

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
F27B 3/08  
F27B 3/22  
F27B 3/28

(45) 공고일자 1999년01월 15일  
(11) 등록번호 특0163970  
(24) 등록일자 1998년09월 10일

(21) 출원번호	특1994-704314	(65) 공개번호	특1995-702693
(22) 출원일자	1994년11월25일	(43) 공개일자	1995년07월29일
번역문제출일자	1994년11월25일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 94/00619	(87) 국제공개번호	WO 95/09336
(86) 국제출원일자	1994년04월14일	(87) 국제공개일자	1995년04월06일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 그리스 영국 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 대한민국 미국 중국		

(30) 우선권주장 93-244839 1993년09월30일 일본(JP)  
93-324158 1993년12월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 이시가와지마 하리마 주교교 가부시끼 가이샤 이나바 고오사꾸  
일본 도오교도 지요다꾸 오오데마찌 2쵸메 2반 1고

(72) 발명자 오쿠시 마사끼  
일본 가나카와켄 요코하마시 이소고꾸 시오미다이 1-6-6 이소고 다미미찌로  
다꾸찌 오사무  
일본 도오교도 미다까시 시모렌자꾸 3-8-23  
야마무라 이꾸오  
일본 도오교도 아라카와꾸 마찌야 7-19-5 오타께바시-고엔 스카이-하이찌  
1103  
이우라 토루  
일본 가나카와켄 후지사와시 오끼리 1213-16  
요시다 히로노부  
일본 지바켄 우라야스시 이리후네 3-70 타운-하우스 E-1-3

(74) 대리인 이병호, 최달용

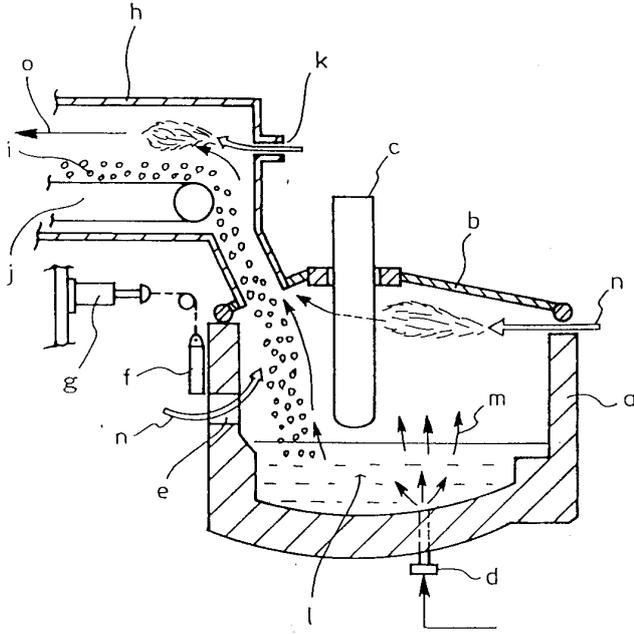
심사관 : 최병길

(54) 전기 아크 용해로

요약

전극(3)을 가지며 아크열로 스크랩을 용해하는 로체(1)와 공기 제어 밸브(19)를 거쳐서 로체(1)내에 공기를 불어넣는 공기 취입구(20)와 로체(1)내에 넣어지는 탄소의 양을 계측하는 탄소 취입량 지시계(CI)와 로체(1)내에 넣어지는 스크랩의 양을 계측하는 스크랩 장입량 지시계(SI)와 로체(1)내에 넣어지는 산소의 양을 계측하는 취입산소량지시계(OI)와 탄소 취입량 지시계(CI), 스크랩 장입량지시계(SI), 취입산소량 지시계(OI)의 계측치로부터 로체(1)내의 일산화 탄소를 완전 연소시키는데 필요한 공기량을 연산하고 공기제어 밸브(19)의 개방정도를 제어하는 연산기(7)를 구비하며 일산화탄소(23)의 양에 비례한 양의 공기를 공기 취입구(20)로부터 취입하고 로체(1)내의 연소온도의 제어, 스크랩 예열장치내의 온도제어를 가능케 한다.

## 대표도



## 명세서

[발명의 명칭]

전기 아크 용해로

[발명의 상세한 설명]

[기술 분야]

본 발명은 스크랩을 전기 아크로 용해하고 철강으로서 재생시키는 전기 아크 용해로에 관한 것이다.

[배경 기술]

종래의 전기 아크 용해로의 한 예를 제1도의 종단면도에 의해 설명하면, 로체(a)의 천정은 수냉 천정(b)으로 되어 있고 그 중심에는 전극(c)이 수직으로 설치되어 있으며 로체(a)의 하부에는 산소를 불어넣는 산소 취입구(d)가 설치되어 있다.

로체(a)의 측면에는 분출구(e; spout)가 있고 그 외측에 설치되어 있는 분출구 도어(f)는 도어 승강 실린더(g)에 의해서 승강되며 상승시에 분출구(e)를 열고 하강시에 분출구(e)를 닫게 되어 있다.

로체(a)의 수냉천정(b)에는 배기가스 덕트(h; duct)가 장착되어 있고 배기가스 덕트(h)의 내부에는 철 스크랩(i)을 반입하는 컨베이어(j)가 설치되어 있고 또한 공기 흡입구(k)가 형성되어 있다.

코크스 등의 탄재와 더불어 컨베이어(j)에 의해서 로체(a)내에 반송된 스크랩(i)은 전극(c)으로부터의 아크열로 가열 용해되어서 용강(l)으로 된다. 수냉천정(b)은 용강(l)의 표면에서 나오는 복사열을 흡수하는 작용을 한다.

