

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C21C 1/08

(45) 공고일자 1991년01월 19일
(11) 공고번호 특1991-0000006

(21) 출원번호	특1986-0000942	(65) 공개번호	특1986-0006552
(22) 출원일자	1986년02월 11일	(43) 공개일자	1986년09월 13일
(30) 우선권 주장	679/85-4 1985년02월 14일 스위스(CH)		
(71) 출원인	게오르그 피셔 악티엔 게젤샤프트 마리아네 스티라귀, 루돌프 링크 스위스연방 체하-8201 샤프 하우스엔 위렌탈스트라체 105		
(72) 발명자	거트 칼 스위스연방, 체하-8463 벤켄, 햄메틀리스트라체 헤니치 이포 스위스연방, 체하-8211 스테텐, 임 뷔엘 201		
(74) 대리인	이준구, 백락신		

심사관 : 홍성철 (특자공보 제2145호)

(54) 주조공정시 용착물의 형성을 방지하는 방법

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

주조공정시 용착물의 형성을 방지하는 방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 주조공정시 인덕터 스파우트(inductor spout), 다운게이트(downgate) 또는 인게이트(ingate), 및 출탕로(outlet channel) 또는 주입 스파우트(pouring spout) 등에 용착물(deposit)이 형성되는 것을 방지하기 위한 방법에 관한 것이다.

본 발명의 방법은 구상 흑연(Spheroidal) 또는 nodular graphite) 또는 버미쿨라 흑연(Vermicular graphite) 주철을 제조하는데 이용된다. 또한 본 발명은 상기 방법을 실시하기 위한 용기도 포함한다.

철 용체를 구상 흑연 주철 또는 버미쿨라 주철로 전환시키는 것을 용체를 마그네슘 또는 드물게는 Ce, Ba, Ca 등의 회토류 금속으로써 처리함으로써 이루어진다. 일반적으로 마그네슘은 증기압이 높고, 용점 및 비등점이 낮으며, 비중이 낮은 것으로 알려져 있다. 이러한 특성 때문에 일반적으로, Mg 함유량이 적은 FeSiMg과 같은 예비 합금 또는 모합금으로써 Mg를 이용한다.

마그네슘의 함량은 5~30중량% 범위에서 변화시킬 수 있다. 순수한 마그네슘의 사용은 순수 마그네슘 전로와 같은 특수 장치에서만 사용할 수 있다.

또한 마그네슘은 산소 및 황에 대한 친화력이 높은 것으로 알려져 있다. 이와같은 특성과 용체에 대한 마그네슘의 용해도가 낮음으로 인하여, 흑연 구조에 대한 마그네슘의 개량 작용은 단지 한정된 시간동안만 유효하게 작용한다. 따라서 용체에 존재하는 산화물 그리고 용체와 접촉하는 슬래그 및 내화물질에 존재하는 산화물의 환원은 물론, 용체에 존재하는 황과의 반응, 그리고 대기 중의 산소에 의한 산화로 인하여 마그네슘이 소비되므로, 용체에 도입되는 마그네슘의 상당량은 흑연의 개량에 무익하게 된다.

상기한 이러한 반응(소위 "페이딩(fading)")을 늦추고 용탕의 온도 손실을 줄이기 위해 불활성 가스 분위기로 한 채널형 압력로가 개발되었다. 상기 로는 일반적으로 온도 유지 주조로로서 이용된다.

상기 로를 사용하면 용체 표면상에의 불활성 가스의 작용으로 인하여, 대기 산소와 마그네슘의 증발에 의한 페이딩 효과는 상당히 줄일 수 있다.

모합금의 사용은 마그네슘의 활성도를 감소시키며, Fe, Si, Ni 등의 다른 원소가 용체와 혼합된다. 따라서, 반응 속도가 낮아지므로 마그네슘과 황과의 반응도 마찬가지로 늦춰짐으로써, 황함량을 실질적으로 낮출 수 없다. 따라서 탈황도가 떨어지고, 처리 후에도 유리황(free sulfur)과 마그네슘 간의 반응이 지속되어 용체내의 활성 마그네슘 함량이 급작스럽게 감소한다(페이딩).

상기한 이러한 과정은 불활성 가스 분위기의 존재하에서도 진행되므로, 불활성 가스 분위기로 한다면 하여도 페이딩 감소효과도 없다.

