

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
C22B 5/00  
C21B 11/02  
F27B 1/02

(45) 공고일자 1993년 10월 13일  
(11) 공고번호 93-0009970

(21) 출원번호	특 1988-0700334	(65) 공개번호	특 1988-7001780
(22) 출원일자	1988년 03월 26일	(43) 공개일자	1988년 11월 05일
(86) 국제출원번호	PCT/BR 86/000020	(87) 국제공개번호	WO 88/02838
(86) 국제출원일자	1986년 10월 28일	(87) 국제공개일자	1988년 04월 21일

(30) 우선권주장 PI 8605001 1986년 10월 13일 브라질(BR)  
(71) 출원인 세테프라-테크노메탈-엔젠하리아 에스. 에이. 리칼도 리베이로 데 멘  
돈카, 칼로스 웃토 벨로윗츠  
브라질, 사오 파우로-에스 피, 루아 루이츠 고이스, 1626인더스트리아  
데 훈디카오 투피 엘티다 아도랄, 피에스케, 루이스 몬테네그로 차베  
스 힐로  
브라질, 조인빌레-에스시이, 루아 알바노 슈밋트, 3400

(72) 발명자 콘트룩시, 말코스 알브쿠엘쿠에  
브라질, 리오 데 자네이로-알제이, 카민호 도 셀타에 에스/엔 으, 알토  
다 보아 비스타  
슈발츠, 헬버트  
브라질, 조인빌레-에스시이, 루아 자라구아, 295  
릿조, 헨리쿠에 페롯 타  
브라질, 사오 파우로-에스피, 루아 토마츠 칼발할, 855 아프토. 12, 파  
라이소  
코스타, 페드로, 헨리쿠에 칼피네티  
브라질, 조인빌레-에스시이, 루아 조아오 레이스, 72  
곤자레스, 엔리쿠에 로페츠  
브라질, 리오데 자네이로-알제이, 루아 라울 폼페이아, 131 아프토,  
107, 코파카바나  
두란, 페드로 벤트헬라  
브라질, 조인빌레-에스시이, 루아 오스텔갈도 데 메네제스, 104  
자코디니, 놀벨로  
브라질, 조인빌레-에스시이, 루아 아시스 브라실, 160  
산토스, 아달벨토 비엘렌바후 데 소우자  
브라질, 조인빌레-에스시이, 루아 파라나, 290 7-안달 아프토, 701  
(74) 대리인 김태규, 김성규

심사관 : 박기학 (책자공보 제3438호)

(54) 집괴(塊)나 광석으로부터 철 및 다른 금속을 제련하는 용광로

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

집괴(塊)나 광석으로부터 철 및 다른 금속을 제련하는 용광로

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명의 용광로를 나타낸 정면도.

제 2 도는 본 발명의 용광로를 나타낸 평면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 선철, 주철 또는 다른 주조물을 용해하고 제련하는데 사용되며, 또한 금속장입물을 단순히 용해하거나 금속장입 물에 추가된 자기환원 집괴를 용융 선철, 용융 주철, 다른 용융 금속 합금과 같은 용해물을 얻을 수 있도록 어떤 비율로 간단히 용해 하는데 사용될 제련 장치에 관한 것이다.

선철을 얻기 위한 재래식 방법으로는 예를들면, 용광로와 전기환원로에서 전통적인 작업방식에 의해 정해진 조성의 고체 또는 액체의 금속을 얻기 위하여 입도(粒度)조절을 거친 산화철과 철광으로 시작하거나, 재래식 입자와는 다른 전통적인 집괴(塊塊)로부터 시작하는 공정 등이 공지되어 있다. 용광로 내에는, 분류된 광석, 입자, 소결체와 다른 분류된 집괴, 코우크스와 석회암으로 구성되는 장입물이 위로부터 계속적으로 투입되어 연속적인 장입물 입상체가 형성된다. 용광로의 하부에는 대기의 공기가 도입되어, 그 공기는 용광로 연소실의 상부에 있는 송풍구들을 거쳐서 섭씨 300-1200도의 온도로 재생식 또는 비재생식 가열기 내에서 예열된다.

