



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0131663
(43) 공개일자 2016년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F27B 3/28 (2006.01) F27B 3/08 (2006.01)
F27D 21/00 (2006.01) F27D 99/00 (2010.01)
(52) CPC특허분류
F27B 3/28 (2013.01)
F27B 3/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0064561
(22) 출원일자 2015년05월08일
심사청구일자 2015년05월08일

(71) 출원인
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
류재왕
경상북도 포항시 남구 지곡로 319 그린아파트 31
5동 403호
(74) 대리인
특허법인세림

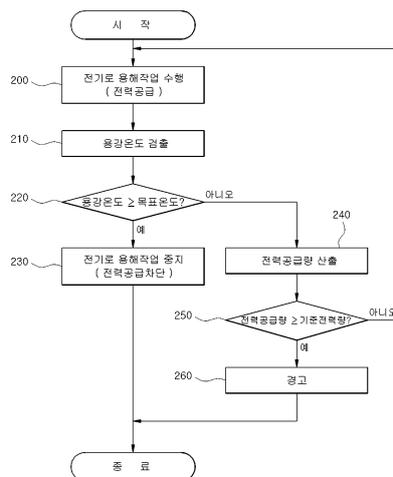
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 산소취입장치 및 이를 이용하는 전기로 전력제어장치 및 그 제어방법

(57) 요약

산소취입장치 및 이를 이용하는 전기로 전력제어장치 및 그 제어방법이 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치는 전기로 내의 스크랩에 아크를 발생시키도록 전극에 전력을 공급하는 전력공급부와, 발생된 아크에 의해 스크랩이 녹은 용강의 온도를 검출하는 온도검출부 및 검출된 용강온도가 목표온도보다 높으면 전력공급부를 통해 전극에 공급되는 전력을 차단시키는 전력제어부를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

F27D 21/0014 (2013.01)

F27D 2099/0021 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전기로 내의 스크랩과 전극 사이에 아크를 발생시키도록 상기 전극에 전력을 공급하는 전력공급부;
상기 발생된 아크에 의해 상기 스크랩이 녹은 용강의 온도를 검출하는 온도검출부; 및
상기 검출된 용강온도가 목표온도보다 높으면 상기 전력공급부를 통해 상기 전극에 공급되는 전력을 차단시키는 전력제어부;를 포함하는 전기로 전력제어장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 전기로 내의 전극에 공급되는 전력을 측정하는 전력측정부; 및
작업자에게 전기로 작업상황을 안내하는 작업자단말기;를 더 포함하고,
상기 전력제어부는 상기 검출된 용강온도가 상기 목표온도보다 낮고, 상기 전력측정부를 통해 측정된 전력으로부터 산출된 전력량이 기준전력량보다 많으면 상기 작업자에게 용강 상태를 경고하도록 상기 작업자단말기에 경고메시지를 표시시키는 전기로 전력제어장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 전기로 내의 복사열로 인한 열기로부터 상기 온도검출부를 보호하도록 상기 온도검출부를 내부에 수용하는 보호커버;
상기 온도검출부를 냉각시키도록 상기 보호커버 내부에 에어를 공급하는 에어공급부;
상기 에어공급부와 보호커버를 연결하는 에어호스; 및
상기 에어호스 상에 마련되어 에어경로를 개폐하는 에어밸브;를 포함하는 전기로 전력제어장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 전기로 내의 슬래그가 상기 온도검출부에 튀는 것을 방지하기 위하여 상기 보호커버를 덮도록 이동 가능하게 마련된 비산방지커버; 및
상기 비산방지커버를 이동시키는 이동부를 더 포함하는 전기로 전력제어장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 전력제어부는 상기 전기로 내로 산소를 취입시키는 산소취입장치를 통해 상기 전기로 내로 산소를 취입하는 동안에는 상기 비산방지커버가 닫히도록 상기 이동부를 제어하고, 상기 산소취입이 완료되면 상기 비산방지커버가 열리도록 상기 이동부를 제어하는 전기로 전력제어장치.

청구항 6

전기로 스크랩 용해작업시 전기로 내의 스크랩과 전극 사이에 아크를 발생시키도록 상기 전극에 전력을 공급하고,
상기 발생된 아크에 의해 상기 스크랩이 녹은 용강의 온도를 검출하고,

상기 검출된 용강온도와 목표온도를 비교하고,

상기 비교결과 상기 검출된 용강온도가 상기 목표온도보다 높으면 상기 전극에 공급되는 전력을 차단시키는 전기로 전력제어장치의 제어방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 비교결과 상기 검출된 용강온도가 상기 목표온도보다 낮으면, 상기 전극에 공급된 전력량과 기준전력량을 비교하고,

상기 전력량 비교결과 상기 공급된 전력량이 상기 기준전력량보다 많으면 작업자에게 용강 상태를 경고하는 전기로 전력제어장치의 제어방법.

청구항 8

전기로 스크랩 용해작업시 산소파이프를 전기로 내로 삽입해 산소를 취입시키는 산소취입장치에 있어서,

상기 산소취입장치의 선단부에 마련되어 상기 전기로 내의 용강의 온도를 검출하는 온도검출부;

상기 전기로 내의 복사열로 인한 열기로부터 상기 온도검출부를 보호하도록 상기 온도검출부를 내부에 수용하는 보호커버;

상기 온도검출부를 냉각시키도록 상기 보호커버 내부에 에어를 공급하는 에어공급부;

상기 에어공급부와 보호커버를 연결하는 에어호스; 및

상기 에어호스 상에 마련되어 에어경로를 개폐하는 에어밸브;를 포함하는 산소취입장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 전기로 내의 슬래그가 상기 온도검출부에 튀는 것을 방지하기 위하여 상기 보호커버를 덮도록 이동 가능하게 마련된 비산방지커버; 및

상기 비산방지커버를 이동시키는 이동부를 더 포함하는 산소취입장치.

