



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월24일
(11) 등록번호 10-0841023
(24) 등록일자 2008년06월18일

- (51) Int. Cl.
C21C 5/46 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2002-7015231
- (22) 출원일자 2002년11월13일
심사청구일자 2006년05월03일
번역문제출일자 2002년11월13일
- (65) 공개번호 10-2003-0022799
- (43) 공개일자 2003년03월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/AU2001/000636
국제출원일자 2001년05월29일
- (87) 국제공개번호 WO 2001/92586
국제공개일자 2001년12월06일
- (30) 우선권주장
PQ7831 2000년05월30일 오스트레일리아(AU)
- (56) 선행기술조사문헌
W09207965
W09802588
US5377960

- (73) 특허권자
테크놀로지칼 리소시스 피티와이. 리미티드.
오스트레일리아, 빅토리아 3000, 멜버른, 콜린스 스트리트 120
- (72) 발명자
던, 마틴, 조셉
오스트레일리아, 웨스턴오스트레일리아6056, 웨스트 미드랜드, 서드애버뉴24
- (74) 대리인
이건주

전체 청구항 수 : 총 21 항

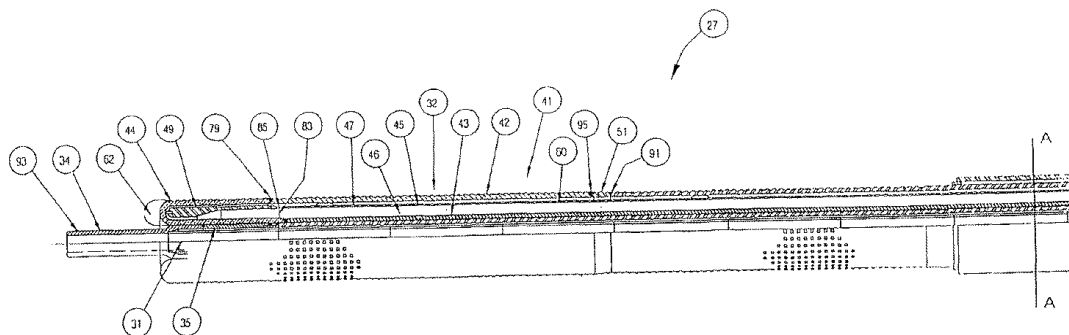
심사관 : 이성렬

(54) 용기에 고체 입상물질을 주입하기 위한 장치

(57) 요약

용기 안에 함유된 용융 물질에 고체 입상물질을 주입하기 위한 신장된 야금 렌스(27)가 개시되어 있다. 상기 렌스는 고체 입상물질이 통과하는 중앙 코어 관(31), 자신의 길이의 실질적인 부분 전체에 걸쳐서 상기 중앙 코어관을 둘러싸는 환상 냉각 재킷(32), 냉각제 유입수단(52), 및 냉각제 유출수단(53)을 포함한다. 상기 재킷의 전단 부분의 외벽은 제1 물질로 형성되고, 상기 제1 물질은 높은 열전달 특성을 가지며 상기 재킷이 냉각제 유동에 의해 냉각되는 연장된 기간 동안 1100℃ 이상의 외부 온도에 견딜 수 있다. 상기 재킷의 본체 부분의 외벽은 제2 물질로 형성되고, 상기 제2 물질은 상기 재킷이 냉각제 유동에 의해 냉각되는 연장된 기간 동안 1100℃ 이상의 외부 온도에 노출되었을 때 자신의 구조적 특성을 유지하므로, 상기 외벽은 상기 온도에서 상기 렌스를 지지하는데 기여하는 구조 부재로 작용한다. 상기 전단 부분의 상기 외벽과 상기 본체 부분의 상기 외벽은 함께 접합된다.

대표도



(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 에쿠아도르, 콜롬비아, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 인도

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우

특허청구의 범위

청구항 1

야금 용기에 함유된 용융 물질에 고체 입상 물질을 주입하기 위해서 상기 용기 내부로 연장되는 신장된 형태의 야금용 랜스(metallurgical lance)에 있어서, 상기 야금용 랜스는:

- (a) 상기 고체 입상 물질이 통과하는 중앙 코어 관을 포함하며;
- (b) 상기 중앙 코어 관 길이의 실질적인 전체 부분에 걸쳐서 상기 중앙 코어 관을 둘러싸는 환상의 냉각 재킷을 포함하되, 상기 재킷은 상기 코어 관 주변에 배치된 신장된 환상의 내부 냉각제 흐름 통로, 상기 내부 냉각제 흐름 통로 주위에 배치된 신장된 환상의 외부 냉각제 흐름 통로, 및 상기 재킷의 전단부에서 상기 환상의 내부 냉각제 흐름 통로와 외부 냉각제 흐름 통로를 상호 연결하는 환상 단부 흐름 통로를 구비하도록 구성되고;
- (c) 상기 재킷의 후단부 영역에서 상기 재킷의 환상의 내부 냉각제 흐름 통로로 냉각제를 유입하기 위한 냉각제 유입수단을 포함하며; 그리고
- (d) 상기 재킷의 상기 후단부 영역에서 상기 환상의 외부 냉각제 흐름 통로로부터 냉각제를 유출하기 위한 냉각제 유출수단을 포함하되, 상기 유출수단은, 상기 재킷의 전단부를 향해 환상의 내부 냉각제 흐름 통로를 따라 그 다음에는 환상의 단부 흐름 통로를 통해 전방으로, 그리고 환상의 외부 냉각제 흐름 통로를 통해서 후방으로 흐르는 냉각제의 유동이 제공되도록 구성되며; 그리고

(i) 상기 환상의 냉각 재킷은 구리 또는 구리 합금으로부터 제조된 전단부 연결구(connector piece)에 의해 서로 연결되는 외부 및 내부 관을 구비하며;

(ii) 상기 외부 관은 상기 재킷이 냉각제 유동에 의해서 냉각될 때 장시간 동안 1100℃ 이상의 외부 온도에 견딜 수 있고 높은 열전달 특성을 갖는 제1물질로부터 형성되는 전단부(front end section)를 구비하며, 상기 외부 관의 상기 전단부는 상기 연결구의 앞 부분에 결합되도록 구성되고;

(iii) 상기 외부 관은 상기 재킷이 냉각제 유동에 의해서 냉각될 때 장시간 동안 1100℃ 이상의 외부 온도에 노출될 때에도 그 구조특성을 유지하는 제2물질로부터 형성되는 본체 부분을 구비하되, 상기 몸체 부분은 상기 온도에서 랜스를 지지하는데 기여하는 구조적 부재로서 기능을 하도록 구성되며; 그리고

(iv) 상기 전단부와 상기 본체 부분은 함께 결합하도록 구성함을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 외부 관은 상기 전단부와 상기 본체 부분 사이에 위치한 전이 부분을 구비하고, 상기 전이 부분은 상기 전단부와 본체 부분에 결합되는 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 본체 부분의 외부 관의 벽두께는 상기 전단부의 외부 관의 벽두께보다 작은 치수로 구성되는 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 전이 부분의 일단에서의 벽두께는 상기 전단부의 외부 관 두께와 실질적으로 동일하게 구성되고, 상기 전이 부분의 타단에서의 벽두께는 상기 본체 부분의 벽두께와 실질적으로 동일하게 구성되는 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 물질은 구리 또는 구리합금을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 물질은 강철(steel)임을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 전이 부분은 강철로부터 형성되는 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 전단부와 상기 전이 부분 간의 결합은 니켈 또는 니켈합금으로 버터 용접(buttering)되는 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 자체지지(self-supporting)형으로 사용되는 상기 랜스의 길이는 1.5 m 이상인 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 10

