

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
B22D 41/02

(45) 공고일자 1989년11월21일
(11) 공고번호 89-004628

(21) 출원번호	특1982-0005689	(65) 공개번호	특1984-0002676
(22) 출원일자	1982년12월20일	(43) 공개일자	1984년07월16일
(30) 우선권 주장	8138993 1981년12월24일 영국(GB)		
(71) 출원인	호세코 트레이딩 아크티엔게젤샤프트	차아르즈 앨프레드 뢰만	
	스위스연방 크르르시 7000 란겐콘스트라세 9		

(72) 발명자 크리스토퍼 토마스 로버어츠
영국 버어밍엄시 비이 30 2큐우 에이취(B30 2QH) 스테칠리 밀헤이븐 아
바뉴 19
(74) 대리인 차윤근, 차순영

심사관 : 홍성철 (책자공보 제1691호)

(54) 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 용융금속을 처리하기 위한 용기의 소모성 내부 라이닝에 사용하기 위한 내화성 및 단열성의 성형품에 관한 것이다.

용융금속을 처리함에 있어서는 각종의 용기가 사용되고 있다. 이와같은 용기의 예로서는, 예컨대 로의 스파우트(spout) 및 홍통과 같이 용융금속을 이송하기 위한 채널, 레이들, 턴디쉬 등이 있다.

예컨대 강(鋼)과 같은 금속을 연속적으로 주조함에 있어서는, 용융금속을 레이들로부터 중간 용기를 거쳐서 연속 주조 주형내로 부어 넣는다. 그 중간 용기는 정수위 저장조로 작용하며 턴디쉬로 불리워진다. 이 턴디쉬는 금속 바닥과 측벽들을 가지며, 이 바닥 혹은 어느 한쪽의 측벽에는 1개 혹은 다수개의 배출노즐이 배치되어 있다. 턴디쉬의 금속 바닥과 측벽들을 용융금속의 영향으로 부터 보호하기 위하여서는, 주로 벽돌과 같이 비교적 영구적인 라이닝을 턴디쉬의 내부에 내장시키는 것이 일반적이다. 이 턴디쉬에는 또한 내화성 및 단열성의 슬래브로 된 소모성 내부 라이닝이 설치될 수 있다. 이것이 영국 특허 제 1,364,665호의 명세서에 기재되어 있으며, 매우 유익한 것으로 알려져 있다.

상술한 바와같은 소모성 라이닝은 글자 그대로 소모성일지라도, 주조가 계속되는 동안에 충분히 견디어낼 능력이 있어야만 하며, 또한 이 소모성 라이닝에는 연속주조(sequence casting)라고 알려진 실시법에서와 같이 레이들 1개 분량 이상의 금속이 턴디쉬를 통과하는 통로가 포함될 수도 있다. 이 소모성 라이닝은 용융금속의 온도에 견디어낼 수 있어야 할 뿐만 아니라, 금속 및 이 금속에 의한 슬래그의 부식작용에도 견디어내어야 한다.

많은 상황에서는, 실리카 입자들을 접합시켜 된 소모성 라이닝 슬래브는 턴디쉬에 만족스러우며, 예컨대 혹은 흑연과 같은 탄소질 물질을 일부 함유시키면 그러한 슬래브의 단열성을 저하시키기는 하지만 이 슬래브의 내부식성은 증가될 수 있다. 라이닝이 극심한 악조건을 견디어내야만 할 경우에는, 소성 마그네사이트 입자를 접합시켜된 슬래브를 주로 사용하고 있지만, 이것은 실리카 입자로 된 슬래브에 비하여 더욱 조밀하며 단열성도 더 불량하게 되는 경향이 있다. 실리카와 소성 마그네사이트와의 다른 각종의 입자상 내화물질도 턴디쉬의 소모성 라이닝용으로 제안된 바 있으나, 실제로는 거의 사용되지 않았었다. 한가지 예를들어 내화성 실리케이트가 제안되었으나, 실리카 자체에 비하여 아무런 잇점이 없을 뿐만 아니라, 어떤 조건하에서 실리카에 적용되는 결정에 대해서도 이것을 견디어 낼 수가 없기 때문에 통상 채택되지 못하였다. 예를들어, 감람석(olivine)은 단독으로 사용될 경우에 여러가지 조건하에서 내화성이 불충분한 것으로 알려졌다.

