



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0050990
(43) 공개일자 2011년05월17일

(51) Int. Cl.

G01B 7/06 (2006.01) C21B 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0107624

(22) 출원일자 2009년11월09일

심사청구일자 2009년11월09일

(71) 출원인

포항공과대학교 산학협력단

경상북도 포항시 남구 효자동 산31 포항공과대학교내

(72) 발명자

김동환

경북 포항시 남구 효자동 포항공과대학교 남자기
숙사 11동 106호

정완균

경북 포항시 남구 효자동 산31번지 교수아파트 8
동 603호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

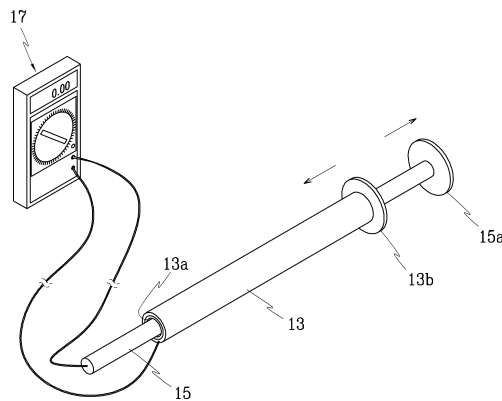
(54) 고로의 스테이브 두께 측정 장치

(57) 요약

본 발명은 고로(高爐)의 상부에 제공되며 구리로 이루어진 스테이브(stave)의 잔존 두께를 정확하게 측정할 수 있는 고로의 스테이브 두께 측정 장치를 개시한다.

본 발명의 고로의 스테이브 두께 측정 장치는, 고로에 제공된 구리층의 두께를 측정하는 홀에 삽입될 수 있으며 길이 방향으로 관통된 관통홀이 제공되고 도체로 이루어지는 제 1 부재, 제 1 부재에 제공된 상기 홀에 삽입되며 제 1 부재와 상대 이동될 수 있고 도체로 이루어지는 제 2 부재, 제 1 부재의 전도층과 제 2 부재에 연결되어 제 1 부재와 제 2 부재의 전도층 사이에서 발생하는 저항을 측정하는 저항 측정기를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이상민

서울 양천구 목4동 789-5 현대빌라 201호

황운봉

경북 포항시 남구 지곡동 교수아파트 8동 1803호

특허청구의 범위

청구항 1

고로에 제공된 구리층의 두께를 측정하는 홀에 삽입될 수 있으며 길이 방향으로 관통된 관통홀이 제공되고 도체로 이루어지는 제 1 부재,

상기 제 1 부재에 제공된 상기 홀에 삽입되며 상기 제 1 부재와 상대적으로 이동될 수 있고 도체로 이루어지는 제 2 부재,

상기 제 1 부재의 전도층과 상기 제 2 부재에 연결되어 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 전도층 사이에서 발생하는 저항을 측정하는 저항 측정기,

를 포함하는 고로의 스테이브 두께 측정 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 부재의 내주면 또는 제 2 부재의 내주면에는 절연부재가 결합되는 고로의 스테이브 두께 측정 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 부재는

선단부에 구리층에 밀착되는 아웃터 팁이 제공되고,

상기 제 2 부재는

선단부에 구리층에 밀착되는 인너 팁이 제공되는 고로의 스테이브 두께 측정 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재는

철 또는 구리로 이루어지는 고로의 스테이브 두께 측정 장치.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 절연부재는

세라믹으로 이루어지는 고로의 스테이브 두께 측정 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고로의 스테이브 두께 측정 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고로(高爐)의 상부에 제공되며 구리로 이루어진 스테이브(stave)의 잔존 두께를 정확하게 측정할 수 있는 고로의 스테이브 두께 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 고로(高爐)의 상부는 외측으로부터 철판층, 구리층, 내화물층, 슬래그층을 포함한다. 구리층에는 냉각수가 흐르는 유로가 제공되어 철판층을 냉각할 수 있다. 그러나 고로의 조업 과정에서 구리층이 마모되면서

냉각수가 흐르는 유로가 파손될 수 있다.

[0003] 따라서 작업자는 구리층의 잔존 두께를 측정하기 위하여 고로에 뚫어 놓은 홀(Shaft Pressure hole)에 막대기 등을 삽입하면서 육안으로 홀의 내부를 관측하여 구리층의 경계 지점을 확인하는 방법이 이용되었다.