산소 취입구(d)에서 취입된 산소는 탄소와 반응해서 일산화 탄소(m)를 발생하고 일산화탄소(m)는 분출구(e)와 다른 간극으로부터 침입한 침입공기(n)로 부분 연소 하는데 침입 공기(n)의 양이 적기 때문에 일산화 탄소(m)는 완전 연소하는 일이 없어 30 내지 60%가 일산화탄소(m)인채로 배기 가스 덕트(h)로 들어가고 공기 흡입구(k)로부터의 공기로 재연소되어 배기가스(o)로 배출된다. 배기가스(o)는 배기가스 덕트(h)를 지날때에는 컨베이어(j)에 의해서 로체(a)내에 반송되는 스크랩 및 탄재(Carboniferous material)를 예열하는 것으로 된다.

상술한 제1도의 종래 전기 아크 용해로에서는 로체(a)내에서 발생한 일산화 탄소(m)가 간극으로부터 침입한 침입공기(n)로 연소하기 때문에 이러한 침입공기(n)의 양이 적으며 부분연소 밖에 할 수 없기 때문에 침입공기(n)가 있는 부분에서 국부적인 온도상승으로 편지된 열을 발생하여 용강(l)이 균일하게 가열될 수 없는 결점이 있었다.

또, 로체(a)내로의 연소용 공기는 간극으로부터의 침입 공기(n)에 의지하고 있기 때문에 그 공기량은 로체(a)내에서 발생하는 일산화 탄소(m)의 양과는 무관하며 자연 연소 밖에 할 수 없으며 따라서 상기 일산화탄소(m)의 연소에 의한 로내온도를 제어할 수 없으며 따라서 전기 아크 용해로의 상황에 따른 열효율 향상에는 도움이 되지 않는 단점이 있다.

또한, 로체(a)내에서는 침입공기(n)에 의한 부분연소가 행해지며 화염이 부분적으로 편재하고 있기 때문에 용강(l)의 표면에서 나오는 복사열이 수냉천정(b)으로 도상하는 것을 효율있게 방지할 수 없고 따라서 전기 아크용해로의 열효율을 감소시키는 결점이 있었다.

또, 상기 침입공기(n)에 의한 불균일한 연소로 연소되지 않은채 로체(a)내에 잔류한 일산화탄소(m)는 불균일 하게 치우친 농도 그대로 배기가스 덕트(h)에 도입되는 것으로 되기 때문에 배기가스 덕트(h)내에 있어서 편기된 연소에 의해 스크랩(i)을 불균일로 가열하거나 또는 폭발을 일으키는 등의 위험을 가지고 있었다. 또, 배기가스 덕트(h)내에서의 연소가 불균일해서 편기된 열을 발생하기 때문에 배기가스 덕트(h)내의 스크랩(i)의 예열이 불균일로 되는 문제가 있으며 또한, 스크랩(i)의 예열온도를 제어하는 일은 전혀 할 수 없다는 결점을 가지고 있었다.

본 발명은 이같은 종래의 결점을 제거하고 전기 아크용해로에서 로체내의 연소온도의 제어 및 스크랩 예열장치내의 온도의 제어를 가능하게 하고 열 효율 및 안전성을 높힌 전기 아크 용해로를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

#### [발명의 개시]

본 발명에서는 로체내에 투입하는 탄소, 스크랩, 산소의 양으로 연산기가 로체내에서 발생하는 일산화탄소의 발생량을 연산하고 이 일산화 탄소의 발생량에 비례하는 양의 공기가 제어 밸브를 거쳐서 공기 취입구에서 로체내로 공급되며 따라서 로체내의 일산화탄소를 균일하게 연소시켜서 열효율을 향상시키고, 또한 일산화탄소가 스크랩 예열장치에 도입되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명에서는 로체의 간극등으로부터 침입한 공기 및 로체내에 투입되는 탄소, 스크랩, 산소의 계속오차에 의한 필요 공기량의 편차분을 압력, 가스 분석 지시계와 온도 지시계의 계측치에 의해서 보정함으로써 로체내에서 발생하는 일산화탄소에 대해서 공기를 과부족없이 공급한다.

본 발명에서는 로체 주벽부에 설치된 복수의 공기 취입구로부터 로체내 상부공간으로 향해서 공기를 점선 방향으로 취입토록 하고 있으므로 로체내의 일산화탄소를 균일하게 연소시키는 동시에 상부 공간에서의 연소에 의해 용강의 고온의 복사열이 직접 수냉천정으로 향하는 것을 방지한다.

본 발명에서는 로체 주벽부에 설치한 복수의 공기 취입구로부터 로체내 상부공간의 중심으로 향해서 공기를 불어넣도록 하고 있으므로 로체내의 일산화탄소를 균일하게 연소시키는 동시에 상부 공간에서의 연소에 의해 용강의 고온 복사열이 직접 수냉천정으로 향하는 것을 방지한다.

본 발명에서는 스크랩 예열장치의 상부 출구부로부터 유인 팬으로 유인 배기된 배기가스의 일부를 재순환 팬에 의해 로체내의 상부 공간에 재순환하고 또한 로체내의 상부 공간의 온도가 설정온도로 되게 상기 배기가스의 재순환량을 조절하고 로체내의 일산화탄소의 희석을 행한다.