제2항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 내부 및 외부 환상의 냉각제 흐름 통로들 및 상기 재킷의 환상의 단부 흐름 통로는:

- (a) 상기 재킷의 전단부에서 폐쇄된 단일한 중공의 환상 구조물을 형성하도록 상기 재킷의 전단부에서 상기 전단부 연결구에 의해 상호 연결된 내부 관 및 외부 관과; 그리고
- (b) 상기 중공의 환상 구조물 안에 배치된 관상 구조물에 의해 구성되고, 상기 관상 구조물은 (i) 상기 중공의 환상 구조물 안으로 연장되어 상기 중공의 환상 구조물을 환상의 내부 흐름 통로와 외부 흐름 통로로 분할하도록 구성된 관 부분, 및 (ii) 상기 중공의 환상 구조물의 전단부 연결구 주변에 배치된 전단부를 구비하는 것으로서, 상기 환상의 단부 흐름 통로가 상기 관상 구조물의 전단부와 상기 중공의 환상 구조물의 전단부 연결구 사이에 형성되도록 구성함을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 외부 관은 함께 집합된 전방 부분과 후방 부분을 구비하여 구성됨을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 외부 관의 전방 부분은 상기 제1 물질로 형성된 상기 재킷의 전단부 부분의 외벽을 형성하도록 구성함을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 외부 관의 후방 부분은 상기 제2 물질로 형성된 상기 재킷의 본체 부분의 외벽을 형성하도록 구성함을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 외부 관은 상기 전방 부분과 상기 후방 부분 사이에 배치되고 그들에 결합되어 있는 전이 부분을 구비함을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 신장된 관상 구조물의 상기 전단부와 관 부분은 함께 결합되는 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 전단부 연결구는 내부 관 및 외구 관 각각에 결합됨을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 재킷의 다음 구성요소들:

- (i) 상기 전단부 연결구와 내부 관;
- (ii) 상기 전단부 연결구와 외부 관; 및
- (iii) 상기 전단부와 관 부분

사이의 결합 연결부분들은 상기 재킷의 조립을 용이하게 하기 위해서 축 방향으로 이격되어 구성되는 것을 특징으로 하는 야금용 랜스.

청구항 18

노상(hearth), 상기 노상으로부터 위로 연장된 측벽, 그리고 상기 측벽을 통해 야금용기로 연장되는 제1항에 기재된 적어도 하나의 야금용 랜스를 구비하는, 철 함유 공급물질을 제련하여 용융 금속 철을 생산하는, 용융 욕에 기초한 제련공정을 수행하기 위한 야금용기.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 랜스는 상기 야금용기 안으로 1.5m 이상의 길이로 연장되고, 상기 길이를 넘어서 자체지지(self-supporting)가 이루어지도록 구성함을 특징으로 하는 야금용기.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 랜스의 자체지지 길이는 2.5m 이상으로 형성됨을 특징으로 하는 야금용기.

청구항 21

제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 랜스는 상기 측벽을 통해서 아래쪽으로 수평면에 대해 30° 내지 60°의 각도로 상기 용기의 노상 영역으로 연장되도록 구성함을 특징으로 하는 야금용기.

청구항 22

삭제

명세서

기술분야

- <1> 본 발명은 용기에 고체 입상물질을 주입하기 위한 야금 랜스(lance)에 관한 것이다.
- <2> 상기 랜스는 (직접제련 공정과 같은) 용융 금속을 생산하는 공정에서 용기의 용융 욕에 야금(metallurgical) 공급물질을 주입하기 위한 수단으로 이용된다.

배경기술

- <3> 공지된 직접제련 공정은 반응 매체로 용융 금속 층을 기반으로 하는 것으로, 일반적으로 HIs melt 공정으로 불리며, 본원 출원인의 국제출원 제PCT/AU96/00197호 (W096/31627)에 기재되어 있다.
- <4> 상기 국제출원에 기재된 상기 HIs melt 공정은 용융 욕(molten bath)에 기초한 직접제련 공정(direct smelting process)이며, 상기 직접제련 공정은 특히 (광석, 부분적으로 환원된 광석, 및 금속 함유 폐기물류와 같은) 철 함유 공급물질로부터 용융 금속 철을 생산하는 데 적용된다. 상기 HIs melt 공정은 다음과 같은 단계들:
 - <5> (a) 용기에 용선(molten iron) 및 슬래그(slag)의 욕을 형성하는 단계;
 - <6> (b) 상기 욕에
 - <7> (i) 철 함유 공급물질, 일반적으로 금속산화물; 및
 - <8> (ii) 상기 금속산화물의 환원제 및 에너지원으로 작용하는 고체 탄소질(carbonaceous) 물질, 일반적으로 석탄을 주입하는 단계; 및
 - <9> (c) 상기 금속 층의 금속에 철 함유 공급물질을 용해하는 단계를 포함한다.
- <10> 상기한 용어 "제련(smelting)"은 여기서 열적 공정을 의미하는 것으로 이해되며, 상기 공정에서는 금속산화물이

환원되어 액체 금속이 생성되는 화학 반응이 일어난다.

- <11> 상기 Hismelt 공정은 또한 상기 욕으로부터 방출된 CO 및 H₂와 같은 반응 가스들을 상기 욕 위의 공간에서 산소 함유 가스로 후연소 하는 과정 및 상기 철합유 공급 물질들을 용해하는 데 필요한 열에너지를 제공하기 위해 상기 후연소로부터 발생된 열을 상기 욕에 전달하는 과정을 포함한다.
- <12> 상기 Hismelt 공정은 또한 상기 욕의 공칭 정지표면(nominal quiescent surface) 위에 전이 영역(transition zone)을 형성하는 과정을 포함하며, 그 안에는 상기 욕 위에서 반응 가스들을 후연소 함으로써 발생된 열에너지를 상기 욕에 효과적으로 전달하는 매체를 제공하는 용융 물질의 상승하고 그 후 하강하는 액적(droplet) 또는 튀김(splash) 또는 흐름(stream)들이 바람직하게 많다.
- <13> 상기 Hismelt 공정에서 다수의 랜스(lance)/송풍구(tuyere)를 통해서 상기 금속 층에 철합유 공급물질 및 고체 탄소질 물질이 주입되며, 상기 랜스/송풍구는 상기 체련 용기의 상기 측벽을 통해서 아래쪽으로 그리고 안쪽으로 연장되어 상기 용기의 하부 영역 안으로 연장되도록 수직면에 대해 기울어져 있으며, 상기 용기의 저부의 상기 금속 층 안에 상기 고체 물질을 전달한다. 상업적인 작동 공정에서 상기 랜스들은 연장된 기간, 일반적으로 적어도 수개월 동안 약 1400℃의 작동 온도를 포함하는 불리한 조건들을 견뎌 내야만 한다. 따라서 이러한 가혹한 환경에서 성공적으로 작동하기 위해서 상기 랜스는 내부 강제 냉각 시스템을 구비하여야 하고, 실질적인 국부 온도 변화에 견뎌 내야만 한다. 본 발명은 상기한 조건들 하에서 효과적으로 작동할 수 있는 랜스의 구성을 제공할 수 있다.