[0004] 그러나 이와 같이 구리층으로 이루어지는 스테이브의 잔존 두께를 측정하는 기존의 방법은 육안으로 측정함으로써 측정된 수치의 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로써, 본 발명의 목적은 고로의 상부에 제공된 구리층으로 이루어진 스테이브의 잔존 두께를 정확하게 측정하여 냉각수 유로가 파손되는 것을 방지할 수 있는 대응을 함으로써 고로의 수명이 현저하게 방지되는 막을 수 있는 고로의 스테이브 두께 측정 장치를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

[0006] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 고로에 제공된 구리층의 두께를 측정하는 홀에 삽입될 수 있으며 길이 방향으로 관통된 관통홀이 제공되고 도체로 이루어지는 제 1 부재, 상기 제 1 부재에 제공된 상기 홀에 삽입되며 상기 제 1 부재와 상대적으로 이동될 수 있고 도체로 이루어지는 제 2 부재, 상기 제 1 부재의 전도층과 상기 제 2 부재에 연결되어 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재의 전도층 사이에서 발생하는 저항을 측정하는 저항 측정기를 포함하는 고로의 스테이브 두께 측정 장치를 제공한다.

[0007] 상기 제 1 부재의 내주면 또는 제 2 부재의 내주면에는 절연부재가 결합되는 것이 바람직하다.

[0008] 상기 제 1 부재는 선단부에 구리층에 밀착되는 아웃터 팁이 제공되고, 상기 제 2 부재는 선단부에 구리층에 밀착되는 인너 팁이 제공되는 것이 바람직하다.

[0009] 상기 제 1 부재와 상기 제 2 부재는 철 또는 구리로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0010] 상기 절연부재는 세라믹으로 이루어지는 것이 바람직하다.

효과

[0011] 이와 같은 본 발명은 고로에 제공된 두께 측정용 홀의 내부를 육안으로 관찰하지 않고 전기 저항을 이용하여 용이하게 고로의 구리층 두께를 측정할 수 있으므로 측정작업이 편리하며 측정된 수치의 신뢰성을 증대시키는 효과를 가진다.

[0012] 특히, 본 발명은 측정된 수치를 확인하여 구리층이 규정 이하로 얇아지는 경우 적절한 조치를 신속하게 할 수 있어 고로의 수명 단축을 방지할 수 있는 효과를 가진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면으로, 고로(高爐)를 세로 방향으로 잘라서 본 상태로 일부를 도시하고 있다. 고로(1)는 상부를 통해서 철광석, 소결광, 코크스를 투입하고 하부에서 고온의 열풍을 불어넣으면 코크스가 타면서 높은 온도가 형성되고 고로 내에 투입된 재료가 녹아 비중이 높은 용선이 하부로 모여 배출시킨다.

[0015] 이러한 고로(1)는 상측 부분이 외측에서부터 철틀층(3), 구리층(5), 내화물층(7), 슬래그(9, 도 3 및 도 4에 도시하고 있음)를 포함한다.

[0016] 구리층인 스테이브(stave)에는 냉각수가 돌아 나올 수 있는 냉각수 관로(11)가 제공된다. 냉각수 관로(11)는 고로에서 용선을 얻는 과정에서 스테이브가 지나치게 가열되는 것을 방지하기 위한 것이다.

[0017] 이러한 고로(1)에는 구리층의 두께를 측정하기 위한 홀(1a, 도 3 및 도 4에 도시하고 있음)들이 제공된다.

[0018] 도 3은 본 발명의 실시예를 설명하기 위하여 고로(1)에 제공된 홀에 삽입된 상태의 고로의 스테이브 두께 측정

장치를 도시하고 있다.