본 발명에서는 스크랩 예열장치의 상부 출구부로부터 유인 팬으로 유인 배기된 배기가스의 일부를 재순환 팬에 의해 스크랩 예열장치의 하부 도입부에 취입하고 또한 그 하부 도입부의 온도가 설정온도로 되게 상기 배기가스의 재순환량을 조절하고 다시 상기 스크랩 예열부의 하부 도입부로부터 상부 출구부의 하류측에 바이패스하는 배기가스의 유량을 상기 상부 출구부의 온도가 설정온도로 되게 조절하고 스크랩 예열장치에 도입되는 일산화탄소의 희석과 스크랩 예열장치내의 온도제어를 행한다.

#### [도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 전기 아크 용해로의 한예의 종단면도.

제2도는 제1 및 제 2 발명의 한실시예의 종단면도.

제3도는 제2도를 III-III 방향에서 본 제 3 발명의 한실시예를 도시한 단면도.

제4도는 제 4 발명의 한실시예를 도시한 제3도와 같은 단면도.

제5도는 제 5 발명의 한실시예를 도시한 종단면도.

제6도는 제 6 발명의 한실시예를 도시한 종단면도.

#### [발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 본 발명의 실시예를 도면 참조로 설명한다.

제2도는 제1 및 제 2의 발명의 한실시예의 종단면도이며 로체(1)의 천정은 수냉천정(2)으로 되어 있으며 수냉천정 (2)에는 중심에 전극(3)이 수직으로 설치되며 중심에서 어긋난 위치에는 탄소 취입구(4)와 스크랩 예열장치(5)가 설치되어 있다. 그리고 수냉천정(2)의 주위 및 전극(3)의 주위내에는 시일재(6)를 부착하고 간극을 없애고 외부로부터 로체(1)내에 공기가 침입하지 않게 하고 있다.

탄소 취입구(4)는 탄소 취입량 지시계(CI)로 계량된 코크스, 흑연 등의 탄소재를 로체(1)내에 취입하는 것이며 탄소 취입량은 전기 신호로서 연산기(7)에 입력하게 되어 있다.

스크랩 예열장치(5)에는 스크랩 절단푸셔(8; pusher)가 설치되어 있음과 더불어 배기가스 출구(11)에는 압력 가스 분석계(8)가 설치되어 있다. 스크랩 절단푸셔(8)는 스크랩 절단구동기(10)로 작동해서 배기가스 출구(11)로부터 로체(1)내에 스크랩을 절단하게 되어 있고 스크랩 절단량은 스크랩 절단 구동기(10)의 이동량으로 스크랩 장입량 지시계(SI)에 의해서 계량되며 전기신호로서 연산기(7)에 입력하게 되어 있다. 또, 압력 및 가스 분석계(9)는 스크랩 예열장치(5)내의 가스압력, 일산화탄소량, 산소량을 검출하고 압력 및 가스 분석지시계(PI, GI) (압력 지시계(PI), 가스 분석지시계(GI)에 의해서 전기신호로서 연산기(7)에 입력하게 되어 있다.

로체(1)의 하부에는 산소를 취입하는 산소 취입구(12)가 설치되어 있고 로체(1)내에 산소를 취입하게 되어 있다. 그리고, 이 산소량은 취입산소량 지시계(OI)로 계측되며 전기 신호로서 연산기(7)에 입력하게 되어 있다. 또한, 제2도에서는 산소 취입구(12)를 로체(1)의 하부에 설치하고 있는데 로체(1)의 측면상부에 두어도 된다.

또, 로체(1)내의 상부 공간(C)의 온도를 계측하는 온도계(21)가 설치되어 있고 그 온도계(21)로 계측한

온도를 온도지시계(T1)에서 연산기(7)에 입력하게 하고 있다.

로체(1)의 측면에는 분출구(13)가 있고 그 외측에 설치되어 있는 분출구 도어(14)는 도어 승강 실린더(15)에 의해서 승강되게 되어 있고 상승시에 분출구(13)를 열고 하강시에 분출구(13)는 닫게 되어 있다. 그리고 분출구 도어(14)가 하강시에는 도어 가압부착 실린더(16)에 의해서 분출구 도어(14)를 로체(1)에 가압부착하고 분출구(13)로부터 로체(1)에 공기가 침입하지 않게 되어 있다.

로체(1)의 외부에는 송풍기(17)가 있고 이 송풍기(17)로부터 공기 유량계(18), 공기 제어 밸브(19)를 거쳐서 로체(1)에 설치된 공기 취입구(20)에서 공기 또는 산소 또는 산소부화된 공기를 로체(1)내의 상부 공간(C)에 취입하게 되어 있다. 로체(1)내에 취입되는 공기량은 공기 유량계(18)로 측정되며 공기 유량 지시계(A1)에서 연산기(7)에 입력하게 되어 있다. 또, 공기 제어 밸브(19)의 개방정도는 연산기(7)에서의 신호에 의해 제어되게 되어 있다.

제3도는 제 3 발명의 한 실시예를 도시한 것이며 상기 공기 취입구(20)를 로체(1)의 측벽부(1a)에 대해서 점선 방향으로 공기를 취입하게 적어도 2 개 이상 설치하게 하고 있다.

제4도는 제 4 발명의 한 실시예를 도시한 것이며 상기 공기 취입구(20)를 로체(1)의 주벽부(11a)에서 로체(1)의 상부 공간(C)의 중심으로 향해서 공기를 취입하게 4 개 이상, 대형 전기 아크 용해로에서는 4 내지 36 개 설치하게 하고 있다.