청구항 10

전기로 스크랩 용해작업시 산소파이프를 전기로 내로 삽입해 산소를 취입시키는 산소취입장치에 있어서,

상기 산소취입장치의 선단부에 마련되어 상기 전기로 내의 용강의 온도를 검출하는 온도검출부;

상기 전기로 내의 슬래그가 상기 온도검출부에 튀는 것을 방지하기 위하여 상기 온도검출부를 덮도록 이동 가능하게 마련된 비산방지커버; 및

상기 비산방지커버를 이동시키는 이동부를 포함하는 산소취입장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 산소취입장치 및 이를 이용하는 전기로 전력제어장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 전기로 작업공정에서 전기로 내의 전극에 아킹(Arcing)용 전원을 공급해서 전극과 스크랩(Scrap)간의 아크 발생으로 스크랩 용해작업을 수행한다. 스크랩 용해작업시 스크랩 용해작업속도를 증가시키고 전력절감을 위해 스크랩 용해작업시 전기로 내에 산소를 취입하는 산소취입작업을 수행한다.

[0003] 전기로 스크랩 용해작업시 전기로 내의 전극에 공급할 전력량은 스크랩이 용해된 후 용강의 목표온도를 목표온도에 맞추기 위해 전력량을 계산하여 전력을 공급한다. 이론상 전력공급량은 “전력량(kwh)/톤”을 기준으로 계

산한다. 즉, 전력공급량은 전기로 내에 공급된 스크랩 양에 따라 결정된다. 설정된 전력공급량이 공급되면 용강을 출강한다.

[0004] 하지만, 전기로에 공급된 스크랩 상태 즉 중량 스크랩 또는 경량 스크랩에 따라 용해되는 속도가 다르고 부원료 상태, 산소 취입상태에 따라 용해되는 속도와 용강의 온도가 다르게 나타난다. 이로 인해, 스크랩량만을 고려하여 전력공급량을 결정할 경우 용강온도가 목표온도를 만족하지 못하고 목표온도보다 높거나 낮은 경우가 있다. 용강온도가 목표온도보다 높으면 불필요한 전력투입으로 인해 전력이 낭비된다. 후 공정에서 온도를 낮추기 위해 냉각제를 넣어 온도를 낮추어야 하는 문제도 발생한다. 또한, 용강온도가 목표온도보다 낮으면 품질결함이 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2013-0073133호(2013.07.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예는 전기로 내의 용강온도가 목표온도에 도달하면 전기로 내의 전극에 공급되는 전력을 차단시켜 불필요한 전력 낭비를 방지할 수 있는 전기로 전력제어장치 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 전기로에서 출강될 용강의 온도가 목표온도보다 낮을 경우 작업자에게 안내하여 조치토록 유도하여 용강의 품질 결함을 예방할 수 있는 전기로 전력제어장치 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예는 전기로 내의 용강온도를 검출하는 온도검출장치의 손상을 방지할 수 있는 산소취입장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 전기로 내의 스크랩과 전극 사이에 아크를 발생시키도록 상기 전극에 전력을 공급하는 전력공급부; 상기 발생된 아크에 의해 상기 스크랩이 녹은 용강의 온도를 검출하는 온도검출부; 및 상기 검출된 용강온도가 목표온도보다 높으면 상기 전력공급부를 통해 상기 전극에 공급되는 전력을 차단시키는 전력제어부;를 포함하는 전기로 전력제어장치가 제공될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 전기로 내의 전극에 공급되는 전력을 측정하는 전력측정부; 및

[0011] 작업자에게 전기로 작업상황을 안내하는 작업자단말기;를 더 포함하고, 상기 전력제어부는 상기 검출된 용강온도가 상기 목표온도보다 낮고, 상기 전력측정부를 통해 측정된 전력으로부터 산출된 전력량이 기준전력량보다 많으면 상기 작업자에게 용강 상태를 경고하도록 상기 작업자단말기에 경고메시지를 표시시킬 수 있다.

[0012] 또한, 상기 전기로 내의 복사열로 인한 열기로부터 상기 온도검출부를 보호하도록 상기 온도검출부를 내부에 수용하는 보호커버; 상기 온도검출부를 냉각시키도록 상기 보호커버 내부에 에어를 공급하는 에어공급부; 상기 에어공급부와 보호커버를 연결하는 에어호스; 및 상기 에어호스 상에 마련되어 에어경로를 개폐하는 에어밸브;를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 전기로 내의 슬래그가 상기 온도검출부에 튀는 것을 방지하기 위하여 상기 보호커버를 덮도록 이동 가능하게 마련된 비산방지커버; 및 상기 비산방지커버를 이동시키는 이동부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 전력제어부는 상기 전기로 내로 산소를 취입시키는 산소취입장치를 통해 상기 전기로 내로 산소를 취입하는 동안에는 상기 비산방지커버가 닫히도록 상기 이동부를 제어하고, 상기 산소취입이 완료되면 상기 비산방지커버가 열리도록 상기 이동부를 제어할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 전기로 스크랩 용해작업시 전기로 내의 스크랩과 전극 사이에 아크를 발생시키도록 상기 전극에 전력을 공급하고, 상기 발생된 아크에 의해 상기 스크랩이 녹은 용강의 온도를 검출하고, 상

기 검출된 용강온도와 목표온도를 비교하고, 상기 비교결과 상기 검출된 용강온도가 상기 목표온도보다 높으면 상기 전극에 공급되는 전력을 차단시키는 전기로 전력제어장치의 제어방법이 제공될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 비교결과 상기 검출된 용강온도가 상기 목표온도보다 낮으면, 상기 전극에 공급된 전력량과 기준전력량을 비교하고, 상기 전력량 비교결과 상기 공급된 전력량이 상기 기준전력량보다 많으면 작업자에게 용강 상태를 경고할 수 있다.