이 시점에서, 코우크스로부터 탄소와 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)가 반응하으로서, 형성되는 일산화탄소의 압력으로 환원 분위기를 갖는 구역이 형성된다. 이 일산화탄소는 산화철로부터의 산소와 결합되어 산화철을 금속철로 환원하고 선철을 제조하게 된다.

불순물, 즉, 광석의 맥석(脈石)과 코우크스재들은 용해된 선철의 표면에 부유하는 밀도가 적은 용융슬락을 형성한다. 장입물에 역류해서 형성되는 가스는 장입물을 예열하며 용광로의 상부를 통하여 배출한다.

이 가스는 주로 일산화탄소, 이산화탄소, 질소(N<sub>2</sub>) 및 수소(H<sub>2</sub>)를 함유하며, 용광로에 들어가는 연소용 공기를 재생식 예열기와 다른 가열장치로 유도한다.

본 발명은, 종래의 용광로와 다른 환원로로 설비한 재래식 설비보다 경제적인면에서 더 유리한 조건으로 주물공장과 제련 설비에 주철, 선철 및 다른 금속 합금을 제공하기 위하여 용광로를 시설하는 장치에 관한 것이다. 코우크스의 부분적인 연소로 발생하는 일산화탄소 때문에 입자들이 환원된다.

일산화탄소가 집괴내로 확산되고 MeO+CO→Me+CO<sub>2</sub>의 반응이 일어난 다음에 환원이 일어난다. 이 반응에서 발생한 이산화탄소는 일산화탄소의 반대 방향으로 확산된다.

이 반응에서 일산화탄소는 광석 또는 입자내로 완전히 확산하는 데는 어느 정도의 시간을 필요로 하게 되는데, 이것은 그 속에 들어있는 장입물을 위하여 높은 온도의 체류 시간을 유지하는 용광로를 사용할 필요성을 뜻하며, 이 시간은 용광로에 따라서 다르다.

한편, 자기 환원하는 입자들은 환원하는데 매우 유리한 조건을 제시한다. 일산화탄소를 입자내로 확산하는 단계가 요구되지 않으므로, 광석 또는 산화물과 미세하게 분할된 목탄 또는 코우크스 사이에서 더 친밀한 접촉이 있게 되어 반응 시간을 단축하게 되며, 하기의 반응으로 환원이 일어난다.

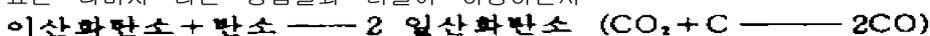


이점에서, 집괴 자체는 사실상 그 내부에 이용이 가능한 탄소가 포함되어 있는 동안에는 환원 분위기를 갖는 절반 폐쇄된 시스템을 제공한다.

만약 그렇지 않으면, 자기 환원하는 집괴는 외부의 분위기, 즉 용광로 내에 존재하고 위로 유동하는 가스에 의해서 제공되는 외부 분위기의 특징에 의존하지 않게 되는 자기 환원 분위기를 그 내부에서 유지하게 된다.

이런식으로, 용광로 분위기 내에 존재하고, 연료의 부분 연소와 입자내에서 일어나는 환원 반응으로 생기는 일산화탄소를 제련과정에 필요한 에너지로 변환하는 것이 가능하다.

다른 한편으로, 용광로 내에서 용해하는 과정에서 상부로부터 투입되는 코우크스 또는 다른 고체 연료는 나머지 다른 장입물과 더불어 하강하면서



반응을 거쳐서 상승하는 이산화탄소와 역류 반응하게 되어, 환원하고 용해하는 과정에서 아무런 효과적인 이익을 얻음이 없이 탄소물질의 소모를 가져온다.