제2도 및 제3도에 있어서 스크랩 예열장치(5)에 넣어진 철의 스크랩은 스크랩 절단 푸셔(8)에 의해 배기 가스 출구(11)에서 로체(1)내로 절단되며 전극(3)으로부터의 아크열로 가열용해되어서 용강(22)으로 된다. 용강(22)으로는 스크랩의 투입, 탄소취입구(4)부터의 탄소재의 취입, 산소 취입구(12)부터의 산소의 취입으로 용강(22)중의 탄소량의 조정, 정련을 행한다. 이때, 취입 탄소재 및 스크랩중의 탄소재는 취입된 산소와 반응하여 일산화탄소(23)와 열을 발생한다. 이때의 발열량은 탄소 1kg 당 2450kcal 이다.

발생한 일산화탄소(23)는 가연성 가스이며 이러한 일산화 탄소(23)를 완전 연소시키기 위해 제2도의 장치에서는 공기 또는 산소 또는 산소부화된 공기를 송풍기(17)로부터 공기 유량계(18), 공기제어 밸브(19)를 통해서 필요량을 제어하고 공기 취입구(20)로부터 로체(1)내에 취입하고 화염(24)을 형성케 하고 있다. 이 경우의 연소반응에 의한 발열량은 탄소 1kg 당 5630kcal 이며 다량의 열을 발생한다. 산소 또는 산소부화 공기를 취입하는 경우는 공기의 경우에 비해서 연소화염온도를 높힐 수 있는 동시에 배기가스량을 감소시킬 수 있다.

일산화탄소(23)가 연소된 후의 고온 배기가스는 배기가스 출구(11)부터 스크랩 예열장치(5)를 지나 스크랩 예열장치(5)에 넣어진 철 스크랩을 예열하고 열을 방출하고 저온 배기가스 (25)로 되어서 배출된다.

로체(1)는 시일재(6)를 부착해서 간극을 없애고 분출구(13)에서는 분출구 도어(14)에 대해서 도어가 압부착 실린더(16)를 두어 침입공기를 최소로 하고 밀폐형로의 형성을 도모하고 있다.

로체(1)내에서 발생하는 일산화탄소(23)의 양은 용강(22)에 들어가는 탄소량과 취입산소량으로 정해지는 것으로 된다.

용강(22)으로 들어가는 탄소량은 탄소 취입량지시계 (C1)로 계량 되는 탄소 취입구(4)로부터 취입되는 탄소량, 전극(3)에서 용강(22)으로 들어가는 탄소량, 스크랩 장입량 지시계(S1)로 계량된 계산으로 산출되는 스크랩에 함유된 탄소량이다. 스크랩 장입량 지시계(S1)로부터 스크랩 절단량을 연산기(7)에 입력하면 연산기(7)는 단위시간당의 용강 투입 탄소량을 계산하는 동시에 산소 취입구(12)로부터 불어 넣어진 산소량을 취입산소량 지시계(O1)로부터의 신호로 입력하고 반응계산에 의해 발생하는 일산화탄소(23)의 양을 계산한다.

이 반응계산으로 얻어진 일산화탄소(23)에 대해서 공기 취입구(20)부터 로체(1)내에 취입하는 공기 또는 산소 또는 산소부화된 공기량을 연산기(7)로 연산하는 동시에 공기 제어 밸브(19)로서 출력신호를 내고 공기 유량계(18)로 측정된 양의 공기 또는 산소 또는 산소 부화된 공기를 로체(1)내에 취입한다.

공기 취입구(20)부터 로체(1)내에 취입되는 공기 또는 산소 또는 산소부화된 공기는 매초 30 내지 100m의 유속으로 로체(1)내에 취입되며 용강(22)상부면으로부터 발생한 일산화탄소(23)를 끌어들이고 로체(1)내 전면에 화염을 형성해서 연소한다.

이 연소에 의해서 방사된 열은 용강(22)의 가열, 보열을 행하는 동시에 화염(24)은 용강(22)면으로부터 수냉천정(2) 으로의 열복사를 대폭 감소시킨다. 당연히 화염(24)부터의 복사열은 수냉천정(2)에도 전달되기 때문에 화염(24)으로부터의 열손실은 발생하지만 용강(22)으로부터의 전달열 손실은 방지된다. 즉, 종래에는 부분적으로만 사용되었던 일산화탄소(23)를 로체(1) 내에서 연소시키므로서 전기 아크 용해로의 열효율의 향상을 도모할 수 있게 된다.

또한, 스크랩 예열장치(5)에서는 종래와 같은 일산화탄소(23)의 재연소가 행해지지 않기 때문에 연소 화염에 의한 편기된 열이 발생하지 않으며 스크랩은 효율있게 예열되며 종래 200℃ 였던 예열온도는 500℃ 이상으로 되며 전체의 열효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는 로체(1)내의 일산화탄소(23)를 완전 연소시키는데 필요한 공기량을 예측연산해서 제어토록 하고 있는데 로체(1)의 간극을 완전히 없앨 수 없기 때문에 소용량의 공기는 침입되고 말며 또한 로체(1)내에 투입되는 탄소, 스크랩, 산소의 실제의 투입량과 그 측정치 사이에도 오차가 발생한다.

이 때문에 배기가스 출구(11)에서의 배기가스의 압력검출과 가스 분석을 행하는 압력 가스 분석계(9)에 의해서 검출된 압력 및 가스 분석 지시계(PI, GI)로부터의 측정치와 온도계(21)에 의해 로체(1)내 상부 공간(C)의 온도를 측정한 온도 지시계(T1)부터의 측정치를 상기 연산기(7)에 입력하고 상기 로체(1)내의 일산화탄소(23)를 완전 연소시키는데 필요한 공기량을 연산하는 보정신호로 한다. 이것은 공기 취입구(20)로부터 로체(1)내에 취입하는 공기 및 산소 또는 산소 부화된 공기의 양은 발생하는 일산화탄소(23)의 양에 과부족 없이 제어되게 되며 상기 일산화탄소(23)를 효율적으로 스크랩의 용융에 활용할 수 있다.