[0017] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 전기로 스크랩 용해작업시 산소파이프를 전기로 내로 삽입해 산소를 취입시키는 산소취입장치에 있어서, 상기 산소취입장치의 선단부에 마련되어 상기 전기로 내의 용강의 온도를 검출하는 온도검출부; 상기 전기로 내의 복사열로 인한 열기로부터 상기 온도검출부를 보호하도록 상기 온도검출부를 내부에 수용하는 보호커버; 상기 온도검출부를 냉각시키도록 상기 보호커버 내부에 에어를 공급하는 에어공급부; 상기 에어공급부와 보호커버를 연결하는 에어호스; 및 상기 에어호스 상에 마련되어 에어경로를 개폐하는 에어밸브;를 포함하는 산소취입장치가 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 전기로 내의 슬래그가 상기 온도검출부에 튀는 것을 방지하기 위하여 상기 보호커버를 덮도록 이동 가능하게 마련된 비산방지커버; 및 상기 비산방지커버를 이동시키는 이동부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 전기로 스크랩 용해작업시 산소파이프를 전기로 내로 삽입해 산소를 취입시키는 산소취입장치에 있어서, 상기 산소취입장치의 선단부에 마련되어 상기 전기로 내의 용강의 온도를 검출하는 온도검출부; 상기 전기로 내의 슬래그가 상기 온도검출부에 튀는 것을 방지하기 위하여 상기 온도검출부를 덮도록 이동 가능하게 마련된 비산방지커버; 및 상기 비산방지커버를 이동시키는 이동부를 포함하는 산소취입장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 실시예는 전기로 내의 용강온도를 검출하고, 검출된 용강온도가 목표온도에 도달하면 전기로 내의 전극에 공급되는 전력을 차단시킴으로써 불필요한 전력 낭비를 방지할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 전기로 내의 전극에 공급된 전력량이 기준전력량보다 많음에도 전기로 내의 용강온도가 목표온도보다 낮을 경우 작업자에게 안내하여 조치토록 유도함으로써 용강의 품질 결함을 예방할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예는 전기로 내의 용강온도를 검출할 수 있도록 산소취입장치의 단부에 장착된 온도검출장치의 냉각을 위한 구조와 비산 방지를 위한 구조를 통해 온도검출장치의 손상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 제어블록도이다.

도 3은 도 2의 산소취입장치와 온도검출부를 설명하기 위한 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 제어방법에 대한 제어흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 산소취입장치에 장착되는 온도검출부와 관련된 구성을 나타낸 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 온도검출부의 냉각 및 보호구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 온도검출부에 에어를 공급하여 냉각시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 도 6의 보호커버가 닫힌 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 도 6의 보호커버가 열린 구조를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서는 본 발명의 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하에 소개되는 실시 예들은 본 발