발명의 상세한 설명

- <14> 따라서 본 발명의 목적은 용기에 함유된 용융 물질에 고체 입상물질을 주입하기 위해서 상기 용기 안으로 연장되는 신장된 야금 랜스(elongate metallurgical lance)를 제공하는 것이며, 상기 랜스는:
 - <15> (a) 상기 고체 입상 물질이 통과하는 중앙 코어 관(core tube)을 포함하며,
 - <16> (b) 상기 중앙 코어 관 길이의 실질적인 부분 전체에 걸쳐서 상기 중앙 코어 관을 둘러싸는 환상 냉각 재킷(annular cooling jacket)을 포함하며, 상기 재킷은 상기 코어 관 주변에 배치된 내부의 신장된 환상 냉각제 흐름통로(inner elongate annular coolant flow passage), 상기 내부 냉각제 흐름통로 주위에 배치된 외부의 신장된 환상 냉각제 흐름통로(outer elongate annular coolant flow passage), 및 상기 재킷의 전단부(forward end)에서 상기 내부 환상 냉각제 흐름통로와 외부 환상 냉각제 흐름통로를 상호 연결하는 환상 단부 흐름통로(annular end flow passage)를 한정하도록 구성되고,
 - <17> (c) 상기 재킷의 후단부 영역(rear end region)에서 상기 재킷의 내부 환상 냉각제 흐름통로로 냉각제를 유입하기 위한 냉각제 유입수단을 포함하며, 그리고
 - <18> (d) 상기 재킷의 상기 후단부 영역에서 상기 외부 환상 냉각제 흐름통로로부터 냉각제를 유출하기 위한 냉각제 유출수단을 포함하며, 상기 재킷의 전단부를 향해 상기 내부 환상 냉각제 흐름통로를 따라 전방으로 흐르고 그 다음에는 상기 환상 단부 흐름통로를 통과하여 상기 외부 환상 냉각제 흐름통로를 통해서 후방으로 흐르는 냉각제의 유동이 제공되며,
 - <19> 그리고
 - <20> (i) 상기 재킷의 전단 부분(forward end section)의 외벽은 제1 물질로 형성되고, 상기 제1 물질은 상기 재킷이 냉각제 유동에 의해서 냉각될 때 높은 열 전달 특성을 갖고 1100℃ 이상의 외부 온도에 견딜 수 있으며;
 - <21> (ii) 상기 재킷의 본체 부분(body section)의 외벽은 제2 물질로 형성되고, 상기 제2 물질은 상기 재킷이 냉각제에 의해서 냉각되는 연장된 기간 동안 1100℃ 이상의 외부 온도에 노출될 때 자신의 구조적 특성을 유지하므로, 상기 외벽은 상기 온도에서 상기 랜스를 지지하는 구조 부재로 작용하게 되며; 그리고
 - <22> (iii) 상기 전단 부분의 외벽과 상기 본체 부분의 외벽은 함께 접합되는 것을 특징으로 한다.
- <23> 열전달 및 상기 랜스의 구조적 부분들의 상기한 결합으로 인해 상기 랜스는 상대적으로 길어질 수 있으며, 그 결과 (a) 상기 랜스의 입구는 상기 정지 슬래그 층 위의 상기 용기의 측벽에 위치할 수 있으며, 그리고 반드시 상기 용기의 매우 불리한 노저(hearth) 영역 위에 위치할 수 있게 되고; (b) 상기 랜스는 상기 노저 영역의 중심부에 공급물질을 전달하기 위해서 충분한 거리로 아래쪽 및 안쪽으로 연장된다.
- <24> 상기 위치, 즉 상기 정지 슬래그 층 위에 상기 랜스의 입구점이 위치함으로써 필요하다면 상기 랜스의 전환이

가능해지는 반면에 상기 용기는 여전히 용융 금속 및 슬래그를 수용하게 된다. 따라서, 랜스의 전환이 상기 용기의 배수를 포함한 상기 용기의 주요한 정지를 필요로 하는 것은 아니다.

- <25> 바람직하게는, 상기 재킷은 전이 부분(transition section)을 포함하고, 상기 전이 부분은 상기 전단 부분의 외벽과 상기 본체 부분의 외벽 사이에 위치하고 양 외벽들에 접합된다.
- <26> 바람직하게는, 상기 본체 부분의 외벽의 벽두께는 상기 전단 부분의 외벽의 벽두께보다 작다.
- <27> 바람직하게는, 상기 전이 부분의 일단에서 벽두께는 상기 전단 부분의 외벽의 벽두께와 실질적으로 동일하고, 상기 전이 부분의 다른 단에서의 벽두께는 상기 본체 부분의 벽두께와 실질적으로 동일하다.
- <28> 바람직하게는, 온도는 1200℃ 이상이다.
- <29> 더욱 바람직하게는, 온도는 1300℃ 이상이다.
- <30> 바람직하게는, 상기 제1 물질은 구리 또는 구리합금이다.
- <31> 바람직하게는, 상기 제2 물질은 강철(steel)이다.
- <32> 바람직하게는, 상기 전이 부분은 강철로 형성된다.
- <33> 바람직하게는, 상기 전단 부분과 상기 전이 부분 사이의 접합은 니켈 또는 니켈합금으로 버터링(buttering)된다.
- <34> 바람직하게는, 상기 재킷의 외벽은 상기 외벽 상에 슬래그의 응고를 위한 중요한 구성물(formation)을 포함한다.
- <35> 바람직하게는 상기 중요한 구성물은 언더컷(undercut) 또는 도브테일(dove-tail)형상의 단면을 갖는다.
- <36> 바람직하게는, 사용 시에 자기지지형(self-supporting)인 상기 랜스의 길이는 적어도 1.5 m 정도이다.
- <37> 바람직하게는, 상기 내부 환상 냉각제 흐름통로와 상기 외부 환상 냉각제 흐름통로 및 상기 재킷의 환상 단부 흐름 통로는:
- <38> (a) 상기 재킷의 전단부에서 환상 볼노즈 단부 연결구(annular bullnose end connector)에 의해 밀폐된 단일 중공 환상구조물(hollow annular structure)을 형성하기 위해서 상기 재킷의 상기 전단부에서 상기 환상 볼노즈 단부 연결구에 의해 상호 연결된 내부 관(tube) 및 외부 관; 그리고
- <39> (b)상기 중공 환상구조물 안에 배치된 신장된 관상구조물(tubular structure)에 의해서 이루어지며, 상기 신장된 관상구조물에 상기 환상 단부 흐름통로가 상기 관상구조물의 전단 부분과 상기 중공 환상구조물의 상기 환상 볼노즈 단부 연결구 사이에서 한정되도록 (i) 상기 중공 환상구조물 안으로 연장되어 상기 중공 환상구조물을 상기 내부의 신장된 환상 흐름통로와 상기 외부의 신장된 환상 흐름통로로 분할하는 관 부분(tube part) 및 (ii) 상기 중공 환상구조물의 상기 환상 볼노즈형 단부 연결구 주변에 배치된 전단 부분(forward part)이 구비된다.
- <40> 바람직하게는, 상기 외부 관은 함께 접합된 전방 부분과 후방 부분을 포함한다.
- <41> 더욱 바람직하게는, 상기 외부 관의 상기 전방 부분은 상기 제1 물질로 형성된 상기 재킷의 전단 부분의 외벽을 한정한다.
- <42> 더욱 바람직하게는, 상기 외부 관의 상기 후방 부분은 또한 제2 물질로 형성된 상기 재킷의 본체 부분의 외벽을 한정한다.
- <43> 더욱 바람직하게는, 상기 외벽은 상기 전이 부분을 포함하고, 상기 전이 부분은 상기 전방 부분과 상기 후방 부분 사이에 위치하고 상기 전방 부분과 상기 후방 부분에 접합된다.
- <44> 더욱 바람직하게는, 상기 볼노즈 단부 연결구는 상기 제1 물질로 형성된다.
- <45> 바람직하게는, 상기 신장된 관상구조물의 상기 전단 부분과 상기 관 부분은 함께 접합된다.
- <46> 바람직하게는, 상기 볼노즈 단부 연결구는 상기 내부 관 및 상기 외부 관 각각에 접합된다.
- <47> 바람직하게는, 상기 재킷의 구성요소들: (i) 상기 볼노즈형 단부 연결구와 상기 내부 관; (ii) 상기 볼노즈 단부 연결구와 상기 외부 관; 및 (iii) 상기 전단 부분과 관 부분 사이의 접합 연결부분들은 상기 재킷의 조립을