- [0019] 고로의 스테이브 두께 측정 장치는, 도 2 및 도 3에 도시하고 있는 바와 같이, 전도체로 이루어지는 제 1 부재(13), 제 2 부재(15), 그리고 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)의 저항을 측정하는 저항 측정기(17)를 포함한다. 그리고 고로의 스테이브 두께 측정 장치는 제 1 부재(13)의 내경 또는 제 2 부재(15)의 외경에 결합되는 절연부재(19)를 포함한다.
- [0020] 제 1 부재(13)는 일정한 길이를 가지며 내부에 관통홀(13a)이 제공된 봉 형상으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0021] 그리고 제 1 부재(13)는 선단부에 아웃터 팁(13b)이 제공된다. 아웃터 팁(13b)은 제 1 부재(13)의 일단이 연장되어 방사상 방향으로 배치될 수 있으며 고로(1)의 홀(1a)의 내부에 접촉될 수 있다. 이러한 아웃터 팁(13b)은 제 1 부재(13)와 마찬가지로 도체로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0022] 아웃터 팁(13b)은 본 발명의 실시예에서 도시하여 설명하고 있는 것에 한정되는 것은 아니며 다양한 구조나 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0023] 제 2 부재(15)는 선단부에 인너 팁(15a)이 제공된다. 인너팁(15a)은 제 2 부재(15)의 일단이 연장되어 방사상 방향으로 배치될 수 있으며, 고로(1)의 홀(1a)의 내부에 접촉될 수 있다. 인너 팁(15a)도 제 2 부재(15)와 마찬가지로 도체로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0024] 상술한 아웃터 팁(13b)과 인너 팁(15a)은 고로(1)의 홀(1a)의 내부에 밀착되면서 홀(1a)을 따라 원활하게 이동될 수 있는 정도의 탄성력을 가지는 것이 바람직하다.
- [0025] 또한, 아웃터 팁(13b)과 인너 팁(15a)은 별도의 도전성 부재를 상기 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)에 결합하여 이루어지는 것도 가능하다.
- [0026] 저항 측정기(17)는 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)의 일단에 전기적으로 연결되어 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15) 사이에 흐르는 저항을 측정할 수 있다.
- [0027] 그리고 절연부재(19)는 제 1 부재(13)의 내주면에 제공되는 것이 바람직하다. 그러나 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 절연부재(19)가 제 2 부재(15)의 외주면에 제공되어도 작용 효과는 동일하다. 즉, 절연부재(19)는 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)가 서로 상대적으로 이동할 때 전기적으로 접촉되지 않도록 하는 역할을 한다.
- [0028] 이와 같이 이루어지는 본 발명의 작용에 대하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 작업자는 고로(1)에 제공된 홀(1a)에 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)를 함께 삽입한다. 물론 이때 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)는 저항 측정기에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0030] 작업자는 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)를 이동시켜 구리층(5)이 이루는 두께(D, 도 3에 도시하고 있음) 만큼 간격을 벌린다. 이러한 작업은 아웃터 팁(13b)과 인너 팁(15a)이 각각 구리층(5)에 접촉하고 있는 상태에서는 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15) 사이에서 전류가 흐르므로 저항 측정기(17)를 통하여 확인할 수 있다. 즉, 아웃터 팁(13b)과 인너 팁(15a)의 간격을 벌리면서 저항 측정기(17)를 통하여 최대의 저항값을 측정한다.
- [0031] 만일, 아웃터 팁(13b)과 인너 팁(15a)이, 도 4에 도시하고 있는 바와 같이, 구리층(5)의 범위를 벗어나면 전류가 서로 전류가 흐르지 않게 되므로 저항값도 발생하지 않게 된다.
- [0032] 따라서 제 1 부재(13)와 제 2 부재(15)의 위치를 조정하여 아웃터 팁(13b)과 인너 팁(15a)이 최대로 벌어질 때의 측정되는 최대의 저항값을 측정한다.
- [0033] 이와 같이 측정된 저항값을 기초로 하여 구리층(5)의 두께를 계산한다. 즉, 구리층(5)의 두께가 증가함에 따라 저항값이 비례하여 증가하게 되므로 구리층(5)의 두께를 계산할 수 있는 것이다.
- [0034] 이와 같이 본 발명은 고로(1)에 제공된 구리층(5)의 두께를 정확하게 측정하여 고로(1)를 가동하는 자료로 활용함으로써 고로(1)의 수명이 저하되는 것을 줄일 수 있는 효과가 있다.