소성 마그네사이트로 된 슬래브는 특정한 조건하에서 우수한 기능을 수행하기는 하지만, 이 슬래브가 산성 슬래그(즉, 실리카가 높은 비율로 함유된 슬래그)와 접촉할 경우에는 이것과 반응하여서 용융점이 낮은 상(相)을 형성시키기 때문에 매우 적합하지 못하다. 실리카로 된 슬래브는 산성 슬래그에 대해 사용될 수 있지만, 예컨대 1.2%정도로 망간의 함량이 높은 망간강을 주조할 때의 전형적인 경우에서와 같이 슬래그내의 산화망간 함량이 7% 정도로 높아지면, 실리카로 된 슬래브도 매우 손상

되기 쉽다.

본 발명에 따라, 용융금속 처리용기의 소모성 내부 라이닝에 사용하기 위한 내화성 및 단열성의 성형품으로서, 입자상 지르콘과 소성 보오크사이트 및 결합제로 이루어지는 그러한 성형품이 제공된다.

본 발명에 따른 텀디쉬의 내부 라이닝은 그의 조성으로 인하여 높은 산화망간 함량의 슬래그에 의한 부식과 일반적인 산성 슬래그에 대한 우수한 저항력을 나타낼 수 있다. 뿐만 아니라, 이와같은 내부 식성과 함께 만족할만한 열간 강도와 단열특성도 얻어질 수 있다. 지르콘(지르코늄 실리케이트)은 강을 연속적으로 주조할 때 텀디쉬내에 나타나는 것과 같은 1500℃ 이상의 온도에서 상당한 비율로 해리(解離)된다. 이 지르콘은 산화지르코늄과 실리카로 해리되므로, 높은 산화망간 함량의 슬래그에 의한 부식에 대한 라이닝의 저항력이 놀랄만큼 향상된다. 지르콘은 해리된 때 약 9체적%만큼 팽창하지만, 본 발명에 따른 라이닝은 이와같은 현상에도 불구하고 그의 구조적 일체성을 만족스럽게 보유하도록 제조될 수 있다.

본 발명에 따른 텀디쉬의 내부 라이닝은 75-95중량%의 내화성 충전재를 포함하는 것이 바람직하며, 또한 그 충전재의 적어도 절반은 지르콘인 것이 바람직하다. 지르콘외의 내화성 충전재가 존재할 경우에는, 이 추가적인 충전재는 소성 보오크사이트인 것이 바람직하다.

본 발명의 또다른 양태에 따라 입자상 지르콘과 소성 보오크사이트 및 결합제로 이루어지는 소모성, 내화성 및 단열성의 내부 라이닝을 가지는 용융 금속 처리용기가 제공된다.

내부 라이닝에 지르콘과 소성 보오크사이트 외에는 다른 내화성 충전재가 전혀 존재하지 않거나, 혹은 존재하더라도 예컨대 10중량% 이내로 그 함량이 매우 낮은 것이 바람직하다. 이러한 다른 내화성 충전재는 용융 금속 처리용기의 라이닝에 사용하기 위해 야금 공업에서 일반적으로 알려진 통상의 내화성 물질들로부터 선택될 수 있다. 소성 보오크사이트가 존재하면 부식(특히, 높은 산화망간 함량의 슬래그에 의한 부식)에 대한 라이닝의 저항력이 더 향상된다는 점에서 유리하며, 이러한 효과로, 높은 조업온도(예컨대, 텀디쉬내 강의 온도는 적어도 1500℃, 예를들면 1575℃ 정도임)를 가지는 텀디쉬 라이닝에서 특히 유용한 것이다. 라이닝에서의 지르콘대 소성 보오크사이트의 중량비는 3 : 1 내지 1 : 1의 범위인 것이 바람직하며, 특히 약 2 : 1 정도인 것이 가장 바람직하다.

본 발명에 의하면, 지르콘과 소성 보오크사이트가 공존할 경우의 라이닝은 지르콘과 보오크사이트중의 어느 하나만을 함유하는 라이닝에 비해 내부식성이 향상됨이 판명되었다.

이와같은 사실은, 소성 보오크사이트내의 알루미늄이나 지르콘의 해리에 의해 형성된 실리카와 반응하여 2차적인 멀라이트(mullite)를 생성함으로써 고온에서 내부식성이 향상될 수 있는 것으로 여겨진다.

