

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
C21B 13/14

(45) 공고일자 1989년07월31일
(11) 공고번호 특1989-0002797

(21) 출원번호	특1981-0003308	(65) 공개번호	특1983-0007847
(22) 출원일자	1981년09월05일	(43) 공개일자	1983년11월07일
(30) 우선권 주장	3034539.2 1980년09월12일 독일(DE)		
(71) 출원인	코르프 엔지니어링 게엠바하 페터 바덴호이어, 하인쯔 귄터 브라운 독일연방공화국 4000 튜셀 도르프, 노이쉴 슈트라쎄 111보스트-알파인 악티엔게젤샤프트 오스마 뤼링거 오스트리아 에이 4010 린쯔 베르크스게렌데		
(72) 발명자	랄프 웨버 브라질 사오파울로(BR)바이로 모렐비루아 프룬 루치아노 칼베르토 번트 롤링거 독일연방공화국 7570 바덴-바덴 11 골렌베크 11에이 롤프 호크 독일연방공화국 7570 바덴-바덴/반할트 아우트데어 알름3 미카엘 나글 독일연방공화국 7570 바덴-바덴 19 한스자콥 슈트라쎄 9 번하드 린너 독일연방공화국 7640 켈 암 라인 리차드 와그너 슈트라 쎄 109		
(74) 대리인	장용식		

심사관 : 홍성철 (책자공보 제1618호)

(54) 조철광석으로부터 직접 용선을 얻는 방법과 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

조철광석으로부터 직접 용선을 얻는 방법과 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본발명의 방법과 장치에 대한 개념도.

제2도는 고로 샤프트로부터 가열된 해면철입자(hot sponge-iron particles)를 제거하기 위한 패들워엄 컨베이어의 종단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------|----------------|
| 1 : 용해가스화장치 | 2 : 고로샤프트 |
| 4 : 중간레벨가스입구 | 5 : 상부가스출구 |
| 8 : 유동상 | 10 : 가스출구 |
| 11 : 가스혼합기 | 13 : 제1가스부분류 |
| 14 : 냉각기 | 16 : 콤프렛샤 |
| 17 : 패들워엄컨베이어 | 19 : 연통통로(낙하관) |
| 22 : 링-매니폴드 | 23 : 제3가스부분류 |

24 : 제2가스부분류

35 : 위엄의 샤프트

37 : 패들

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 특허청구의 범위 제1항의 전문에 기술한 방법 및 특허청구의 범위 제8항의 전문에 기술한 장치에 관한 것이다. 이러한 종류의 방법과 장치는 독일특허공개공보 2843303호로 공지되어 있다. 이러한 방법에서 용해가스화장치는 온도 1200~1400℃로 용해가스화장치를 떠나고 다량의 더스트를 운반하는 환원가스를 생성한다. 이 환원가스는 고로샤프트에 공급되기전에 우선 직접환원 프로세스에 적합하도록 청정하게 되고 온도는 약 800℃로 냉각된다. 가령, 이 가스가 보다 고온으로 고로샤프트에 들어갔다면, 해면철입자가 서로 점착하고 다량의 더스트가 해면철입자 사이의 공간에 충전되어서 조업이 불가능하게 될 것이다. 따라서 이러한 공지방법에서 고로샤프트와 용해가스화장치는 직접 연통되어 있지 않으며, 가열된 해면철은 고로 샤프트로부터 용해가스화장치로 폐쇄부(록-게이트)를 통해서 반송되고, 폐쇄부는 두개의 용기를 서로 격리한다. 그러나 이러한 종류의 폐쇄부(또는 록-게이트)는 수반되는 고온과 그것을 통과하는 발크재료의 본성으로 인하여 동작상 신뢰도가 없는 것이 밝혀졌다. 다시말해 해면철입자는 폐쇄부의 가동부분에 점착되어 기밀시일을 손상한다. 과도하게 달구어진 환원가스는 해면철입자를 연화시키므로 이 입자들은 서로 점결된다.