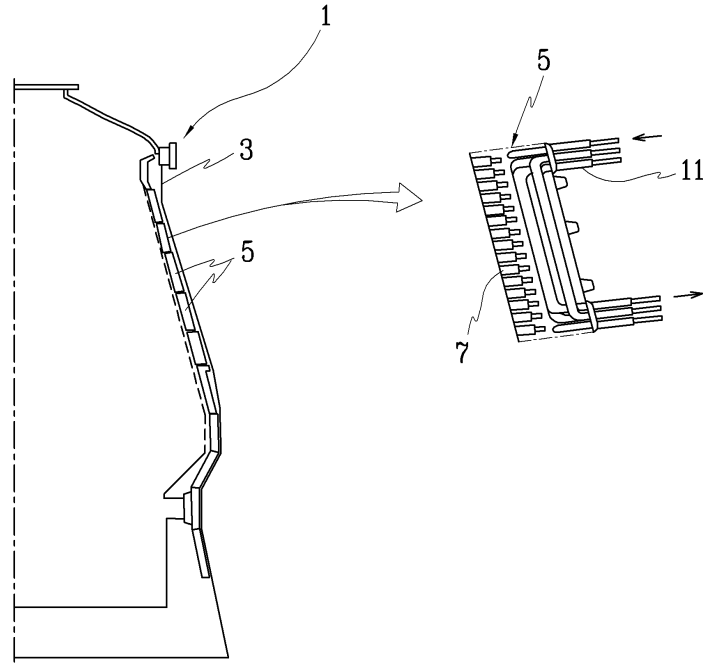
도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 실시예를 설명하기 위하여 고로(高爐)를 세로로 잘라서 본 단면도이다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 실시예를 설명하기 위하여 고로의 스테이브 두께 측정 장치를 도시한 사시도이다.

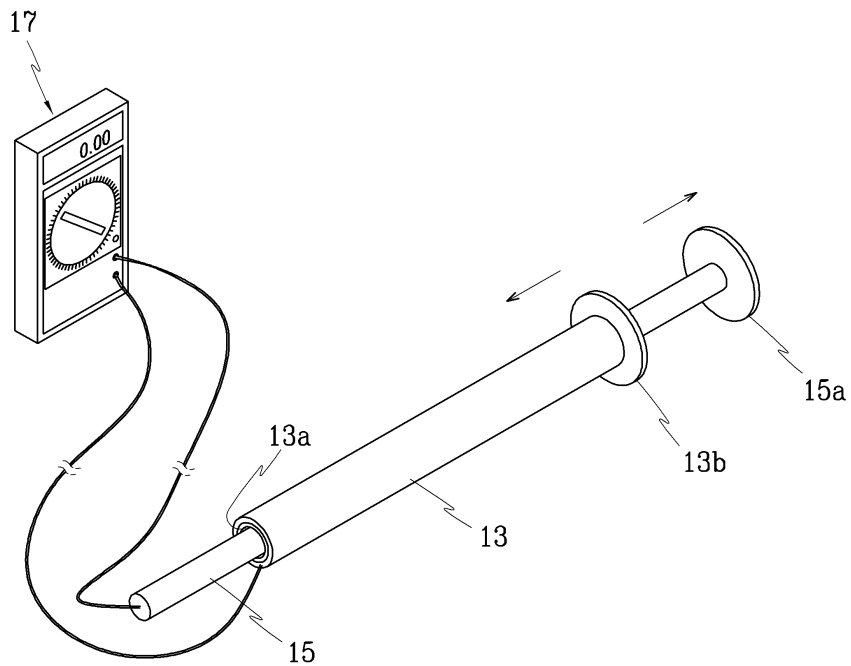
[0037] 도 3과 도 4는 본 발명의 실시예를 설명하기 위하여 고로의 스테이브 두께 측정 장치를 이용하여 구리층의 두께를 측정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도면

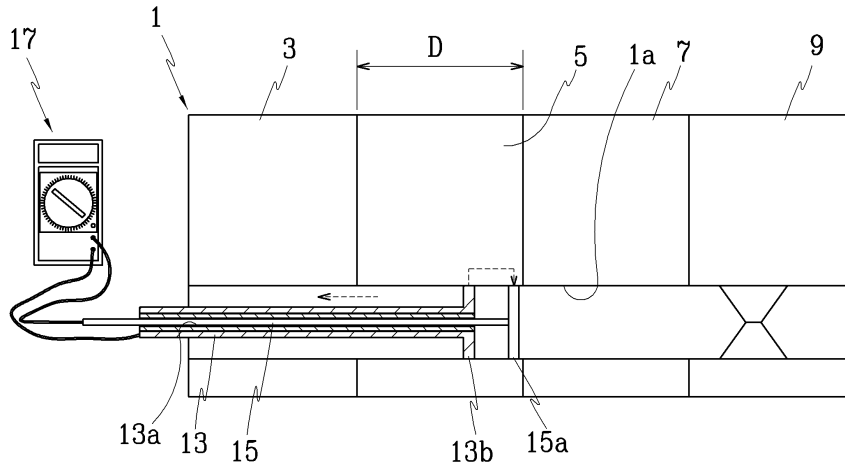
도면1



도면2



도면3



도면4