용이하게 하기 위해서 축방향으로 이격된다.

- <48> 바람직하게는, 상기 코어 관은 노즐(nozzle)을 포함하고, 상기 노즐은 그 안에 부분적으로 위치하고 상기 냉각 재킷에 의해서 보호되는 일부분 및 상기 냉각 재킷 너머로 연장되는 다른 부분을 구비하며, 상기 노즐은
- <49> 상기 코어 관의 상보형 나사산 부분과 결합하는 나사산 후단부를 구비하므로 상기 노즐은 상기 코어 관으로부터 용이하게 탈부착될 수 있게 된다.
- <50> 바람직하게는, 상기 환상 단부 흐름통로는 상기 내부 환상 냉각제 흐름통로에서 상기 외부 환상 냉각제 흐름통로 쪽으로 매끄럽게 바깥쪽으로 그리고 뒤쪽으로 구부러지고, 상기 환상 단부 흐름통로를 통과하는 수류(water flow)의 유효 단면적은 상기 양 내부 환상 냉각제 흐름통로와 외부 환상 냉각제 흐름통로의 유동 단면적보다 작다.
- <51> 바람직하게는, 상기 단일 환상 중공 구조물은 그것의 차별적인 열팽창 또는 수축에 기인한 그것의 내부 관과 외부 관간의 상대적인 길이 운동을 허용하기 위해서 설치되며, 상기 신장된 관상구조물은 상기 운동을 수용하기 위해서 설치된다.
- <52> 바람직하게는, 상기 냉각제는 물이다.
- <53> 본 발명의 다른 목적은 철합유 공급물질로부터 용융 금속 철을 생산하는 용융 욕에 기초한 제련공정을 수행하기 위한 용기를 제공하는 것이며, 상기 용기는 노저, 상기 노저로부터 위쪽으로 연장되는 측벽, 및 상기 측벽을 통해서 연장되고 상기 용기 안으로 연장되는 상기한 야금 랜스 중 적어도 하나를 포함한다.
- <54> 바람직하게는, 상기 랜스가 상기 용기 안으로 적어도 1.5 m 정도로 연장되고 상기 랜스의 자기지지 길이가 상기 길이보다 크도록 상기 랜스의 치수를 선택한다.
- <55> 바람직하게는, 상기 랜스의 자기지지 길이는 적어도 2.5 m 정도이다.
- <56> 바람직하게는, 상기 랜스는 상기 측벽을 통해서 아래쪽으로 수평면에 대해 30° 내 60°의 각도로 상기 용기의 상기 노저 영역으로 연장된다.

실시예

- <63> 이하 본 발명의 특정 일 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 보다 상세히 설명하고자 한다.
- <64> 도 1은 국제특허출원 제PCT/AU96/00197호에 기재된 Hismelt 공정을 동작하기에 적합한 직접제련 용기를 나타내며, 상기 국제출원의 개시는 여기서 상호참조(cross-reference)로 포함된다. 다음 설명은 용선(molten iron)을 생산하기 위한 철광석의 제련의 관점에서 기술된다.
- <65> 도면들을 참조하여 설명하면, 상기 야금 용기는 일반적으로 11과 같이 표시되고 하나의 노저(hearth)를 가지며, 상기 노저는 내화 벽돌로 형성된 기부(12)와 측면들(13); 상기 노저의 상기 측면들(13)로부터 위쪽으로 연장되고 수냉식 패널(water cooled panel)들로 형성된 상부 배럴(barrel) 부분(151)과 수냉식 패널들로 형성된 하부 배럴 부분(153)과 내화벽돌로 이루어진 내부 라이닝(lining)을 포함하는 원통형의 배럴을 일반적으로 형성하는 측벽(side wall)들(14); 지붕(17); 방출가스(off-gas)용 출구(18); 용융 금속을 연속적으로 방출하기 위한 전로(foreshearth)(19); 및 용융 슬래그를 방출하기 위한 출탕구(tap hole)(21)를 포함한다.
- <66> 사용 시에, 상기 용기는 철 및 슬래그의 용융 욕을 함유하고, 상기 철 및 슬래그의 용융 욕은 정지 조건 하에서 용융 금속 층(22)과 상기 용융 금속 층 위의 용융 슬래그 층(23)을 포함한다. 상기 용어 "금속 층(metal layer)"은 여기서 주로 금속으로 이루어진 상기 욕 영역을 의미하는 것으로 이해된다. 상기 용어 "슬래그 층(slag layer)"은 여기서 주로 슬래그로 이루어진 상기 욕 영역을 의미하는 것으로 이해된다. 숫자 24로 표시된 화살표는 상기 금속 층(22)의 공칭 정지표면의 위치를 나타내고, 숫자 25로 표시된 화살표는 상기 슬래그 층(23) (즉 상기 용융 욕)의 공칭 정지표면의 위치를 나타낸다. 상기 용어 "정지표면(quiet surface)"은 상기 용기 안으로 가스 및 고체들의 주입이 없는 경우의 표면을 의미하는 것으로 이해된다.
- <67> 상기 용기에는 상기 용기의 상부 영역에 고온 열풍(hot air blast)을 전달하기 위해 아래쪽으로 연장되는 열풍 주입 랜스(26)가 구비된다.
- <68> 또한 상기 용기에는 고체 주입 랜스들(27)(두 개 도시됨)이 구비되고, 산소결핍(oxygen-deficient) 운반 가스에 동반된 용제(flux), 고체 탄소질 물질, 및 철광석을 상기 용기에 주입하기 위해서 상기 고체 주입 랜스들(27)은 상기 측벽들(14)을 통해서 아래쪽 및 안쪽으로 연장되고 상기 슬래그 층(23) 안으로 연장된다. 공정 동작 중에

상기 랜스들(27)의 입구점들이 상기 슬래그 층(23)의 정지표면(25) 위에 있도록 그리고 상기 랜스들(27)의 출구 점들(28)이 상기 금속 층(22)의 표면 위에 있도록 상기 랜스들(27)의 위치를 선택한다. 상기 랜스들의 이러한 위치는 용융 금속과의 접촉으로 인한 손상위험을 감소시키고, 또한 상기 용기의 용융 금속과의 접촉을 일으키는 물에 대한 상당한 위험 없이 강제 내부 수냉해서 상기 랜스들을 냉각시킬 수 있게 한다. 상기 랜스들(27)은 수평면에 대해 30° 내지 60° 의 각도로 상기 용기 안으로 적어도 1.5 m 연장되며, 상기 랜스들의 자기지지 길이는 상기 길이보다 크다. 상기 교체 주입 랜스들의 구조가 도 2 내지 도 6에 상세히 도시되어 있다.