본 발명의 목적은 서두에서도 언급한 바와 같은 종류의 방법 및 장치로부터 출발한 것으로서 가열된 해면철입자가 상술한 공지기술상의 문제점이 없이 고로샤프트로부터 용해가스화장치로 연속적으로 운반될 수 있도록 하는데 있다. 전공정에 걸쳐 고율의 열효율을 보장하기 위해서는, 고로샤프트에서 연화정도로 아래의 온도인 해면철입자를 용해가스화장치로 연속적이고도 신뢰성있게 반송하지 않으면 안된다. 이들 문제들은 본 발명에 따라 본원의 특허청구의 범위 제1항의 특징부에 기술된 방법에 의해 해결된다. 이 방법의 유리한 특징들은 특허청구의 범위 제2항 내지 제7항에 기술되어 있다. 본 발명의 장치는 특허청구의 범위 제8항의 특징부에 기술된 것처럼 특징지워지며, 이 장치의 유리한 특징은 잔여 특허청구의 범위로부터 획득될 수 있다.

본원발명의 방법에서 용해가스화 장치로부터의 높은 온도(1200℃)의 오염된 환원가스가 직접 고로샤프트내로 유입되는 것을 방지하기 위하여 폐쇄체(또는 록-게이트)는 사용되지 않는다. 용해가스화 장치로부터 제조된 환원가스의 작은 부분을 고로샤프트내로 해면철입자에 대해 대향류(counter-current)로 유입시키는것이, 고로샤프트내로 날기전에 이 환원가스의 작은 부분을 해면철 입자의 연화점이하의 온도로 냉각시킨다면 완전하게 실제적이라는 것을 알게되었다. 이러한 가스류(stream)를 냉각함에 있어서 냉각에 의해 환원가스의 품질을 열화시키지 않도록 하지 않으면 안된다. 특히 유효한 냉각방법은 용해가스화 장치로부터 직접 나오는 고온 환원가스와 100℃까지 냉각되어 그리고 청정화되어 있는 환원가스류를 혼합하는 것임을 알았다. 이 가스가 방출장치에 도달한 때에는 가스 중의 더스트는 방출장치의 출구의 부근에 있는 해면철입자 위에 대폭적으로 퇴적된다. 따라서 이 퇴적된 더스트는 운반되고 있는 해면철입자와 함께 용해가스화장치로 복귀된다.

이미 기술된 바와 같이, 용해가스화 장치로부터 직접 고로샤프트로 들어가는 청정이 안된 환원가스류의 체적유량은 고정된 프로세스온도로 고로샤프트로 취입되는 청정되어 냉각된 환원가스류의 것에 비교하여 적게 하지 않으면 안된다. 이것을 확실하게 하기 위해서는 용해가스화 장치로부터 직접 유입되는 비청정가스가 통과하는 통로에서의 흐름저항(flow resistance)이 청정되고 고정 프로세스온도로 냉각된 환원가스의 통로에서의 흐름저항보다 훨씬 높지 않으면 안된다. 이들 두 통로중 최초의 것의 흐름저항을 결정하는 것은 실질적으로 방출 장치에 존재하며, 다른 쪽에서는 고로샤프트에서 청정되고 냉각된 환원가스의 주블라스트를 위한 가스입구의 레벨에 있어서 고로샤프트중에 존재하는 분산된(loose)재료칼람이다. 이러한 이유때문에 가스에 대한 높은 흐름저항을 갖고 있는 방출장치를 설치하는 것이 유리하고 또한 적당한 더스트 제거장치 및 가스청정장치를 선택함으로써 제2 통로에서의 흐름저항을 최소로 하는 것이 유리하다. 특히 적당한 방출장치는 용해가스화 장치로 하향으로 이어지는 낙하관으로 직접 방출하는 패들위엄(paddle-worm)콘베이어인 것을 알게 되었다. 이 패들위엄콘베이어는 그것을 통과하는 가스에 바람직한 높은 흐름저항을 부여하며, 유효한 더스트 필터를 구성한다. 그리고 해면철입자와 혼합된 더스트를 일정하게 반송하므로 양호한 자기청정작용이 주어진다.

