도 5 내지 도 8은 코크스 오븐 챔버 내의 석탄더미를 평탄화시키는 본 발명의 레벨링 장치를 사용하는 것을 나타내는 스케치이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0053] 도 1은 본 발명에 따라 코크스 오븐 배터리의 코크스 오븐 챔버 내의 석탄 더미를 평탄화시키는 본 발명의 장치(10)에 대한 실시예를 보여준다. 이 장치(10)는 우선 도 1 내지 도 4와 관련하여 설명하도록 한다; 코크스 오븐을 충전하는 것과 관련하여 장치를 사용하는 것은 도 5 내지 도 8을 참고하여 아래에서 추가로 설명하도록 한다. 장치(10)는 주로 가압된 가스용 저장용기, 바람직하게는 공기용 저장용기(14)를 포함하며, 이 저장용기는 블라스팅 파이프(16)와 유체연통되어 있고, 블라스팅 파이프는 입구포트(19)를 갖는 연결단부(18)와 블라스팅 단부(20)를 구비하고 있다. 이 실시예에서, 블라스팅 파이프(16)는 직선형 강성 파이프로서, 입구포트(19)(파이프(16)의 단부측)와 블라스팅 파이프(16)의 축상 반대편 단부에 있는 블라스팅 단부(20) 사이에서 연장하는 내부 가스통로(23)를 형성한다. 도시된 것처럼, 블라스팅 파이프(16)는 저장용기(14)의 출구(21)에 연결된 입구(19)를 구비하여, 양 요소가 서로 유체연통되어 있다.
- [0054] 블라스팅 단부(20)에, 하나 이상의 개구를 통하여, 여기에서는 한 쌍의 개구(22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub>)를 통하여, 공기 기류가 배출된다.
- [0055] 도 1a에서 볼 수 있듯이, 제1점선은 석탄더미의 상부면(24)을 나타낸다. 여기에서는 원뿔형상으로 되어 있는 것을 인식할 수 있다. 실제로, 배경기술 섹션에서 설명하였듯이, 코크스 오븐이 석탄으로 채워질 때, 석탄 입자가 안치(repose)되는 각도에 따라 원뿔형 더미는 천장의 각 충전구멍 아래에 형성된다. 좀 더 일반적으로 보면, 코크스 오븐 내의 석탄더미의 전반적인 모양은 석탄의 베이스층과 그 위에 다수의 원뿔형 더미들(또는 뾰족한 봉우리가 있는 파일)이 있는 것으로 구성되어 있다. 따라서, 채워진 더미의 상부는 이격된 탑 삼각형(top triangles)을 갖는 프로파일을 갖고, 정상(peak)과 골짜기(valley)를 형성한다. 이러한 더미의 모양은 레벨링 처리를 할 필요가, 즉 평평하게 할 필요가 있다.
- [0056] 블라스팅 파이프(16)의 블라스팅 단부(20)는 도시된 것처럼 석탄더미 안쪽으로, 특히 원뿔형 더미(25)의 안쪽으로 삽입되도록 구성되어 있고, 원뿔형 더미를 붕괴시켜 석탄더미를 평평하게 레벨링하기 위해, 장치(10)는 개구(22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub>)를 통해 압축된 공기의 하나 이상의 기류를 석탄더미(25)로 배출/방출하도록 구성되어 있다.
- [0057] 도 1의 제2 점선은 공기를 불어넣은 블라스팅작업 후에 평평하게 된 석탄더미의 상부면 프로파일(26)을 나타낸다. 코크스 오븐 내 석탄더미는 공기/가스 블라스팅에 의해 효율적으로 평평하게 될 수 있고, 이는 코크스 오븐 내의 각각의 충전홀(charging hole)에서 쉽게 작업을 할 수 있다.
- [0058] 실제로 장치(10)는 도 5에서 개략적으로 도면부호 27로 표시된 조종장치와 간편하게 연결되어 있고, 조종장치는 보통 정지위치와 작동위치 사이에서 블라스팅 파이프(16)를 이동시키도록 구성되어 있고, 작동위치에 있을 때 블라스팅 파이프의 블라스팅 단부는 석탄더미 내에 위치한다. 조종장치의 구조는, 충전홀을 통해 석탄더미 안쪽으로 블라스팅 파이프를 집어넣고 그리고 블라스팅 파이프를 제거하도록 수직방향으로 적어도 블라스팅 파이프(16)와 장치(10)를 이동시키는 메커니즘을 요구한다. 편리하게, 조종장치는 또한 장치(10)를 수평방향으로 이동시켜서 충전홀과 정렬시키고 충전홀 위의 영역을 클리어링하도록 구성되어 있다. 조종장치의 구성은 본 발명의 주안점이 되는 사항이 아니고, 따라서 더 구체적으로 설명하지 않겠다. 당업자는 유압실린더, 치형 랙, 등등에 기초하여 적절한 조종장치의 메커니즘을 다양하게 고안할 수 있다.
- [0059] 그러나, 본 발명에서, 블라스팅 파이프(16)는 저장용기(14)에 직접 연결되어 있고, 블라스팅 파이프(16)와 저장용기(14) 조립체는 보통 아래위로 이동된다. 이는 다른 실시예와 다르다. 블라스팅 파이프는 저장용기에 간접적으로, 예를 들어 중간에 파이프를 매개로 하여 연결될 수 있다. 또한, 일부 경우에는, 저장용기에 대하여 블라스팅 파이프를 조종할 수 있도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 블라스팅 파이프 및/또는 중간 파이프는 관절식 결합구조(articulation)를 포함할 수 있고, 관절식결합구조는 저장용기와 블라스팅 파이프 사이에서 유체/가스가 이송되는 것을 보장하면서 중간 파이프를 움직이도록 구성되어 있다.
- [0060] 바람직하게, 저장용기(14)는 일반적인 공기 블라스터(또는 공기/가스 캐논)로 구성되어 있다. 따라서, 저장용기는 일반적으로 트리거 메커니즘(도면에 도시 안됨-용기(14)의 내부에 있음)을 갖는 신속배출밸브를 포함하는 여압저장부(pressurized reservoir)로 구성되어 있고, 트리거 메커니즘에 의해 저장용기에 있는 압축공기를 신속하게 배출할 수 있어, 충격력이라고 부르는 강한 바람(블라스트)을 일으켜서, 일종의 가스/공기가 폭발하면서