<69> 상기 HIs melt 공정을 조작하는 상기 용기의 사용 시에, 철광석, 고체 탄소질 물질 (일반적으로 석탄), 및 운반 가스 (일반적으로 N₂)에 동반된 용제들 (일반적으로 석회화 마그네시아)은 상기 랜스들(27)을 통해서 상기 용융 욕에 주입된다. 상기 고체 물질/운반 가스의 운동량(momentum)으로 인해 상기 고체 물질과 가스가 상기 용융 욕의 저부 영역에 침투한다. 상기 고체 물질과 상기 운반 가스의 주입은 용융 금속, 고체 탄소 및 슬래그의 부양성 용기(buoyancy uplift)를 야기하고, 차례로 상기 부양성 용기는 상기 용융 욕에서 실질적인 교반(agitation)을 초래하며, 그 결과 상기 용융 욕은 체적이 확장되고 화살표 30으로 표시된 표면을 갖게 된다. 교반이 진척되면 상기 용융 욕 전체에 걸쳐서 온도가 상당히 균일해 진다 - 일반적으로 1450 내지 1550°C. 추가적으로, 용융 금속, 고체 탄소, 및 슬래그의 상기 부양성 용기에 의해서 야기된 용융 물질의 튀(splash), 액적(droplet) 및 흐름(stream)의 상향 운동은 상기 용기 내 상기 용융 욕 위의 상기 상부 공간(31)으로 확장되며, 상기 상향 운동은 전이 영역(28)을 형성하고; (b) 상기 전이 영역(28) 너머로 약간의 용융 물질 (주로 슬래그)을 사출하고, 상기 전이 영역 위에 있고 상기 지붕(17)상에 있는 상기 측벽들(14)의 상기 상부 배럴 부분(151)의 일부분 상에 상기 약간의 용융 물질을 사출한다.

<70> 상기 확장된 용융 욕과 상기 전이 영역(28)은 상승된 욕을 정의한다.

<71> 상기한 것에 추가적으로, 800 내지 1400°C 온도에서 상기 랜스(26)를 통한 열풍은 상기 전이 영역(28)에서 반응 가스들 CO와 H₂를 후연소 하고 상기 가스 공간에서 약 2000°C 또는 그 보다 높은 고온을 발생시킨다. 상기 열은 가스 주입 영역 내 용융 물질의 상승하고 하강하는 튀, 액적 및 흐름에 전달되고, 그리고 나서 상기 용융 욕 전체에 걸쳐 부분적으로 전달된다.

<72> 도 2 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 각 고체 주입 랜스(27)는 고체 물질을 통과 전달시키는 중앙 코어 관(31)과 환상 냉각 재킷(32)을 포함하고, 상기 환상 냉각 재킷은 그 길이의 실질적인 부분 전체에 걸쳐서 상기 중앙 코어 관(31)에 의해서 둘러싸여진다.

<73> 특히 도 4를 참조하여 설명하면, 중앙 코어 관(31)은 대부분의 길이 전체에 걸쳐서 강 튜빙(steel tubing)(31)으로 형성된다. 상기 중앙 코어 관(31)은 또한 자신의 전단부에서 스테인레스강(stainless steel) 부분(34)을 포함하고, 상기 스테인레스강 부분은 냉각 재킷(32)의 전단부 너머로 돌출 하는 노즐을 형성한다. 상기 코어 관(31)의 상기 전단 부분(34)은 전방 부분(93)과 어댑터(adaptor) 부분(35)을 포함하며, 상기 전방 부분과 어댑터 부분은 접합점(weld)(101)에서 함께 접합된다. 상기 전단 부분(34)은 나사산(screw thread)(36)을 통해서 상기 튜빙(33)에 연결되고, 상기 나사산은 양 상기 어댑터 부분(35)과 상기 튜빙(33) 위에 형성된다. 상기와 같은 배치의 상기 전단 부분(34)의 용이한 교체를 가능하게 한다.

<74> 상기 중앙 코어 관(31)에는 가는 세라믹 라이닝(thin ceramic lining)(73)이 상기 전단 부분(34)까지 내장되어 있으며, 상기 가는 세라믹 라이닝은 일련의 주조 세라믹 관(cast ceramic tube)들로 형성된다. 도 3에 상세히 나타낸 바와 같이, 상기 중앙 코어 관(31)의 후단부는 커플링(38)을 통하여 T형 피스(piece)(39)에 연결되고, 상기 T형 피스를 통해서 입상 고체 물질이 가압된 유동 가스 운반체, 예를 들어 질소에 전달된다.

<75> 도 2A를 참조하면, 환상 냉각 재킷(32)은 긴 중공 환상구조물(41)을 포함하며, 상기 긴 중공 환상구조물(41)은 외부 관(42) 및 내부 관(43)으로 구성되며, 상기 외부 관(42)과 내부 관(43)은 불노즈 형상의 전단부 연결편(bullnose front end connector piece)(44) 및 신장된 관상구조물(45)에 의해 상호 연결되고, 상기 신장된 관상구조물(45)은 상기 중공 환상구조물(41) 안에 배치되어 상기 구조물(41)의 내부가 내부의 신장된 환상 수류통로(inner elongate annular water flow passage)(46)와 외부의 신장된 환상 수류 통로(47)로 분할된다.

<76> 특히 도 4를 참조하면, 재킷(jacket)(32)의 전단부 연결구(connector)(44)는 고체의 고온 단조된 구리 빌릿(billet)에서 손 가공된다. 상기 연결구(44)에 적합한 재료들의 선택은 1300°C 이상의 작동 온도에서 고온 열전달을 제공하는지에 기준하여 결정된다.