본 발명을 두 도면에 도시된 실시예에 근거하여 이하에 보다 상세히 설명한다. 조철광석(coarse ironore)으로부터 직접 용융선철을 얻기 위한 것으로 제1도에 도식적으로 표시된 장치에는 독일특허공개공보 제 2843303호에 기재된 형식의 용해가스화 장치가 있다. 이 용해가스화 장치(1)의 상방에는 도시되어 있지 않은 강프레임으로부터 늘어져 있는 직접환원고로샤프트(2)가 있으며, 그것의 원리는 독일특허공개공보 제 2935707호에 기재되어 있다. 조철광석은 기밀이중식벨라브(3)를 통해서 고로샤프트(3)내로 장입되는데, 이 장입된 철광석은 고로샤프트내에서 천천히 강하하고, 이때 이 장입된 철광석은 하향으로 통과중에 중간레벨 가스입구(4)를 통하여 들어간 고온 환원가스의 블라스트에 의해 해면철로 환원되며, 이 블라스트는 철광석을 750 내지 850℃의 온도범위로 가열한다. 소비된 가스는 환원가스화로를 통해서 관용적인 방식으로 재순환되기 위하여 또는 다른 방식으로 사용되기 위하여 상부가스출구(5)를 통해서 고로샤프트(2)를 떠난다.

철광석의 환원으로 제조되는 가열된 해면철은 750 내지 850℃의 온도범위에서 고로샤프트(2)의 하부로부터 연속적으로 용해가스화장치(1)로 방출된다. 용해가스화장치(1)에서 석탄은 상부입구(6)를 통해서 장입되고 산소함유가스 특히 산소와 공기는 방사상으로 배설된 12개의 노즐(7)에서 취입되므로, 용해가스화장치(1)의 하부에 유동상(8)이 형성되는데, 여기에서는 해면철의 보다 큰 입자라도 비교적 천천히 하강한다. 유동상에서 하강할 때, 해면철입자는 유동상의 저온영역 및 고온영역에서 융점으로 가열되어 용해가스화장치(1)의 저부에 용융철과 슬래그의 푸울이 형성된다.

유동상(8)의 상방의 용해가스화 장치(1)내에는 안정화실이 있는데, 여기에서 증기, 탄화수소를 함유

한 냉각가스 예컨대 50℃까지 냉각된 환원가스가 용해가스화장치(1)에서 생산된 고온 환원가스를 냉각시키기 위하여 이 안정화실로 방사상으로 배설된 노즐(9)을 통해서 취입된다. 용해가스화장치(1)내에서 생성된 환원가스는 안정화실의 상방에 위치한 두개의 가스출구(10)를 통해서 1200 내지 1400℃의 온도 범위와 약 2바아의 압력으로 유출된다. 여기로부터 환원가스는 가스혼합기(11)에 도달하고, 이 혼합기에서 환원가스는 냉각가스와 혼합되며, 이 냉각가스는 혼합가스를 직접 환원프로세스를 위해 충분한 저온으로 일반적으로는 760 내지 850℃의 온도범위로 냉각시키기 위해 충분한 저온이다. 가스혼합기(1)의 구조는 냉각 가스의 운동에너지의 일부가 혼합프로세스후에 압력의 형태로 회복되는 것이고, 이에 따라 고온 환원가스의 통로내의 압력강하를 최소화한다.

가스혼합기로부터 가스는 사이크론분리기에 도달하는데, 여기에서 수반된 코우크스의 더스트와 회분이 대폭적으로 제거된다. 가스혼합기(11)를 거친 가스는 청정화되고 프로세스온도로 냉각되어 2개의 가스부분류(gas part-stream)으로 분기된다. 체적으로 약 60%의 가스가 제 1 가스부분류(13)로서 중간레벨가스입구(4)를 통해서 고로샤프트(2)의 환원영역으로 취입되고 나머지는 냉각사스를 회수하기 위해 분사스프레이 냉각기(14)를 통과해서 그곳으로부터 세정탑(15)으로 통과된다. 세정탑(15)을 나온 가스는 콤프렛샤(16)에서 압축되고 이 콤프렛샤는 가스를 약 50℃의 온도로 공급하는데, 이 가스의 일부를 용해가스화장치(1)를 가스출구(10)를 통해 나온 고온환원가스를 냉각시키기 위해 가스혼합기(11)로 공급하고 다른 일부를 후술하는바와 같이 별도의 두개의 흐름으로 노즐(9)와 링-매니폴드(22)로 공급한다.