라이닝에는 또한 결합제가 함유되는데, 이 결합제는 유기 결합제와 무기 결합제 또는 그들중 어느 한 가지 일 수 있다. 적당한 유기 결합제의 예로서는, 페놀포름알데히드 수지나 요소 포름알데히드 수지와 같은 수지류와 전분이 있으며, 적당한 무기 결합제의 예로서는 실리케이트결합제, 포스페이트결합제, 콜로이드 상태의 실리카솔(sol), 콜로이드 상태의 알루미늄 솔, 내화성 수경(水硬)세멘트, 그리고 예컨대 보울 클레이(ball clay)나 벤토나이트와 같은 결합 점토 등이 있다. 바람직한 무기 결합제로서는, 상온(예컨대, 20℃)에서는 사실상 물에 불용성이지만 약 100℃ 정도의 온도에서는 물에 용해되는 알칼리금속 실리케이트가 있다. 이와같은 알칼리금속 실리케이트는 나트륨 실리케이트인 것이 바람직하며, $SiO_2 : Na_2O$ 의 바람직한 중량비는 3.0 : 1 내지 3.8 : 1의 범위이다. 유기 결합제와 무기 결합제를 공존시켜 사용하는 것이 특히 바람직하고, 이때 무기 결합제로서는 상술한 바와같은 알칼리금속 실리케이트인 것이 바람직하다.

결합제의 전체 양은 바람직하게는 2-20중량%의 범위, 더욱 바람직하게는 3-15중량% 범위이며, 이때 유기 결합제의 양은 2-6중량%, 무기 결합제의 양은 3-8중량%인 것이 각각 바람직하다. 무기 결합제만을 단독으로 사용할 경우에는, 그의 양은 5-20중량%로 하는 것이 좋다.

이 라이닝은 또한 섬유를 함유하는 것이 바람직하며, 이 섬유는 유기 섬유이어도 좋고 무기섬유이어도 좋다. 이 섬유의 전체 양은 2-8중량%인 것이 바람직하며, 이때 유기섬유의 양은 4중량%를 초과하지 않는 것이 바람직하고, 무기섬유의 양은 1-4중량%의 범위내에 있는 것이 바람직하다. 적당한 유기섬유의 예로서는 종이, 대마, 황마, 그리고 예컨대 폴리에스터나 아크릴섬유와 같은 합성섬유, 또한 예컨대 레이온과 같은 반합성섬유가 있으며, 적당한 무기섬유의 예로서는 예컨대 알루미늄실리케이트 섬유, 암면(rockwool), 광제면(slagwool)과 같은 내화성 섬유 및 유리섬유가 있다.

본 발명에 의한 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝에 있어서의 상술한 바와같은 특징은 이 용기가 텀디쉬일 경우에 특히 유용하다.

본 발명에 따른 라이닝은 해당 성분들로 구성되는 1조의 예비형성된 내화성 및 단열성 성형품들을 조립함으로써 바람직하게 제공될 수 있으며, 본 발명의 또다른 특징에 따라서는, 용융금속 처리용기의 소모성 내부 라이닝으로 사용되기 위한 내화성 및 단열성 성형품이 입자상 지르콘과 소성 보오크사이트 및 결합제로 구성된다. 예컨대 슬래브나 판과 같은 이들 성형품은 통상의 슬러리 형성법에 의해 제조될 수 있으며, 즉, 주어진 성분을 갖는 수성 슬러리를 적당한 형상의 투과성 주형내에서 탈수시킨 후에 그 생성물을 가열건조하여서 결합제에 의해 결합시키도록 하여줌으로써 제조될 수 있다.

또 다른 방법으로서, 적당한 조성물을 래밍(ramming), 분무(spraying), 또는 트로웰링(trowelling)함으로써 라이닝을 현장에서 형성할 수도 있다. 이와같은 경우, 이 조성물을 래밍, 분무 또는 트로웰링 가능한 농도로 유지시켜주기 위해 소정량의 물이 조성물에 부가될 수도 있다. 일반적으로, 분무를 위하여서는 15-25%의 물이, 트로웰링을 위하여서는 10-15%의 물이, 그리고 래밍을 위하여서는 약 5-10%의 물이 각각 바람직한 것으로 밝혀졌다. 성형후 공기중에서 혹은 외부 가열수단에 의해 라이닝을 건조시켜 이 물을 제거할 수 있다. 또 다르게는, 사용에 의해 용융 금속 처리용

기의 영구적 내화성 라이닝에 보유된 잔류 열에 의해 이 물을 증발시켜 제거할 수도 있다. 이 라이닝을 위한 성분들은 성형된 라이닝의 밀도가 1.5-2.5g/cm³로 될 수 있도록 선택되는 것이 바람직하다. 분무에 의해 제조된 라이닝의 경우에는, 예컨대 알루미늄 미세구체(microsphere), 중공 실리카 미세구체, 소성된 쌀겨, 혹은 팽창된 내화점토 소분(grog)과 같은 경량의 내화성 충전재가 5 중량%까지 함유되는 것이 유리한 것으로 판명되었다.

이와같은 경량의 내화성 충전재가 존재하면, 라이닝 조성물을 분부하는 동안의 그 조성물의 유동성을 향상시킬 수 있음이 밝혀졌다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더 설명하기로 한다.