<77> 외부 관(24)과 내부 관(43)은 일반적으로 적어도 길이가 2 m이다. 내부 관(43)은 강으로 형성되고 전단부의 접

합점(83)에서 전단부 연결구(44)에 접합된다. 외부 관(42)은 두 주요한 부분들, 즉 전방 부분(forward part)(50)과 후방 부분(rearward part)(48)으로 이루어지며, 상기 두 주요한 부분들 사이에 위치하고 접합점들(95, 97)에서 상기 두 주요한 부분들에 접합된 전이 부분(transition part)(51)을 포함한다. 상기 전방 부분(50)은 구리로 형성되며, 상기 후방 부분(48)과 상기 전이 부분(51)은 강으로 형성된다. 상기 전방 부분(50)과 상기 전이 부분(51) 사이에 있는 상기 접합점(95)은 니켈이나 니켈합금으로 버터링(buttering)된다. 상기 버터링 단계는 600℃로 접합하기 위해서 상기 부분들을 예열하는 과정을 포함한다. 상기 전방 부분(50)은 접합점(79)에서 상기 전단부 연결구(44)에 접합된다. 상기 전이 부분(51)의 전방에 있는 상기 랜스 부분은 상기 랜스의 전단부 부분이며, 상기 전이편(51)의 후방에 있는 상기 랜스의 부분은 상기 랜스의 본체 부분이다. 상기 내부 관(43)과 상기 외부 관(42)의 후방 부분(48)에 적합한 물질 선택은 상기 용기에서 1300℃ 이상의 온도에 노출 될 때 상기 랜스의 구조적 완전성을 유지하는가에 기준해 결정된다. 따라서, 상기 구성요소들에 적합한 재료 선택에 있어서 주된 고려사항은 구조 부재와 같은 요소들의 성능이다. 상기 외부 관(42)의 상기 전방 부분(50)에 적합한 재료 선택은 1300℃ 이상의 작동 온도에서 고온 열전달을 제공하는지에 기준해 결정된다. 성능 요건을 만족시키기 위해 상기 전방 부분(50)의 벽두께는 상기 후방 부분(48)의 벽두께보다 크게 구성된다. 전이 부분(51)의 벽두께는 전방 부분(5)에 접합된 단부에서 후방 부분(48)에 접합된 다른 단부에 이르기까지 감소하도록 구성된다.

<78> 신장된 관상구조물(45)은 긴 강관(60)으로 형성되며, 상기 긴 강관(60)은 접합점(85)에서 가공된 강 전단편(forward end piece)(49)에 접합되고, 상기 가공된 강 전단편(49)은 상기 중공 관상구조물(41)의 상기 전단부 연결구(44) 안에 설치되어 환상 단부 흐름통로(53)를 형성하며, 상기 환상 단부 흐름통로(53)는 상기 내부 수류통로(46)와 외부 수류 통로(47)를 상호 연결한다.

<79> 도 4에 잘 나타나 있듯이, 접합점들(79, 83 및 85)은 축방향으로 오프셋(offset)되어 재킷(32)의 구성을 용이하게 한다. 재킷(32)의 상기 구성요소들은 처음에 전단부 연결구(44)와 내부 관(43)을 함께 접합하여 접합점(83)을 형성함으로써 함께 조립된다. 그 다음 단계에서, 일련의 원주상으로 이격된 접합용 맞춤못(dowel)들(70)을 통해서 전단부 연결구(44)에 전단편(49)을 연결한 후, 상기 전단편(49)에 관(60)을 접합한다. 얻어진 접합점(85)이 접합점(83)의 전방 축방향에 위치하는 것이 상기 접합점(85) 형성 시 이미 형성되어 있는 접합점(83)에 미치는 열효과를 최소화한다. 마지막 단계에서, 외부 관(42)(전방 부분(50), 전이 부분(51), 및 후방 부분(48))과 함께 접합되어 이미 조립되어 있음)을 전단부 연결구(44)에 접합한다. 다시, 얻어진 접합점(79)이 접합점(85)의 전방 축방향에 위치하는 것이 상기 접합점(79) 형성 시 이미 형성되어 있는 접합점(85)에 미치는 열효과를 최소화한다.

<80> 환상의 냉각 재킷(32)의 후단에는 물 유입구(inlet)(52)와 물 유출구(outlet)(56)가 구비되며, 상기 물 유입구를 통해서 냉각수의 흐름이 상기 내부 환상 수류 통로(46)로 안내될 수 있으며, 상기 물 유출구를 통해서 상기 랜스의 후단부에서 상기 외부 환상 통로(47)로부터 물이 추출된다. 따라서, 상기 랜스 사용 시, 냉각수는 상기 내부 환상 수류 통로(46)를 통해서 상기 랜스의 전방 아래로 흘러 바깥으로 흐르고 상기 전방 환상 단부 통로(51) 주위를 되돌아 상기 외부 환상 통로(47)로 흐르며, 상기 외부 환상 통로(47)를 통하여 냉각수는 상기 랜스를 따라 후방으로 흘러서 상기 유출구(56)를 통해서 외부로 나간다. 상기와 같은 구성은 유입되는 고체 물질과의 열전달 관계에 있어서, 상기 물질이 상기 랜스의 상기 전단부로부터 방출되기 전에 용융 또는 연소되지 않도록 하며, 상기 전단부의 효과적인 냉각뿐만 아니라 상기 랜스의 중앙 코어를 통해서 주입되는 고체 물질과 상기 랜스의 외부 표면을 모두에 대한 효과적인 냉각을 가능하게 한다.

<81> 상기 관(42)의 외부 표면과 상기 중공 환상 구조물(41)의 전단편(44)의 외부 표면은 사각 돌출 보스(boss)들(54)의 규칙적인 패턴(pattern)으로 마무리되고, 상기 사각 돌출 보스들(54)은 각각 언더컷(undercut) 또는 도브테일(dove tail)형 단면을 가지므로, 상기 보스들은 상기 랜스의 외부 표면들 상에서 슬래그의 응고를 위한 중요한 구성물(formation)들로 작용하게 된다. 상기 랜스 상의 슬래그 응고는 상기 랜스의 금속 구성요소들의 온도를 최소화하는 데 도움이 된다. 상기 랜스의 전방 또는 팁(tip) 단부 상에 응고하는 슬래그가 상기 랜스의 연장부(extension)로 작용하는 고체 물질의 연장된 파이프(pipe) 형성을 위한 기부로 작용하며, 상기 랜스의 연장부는 상기 랜스의 금속 구성요소들이 용기 안의 가혹한 작동 조건에 노출되는 것을 막아준다는 것이 사용시 인식되었다.

<82> 상기 환상 단부 흐름 통로(51) 주위에서 높은 수류 속도를 유지하는 것이 상기 랜스의 상기 팁 단부의 냉각에 매우 중요하다는 것이 인식되었다. 특히, 최대 열전달을 얻기 위해서 상기 영역에서 약 초당 10 m의 수류 속도를 유지하는 것이 가장 바람직하다. 상기 영역에서 수류 속도를 극대화하기 위해서, 통로(51)를 통과하는 수류의 유효 단면적을 상기 내부 환상 수류 통로(46) 및 외부 환상 수류 통로(47) 모두의 유효 단면적들에 비해 상

당히 감소하였다. 상기 단부 흐름통로(53)로 가기 전에 소용돌이와 손실을 최소화하기 위해 내부 환상 통로(46)의 상기 전단부로부터 흐르는 물이 안쪽으로 감소하는 또는 테이퍼(taper)된 노즐 흐름통로를 통과하도록 상기 내부 관상 구조물(45)의 전단편(49)이 형성되어 위치하게 된다. 상기 단부 흐름통로(53)는 또한 수류 방향으로 유효 유동면적을 감소시켜 상기 통로 내 굴곡부(bend) 주위에서 증가된 수류 속도를 유지하며 외부 환상 수류 통로(47)로 되돌아 가게 한다. 이런 방식으로, 상기 랜스의 다른 부분들의 과도한 압력 강하 및 막힘 위험 없이 상기 냉각 재킷의 팁 영역에서 필요한 높은 수류 속도를 얻을 수 있다.