고로샤프트(2)에서 고온 해면철 입자를 제거하기 위해 고로샤프트의 중간축 주위에 방사상 대칭적으로 분배된 여섯개의 프리-스탠딩식(free-standing) 패들워임콘베이어(17)가 설치되어 있다. 각 콘베이어(17)의 출구(18)는 해면철 입자가 용해가스화장치(1)의 상부커버를 통해서 그것의 내부로 낙하하는 낙하관(연동통로)(19)에 접속되어 있다. 용해가스화장치(1)의 입구에 가능한 한 근접하여 위치되어있고 각각의 낙하관(19)에 각각 연결되어 있는 여섯개의 노즐(21)은 모두 링-매니폴드(22)에 연결되어 있는데, 이 링-매니폴드는 청정되어 50℃로 냉각되었으며 콤프렛샤(16)에 의해 급송된 환원가스를 제 3 가스부분류로서 반송한다.

종래의 방법과 장치에서는 청정화되어있지 않고 또한 과도하게 가열된 원료환원가스가 먼저 어떠한 방식으로 처리되지 않고 직접환원고로샤프트(2)에 도달하는 것을 방지하기 위해 고가의 장치가 필요하였다. 이것에 대하여 본발명의 방법에서는 환원가스의 제한된 흐름만을 용해가스화장치(1)에서 고로샤프트(2)로 직접 흐르게하는데, 이 환원가스는 패들 워임콘베이어(17)를 통해서 고로샤프트(2)로 유입하여 하향으로 이동하는 가열된 해면철에 대해 대향류로 흐른다. 낙하관(19)를 통해서 상향으로 흐르는 청정화되지 않은 환원가스의 이 제한된 흐름을 제2가스부분류(24)로 칭하는 것이 편리하다.

이 제2가스부분류(24)의 온도는 이 가스부분류가 각각의 낙하관(19)으로 들어간 후에 링-매니폴드(22)로부터 노즐(21)을 통해서 도착하는 냉각가스의 제어된 흐름에 의해서 곧 저하되므로, 이 제2가스부분류(24)가 워임콘베이어(17)를 통해서 고로샤프트(2)의 내부로 유입하기 전에 제2가스부분류(24)의 온도는 760 내지 850℃로 저하된다. 이 냉각가스를 가할 때 가스가 혼합되는 곳에서 강렬한 난류가 일어난다는 점에 주의해야 한다. 낙하관(19)을 통해 상승하는 가스에 수반된 더스트는 대폭적으로 워임콘베이어(17)내에 침적되고 이것은 하강하는 해면철과 같이 용해가스화장치(1)로 복귀된다.

제2가스부분류(24) 즉 여섯개의 낙하관(19)을 통해서 용해가스화장치(1)로 부터 직접 상향으로 흐르는 원료환원가스를 직접 환원고로샤프트(2)로 들어가는 환원가스의 전체가스류의 30체적% 이하로 제한한다는 것과 제2가스부분류(24)의 온도를 연통통로중에서 950℃이하로 하는 것이 중요하다.

또한 본발명의 실시태양으로서 제2가스부분류(24)의 체적유량을 고로샤프트(2)에 넣은 환원가스의 총유량의 5 내지 15%와 8 내지 10%로 하는 것이 있다. 이렇게 낮은 퍼센트를 얻기 위해서는 중간레벨가스입구(4)의 레벨까지의 모든 제2가스부분류(24)의 유로에서의 흐름저항이 가스출구(10)에서부터 중간레벨가스입구(4)까지의 모든 제1가스부분류(13)의 유로에서의 흐름저항보다 크지 않으면 안된다. 이러한 바람직한 효과는 패들워임콘베이어(17)에 의해 편리하게 얻을 수 있으며, 또한 제1가스부분류의 유로에서의 흐름저항은 의도적으로 가능한 한 낮게 유지된다.