만일, 실제과정에서 일산화탄소의 연소를 성취하는 것이 가능하다면, 보다 높은 능력을 얻을 수 있을 것이며, 용선로에서 코우크스연료 절약 및 용광로에서 연료 및 환원제 절약을 가져오며, 어떠한 다른 금속합금의 환원이나 용해 또는 용해만을 위해 사용되는 다른 용광로에서 연료 절약을 가져오게 될 것이다.

본 발명을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 용광로는 그 내부에 존재하는 일산화탄소(CO) 또는 수소(H<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>) 및 유사물 같은 다른 상방향으로 유동하는 연소가 환원제와 상기 가스들의 흡열 반응을 예방 할 수 있는 개량점을 갖는다.

이 신규한 용광로는 근본적으로 원형 또는 다른 단면을 갖는 원추형 또는 원통형의 샤프트(shaft)(1)로 구성되는데, 샤프트(1)는 그 상부에 적재구 또는 적재장치(2)와 가스 배출구를 가지며, 이 경우에는 가스는 주로 이산화탄소, 일산화탄소, 수소(H<sub>2</sub>) 및 질소(N<sub>2</sub>)의 변동하는 양으로 구성되고 굴뚝(3)을 통해서 배출되거나 분사 공기를 예열하기 위하여 열재생기 또는 복열 가열기로 유도된다.

샤프트(1)에는 하나 또는 수 개의 열의 송풍구(4) (5)가 형성되어 있어서, 일산화탄소에서 이산화탄소를 연소하는 연소반응( $CO + 1/2 O_2 \longrightarrow CO_2$ )에 산소(O<sub>2</sub>)—농축 또는 농축되지 않은 냉온 공기를 분사하여, 자동 환원하는 자기유동 또는 자기유동이 아닌 광석, 선철, 고철, 주물 공장 또는 강철 제품 폐기물 또는 이러한 구성 성분들을 각각 0 내지 100%까지 여러가지 가능한 비율로 혼합한 혼합물로 구성되는 장입물을 가열하기 위한 추가적인 열을 제공한다.

가압되거나, 가압되지 않은 사이핀(siphon)을 가지고 있는 연소실(8)은 원형 또는 다른 단면을 가지며, 그 상부의 직경은 샤프트(1)의 직경보다 크게 형성해서 코우크스, 목탄 또는 어떤 다른 고체연료를 위한 공급기를 충분히 설치할 수 있도록 되어 있다. 이러한 공급기들은 연료대(7)의 적당한 공급을 촉진하기 위하여 충분한 수량으로 연소실 주위에 배치된다.

연소실(8)은, 연료의 완전 또는 부분적 연소를 위해서 공급기(6) 하부에 뿌려진 액체, 가스체 또는 고체 연료의 주입이 있거나 없으며, 산소 농축되거나 농축되지 않은 예열되거나 예열되지 않은 공기를 취입할 수 있도록 분포되어 있는 송풍구(9)들의 일열 또는 복수열을 가지고 있어서, 장입물을 환원하거나 용해하는데 필요한 열 에너지를 제공할 수 있게 된다. 샤프트(1)와 연소실(8)은 단일체로 되어 있거나 비단일체로 되어 있는 내화라이닝(10)(lining)을 가질 수 있고, 냉각할 수도 있고 안할 수도 있다.

연소실의 바닥은 평평하거나 연료대를 더 잘 분포시키기 위하여 원추형의 돌출부(11)를 가질 수 있으며, 이 경우에는 슬랙과 용해된 금속 사이의 분리를 용이하게 하기 위하여 압축되거나 되지 않은 금속관 또는 억제체(12)까지도 장치할 수 있다. 용해된 금속과 슬랙은, 배출구를 통해서 연소실의 하부를 거쳐 장치 밖으로 계속적 또는 비계속적으로 배출된다.