명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 구성도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 전기로(10)는 스크랩(S)을 장입한 후 인가된 전원에 의해 전극(30)과 스크랩(S) 사이에 발생하는 아크에 의해 스크랩(S)을 용해하는 전기 용해로를 의미한다. 스크랩(S)은 보통 세절된 고철을 의미하지만, 이하에서는 전기로(10)에 장입되어 용해될 수 있는 다양한 원료를 통칭하여 지칭한다.
- [0027] 전기로(10)는 내부에 스크랩(S)을 수용할 수 있다. 한편, 전기로(10)의 상부에 마련되는 개구는 루프(20)가 덮음으로써 밀폐시킬 수 있다. 루프(20)는 전기로(10)의 작업 시에 전기로(10)의 개구를 외부로부터 밀폐할 수 있으며, 전기로(10)에 스크랩(S)을 장입하는 때에는 전기로(10)의 상부에서 분리되어 개구를 개방할 수 있다.
- [0028] 전극(30)은 전극봉 등을 포함하며 그 형상을 불문하고 전기가 입력되어 스크랩(Scrap)과의 사이에 아크(Arc)를 일으킬 수 있는 부재를 의미한다. 일례로, 전극부재(30)는 탄소 재질로 이루어질 수 있으며, 아크를 발생시키면서 마모가 일어날 수 있다. 일반적으로 전극(30)은 3본으로 이루어질 수 있다. 즉, 3개의 전극 조각이 길이 방향으로 접합되어 연결될 수 있다. 전극(30)은 전기로(10) 내부로 진입한 후, 피가열물인 스크랩(S)과 접하여 전류를 공급함으로써 스크랩(S)과 그 하단부 사이에서 아크(arc)를 일으켜 스크랩(S)을 용융시킨다.
- [0029] 전기로(10)는 인가되는 전원의 형태에 따라 교류 전기로와 직류 전기로로 구분된다. 교류 전기로는 아크를 발생시키기 위해 3개의 전극(R, S, T; 30-1,30-2,30-3)을 사용할 수 있다. 다만, 교류 전기로에 사용되는 전극(30)의 개수는 2개, 4개 등을 포함할 수 있다. 도면에는 본 발명의 실시예에 따른 전기로 전력제어장치가 사용되는 전기로(10)의 일례로 교류 전기로를 도시하였지만, 직류 전기로에도 적용될 수 있다.
- [0030] 전극암(40)은 전극(30)을 지지한다.
- [0031] 유압실린더(41)는 전극암(40)을 지지함과 동시에 전극(30)의 승강이 필요할 때 전극암(40)을 상하로 이동시킨다.
- [0032] 전극암(40)은 전원케이블(50)에 의해 전력공급부(60)와 연결되어 있다.
- [0033] 전력공급부(60)는 전원케이블(50)을 통해 전극(30)에 전력을 공급한다.
- [0034] 이러한 전기로의 작업은 전기로(10)에 스크랩(S)을 넣고 루프(20)를 닫으며 전극(30)을 스크랩(S)을 향하여 내린 후 전극(30)에 전력을 공급하면, 스크랩(S)과 전극(30) 사이에서 아크가 발생하면서 전력이 열로 바뀐다. 스크랩(S)이 녹으면서 전기로(10)의 바닥에 용강이 고이기 시작한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 제어블록도이고, 도 3은 도 2의 산소취입장치와 온도검출부를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0036] 도 2 및 도 3을 참조하면, 전기로 전력제어장치는 전력공급부(60), 전력제어부(70), 작업자단말기(80), 전력측정부(90) 및 온도검출부(100)를 포함할 수 있다.
- [0037] 전력제어부(70)의 입력측에는 작업자단말기(80), 전력측정부(90) 및 온도검출부(100)가 전기적으로 연결된다.
- [0038] 전력제어부(70)의 출력측에는 전력공급부(60)에 전기적으로 연결된다.
- [0039] 전력공급부(60)는 전력제어부(70)의 제어신호에 따라 전기로(10) 내의 전극(30)에 전력을 공급한다.
- [0040] 전력공급부(60)는 개폐기(61), 전기로변압기(62), 전기로차단기(63), 변전기차단기(64)를 포함할 수 있다. 개폐기(61)는 전기로변압기(62)로부터 전기로(10) 내의 전극(30)에 공급되는 전원을 공급하거나 차단시킨다. 전기로변압기(62)는 입력전원을 전기로 용해작업에 필요한 전압레벨의 전원으로 변환하여 공급한다. 전기로차단기(63)는 전기로변압기(62)에 입력된 전원을 차단시킨다. 변전기차단기(64)는 변전기에서 전기로차단기(63)를 거쳐 전기로변압기(62)로 공급되는 전원을 차단시킨다. 전력공급부(60)는 전력제어부(70)의 제어신호에 따라 전기로차단기(63)를 작동시켜 전기로변압기(62)로 전원을 공급함으로써 전기로(10)에 전원을 공급하거나 전기로변압기(62)로 공급되는 전원을 차단함으로써 전기로(10)에 공급되는 전원을 차단시킨다.