본 발명의 방법 및 장치는 고온 환원가스로부터 고로샤프트(2)의 내부를 시일하기 위하여 폐쇄부 또는 기타 고가의 장치를 필요로 하지 않으면서 가열된 해면철입자를 고로샤프트(2)로 부터 용해가스화장치(1)내로 직접 또한 연속적으로 반송하는 것이 가능하도록 한 것이다. 원료환원가스의 고온과 반송되는 입상해면철의 본성때문에, 필요한 조임성 신뢰성을 구비한 시일을 얻는 것은 어려운 일이다. 제2도는 여섯개의 패들워임콘베이어(17)중 그 하나의 부분단면을 도시한 측면도이다. 고로샤프트(2)의 자켓위에 용접된 커넥터(31)에 콘베이어(17)는 플랜-접속되어 있다. 커넥터(31)로부터 하향으로 분기되어 있는 것이 출구커넥터(18)이며, 이것은 제1도에 표시된 것처럼 낙하관(19)을 플랜지-접속하기 위한 것이다. 커넥터(31)의 내화 라이닝은 보호슬리브(33)에 의하여 마모로부터 보호되며, 이 슬리브도 커넥터(31)에 플랜지-접속되어 있다. 패들워임콘베이어의 코부분(nose portion)은 고로샤프트(2)의 내부로 돌입되어 있다. 패들워임콘베이어(17)의 다른쪽 끝부분에는 커넥터(31)에 플랜지-접속된 구동브라켓(44)이 있다. 구동브라켓(44)은 베어링(34)을 내장하여 지지한다.

워임자체는 여러군데에서 중단되어서 개별적인 일련의 패들(37)이 형성된다. 고로샤프트(2)의 내부까지 돌입한 워임의 코부분은 고로샤프트(2)의 내부에 표시된 바와 같이 테이퍼져 있는데, 즉 그것의 가상포락선(imaginary envelope)(38)은 그것의 외단부쪽을 향하여 보다 가늘게 되어 있는 원추형이다.

이 코부분은 전체가 테이퍼져 있고 고로샤프트(2)의 대략 중심까지 신장되어 있으며, 이와같은 구성은 해면철재료를 고르게 제거하는 것을 보장한다.

워임의 샤프트(35)는 중공이며 또한 수냉된다. 샤프트(35)의 외부단부에 바로 못미쳐 중단되어 있

는 중심내관(39)은 냉각수류를 수송한다. 이 냉각수는 내관(39)과 중공샤프트(35)의 내면간의 간극을 통해서 복귀된다.

샤프트(35)는 래칫트휠(40)과 멈춤쇠(41)를 포함하는 간헐구동기(45)에 의해 회전·구동된다. 멈춤쇠(41)는 레버(42)에 선회할 수 있도록 장착되어 있고, 이 레버는 그 자체가 샤프트(35)위에서 요동한다. 수압식 또는 유압식 피스톤(43)은 메카니즘을 구동시켜서 레버(42)를 앞뒤로 요동시키므로 멈춤쇠는 샤프트(35)에 고정되어 있는 래칫트 휠(40)을 간헐적으로 한번에 한 톱니(tooth) 또는 수 개의 톱니씩 구동시킨다.

고로샤프트의 직경이 큰 경우에는 워엄콘베이어샤프트를 고로샤프트 전체를 횡단시키고 고로샤프트의 양측에서 베어링으로 회전시켜서 사용하는 것이 필요하다. 이 경우, 워엄브레이드는 반대방향으로 나선형을 형성한다. 즉 하나는 왼손방향의 나선형을, 다른 하나는 오른손 방향의 나선형을 형성하고, 이로써 해면철재료가 고로샤프트의 중심으로부터 외향의 두 방향으로 반출되는 것이 보장된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