FeSi을 모재로 한 모합금 처리는 FeO, MnO, SiO₂와 같은, 마그네슘에 의해 쉽게 환원될 수 있는 산화물을 60% 이상을 함유하는 산성 반응 슬래그를 발생시킨다. 따라서 용체 표면으로부터 반응 슬래그를 제거시켜도 쉽게 환원되는 산화물의 어느 정도는 용체 내에 부유하여 잔존한다. 그리하여, 산화(Mg+S) 반응등의 반응이 계속되어 부가의 반응 생성물이 형성된다.

이에 따라 마그네슘의 페이딩은 가속되어, 슬래그가 로내의 어떤 위치에 용착 또는 침강(settle out)하여 주조로의 입구 및 출구, 인덕터 스파우트 등의 폐색 등과 같은 조업상의 문제점을 초래한다. 상기 용착물은 로의 유지비를 증가시키고 마그네슘의 급속한 감소 및 로 라이닝의 수명 단축 등의 단점이 발생한다.

따라서 본 발명의 주목적은 전술한 모든 단점을 제거하기 위한 방법을 제공하는 것이며, 특히 마그네슘 함량의 페이딩을 늦추고, 로의 유지를 간편하게 하며, 로의 라이닝 수명을 연장시킴을 그 목적으로 한다.

본 발명에 의하면, 주철 용체를 다량의 순수 마그네슘으로 처리하되, 처리시 과잉의 마그네슘은 증발시켜 주철용체를 세정도록 함으로써 MgO, CaO, Al₂O₃, FeO, MgS와 같은 높은 열기성 반응 생성물이 부유되지 않는 깨끗한 세정된 주철 용체를 얻도록 한다.

본원 발명에서 순수 마그네슘을 사용하는 이유는 높은 마그네슘 활성도로 인해 대단히 높은 탈황도를 달성할 수 있으며 또한 구상화 흑연을 형성시키는 효과를 갖고 있기 때문이다.

순수 마그네슘으로 주철 용체를 처리하는 공정에 있어서, 보통 순수 마그네슘을 처리 용기내의 격리실내에 담아 두고 처음에는 용기내로 주입된 주철 용체와 분리 유지시킨다.

다음, 주철 용체를 격리실내로 흘러 보내어 주철 용체와, 순수 마그네슘을 반응시켜 마그네슘으로 증발시킨다. 이 마그네슘 증기는 격리실 밖으로 빠져나와 주철 용체속을 흐른다. 주철 용체에 부가된 순수 마그네슘의 양은 처리될 주철 용체의 양에 비례한다.

본 발명의 개념은 주철 용체의 처리 과정 중에 격리실내로 마그네슘을 부가하는 것인데, 이때 부가된 마그네슘을 탈황 및 구상화 공정을 위해 필요한 마그네슘보다 더 많은 마그네슘을 의미한다. 상기에서 전술한 바와 같이, 주철 용체와 마그네슘과의 반응은 마그네슘을 증발시키고 이 마그네슘 증기는 주철 용체를 통해 주철 용체의 표면으로 흐르면서 반응 생성물(예를 들어, 황화물)을 주철 용체로부터 제거한다. 그러므로 마그네슘 증기가 주철 용체를 통해 주철 용체의 표면으로 오래 지나갈수록 더 많은 반응 생성물이 주철 용체로부터 제거되고 따라서 주철 용체는 더욱 세정된다. 주철 용체가 이와 같이 세정되면 용착물의 형성이 방지된다.

본 발명에 의하면, 순수 마그네슘을 사용하여 모재 철(base iron)을 처리하도록 함으로써, 그 결과 높은 마그네슘 활성도(100% 마그네슘)에 의해, 약 0.005%의 잔류 황함량을 갖는 대단히 높은 탈황도를 나타낸다. 또한, 반응 생성물은, 용체의 기지에서 증발하는 마그네슘의 강렬한 교반 효과에 의해 거의 완벽하게 분리제거 되었다.

상기한 소량의 잔류 반응 생성물은 높은 열기성에 의해 SiO₂, FeO 등과 같이 쉽게 환원될 수 있는 미소량의 산화물과는 구분된다. 그리하여, 슬래그 생성물의 분리가 일어나지 않고 마그네슘 함량이 처음부터 일정하게 유지됨으로서, 상기 용체는 온도를 유지하면서 양호하게 유동한다. 따라서, 마그네슘 손실이 극소화되고, 로를 양호하게 밀폐시키면 장시간 동안 철용체를 이용할 수 있다.