이 종류의 용광로에서는, 종래의 공정에서와 같이 샤프트 상부에 있는 장입물에 연료가 같이 추가되지 않고(이렇게도 할 수 있지만) 샤프트(1)와 연소실(8)의 접합점에서 연료대위에 놓여 있는 급송구(6)에 의해서 연료에 추가된다.

연소실(8)은, 스스로 환원하는 집괴 또는 광석으로된 장입물의 일부를 이용하는 경우에는 샤프트(1)내에서 금속화하고 예열된 물질, 장입물의 구성 성분으로서 선철, 파철, 주물 공장 및 강철 세공 폐기물을 사용하는 경우에는 단순히 예열된 물질을 용해하기 위한 가스화 장치 및 열발전기로 작용하게 된다.

이와 같은 개량점을 갖는 직립로는, 사용되는 연료의 종류와 연료를 연소시키기 위하여 제공되는 대소 조연제의 주입 위치에 의해서 조절 될 수 있는 특징을 갖는 분위기를 구비한 지대(ZONE)를 제시한다.

장입물에 역류해서 보다 낮은 지대로부터 나오는 가스는, 장입물을 가열하고 환원하는데 필요한 열 에너지를 전달한다.

샤프트(1)내의 장입물이, 코우크스, 목탄 또는 다른 고체연료가 포함되지 아니하므로, 흡열성이며 상당량의 탄소를 소비하게 되는  $CO_2 + C \longrightarrow 2CO$  라는 반응은 일어나지 않는다.

그리하여 적재 장치 밖으로 배출되는 배기가스는 주로 이산화탄소 및 질소를 포함하게 된다.

본 발명에서 제안된 적재장치는, 작동시에 상당한 신축성을 허용하며, 예를들면 종래의 용선로 내에서 파철, 선철 및 주물 공장과 제강소의 폐기물 뿐만 아니라, 어떤 금속 합금을 용해할 수 있고, 입자와 파철, 선철 및 또는 주물 공장 및 제강소의 폐기물이 추가되거나 되지 않은 다른 자기 환원하는 집괴, 또는 다른 금속 합금을 환원할 수도 있다. 연료가 샤프트로 추가되지 않으므로, 위쪽으로 유동하는 가스로부터 이산화탄소와 반응하여 탄소의 손실이 일어나지 않고 연료 소비가 상당히 감소된다.

용광로는, 그 하부에서 형성된 일산화탄소와 다른 가스가 그 상부에서 연소되어 연소 반응시 방출되는 열에너지가 샤프트를 통해서 하강하는 장입물에 전달하게 되므로, 용선로, 용광로 또는 다른 용광로보다 상당히 효과적인 연료 절약을 가져온다는 이점이 있다. 배출 가스는 대부분 이산화탄소와 질소만으로 형성된다.

이 용광로는, 또 연료대 가까이 공급되는 코우크스, 목탄 또는 어떤 다른 연료를 사용하므로써, 자기 환원하는 집괴 및 입자와, 또는 광석을 위한 일종의 환원 및 용해로의 작용도 한다. 이 경우에도, 연소실 내에서 형성된 일산화탄소는 샤프트를 따라서 연소되며, 발생된 열은 대부분이 하강하는 장입물에 전달되어 장치의 열 효율을 상당히 증가하게 된다. 또한, 장치가 샤프트내의 장입물에 코우크스, 목탄 또는 어떤 다른 고체연료를 포함하지 않으므로,  $CO_2 + C \longrightarrow 2CO$  또는 다른 유사한 흡열반응이 일어나지 못하고 연료 소모의 감소를 가져오게 된다.