철광석을 직접환원고로샤프트에 분산된 벌크재료로서 장입하며 거기에서 고온환원가스의 작용에 의해 해면철로 환원하고 그 후 해면철을 방출장치에 의하여 열간에서 용해가스화 장치로 이송하고, 여기에서 장입석탄과 취입되는 산소함유가스로 부터 상기 해면철의 용융에 필요한 열과 환원가스를 발생시켜서 이 환원가스의 제1가스부분류를 철광석의 환원을 위한 특정된 온도로 냉각하여 더스트를 제거한 후 상기 직접환원 고로샤프트의 환원영역으로 취입하는, 조철광석으로부터 직접 용선을 얻는 방법에 있어서, 가열된 해면철입자를 적어도 1개의 연통통로(19)를 통해 용해가스화장치로 직접 이동시켜서 환원가스의 제2가스부분류(24)를 이 해면철입자에 대해 대향류로서 상기 직접 연통통로(19)를 통하여 용해가스화 장치로부터 고로샤프트(2)로 흐르게 하고, 이 제2가스부분류(24)의 체적유량은 고로샤프트로 넣은 환원가스의 총유량 30%이하로 하고 제2가스부분류의 온도는 연통통로중에서 950℃이하로 하는 것을 특징으로 하는 조철광석으로부터 직접 용선을 얻는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제2가스부분류(24)의 체적유량이 고로샤프트(2)에 넣은 환원가스의 총유량의 5 내지 15%인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 제2가스부분류(24)의 체적유량이 고로샤프트(2)에 넣은 환원가스의 총유량의 8 내지 10%인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 제2가스부분류(24)를 연통통로(19)내에서 760 내지 850℃로 냉각하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 용해가스화장치(1) 내에서 제조된 환원가스의 제3가스부분류(23)가 청정화되고 적절히 냉각된 후에, 이 가스부분류를 연통통로(19)내에서 제2가스부분류(24)와 혼합함으로써 이 제2가스부분류를 냉각하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 제3가스부분류(23)의 가스가 제2가스부분류(24)와 혼합되기 전에 이 제3가스부분류를 50℃로 냉각하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 용해가스화장치(1)와 직접환원 고로샤프트의 환원영역의 입구(4)사이에서 제1가스부분류(13)의 통로에서의 흐름저항이 용해가스화장치와 환원영역의 입구 사이에서 제2 및 제3가스부분류(24,23)의 통로에서의 흐름 저항보다 훨씬 적은 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

용해가스화장치(1)와 이것의 상방에 위치하여 있는 직접환원고로샤프트와 가열된 해면철을 제거하기 위해 고로샤프트의 하부에 설치된 방출장치로서 상기 용해가스화 장치와 연통하는 적어도 1개의 출구를 갖고 있는 방출장치를 포함하여 이루어진 조철광석으로부터 직접 용선을 얻는 장치에 있어서, 용해가스화장치(1)로 직접 이르는 연통통로(19)가 상기 방출장치의 출구(18)에 접속되어 있고, 또한 이 연통 통로는 냉각가스를 유입하기 위한 측부입구를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 조철광석으로부터 직접 용선을 얻는 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 방출장치가 고로샤프트를 가로 질러서 신장되어 있는 워엄콘베이어(17)인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제8하에 있어서, 상기 방출장치는 방사상으로 위치되어 있으며 한 끝에서만 베어링에 의해서 지지된 프리스탠딩식 워엄콘베이어(17)인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

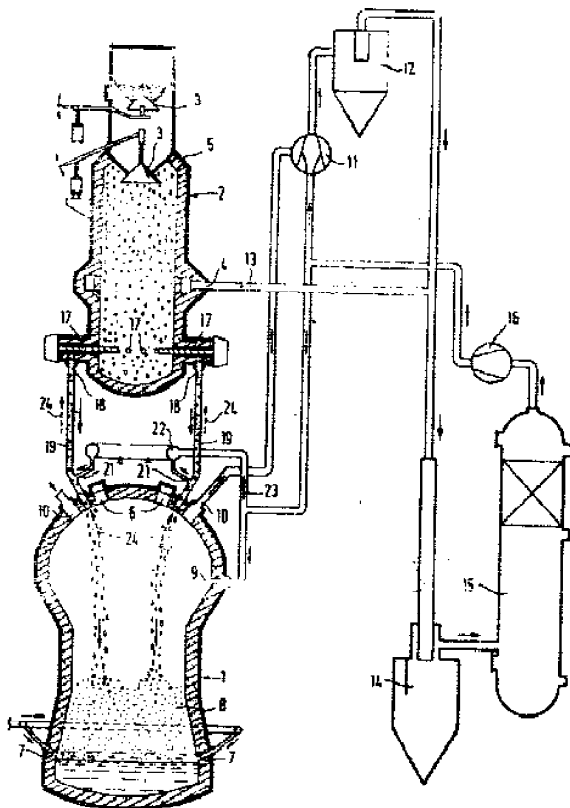
제9항 또는 제10항에 있어서, 콘베이어(17)의 워엄(36)은 패들(37)을 형성하도록 중단되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제9항 또는 제10항에 있어서, 워엄(36)이 그것의 입구단부쪽으로 테어퍼져 있으므로 워엄의 둘레에서 가상포락선이 원추형을 이루며 워엄의 입구단부를 향하여 좁아지는 것을 특징으로 하는 장치.

도면

도면1



도면2