<83> 상기 팁 단부 통로(51) 주위에서 적당한 냉각수 속도를 유지하고 열전달 요동(fluctuation)을 최소화하기 위해서, 상기 전단편(49), 관상구조물(45) 및 상기 중공 환상구조물(41)의 단편(49) 사이에 일정한 제어 간격을 유지하는 것이 중요하다. 이는 상기 랜스의 상기 구성요소들의 차별적인 열팽창 및 열수축에 기인한 문제를 야기한다. 특히, 중공 환상구조물(41)의 상기 외부 관(42)이 상기 구조물의 상기 내부 관(43)보다 높은 온도에 노출되므로 상기 구조물의 전단부가 도 4에서 점선(62)으로 표시한 것과 같이 앞쪽으로 늘어난다. 이로 인해 상기 랜스가 상기 체련 용기 안의 작동 조건에 노출될 때 개방되는 상기 통로(53)를 한정하는 구성요소들(44, 49) 사이에 갭(gap)이 형성되는 경향이 있다. 역으로, 작동 중에 온도가 강해된다면 상기 통로는 밀폐되기 쉬워진다. 상기와 같은 문제를 극복하기 위해 중공의 환상 구조물(41)의 내부 관(43)의 후단부는 미끄럼 장착부(sliding mounting)(63)에 지지되고, 그 결과 상기 관들(43과 45)은 함께 축 방향으로 이동할 수 있게 된다. 추가적으로, 상기 중공 환상 구조물(41)의 상기 단편들(44, 49)과 관상 구조물(45)은 원주상으로 이격된 접합용 맞춤못들(70)에 의해 상호 연결되어 상기 랜스 재킷의 열팽창 및 열수축 운동 하에서 적당한 간격을 유지하게 된다.

<84> 관상구조물(45)의 내부 단부용 미끄럼 마운팅(64)은 상기 물 유입구(52)와 물 유출구(56)를 구비하는 수류 매니폴드(manifold) 구조물(68)에 부착된 링(ring)(66)에 의해서 제공되며, 0-링 밀폐부(seal)(69)로 밀봉된다. 구조물(41)의 상기 내부 관의 후단부용 미끄럼 장착부(63)는 유사하게 상기 물 매니폴드 구조물(68)에 고정된 링 플랜지(ring flange)(71)에 의해서 제공되며, 0-링 실(72)로 밀봉된다. 유입구(52)로부터 유입되는 냉각수 흐름을 수용하는 물 유입구 매니폴드 챔버(74)를 밀폐하기 위해서 환상 피스톤(piston)(73)은 링 플랜지(71) 안에 위치하고 나사산 연결선(80)에 의해 구조물(41)의 상기 내부 관(43)의 후단부에 연결된다. 상기 피스톤(73)은 상기 링 플랜지(71) 상의 경질 표면들 안으로 미끄러져 가서 0-링들(81, 82)에 끼워 맞춰진다. 상기 피스톤(73)에 의해 제공된 상기 미끄럼 실은 구조물(41)의 차별적인 열팽창에 기인한 상기 내부 관(43)의 운동을 허용할 뿐만 아니라 상기 냉각 재킷 안의 과도한 수압에 의해 발생된 구조물(41)의 어떤 운동을 조절하기 위해서 관(43)의 운동을 허용한다. 어떠한 이유에서든 상기 냉각 수류의 압력이 과도해지면, 구조물(41)의 상기 외부 관은 바깥쪽으로 힘을 받게 되고 피스톤(73)은 상기 내부 관의 이동을 허용하므로, 강화된 압력이 저감된다. 상기 피스톤(73)과 상기 링 플랜지(71) 사이의 내부 공간(75)은 가스 배출구(vent hole)(76)를 통해 배출되므로 상기 피스톤의 운동이 허용되며 상기 피스톤 지난 곳에서의 누수를 방지할 수 있게 된다.

<85> 환상 냉각 재킷(32)의 후부에는 상기 랜스의 아래쪽 부분에 있으며 환상 냉각수 통로(84)를 한정하는 외부 보강 파이프(outer stiffening pipe)(83)가 구비되고, 물 유입구(85)와 물 유출구(86)를 통해 냉각수의 분리된 흐름이 상기 외부 보강 파이프(83)를 통과한다.

<86> 일반적으로 상기 재킷의 상기 팁 영역에서 10 m/min의 수류 속도를 생성하기 위해 800kPa의 최대 작동 압력에서 100m³/Hr의 유속으로 냉각수가 상기 냉각 재킷을 통과하게 된다. 상기 냉각 재킷의 상기 내부 부분 및 외부 부분은 약 200℃의 온도 차이를 나타낼 수 있으며, 상기 랜스의 작동 중에 상기 관들(42 및 45)은 상기 미끄럼 마운팅들(63, 64) 안에서 상당히 운동할 수 있으나, 상기 단부 통로(51)의 유효 유동 단면적은 모든 작동 조건 하에서 실질적으로 일정하게 유지된다.

<87> 직접 환원 체련 용기에 고체들을 주입하기 위한 랜스가 도시되어 있지만, 고온 조건이 지배적인 어떠한 야금 용기 또는 유도된 용기에 고체 입상물질을 주입하기 위해 유사한 랜스들이 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 결코 도시된 구성의 세부사항에 한정되지 않으며 많은 변형 및 변경은 본 발명의 정신 및 범위 내에 있는 것으로 이해되어야 한다.

산업상 이용 가능성

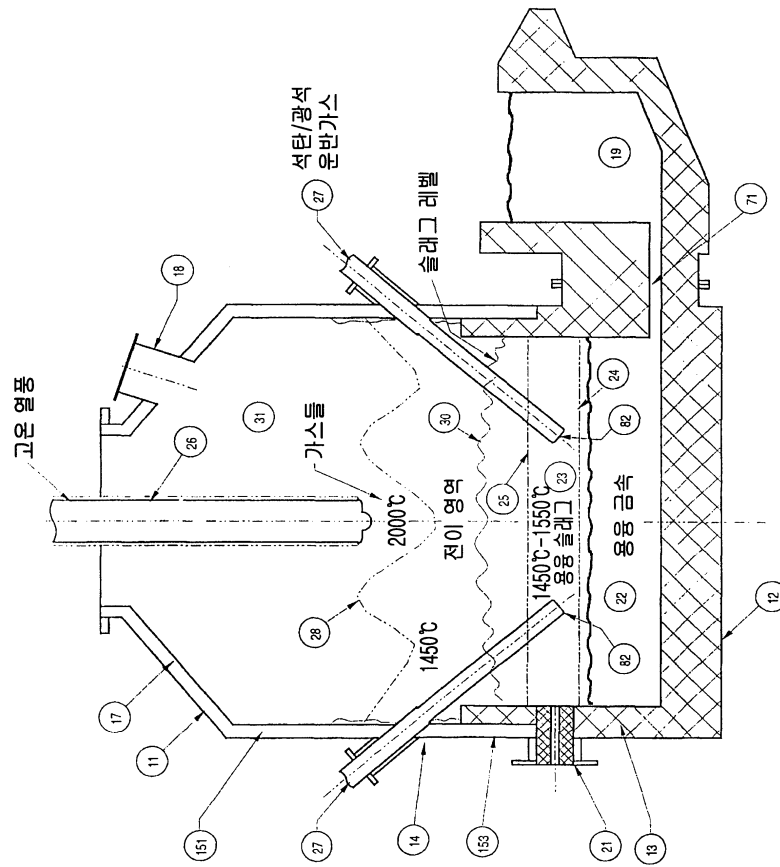
<88> 본 발명은 용기에 고체 입상물질을 주입하기 위한 야금 랜스에 관한 것으로, 고온으로 작동하는 어떠한 야금 용기에도 이용 가능하다.