퍼지는 현상을 형성한다. 신속배출밸브(저장용기(14) 내부에 있음-도시안함)는 보통 저장용기와 블로우아웃 튜브(blow-out tube) 사이의 중간부분에 설치되어 있는, 빠르게 열리고 표면이 넓은 밸브(fast opening, large surface valve)이다. 신속배출밸브는 트리거 메커니즘에 의해 선택적으로 작동된다. 도시된 실시예에서, 블로우아웃 튜브는 주로 저장용기(14)의 내부에서 연장되고, 저장용기의 외부로 짧게 튀어나와서 플랜지(28)로 마감된다. 블라스팅 파이프(16)는 입구(19)를 둘러싸는 대응하는 플랜지(31)에 의해서, 연결단부(18)가 플랜지(28)에 대해 고정된다. 따라서, 블라스팅 파이프(16)는 저장용기(14)의 블로우아웃 튜브 및 출구(21)와 유체연통되어 있다. 다른 실시예에서, 블로우아웃 튜브와 블라스팅 파이프는 일체로 형성되어 있을 수 있다. 도면부호 29는 저장용기(14)의 입구측을 나타내며, 입구측은 압축가스 입구포트를 갖는 파이프와 밸브를 포함한다.

[0061] 가스 캐논은 잘 알려져 있고, 적절한 유형의 가스 캐논이라면 어떤 것이든 사용할 수 있다. 예를 들어, 본 발명과 관련하여, VSR Industrietechnik GmbH (독일, 두이스부르크)라는 회사에서 구입할 수 있는 등록상표 VSR Blaster라는 제품을 사용할 수 있다. 저장용기는 25L, 50L 또는 그 이상의 체적을 가질 수 있다. 저장용기에 채워진 가스의 저장압력은 5 내지 15 바(bar)일 수 있고, 특히 5 내지 10 바(bar)일 수 있다. 실제로, 가스는 공기일 수 있고, 저장용기(14)를 플랜트의 공기 네트워크에 연결시키는 것이 편리하다. 공기가 아닌 가스로 작동하는 것도 고려할 수 있는데, 예를 들어 중성가스, 특히 질소를 고려할 수 있다.