용체의 극히 낮은 잔류 황함량과 마그네슘에 의해, 쉽게 환원되는 산화물을 사실상 포함하지 않는 높은 열기성 반응 생성물에 의해, 0.003~0.005중량%/시간의 대단히 미약한 마그네슘 감쇠가 성취될 수 있다.

또한, 잔류 마그네슘 함량과 주조 온도의 정확한 조정이 용이하게 이루어지며, 인덕터 스파우트의 경우와 같이 상부 로의 내화 라이닝의 수명을 상당히 연장시킬 수 있다.

다음 실시예는 본 발명을 실시하는 방법을 예시하는 것이다.

[실시예 1]

보호성 N₂ 가스 분위기의 5톤 전로와 16톤 주조로 시스템에서, 120,000톤의 철을 처리하였다. 용체의 초기 황함량은 0.10중량% 이었다. 톤당 2kg의 (2kg/Ton) 마그네슘으로 전로 처리후, 잔류 마그네슘 함량은 0.045~0.055중량%이었고, 최종 황함량은 0.004~0.006%이었다. 마그네슘의 페이딩은 시간당 0.004%로 결정되었다. 로에서 제거되는 슬래그는 하루에 50kg 즉, 약 0.13kg/톤 철에 해당하였다. 그 결과, 상부 로의 내화라이닝 수명은 2년까지 연장시킬 수 있었으며, 인덕터는 1년까지 연장시킬 수 있었다.

[실시예 2]

보호성 N₂ 가스 분위기의 3.5톤 전로 및 10톤 주조로 시스템에서, 20,000톤의 생산량에 대해 잔류 마그네슘 함량이 0.045~0.050중량%, 최종 황함량이 0.004%로 측정되었다. 그리고, 내화라이닝의 수명은 1년 이었으며, 마그네슘 페이딩은 0.004%/시간이었다. 전로에서의 처리는 1.2kg Mg/톤으로 실시하였다.

[실시예 3]

2톤 전로와 8톤 주조로의 시스템에서, 버미쿨라 흑연 주철을 생산하였다. 로에서 잔류 마그네슘 함량은 0.015~0.040%이었다. 액상 금속 흐름으로 FeS 형태의 0.015% 황으로써 접종을 실시하였다. 버미쿨라 흑연 주철은 80% 이상이 버미쿨라 흑연 형상으로 나타났다.

지금까지 기술한 내용은 본 발명의 이해를 돕기 위해 본 발명에 가장 바람직한 몇가지 실시예를 설

명한 것이다. 따라서 본 발명의 요지와 그 범위를 벗어나지 않고서도 여러가지 개조 및 그 변형실시가 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

주조공정시, 마그네슘 처리한 주철용체를 생산함에 있어서, 인덕터 스파우트, 다운게이트, 그리고 출탕로 등에 용착물이 형성되는 것을 방지하는 방법은, 0.005%의 잔류 황함량을 갖는 높은 탈황도를 주는 주철용체의 마그네슘 처리를 위해, 소정량의 순수 마그네슘을 사용하는 단계, 탈황에 소요되는 순수 마그네슘량 이상으로 순수 마그네슘을 부가하는 단계, 그리고 주철 용체에서 부유된 높은 염기성 반응 생성물의 세정을 위해 부가적으로 부여된 마그네슘을 이용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 동일한 용기에서 마그네슘 처리와 세정 및 세척이 실시됨을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 공급 비축된 순수 마그네슘으로써, 마그네슘 처리와 세정 및 세척이 실시됨을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 잔류 마그네슘 함량이 0.025~0.080중량%인 구상 흑연(Spheroidal 또는 nodular) 주철을 제조하는 단계가 포함됨을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 잔류 마그네슘 함량이 0.010~0.060중량%인 버미큘라 흑연 주철을 제조하기 위한 것임을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 연속 주조공정을 실시하는 단계가 포함됨을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 전로에서 실시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 전로에 연결되는 채널 압력로를 갖춘 전로에서 실시함을 특징으로 하는 용착물의 형성을 방지하는 방법.