제3도에서 로체(1) 주벽부(1a)에 설치한 복수의 공기 취입구(20)로부터 로체(1)내 상부 공간(C)으로 향해서 공기를 점선 방향으로 취입토록 하고 있으므로 로체(1)내의 일산화탄소(23)를 균일하게 효과적으로 연소시킬 수 있으며 또한, 상부 공간(C)에서의 연소에 의해 용강(22)의 고온의 복사열이 직접 수냉천정(2)으로 향하는 것을 방지한다.

제4도에 있어서 로체(1) 주벽부(1a)에 설치한 복수의 공기 취입구(20)로부터 로체(1)내 상부 공간(C)의 중심으로 향해서 공기를 취입토록 하고 있으므로 로체(1)내의 일산화 탄소(23)를 균일로 연소시키는 동시에 상부 공간(C)에서의 연소에 의해 용강(22)의 고온의 복사열이 직접 수냉 천정(2)으로 향하는 것을 방지한다.

제5도는 제 5 발명의 한 실시예를 도시한 것이며 도면중 제2도와 동일한 부호를 붙인 것은 동일물을 나타내고 있다.

로체(1)와 주벽부(1a)의 상부위치에 외측에서 내측으로 향해서 개구한 배기가스 취입구(26)를 형성하고 또, 상기 로체(1)의 상부에 설치해서 로체(1)내에 공급하는 스크랩을 로체(1)로부터의 배기가스로 예열하게 한 스크랩 예열장치(5)의 상부 출구부(27)에 배기관(28) 및 가스 냉각기(29)를 거쳐서 유인 팬(30)을 접속한다.

또, 그 유인 팬(30)의 출구측과 상기 로체(1)의 배기가스 취입구(26)의 사이를 배기가스 공급관(31)을 거쳐서 접속하고 그 배기가스 공급관(31)의 도중에 상기 유인 팬(30)의 출구측의 배기가스(25)의 일부를 상기 로체(1)의 상부 공간(C)에 공급하기 위한 재순환 팬(32)을 설치한다. 또한 그 재순환 팬(32)의 출구측에 유량조절 댐퍼(33)를 설치한다.

또, 상기 로체(1)내의 상부 공간(C)의 온도를 검출하는 온도계(34)를 두고 그 온도계(34)의 검출온도(35)와 설정온도(36)를 입력하고 상기 로체(1)내의 상부 공간(C)의 온도가 설정온도(36)로 되게 상기 유량 조절 댐퍼(33)의 개방정도를 조절하는 상부 공간 온도 제어기(37)를 둔다. 도면부호38 은 상기 배기가스 공급관(31)의 재순환 유량을 계측하는 유량계를 나타낸다.

제5도에 있어서 스크랩 예열장치(5)의 상부 출구부(27)의 배기가스(25)가 가스 냉각기(2a)에 의해 냉각되어서 유인 팬(30)에 의해 흡입 배기된다. 이 유인 팬(30)의 출구측의 배기가스(25)의 일부를 재순환 팬(32)에 의해 배기가스 공급관(31)을 거쳐서 로체(1)내의 상부 공간(C)에 재순환하고 또한, 로체(1)내의 상부 공간(C)의 온도를 검출하는 온도계(34)로부터의 검출온도(35)를 설정온도(36)가 입력되어 있는 상부 공간 온도 제어기(37)에 입력하고 그 상부 공간온도 제어기(37)에 의해 온도계(34)의 검출온도(35)가 설정온도(36)로 되게 유량계(38)의 검출치를 보면서 상기 유량 조절 댐퍼(33)의 개방정도를 조절하고 배기가스(25)의 재순환량을 조절한다.

상기 냉각된 배기가스(25)가 상부 공간(C)에 재순환되는 것에 의해 상부 공간(C)내를 소정의 설정온도(36)로 유지할 수 있고 또한, 로체(1)내의 일산화탄소(23)가 균일하게 희석되며 또한 산소 농도가 낮은 배기가스(25)의 재순환에 의해 스크랩 예열장치(5)내에서의 산화 및 불균일 연소나 폭발이라는 문제의 발생을 방지된다.

제6도는 제 6 발명의 한 실시예를 도시한 것이며 도면중 제2도 및 제5도와 동일 부호를 붙인 것은 동일물을 나타내고 있다.

로체(1)상부에 설치된 스크랩 예열장치(5)의 상부 출구부(27)에 배기관(28) 및 가스 냉각기(29)를 거쳐서 유인 팬(30)을 접속하고 그 유인 팬(30)의 출구측과 상기 스크랩 예열장치(5)의 하부 도입부(39)에 형성한 배기가스 취입구(40)의 사이를 배기가스 공급관(41)을 통해 접속하고 그 배기가스 공급관(41)의 도중에 상기 유인 팬(30)의 출구측의 배기가스(25)의 일부를 상기 스크랩 예열장치(5)의 하부도입부(39)에 공급하기 위한 재순환 팬(42)을 설치한다.