도면의 간단한 설명

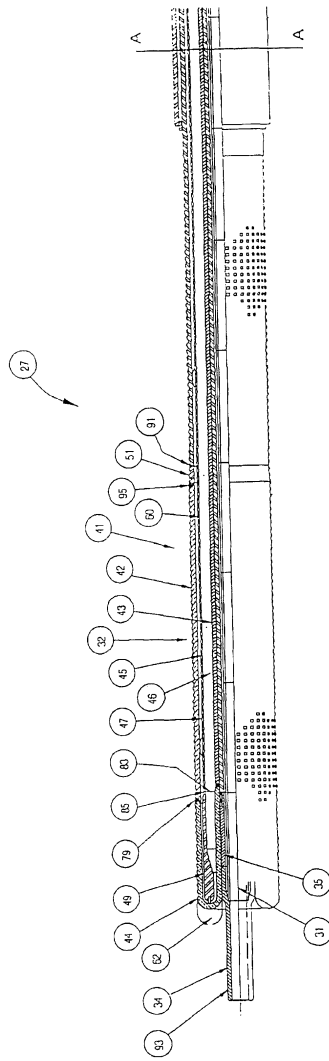
- <57> 도 1은 본 발명에 따라 구성된 한 쌍의 고체 주입 렌스를 포함하는 야금 용기의 수직단면도이다.
- <58> 도 2A 및 도 2B의 선 A-A를 연결하면 상기 고체 주입 렌스들 중 하나의 종단면도가 형성된다.
- <59> 도 3은 상기 렌스의 후단부의 확대 종단면도이다.
- <60> 도 4는 상기 렌스의 전단부의 확대 단면도이다.
- <61> 도 5는 상기 전이 부분을 나타내는 상기 렌스의 상기 전단부 부분의 확대 단면도이다.
- <62> 도 6은 도 2B의 선 6-6을 취한 확대 횡단면도이다.

도면

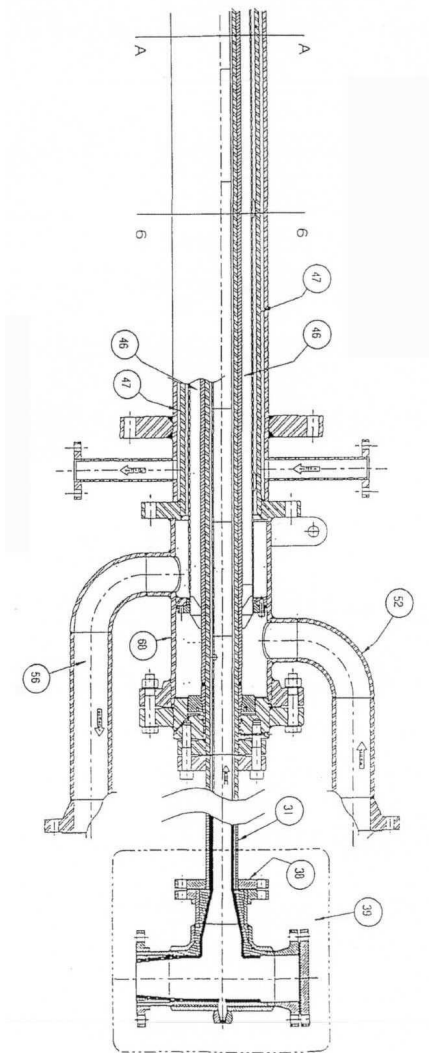
도면1



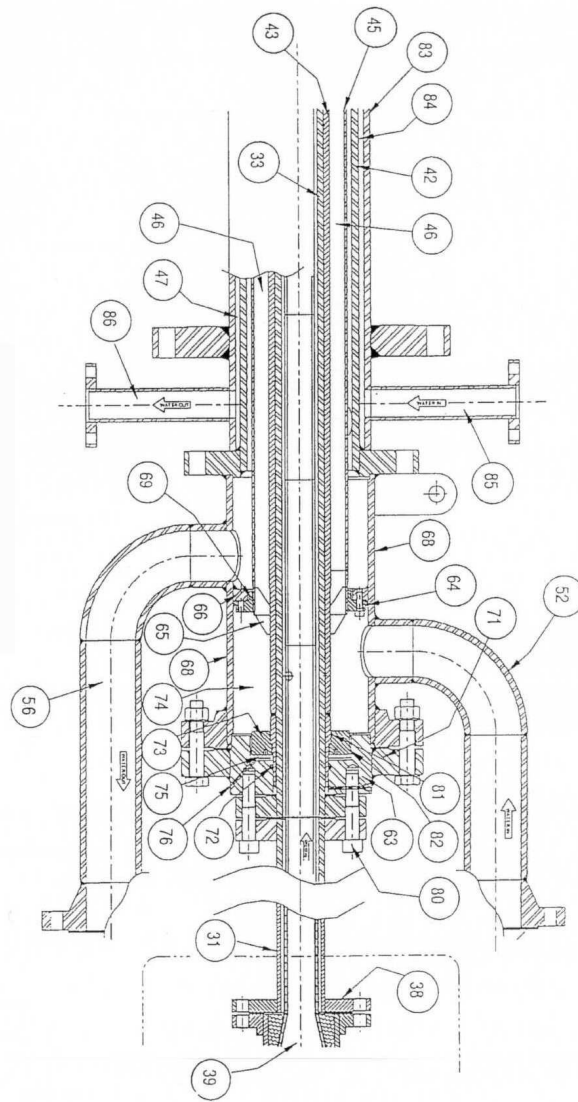
도면2A



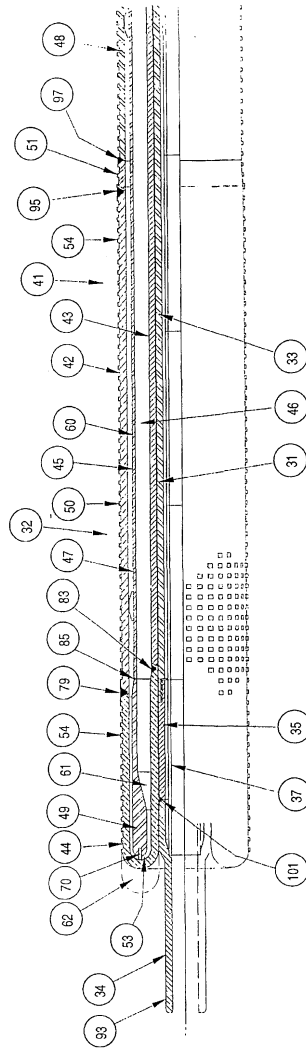
도면2B



도면3



도면4



도면5