본 장치는, 경제적 견지에서 대단히 유리한 조건으로 주물공장 및 야금설비에서 선철, 주조철 또는

다른 어떤 주물 금속 합금을 제조하는데 사용하게 된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

용광로의 구조에 있어서, 원형 또는 다른 단면 형상이며 그 상부에는 적재구는 적재장치(2)와 굴뚝(3)을 통해서 가스를 배출하는 배기구 또는 가스를 열 재생기에 유도하는 도관이 있고, 또 예열되거나 예열되지 않는 산소가 농축되거나 농축되지 않는 공기를 급기하기 위한 하나 또는 복수의 송풍구(4)(5)를 갖고 있는 원추형 또는 원통형의 샤프트(1)과, 연료대(7) 비로 위에 연료 급송구(6)들을 설치 할 수 있는 공간만큼 샤프트(1)의 직경보다 큰 직경을 가지고 있는 원통형 또는 원추형의 연소실(8)과, 하부에는 예열되거나 예열되지 않고 산소가 농축되거나 농축되지 않는 공기를 주입하며 급송구(6) 하부에 뿌려진 액체, 가스체 또는 고체연료를 주입하거나 하지 않기 위하여 분포된 하나 또는 복수의 송풍구(9)가 있고, 또한 용해된 금속과 산화물을 계속적 또는 비 계속적으로 배출하기 위한 배출구들이 구성되어 있고, 샤프트(1)와 연소실(8)은 내화 라이닝(10)이 형성된 것을 특징으로 하는, 집괴나 광석으로부터 철 및 다른 금속을 제련하는 용광로.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 연소실(8)은 평평한 바닥으로 형성된 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 연소실(8)은 연료대(7)를 더 잘 배치하기 위하여 원추형의 돌출부(11)를 형성한 바닥으로 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 연소실(8)은 가압된 사이핀을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 연소실(8)은 가압되지 않는 사이핀을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 용해된 금속과 슬랙과의 분리를 용이하게 하기 위하여 연소실(8) 바닥에 억제체(12)를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 용광로는, 사용된 연료의 종류와 연료 연소용으로 여러 위치에서 제공되는 대소 조연제 주입에 의해서 조절될 수 있는 독특한 분위기를 구비한 지대를 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 6 항중 어느 하나에 있어서, 역류해서 상승하는 환원 또는 연소가스가 송풍구(4)(5) 가까이에서 연소되어 그 열 에너지를 하강하는 장입물에 직접 전달할 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 9

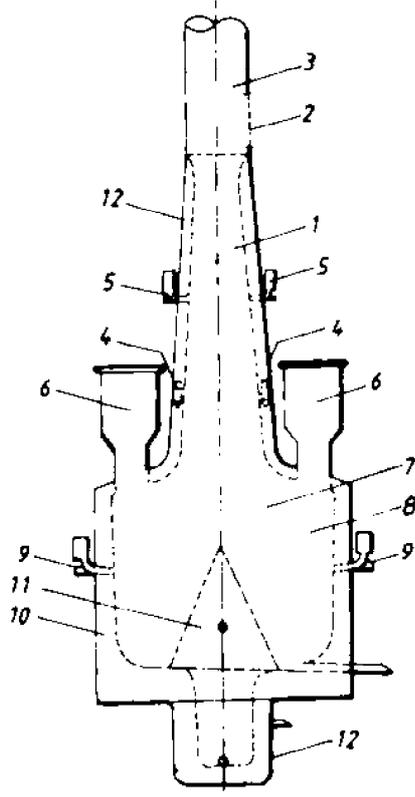
제 1 항 내지 제 6 항중 어느 하나에 있어서, 샤프트(1)를 통해서 투하되는 장입물내에는 목탄, 코우크스 또는 다른 어떤 고체연료도 포함되지 않으므로, 이산화탄소와 탄소사이의 흡열 반응을 샤프트(1)내에서 피할 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 10

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 있어서, 자기 환원하는 집괴 및 광석 뿐 아니라, 선철, 파철 및 주물공장 또는 제강소 폐기물 또는 각 구성 성분이 1 내지 100% 범위내에서 변하는 어떤 비율로 된 다른 어떤 금속합금으로 구성되는 장입물을 용해하고 환원시키는 것이 가능함을 특징으로 하는 장치.

### 도면

도면1



도면2