- [0041] 전력제어부(70)는 전반적인 전기로 전력제어장치의 기능을 수행한다.
- [0042] 작업자단말기(80)는 작업자가 전력제어부(70)에 정보를 입력하거나 전력제어부(70)로부터 출력된 정보를 작업자에게 표시한다. 작업자단말기(80)는 데스크탑컴퓨터, 노트북, 모바일 장치 등일 수 있다.
- [0043] 전력측정부(90)는 전력공급부(60)로부터 전기로(10) 내의 전극(30)에 공급되는 아크 전압 및 아크 전류를 측정하고, 측정된 아크 전압 및 아크 전류로부터 검출된 전력정보를 전력제어부로 출력한다.
- [0044] 온도검출부(100)는 전기로(10) 내에 산소를 취입시키는 산소취입장치(110)에 마련되어 전기로(10) 내의 용강의 온도를 검출하고, 검출된 온도정보를 전력제어부(70)로 출력한다. 온도검출부(100)는 비접촉식 온도센서를 포함할 수 있다. 비접촉식 온도센서는 센서를 측정대상에 접촉시키지 않고 온도를 측정하는 방법으로, 물체가 방출하는 방사(복사) 에너지의 측정으로부터 물체의 온도를 검출한다. 비접촉식 온도센서는 파이로미터(pyrometer) 또는 광 고온계(optical pyrometer)일 수 있다. 파이로미터는 물체의 온도에 따라 표면으로부터 방출되는 방사 에너지의 세기에 의해 물체의 표면온도를 측정하는 비접촉식 계기를 총칭한다. 광 고온계는 고온(예를 들면, 1000 ℃ 이상) 측정에 사용할 수 있는 온도센서이다. 비접촉식 온도센서는 이외에도 다양한 형태로 구현 가능하다.
- [0045] 산소취입장치(110)는 지지체(111), 이 지지체(111)에 의해 지지되며 서로 직각을 이루는 두 개의 암에 결합된 암 부재(112), 이 암 부재(112)의 선단 하부에 장착된 이동부(113)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 이동부(113)는 내부를 관통하는 산소파이프(114)가 전기로(10) 내부에 삽입되도록 산소파이프(114)를 전진시키거나 후진시킨다. 이동부(113)는 산소파이프(114)가 관통하는 케이싱, 이 케이싱에 마련되어 산소파이프(114)가 전진 혹은 후진할 수 있도록 밀착되어 안내하는 가이드롤러, 이 가이드롤러를 회전시키는 구동모터를 포함할 수 있다.
- [0046] 또한, 산소취입장치(110)는 산소파이프(114)에 산소를 공급하는 산소공급부를 포함할 수 있다. 예를 들면, 산소공급부는 산소가 저장된 산소탱크로부터 산소파이프(114)로 공급되는 산소경로를 개방하거나 폐쇄하는 산소밸브와, 이 산소밸브를 통해 공급되는 산소를 산소파이프로 전달하는 산소호스를 포함할 수 있다.
- [0047] 한편, 전기로 용해작업시 산소취입장치(110)의 암 부재(112)의 선단부는 산소파이프(114)가 전기로(10) 내로 삽입될 수 있도록 마련된 전기로(10)의 개구부(11)에 위치한다.
- [0048] 상기한 구성을 가진 산소취입장치(110)는 전기로 용해작업에서 산소 취입시 산소파이프(114)가 이동하여 전기로(10) 내로 삽입되고 산소파이프(11)를 통해 산소를 전기로(10) 내로 공급한다.
- [0049] 전력제어부(70)는 온도검출부(100)로부터 출력된 온도정보를 수신하여 전기로(10) 내의 용강온도를 인식한다.
- [0050] 전력제어부(70)는 온도검출부(100)를 통해 검출된 용강온도와 목표온도를 비교하고, 비교결과에 따라 전극(30)에 전력을 공급하거나 전력 공급을 중단한다. 즉, 전력제어부(70)는 검출된 용강온도가 목표온도보다 높으면 전력공급부(60)를 통해 전극(30)에 공급되는 전력을 차단시킨다.
- [0051] 전력제어부(70)는 온도검출부(100)를 통해 검출된 용강온도와 목표온도를 비교한 결과 검출된 용강온도가 목표온도보다 낮으면 전력공급량과 기준전력량을 비교하고, 그 비교결과에 따라 전극(30)에 전력을 계속해서 공급하거나 작업자에게 현재의 용강상태를 경고한다. 즉, 전력제어부(70)는 검출된 용강온도가 목표온도보다 낮고 전력측정부(90)를 통해 측정된 전력으로부터 산출된 전력량이 기준전력량보다 많으면 작업자단말기(80)를 통해 작업자에게 용강 상태를 경고한다.
- [0052] 이때, 기준전력량은 전기로(10) 내에 장입된 스크랩(S)량에 따라 결정되는 전력량이다. 또한, 기준전력량은 작업자에 의해 입력된 전력량일 수 있다.
- [0053] 또한, 전력제어부(70)는 검출된 용강온도가 목표온도보다 낮고 산출된 전력량이 기준전력량보다 적으면 전극(30)에 계속해서 전력을 공급한다. 이때, 전력제어부(70)는 전력측정부로부터 출력된 전력정보를 수신하고, 수신된 전력정보와 전력공급시간에 따라 전기로(10)의 전극(30)에 공급된 전력량을 산출한다.
- [0054] 상기한 구성을 갖추으로써 본 발명의 실시예에 따른 전기로 전력제어장치는 전기로 용해작업 중 산소취입을 차단한 상태에서 전기로(10) 내의 용강온도를 검출하고, 검출된 용강온도와 목표온도를 비교하여 비교결과에 따라 전력공급을 차단시켜 전기로 용해작업을 중단시키거나 용해작업을 계속해서 진행하거나 혹은 용강의 온도가 낮은 상황을 작업자에게 경고한다. 이에 따라, 용강의 온도가 목표온도에 도달하기 때문에 불필요한 전력투입방지를 막을 수 있고 출강되는 용강의 온도가 낮아 발생하는 품질결함을 방지할 수 있다.