또한 그 재순환 팬(42)의 출구측에 유량 조절 댐퍼(43)를 설치한다. 또, 상기 스크랩 예열장치(5)의 하부 도입부(39)의 온도를 검출하는 온도계(44)를 두고 그 온도계(44)의 검출온도(45)와 설정온도(46)를 입력하고 상기 하부 도입부(39)의 온도가 설정온도(46)로 되게 상기 유량 조절 댐퍼(43)의 개방정도를 조절하는 도입부 온도 제어기(47)를 설치한다. 도면부호 48은 상기 배기가스 공급관(41)의 재순환 유량을 계측하는 유량계를 나타낸다.

상기 스크랩 예열 장치(5)의 하부 도입부(39)를 배기관(28)의 상기 상부 출구부(27)의 하류측에 접속하는 바이패스관(49 bypass tube)을 두는 동시에 그 바이패스관(49)에 바이패스 댐퍼(50)를 설치하고 상기 스크랩 예열 장치(5)의 상부 출구부(27)의 온도를 검출하는 온도계(51)를 두고 그 온도계(51)의 검출온도(52)와 설정온도(53)를 입력하고 상기 상부 출구부(27)의 온도가 설정온도(53)로 되게 상기 바이패스 댐퍼(50)의 개방정도를 조절하는 출구부 온도 제어기(54)를 둔다. 도면부호 55는 상기 바이패스관(49)에 설치한 개폐 댐퍼를 나타낸다.

제6도에 있어서 스크랩 예열장치(5)의 상부 출구부(27)의 배기가스(25)가 가스 냉각기(29)에 의해서 냉각되어서 유인 팬(30)에 의해서 흡입 배기된다. 이러한 유인 팬(30)의 출구의 배기가스(25)의 일부를 재순환 팬(42)에 의해 배기가스 공급관(41)을 거쳐서 스크랩 예열장치(5)의 하부 도입부(39)내 재순환하고 또한, 하부 도입부(39)의 온도를 검출하는 온도계(44)로부터의 검출온도(45)를 설정온도(46)가 입력되어 있는 도입부 온도제어기(47)에 입력하고 그 도입부 온도 제어기(47)에 의해서 온도계(44)의 검출온도(45)가 설정온도(46)로되게 유량계(48)의 검출치를 보면서 상기 유량조절 댐퍼(43)의 개방정도를 조절해서 배기가스(25)의 재순환량을 조절한다.

상기 냉각된 배기가스(25)가 하부 도입부(3a)에 재순환됨으로서 하부 도입부(39)의 온도가 소정의 온도로 유지되며 또한 산소 농도가 낮은 배기가스(25)에 의해서 하부 도입부(39)내의 일산화탄소(23)가 균일하게 희석되므로써 스크랩 예열장치(5)내에서의 스크랩의 산화 및 불균일 연소나 폭발이라는 문제의 발생을 방지할 수 있다.

또, 스크랩 예열장치(5)의 하부 도입부(39)의 배기가스 (25)를 바이패스관(49) 및 바이패스 댐퍼(50)를

거쳐서 상기 상부 출구부(27)의 하류측에 바이패스하고 또한, 상부 출구부(27)의 온도를 검출하는 온도계(51)로부터의 검출온도(52)를 설정온도(53)가 입력되어 있는 출구부 온도 제어기(54)에 입력하고 그 출구부 온도 제어기(54)에 의해 온도계(51)의 검출온도(52)가 설정온도(53)로 되게 상기 바이패스 댐퍼(50)의 개방정도를 조절해서 배기가스(25)의 바이패스 유량을 조절한다.

상기 하부 도입부(39)의 배기가스(25)의 일부를 바이패스관(49)을 거쳐서 상부 출구부(27)의 하류측에 조절해서 바이패스될 수 있게 하고 있으므로 상부 출구부(27)의 환연기나 유해 물질(다이옥신; dioxin)의 발생을 방지할 수 있다. 또, 스크랩의 예열에 대해서 과잉 배기가스(25)를 바이패스할 수 있으므로 스크랩 예열장치(5)에 의한 가압손실을 감소시킬 수 있고 유인 팬(30)의 소형화를 도모할 수 있으며 또, 스크랩 예열장치(5)내에서의 폐색등의 고장 발생시도 바이패스관(49)으로 배기가스(25)를 배출하게 할 수 있으므로 안전장치를 겸할 수 있다.

[산업상의 이용가능성]

스크랩을 용해하는 전기 아크 용해로에 있어서 로체내의 연소온도의 제어, 스크랩 예열장치내의 온도의 제어를 가능하게 하고 열효율 및 안전성을 높히는데 적합하다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

전극(3)을 가지고 아크열로 스크랩을 용해하는 로체(1)에, 산소 취입구(12)와, 스크랩 예열장치(5)에 연결되는 배기가스 출구(11)를 구비하고 있는 전기 아크 용해로에 있어서, 상기 로체(1)내의 상부 공간(C)에 공기, 산소 또는 산소 부화공기를 불어넣는 공기 취입구(20)와, 탄소 취입구(4)를 로체(1)에 장치하여 상기 로체(1)에 투입되는 탄소량을 계량 또는 연산지시하는 탄소 취입량 지시계(C1)와, 상기 로체(1)에 투입되는 스크랩량을 계량 또는 연산지시하는 스크랩 투입량 지시계(S1)와, 상기 로체(1)에 취입(불어넣는)되는 탄소량을 계량 또는 연산지시하는 탄소 취입량 지시계(O1)와, 상기 지시계(C1, S1, O1)로부터의 측정치에 따라서 상기 로체(1)내의 일산화 탄소를 완전연소 시키는데 필요한 공기량을 연산하여 공기 취입구(2)에 연결되는 공기 제어밸브(19)의 개방도를 제어하는 연산 처리기(7)를 구비한 것을 특징으로 하는 전기 아크 용해로.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 로체(1)의 배기가스 출구(11)에서 배기가스의 압력 검출과 가스 분석을 행하는 압력·가스 분석지시계(P1·G1)와, 로체(1)내 상부 공간(C)의 온도를 검출하는 온도 지시계(T1)를 구비하며, 상기 연산기(7)는 상기 양 지시계(P1·G1, T1)의 측정치를 로체(1)내의 일산화 탄소를 완전연소 시키는데 필요한 공기량을 연산하는 보정신호로서 수용되는 것을 특징으로 하는 전기 아크 용해로.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 로체(1)의 상부 공간(C)에 접선방향으로 공기를 취입하도록 복수의 공기 취입구(20)가 상기 로체(1)의 둘레벽(1a)을 통해 연장되는 것을 특징으로 하는 전기 아크 용해로.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 로체(1)의 상부 공간(C)의 중심으로 공기를 취입하도록 복수의 공기 취입구(20)가 상기 로체(1)의 둘레벽(1a)을 통해 연장되는 것을 특징으로 하는 전기 아크 용해로.