[0062] 또한, 도 1에서 블라스팅 파이프(16)를 둘러싸고 있는 반경방향의 조임링(32)을 볼 수 있는데, 조임링의 내경은 블라스팅 파이프(16)에 매칭되어 블라스팅 파이프를 따라 슬라이딩 가능하게 움직일 수 있다. 조임링(32)은, 장치(10)가 블라스팅할 준비 상태의 위치에 있을 때 블라스팅 파이프(16)가 삽입되는 충전홀(62)을 밀폐하기 위해, 코크스 오븐의 충전홀(62)의 입구 섹션과 협력하는 커버를 형성하도록 구성되어 있다(도 6 참조). 바람직하게, 커버(32)는 석탄더미를 블라스팅하는 동안 충전홀(62)을 견고하게 밀폐하여, 코크스 오븐 챔버로부터 바깥으로 미세한 입자들이 배출되는 것을 막는다.

[0063] 도 1에서 볼 수 있듯이, 블라스팅 파이프(16)의 블라스팅 단부(20)는 알맞게 그 끝이 노즐(40)로 되어 있다. 도시된 실시예에서, 노즐(40)은 이중 블로우 노즐(double blow nozzle)이다. 즉, 노즐은 두 개의 배출구멍(22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub>)을 포함한다. 노즐(40)은 블라스팅 파이프(16)의 끝에 고정되어 있지만, 블라스팅 파이프와 일체로 형성될 수도 있다.

[0064] 도 2에 더 구체적으로 도시되어 있듯이, 노즐(40)은 블라스팅 파이프(16)의 내부가스통로(23)가 축방향으로 연장하는 부분에 입구섹션(44)을 갖고 있고, 이로써 두 개의 블로우튜브(42<sub>1</sub>, 42<sub>2</sub>)와 연통하며, 각각의 블로우튜브는 그 끝에 블로우구멍(22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub>)이 있다. 노즐(40)의 입구섹션(44)은 단면이 원형단면(단면 B-B)이다. 두 개의 블로우튜브(42<sub>1</sub>, 42<sub>2</sub>)는 직선형이며 단면은 원형이다; 블로우튜브는 블로우 방향을 형성하는 각각의 축(D, D')을 따라 연장한다. 블로우튜브(42<sub>1</sub>, 42<sub>2</sub>)는 블라스팅 파이프의 길이방향 축(L)에 대하여 대칭이다. 즉, 각각의 블로우튜브의 축(D, D')은 각도  $a$ 만큼 축(L)에서 편향되어 있고, 이로써 두 개의 블로우튜브(42<sub>1</sub>, 42<sub>2</sub>)의 축(D)과 축(D') 사이에는 각도  $2a$ 가 존재한다.

[0065] 노즐(40)은 블라스팅 파이프의 앞에서 각도  $a$ 를 따라 측면을 향하여 가스 블라스트를 배출하도록 구성되어 있다. 각도  $a$ 는 20° 내지 90° 도 사이에서, 바람직하게는 35° 내지 90° 사이에서 선택될 수 있다. 특히, 각도  $a$ 는 35°, 45°, 60° 및 90° 일 수 있다. 도 2에 도시된 실시예의 경우,  $a = 35^\circ$  이다.

[0066] 도 3에 의하면, 다른 노즐의 구조를 볼 수 있다. 노즐(240)은 블라스팅 파이프(16)와 유체연통하고 블라스팅 파이프와 축방향을 따라 연속하는 입구섹션을 포함한다. 또한, 입구 스트림은, 각각 구멍을 갖는 두 개의 블로우튜브로 나누어진다. 도시된 것처럼, 블로우튜브(242<sub>1</sub>, 242<sub>2</sub>)는 휘어진 곡면튜브섹션을 포함하고, 직선형섹션(243)으로 끝나며, 직선형섹션은 블라스팅 파이프의 축방향(L)과 90° 도의 각도를 이루는 블라스팅 방향을 형성한다.(축(D) 및 축(D'))으로 표시됨)

[0067] 도 3에서 볼 수 있듯이, 이 변형예에서, 바람직하게 입구섹션(244)은 블라스팅 파이프(그리고 비슷한 형상)의 단부와 매칭되는 평평한 단면(D-D)을 갖는다. 그러나, 블로우구멍(222<sub>1</sub>, 222<sub>2</sub>)은 단면이 원형인데, 왜냐하면 블로우구멍은 (원형 단면 E-E의) 직선형섹션(243)에 의해 형성되기 때문이다.