- [0055] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 제어방법에 대한 제어흐름도이다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 전력제어부(70)는 전력공급부(60)를 통해 전기로(10) 내의 전극(30)에 전력을 공급하여 전기로 용해작업을 수행한다(200).
- [0057] 전기로 용해작업 중 전력제어부(70)는 온도검출부(100)를 통해 전기로(10) 내의 용강의 온도를 검출한다(210).
- [0058] 작동모드 210에서 용강온도를 검출한 후 전력제어부(70)는 검출된 용강온도와 목표온도를 비교하여 검출된 용강온도가 목표온도 이상인지를 판단한다(220).
- [0059] 만약, 작동모드 220의 판단결과 검출된 용강온도가 목표온도 이상이면 전력제어부(70)는 전력공급부(60)를 통해 전기로(10) 내의 전극(30)에 공급되는 전력을 차단시켜 전기로 용해작업을 중지시킨다(230).
- [0060] 한편, 작동모드 220의 판단결과 검출된 용강온도가 목표온도 미만이면 전기로(10) 내의 전극(30)에 공급된 전력공급량을 산출한다(240).
- [0061] 작동모드 240에서 전력공급량을 산출한 후 전력공급량과 기준전력량을 비교하여 전력공급량이 기준전력량 이상인지를 판단한다(250).
- [0062] 만약, 작동모드 250의 판단결과 산출된 전력공급량이 기준전력량 미만이면 전력제어부(70)는 작동모드 200으로 이동하여 이하의 작동모드들을 수행한다.
- [0063] 한편, 작동모드 250의 판단결과 산출된 전력공급량이 기준전력량 이상이면 전력제어부(70)는 전기로(10)에서 출강될 용강의 온도가 목표온도보다 낮음을 작업자에게 안내하여 조치할 수 있도록 작업자단말기(80)에 경고 메시지를 표시시켜 경고한다(260).
- [0064] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 산소취입장치에 장착되는 온도검출부와 관련된 구성을 나타낸 사시도이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 온도검출부의 냉각 및 보호구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전기로 전력제어장치의 온도검출부에 에어를 공급하여 냉각시키는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 온도검출부(100)는 산소취입장치(110)의 암 부재(112)의 선단부에 장착되어 전기로(10) 내의 용강온도를 검출한다.
- [0066] 온도검출부(100)는 전기로(10)에서 발생하는 복사열로 인한 열기로부터 보호하기 위한 보호커버(101) 내부에 수용된다.
- [0067] 보호커버(101)에는 내부에 수용된 온도검출부(100)에 에어를 공급하여 냉각할 수 있도록 에어를 공급받기 위한 에어호스(106)가 연결되어 있다.
- [0068] 에어호스(106)에는 에어밸브(107)가 마련되어 있어 에어공급부(120)와 보호커버(101) 사이의 에어경로를 개폐한다. 이 에어밸브(107)와 에어공급부(120)는 전력제어부(70)의 제어신호에 따라 온 또는 오프될 수 있다.
- [0069] 따라서, 보호커버(101)에 에어를 공급하여 온도검출부(100)를 냉각시킬 수 있어 전기로(10) 내의 복사열로 인한 열기로 인해 온도검출부(100)가 고장나는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 또한, 보호커버(101) 외측에는 산소취입장치(110)를 이용하여 산소를 전기로(10) 내로 취입하는 과정이나 전기로 용해작업 중에 슬래그가 온도검출부(100)에 튀는 것을 방지하기 위한 비산방지커버(102)가 마련된다.
- [0071] 비산방지커버(102)는 일측이 커버베어링(103)에 연결되고 타측이 이동부로서의 커버실린더(104)에 연결되어 보호커버(101)를 열거나 닫는 방향으로 회동 가능하게 움직인다. 커버실린더(104)의 타측은 산소취입장치(110)의 암 부재(112)에 장착되는 실린더베이스(105)에 연결된다. 커버실린더(104)는 전력제어부(70)의 제어신호에 따라 진퇴 작동한다. 커버실린더(104)는 이동부의 일예이고, 커버실린더(104)의 이외에 비산방지커버(102)를 이동시킬 수 있는 모든 장치가 전기전자적인 장치가 모두 가능하다.
- [0072] 온도검출부(100)가 작용하지 않는 동안에는 커버실린더(104)를 작동시켜 비산방지커버(102)가 닫혀 있게 하고, 온도검출부(100)가 작용하는 동안에는 커버실린더(104)를 작동시켜 비산방지커버(102)가 열리게 한다. 예를 들면, 전기로(10) 내로 산소를 취입하는 동안에는 비산방지커버(102)를 닫아 온도검출부(100)를 보호하고(도 8 참조), 산소 취입이 완료되면 비산방지커버(102)를 열어 전기로(10) 내부의 용강온도를 검출할 수 있도록 한다(도 9 참조).

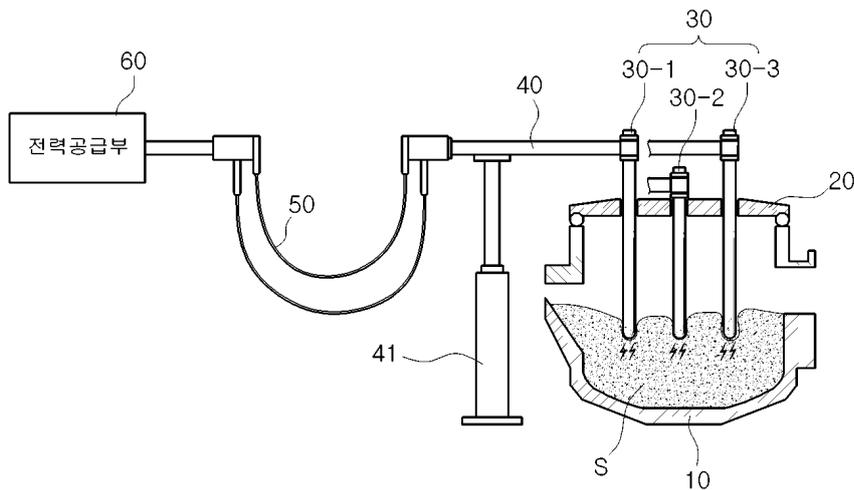
[0073] 상기한 실시예에서는 온도검출부(100)에 보호커버(101)를 이용한 냉각구조를 갖는 구성 및 비산방지커버(102)를 이용한 슬래그 보호구조를 갖는 구성 모두 적용된 것에 대하여 설명하고 있지만, 이에 한정되지 않으며, 온도검출부(100)에 보호커버(101)를 이용한 냉각구조만을 적용한 구성이나 온도검출부(100)에 비산방지커버(102)를 이용한 슬래그 보호구조만을 적용한 구성도 각각 가능하다.