### 청구항 5

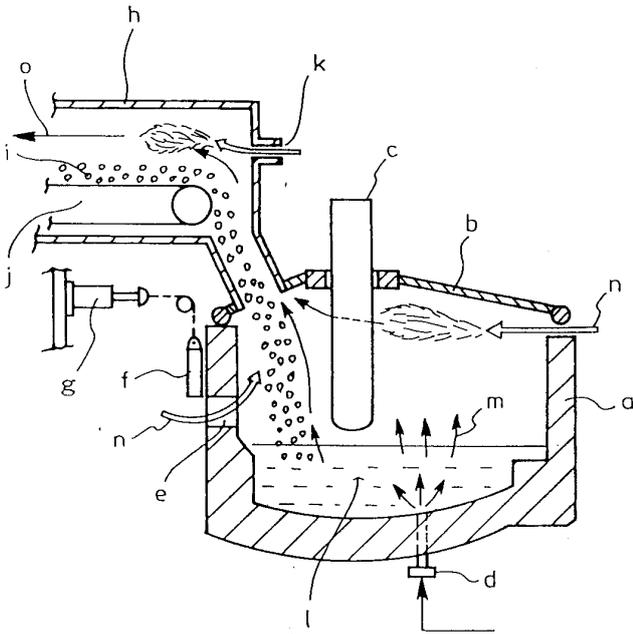
전극(3)을 가지며, 아크열로 스크랩을 용해하는 로체(1)와, 로체(1)윗측에 배치되어 로체(1)에 공급되는 스크랩을 로체(1)로부터의 배기가스(25)에 의해 예열하는 스크랩 예열장치(5)와, 상기 스크랩 예열장치(5)의 상부 출구(27)로부터의 배기가스(25)를 유인하여 상기 배기가스(25)를 배기가스 배관(28)을 통해 배출하는 유인 팬(30)과, 상기 유인 팬(30) 출구측의 배기가스(25)의 일부를 배기가스 공급 배관(31)과 상기 로체(1)상부에 설치된 배기가스 취입구(26)를 통해 상기 로체(1)의 상부공간(C)에 취입하는(불어넣는)재순환 팬(32)과, 상기 재순환 팬(32)의 출구측에 설치된 유량제어 댐퍼(33)와, 상기 로체(1)의 상기 상부 공간(C)의 온도를 검출하는 온도계(34)와, 상기 온도계(34)에 의해 검출되는 온도를 설정온도로 유지하도록 상기 유량제어 댐퍼(33)의 개방도를 제어하는 상부 공간 온도 제어기(37)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 아크 용해로.

### 청구항 6

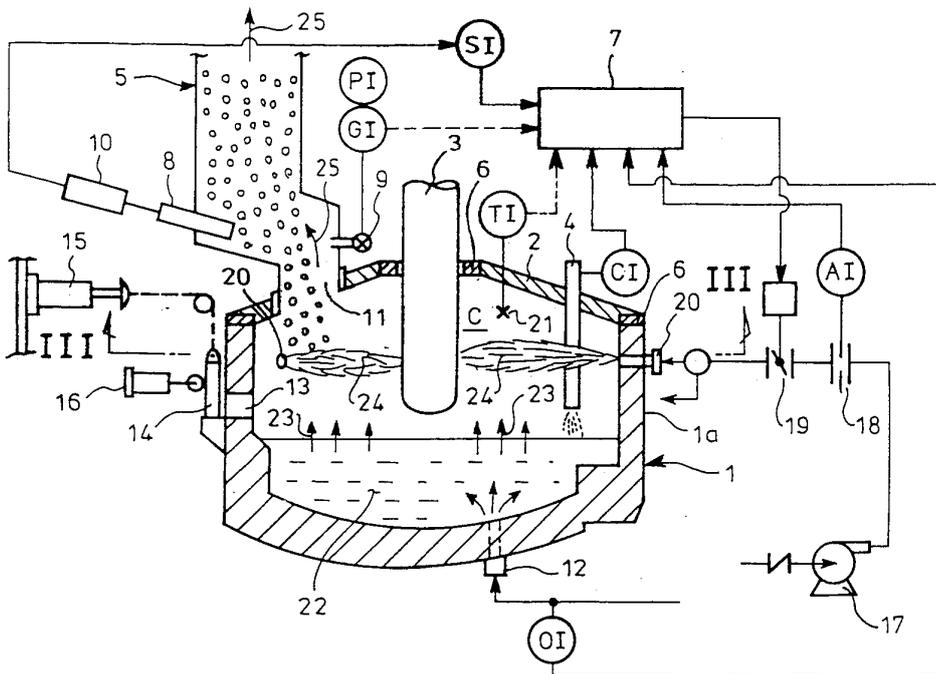
전극(3)을 가지며, 아크열로 스크랩을 용해하는 로체(1)와, 로체(1)윗측에 배치되어 로체(1)에 공급되는 스크랩을 로체(1)로부터의 배기가스(25)에 의해 예열하는 스크랩 예열장치(5)와, 상기 스크랩 예열장치(5)의 상부 출구(27)로부터의 배기가스(25)를 유인하여 상기 배기가스(25)를 배기가스 배관(28)을 통해 배출하는 유인 팬(30)과, 상기 유인 팬(30)의 출구측의 배기가스(25)의 일부를 배기가스 공급배관(41)을 통해 상기 스크랩 예열장치(5)의 하부입구(39)에 취입하는 재순환팬(42)과, 상기 재순환 팬(42)의 출구측에 설치된 유량제어 댐퍼(43)와, 상기 스크랩 예열장치(5)하부입구(39)의 온도를 검출하는 온도계(44)와, 상기 온도계(44)에 의해 검출되는 온도를 설정온도로 유지하도록 상기 유량제어 댐퍼(43)의 개방도를 제어하는 입구온도 제어기(47)와, 상기 스크랩 예열장치(5)의 하부입구(39)를 상기 유인 팬(30)의 입구측에 접속하는 바이패스 배관(49)과, 상기 바이패스 배관(49)에 설치된 바이패스 댐퍼(50)와, 상기 스크랩 예열장치(5)의 상부 출구(27)의 온도를 검출하는 온도계(51)와, 상기 온도계(51)에 의해 검출되는 온도를 설정온도로 유지하도록 상기 바이패스 댐퍼(50)의 개방도를 제어하는 출구온도 제어기(54)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 아크 용해로.