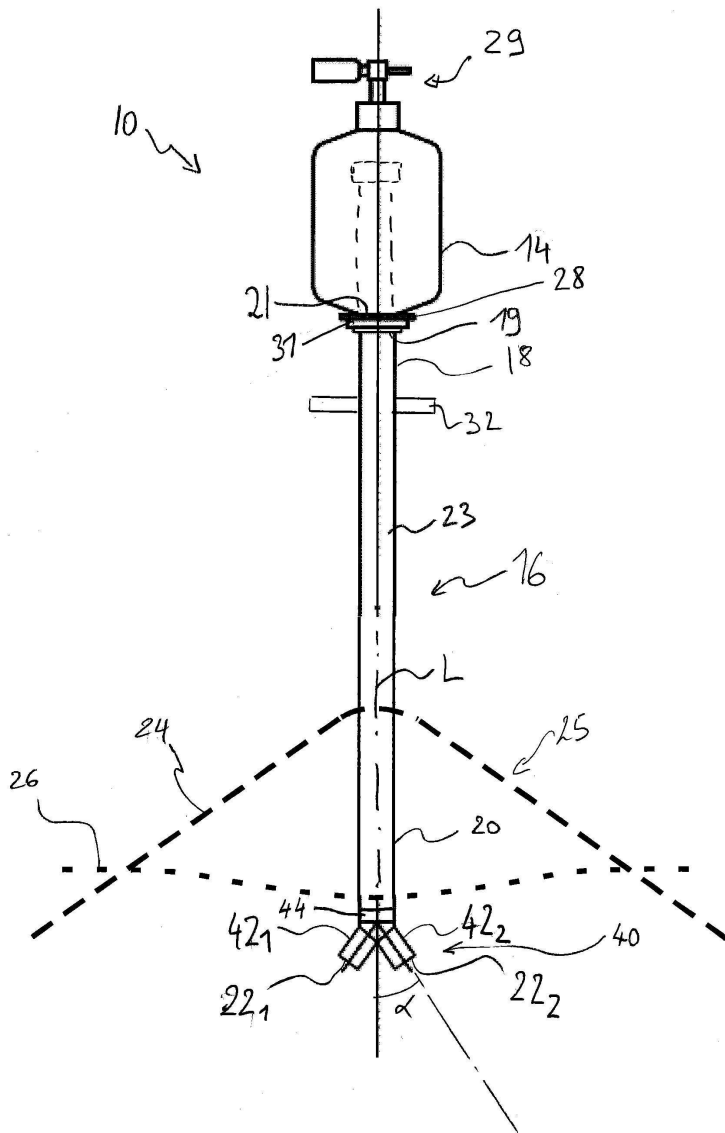
[0068] 바람직하게, 정면가이드(250)가 노즐(240)의 정면측에 장착되어 있다. 정면가이드(250)는 V 형상의 금속요소이다. 정면가이드의 선단부는 축방향(L)에 있어서 블로우튜브(242)로부터 멀어지는 방향으로 향한다. 정면가이드(250)는 블라스팅 파이프를 석탄더미 안쪽으로 삽입하는 것을 수월하게 하도록 구성되어 있다.