부호의 설명

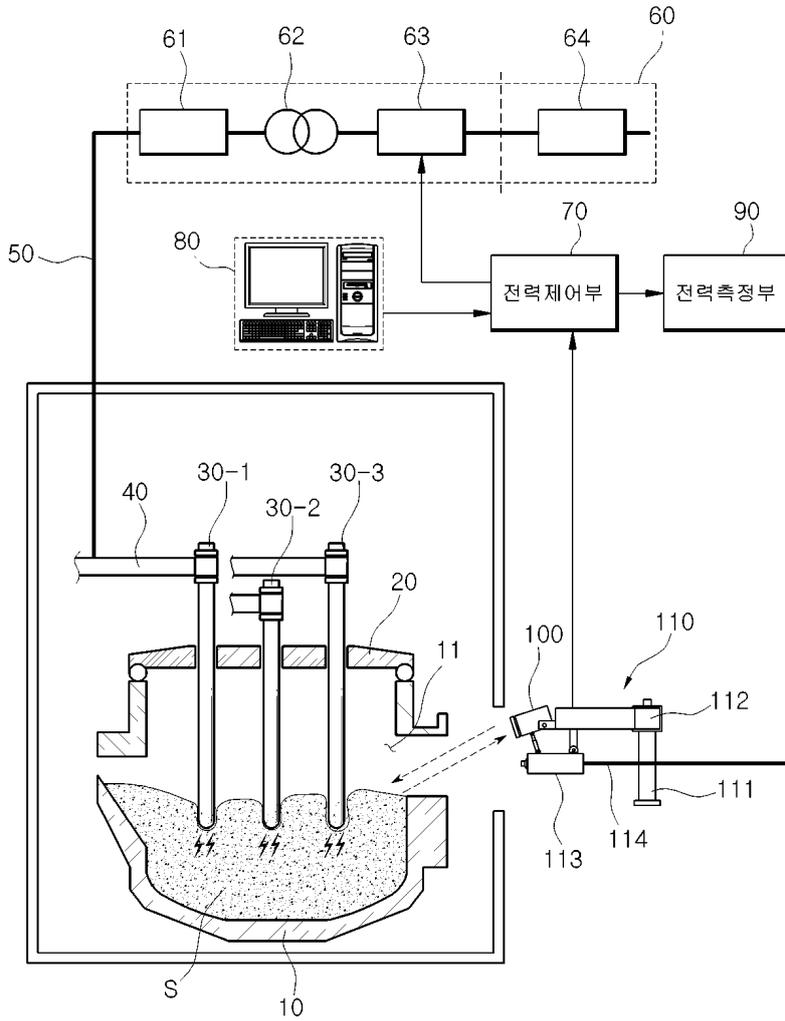
- [0074] 10 : 전기로 20 : 루프
 30 : 전극 40 : 전극암
 50 : 전원케이블 60 : 전력공급부
 70 : 전력제어부 80 : 작업자단말기
 90 : 전력측정부 100 : 온도검출부
 110 : 산소취입장치