도면

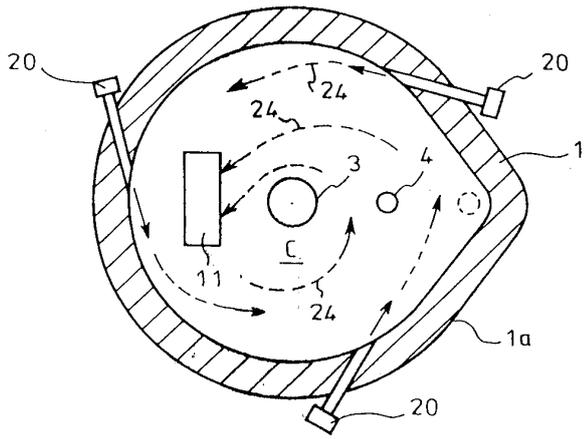
도면1



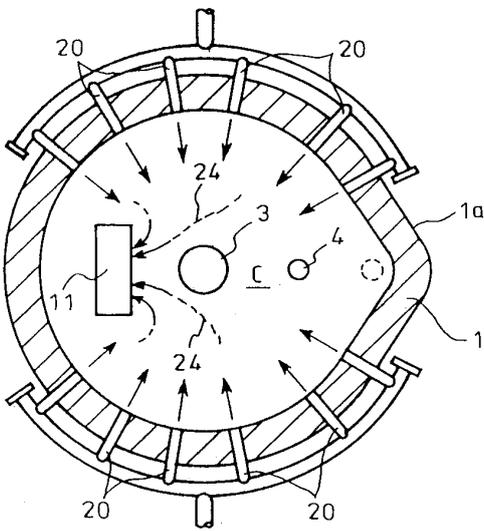
도면2



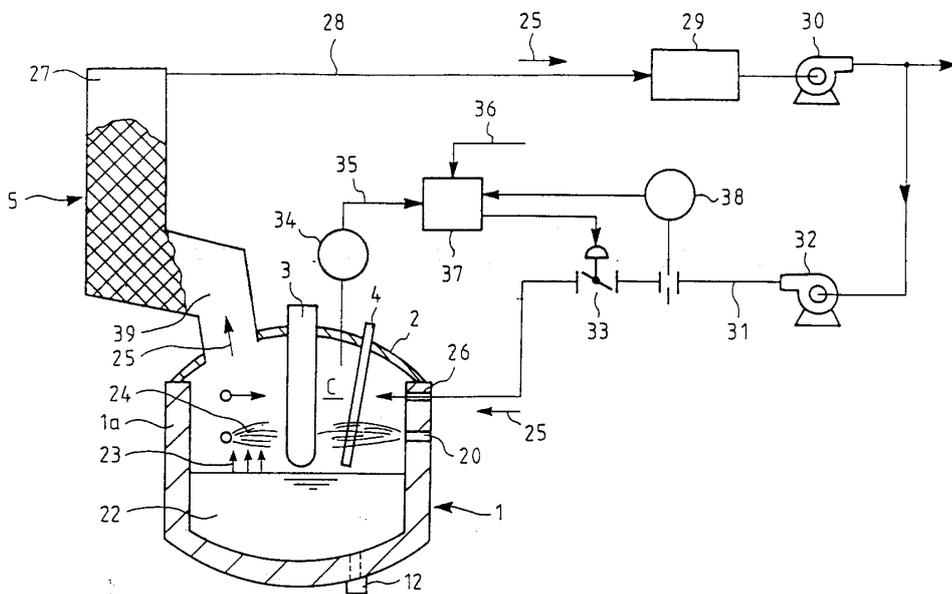
도면3



도면4



도면5



도면6