- [0069] 실시예들에서, 입구파이프(144, 244)의 유동단면은  $200 \text{ cm}^2$  미만, 바람직하게는  $50 \text{ cm}^2$  내지  $100 \text{ cm}^2$ 이다. 블로우튜브(142<sub>2</sub>, 242<sub>2</sub>)의 출구에서의 유동단면은  $100 \text{ cm}^2$  미만, 바람직하게는  $25 \text{ cm}^2$  내지  $50 \text{ cm}^2$ 이다.
- [0070] 도 4는 고려할 수 있는 다른 구조를 나타내는데, 블라스팅 파이프의 단부 자체가 노즐(142)을 형성하여, 단일 배출구멍을 갖는 구조를 나타낸다. 블라스팅 파이프는 원형단면을 갖고, 그 끝에서 간단히 축방향(L)으로 개방되어 있다: 따라서 배출개구(122)는 축(L)에 직교하는 평면에 있다. 블라스팅 노즐(142)에 의해, 블라스트는 블라스팅 파이프(16)의 앞에서 유일하게, 즉 축방향(L)으로 배출된다. 개구(122)의 단면은  $200 \text{ cm}^2$ , 바람직하게는  $50 \text{ cm}^2$  내지  $100 \text{ cm}^2$ 이다.
- [0071] 도시된 실시예에서 블라스팅 파이프(16)는 직선형 파이프인 것으로 한다. 코크스 오븐 배터리의 구조에 따라, 블라스팅 파이프의 길이는 1m 내지 6m일 수 있고, 특히 2m, 3m, 4m 또는 5 m 일 수 있다. 명목상 직경은 80mm 내지 120 mm 일 수 있고, 구체적으로 약 100mm 일 수 있다. 다른 실시예의 경우, 블라스팅 파이프에 대해 다른 모양을 고려할 수도 있다. 위에서 언급한 치수들은 일반적인 코크스 오븐에 대해 작업하는데 편리한 치수이며, 이 경우 충전홀 입구색션의 직경은 500 내지 600mm 정도 까지이다. 따라서, 커버링(32)은 대응하는 외경을 갖는다. 이는 단지 예시적인 값일 뿐이며, 제한하는 것으로 해석해서는 안된다.
- [0072] 도 5 내지 도 8은 코크스 오븐(60)을 석탄으로 채우는 방법에 대한 일실시예를 개략적으로 보여준다. 바람직하게, 이 방법은 위에서 설명한 장치(10)를 사용하여 수행된다.
- [0073] 도 5에서, 도면부호 60은 일반적으로 코크스 오븐을 나타내며, 코크스 오븐은 지붕(64)과 코크스 오븐 챔버(65)를 포함하고 있다. 도면은 충전홀(62) 아래에서 코크스 오븐의 일부만 나타내고 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 코크스 오븐 챔버(65)는 보통 몇몇의 충전홀을 포함할 것이다. 보통 도면부호 70은 석탄더미를 나타낸다. 석탄은 중력에 의해 충전홀(62)을 통해서 챔버(65) 내부로 느슨하게 채워진다. 석탄입자는 보통 블라스트/샤프트 노에 대하여 사용되는 미세한 석탄이다. 즉, 석탄은 입자의 크기가 10 mm 미만이고, 심지어는 5 mm 미만이다. 예를 들어, 코크스 오븐 내 석탄 배치(batch)에서, 일반적인 입자크기의 분포는 10 내지 20 wt.%의 3.15 mm 보다 큰 석탄 입자와 약 40 내지 60 wt.%의 1mm 미만의 석탄 입자를 포함하며, 대부분 500  $\mu\text{m}$  내지 1 mm의 범위에 있다. 이는 단지 예시적인 값일 뿐이며 제한하는 것으로 이해해서는 안된다.
- [0074] 도 5에 제시된 순간에, 코크스 오븐 챔버를 석탄으로 채우는 단계가 끝난다. 석탄(70) 더미가 챔버 내에 형성되었다. 석탄더미는 석탄의 베이스층(71)과 석탄의 원뿔형 더미(72)(뿔쪽하게 봉우리가 있는 파일)를 포함하며, 원뿔형 더미는 삼각형으로 표시되어 있고, 각각의 충전홀(62)의 아래에 존재하며, 보통 (즉, 삼각형 아래에 있는) 석탄 베이스층(71) 위에 놓여 있는데, 이는 당업자에 알려진 사항으로서 위에서 설명하였다. 장치(10)는 코크스 오븐 안으로 들어갈 준비가 되어 있는 위치에 놓여 있는데, 여기에서는 정지위치라고 부른다. 블라스팅 파이프(16)는 충전홀(62)의 중심부에 수직으로 정렬되어 있다.
- [0075] 도 6은 본 발명의 방법의 제2 단계를 나타낸다: 블라스팅 파이프(16)의 블라스팅 단부(210)를 석탄(70) 더미 안쪽으로, 바람직하게는 석탄(70)의 뿔쪽한 파일의 중심부 쪽으로 삽입하기 위해서, 장치(10)가 코크스 오븐 챔버(65) 안쪽으로 하강한다. 이는 장치(10)를 수직이동시킴으로써 간단하게 수행된다. 배출구멍을 갖는 블라스팅 단부(20)가 석탄더미의 원뿔(72)이 형성하는 정점부분(76) 아래의 영역(74) 내에 위치한다. 따라서, 블라스팅 단부(20)의 끝부분과 노즐(40)은 석탄더미의 원뿔의 정점(76)의 아래에서 적어도 0.5m의 깊이, 예를 들어 0.5 내지 1.5m의 깊이, 바람직하게는 약 1m의 깊이만큼 잠길 수 있다. 이것은 여기에서 작동위치라고 부르도록 한다.
- [0076] 제3 단계에서(도 7에 도시), 압축가스의 블라스트가 블라스팅 파이프(16)의 블라스팅 단부(20)를 통해 배출되었다. 충격력에 의해 삼각형의 석탄 파일이 붕괴되었고, 그 결과 도면에서 볼 수 있듯이 코크스 오븐 챔버(65) 내부에서 석탄(70) 더미가 레벨링(평평화)을 통해 평평하게 되었다. 필요시, 한 번 이상의 블라스트가 배출될 수 있다.
- [0077] 실질적으로 블라스팅이 이루어지는 동안 충전홀의 입구를 막아서 대기중으로 먼지가 배출되는 것을 최소화하기 위해서, 커버(32)가 블라스팅 파이프(16)를 따라 슬라이딩하여 충전홀(62)의 입구에 위치된 것을 알 수 있다.
- [0078] 최종적으로, 챔버(65)에서 블라스팅 파이프(16)를 제거하기 위해 장치는 위로 올라간다. 도 8 참고.
- [0079] 도 5 내지 도 8과 관련하여 도시된 레벨링 절차는 보통 배터리의 각각 하나의 코크스 오븐에 대해 반복된다. 각각의 코크스 오븐에 대하여, 각각의 충전홀에 대하여, 즉 충전하는 동안 형성된 각각의 뿔쪽한 봉우리의 파일에