도면

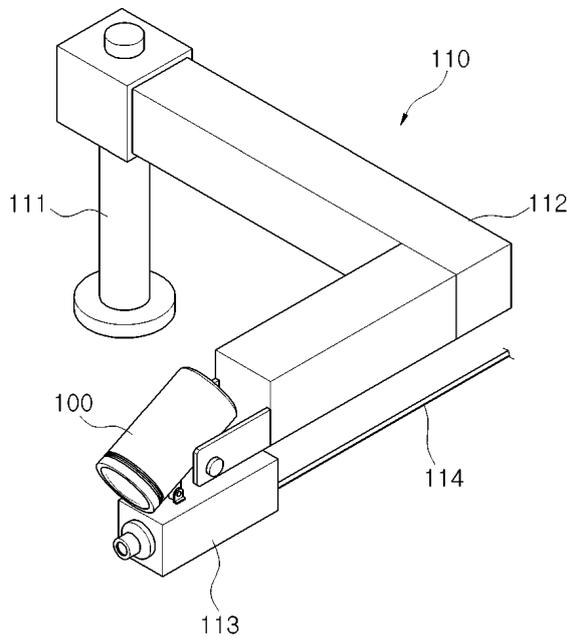
도면1



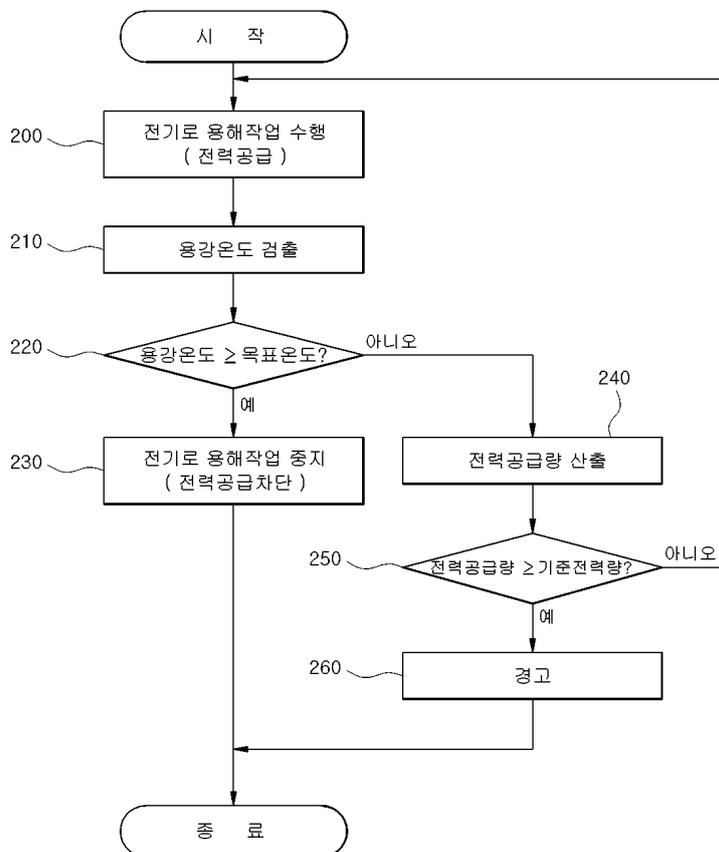
도면2



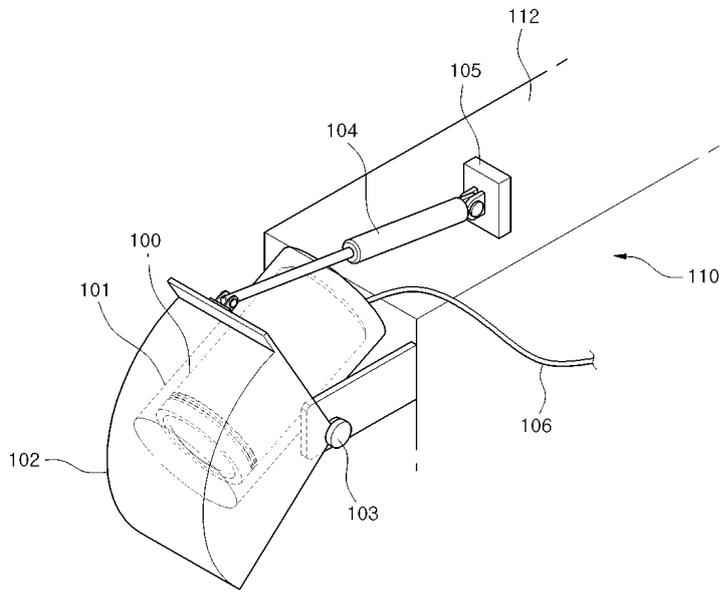
도면3



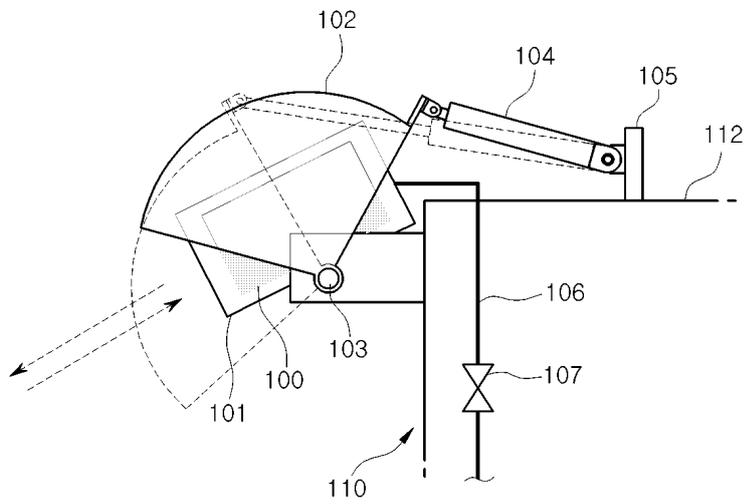
도면4



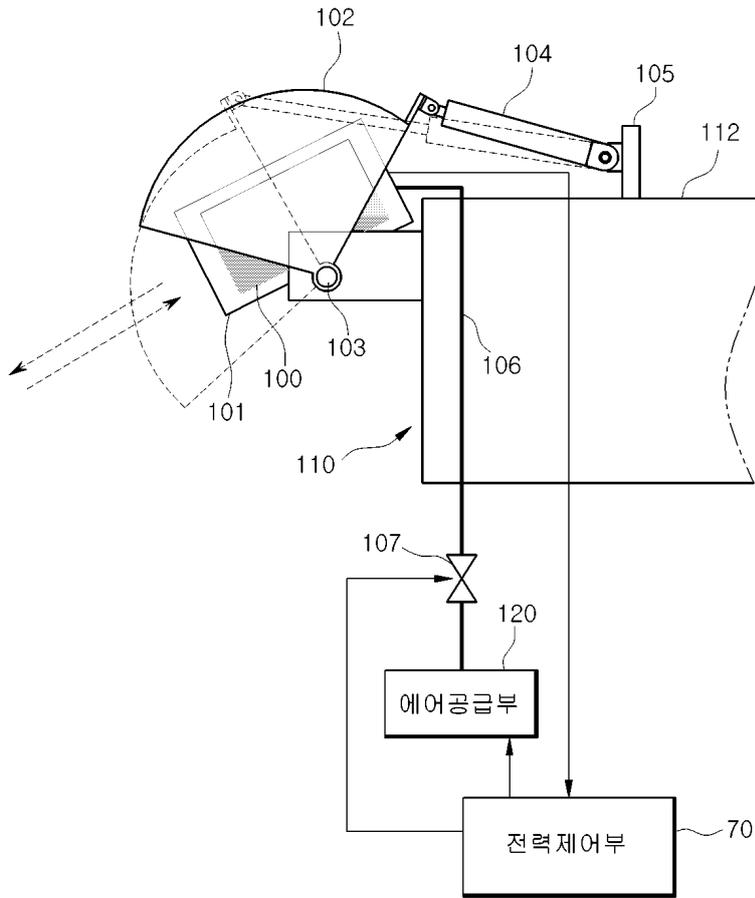
도면5



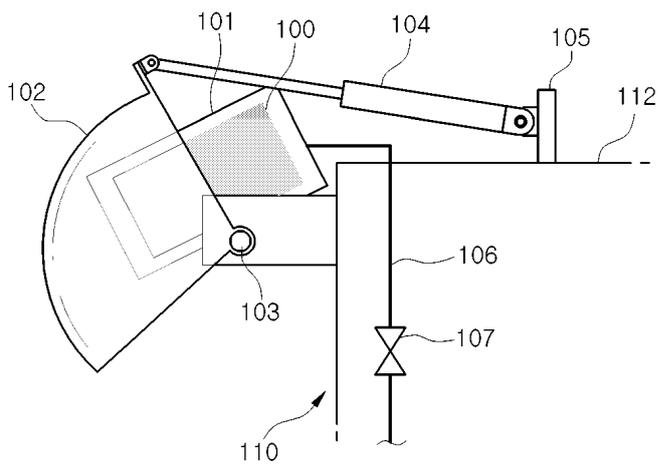
도면6



도면7



도면8



도면9