대하여 작업이 수행된다. 바람직하게, 평탄화하는 레벨링은 한 세트의 장치(10)들을 가지고 각각의 충전홀에 대하여 동시에 수행될 수 있다; 또는 동일한 장치(10)를 각각의 충전홀에서 하나씩 순차대로 사용한다. 적절히 구성된 가스 블라스트 시스템(잘 가압된 저장용기의 체적 및 압력을 갖는 블라스팅 파이프)에 의해, 한번의 블라스트로 석탄더미를 무너뜨릴 수 있다. 따라서, 본 발명은 매우 효율적이고 편리하다는 것이 입증되었고, 이는 전체적으로 코크스 오븐을 관리하는데 매우 유리하다.

도면

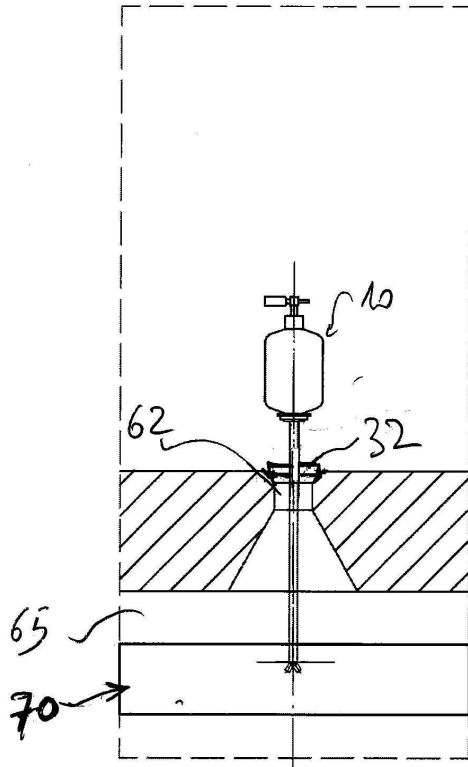
도면1







도면7



도면8