[실시예 1]

다음에 기재된 바와같은 백분비(중량 %)를 갖는 성분들에 의해 수성 슬러리를 형성시켰다.

성분	%
지르콘	57.2
소성 보오크사이트 (알루미늄의 함량이 적어도 85%)	31.75
광제면	3
종 이	3
페놀포름알데히드 수지	3
요소포름알데히드 수지	1.5
유리섬유	0.5
현탁조제(助劑)	0.05

원하는 슬래브 형상의 투과성 주형내에서 이 슬러리를 탈수시키고 형성된 축축한 슬래브를 꺼내서 가열 건조시킨 후에, 결합제를 경화시켰다. 이와같은 제조된 슬래브의 밀도는 1.6g/cm³이었으며, 이 슬래브는 산화망간의 함량이 높은 산성 슬래그 및 약 1575℃의 턴디쉬 강 온도와 관련하여 고함량 망간강을 연속적으로 주조하기 위한 턴디쉬의 소모성 내부 라이닝에 사용하기에 적합하였다.

[실시예 2]

다음에 기재된 바와같은 백분비(중량 %)를 갖는 성분들에 의해 수성 슬러리를 형성시켰다.

성 분	%
지르콘	55.2
소성 보오크사이트 (알루미늄의 함량이 적어도 85%)	30.75
광제면	2.5
종 이	1.5
페놀포름알데히드 수지	3
요소포름알데히드 수지	1.5
유리섬유	0.5
현탁조제	0.05
나트륨 실리케이트	5

(SiO₂ : Na₂O의 중량비는 3.3 : 1)

이 슬러리를 실시예 1에서와 같이 슬래브로 형성시켰고, 그 슬래브의 특성은 일반적으로 앞에서의 비슷하였으나, 열간강도가 향상되었고, 밀도는 1.8g/cm³이었다.

[실시예 3]

다음에 기재된 바와같은 백분비(중량%)를 갖는 성분들을 레이들의 내화성 영구 라이닝상에 분무함으로써 소모성이고 내화성 및 단열성의 내부 라이닝을 형성시켰다.

성 분	%
지르콘	55.20
소성 보오크사이트	30.75
(알루미늄의 함량이 적어도 85%)	
폴리에스터 섬유	0.05
페놀포름알데히드 수지	3.00

나트륨 실리케이트 5.00

($\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$ 의 중량비는 3.3 : 1)

기포 알루미늄 미세구체 3.00

내화점도 3.00

이 조성물에 약 20%의 물을 가하여 분무 가능한 농도로 유지시켰으며, 이 조성물을 예비 가열된 영구적 레이들 라이닝 상에 25mm두께로 분무하였다. 이와같이 현장에서 분무 형성된 라이닝의 특성은 실시예 1에서와 비슷하였다. 이와같이 분무형성된 라이닝의 밀도는 $1.9\text{g}/\text{cm}^3$ 이었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

용융금속 처리용기의 소모성 내부 라이닝으로 사용하기 위한 내화성 및 단열성의 성형품에 있어서, 이 성형품이 입자상 지르콘과 소성 보오크사이트 및 결합제로 이루어짐을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 2

제2항에 있어서, 지르콘대 소성 보오크사이트의 중량비가 3 : 1 내지 1 : 1의 범위임을 특징으로 하는 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 입자상 지르콘과 소성 보오크사이트의 총합이 성형품의 75-95중량%임을 특징으로 하는 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 이 성형품내에는 지르콘이나 소성 보오크사이트외에 다른 입자상 내화성 충전재가 10중량%까지 더 함유됨을 특징으로 하는 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 이 성형품내에는 경량의 내화성 충전재가 5중량%까지 함유됨을 특징으로 하는 용기 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 결합제는 10이상의 유기 결합제 혹은 무기 결합제임을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 7

제6항에 있어서, 결합제의 전체 양이 성형품의 2-20중량%임을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 8

제6항에 있어서, 유기 결합제가 10이상의 요소 포름알데히드 수지, 페놀 포름알데히드 수지, 또는 전분임을 특징으로 하는 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 9

제8항에 있어서, 유기 결합제가 성형품의 2-6중량% 함유됨을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 10

제6항에 있어서, 무기 결합제가 10이상의 실리케이트 결합제, 포스페이트 결합제, 콜로이드 상태의 산화물 하이드로솔, 내화성 수경 세멘트, 또는 점토 결합제임을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 11

제10항에 있어서, 무기 결합제가 성형품의 5-20중량% 함유됨을 특징으로 하는 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 12

제10항에 있어서, 무기 결합제는 3.0 : 1 내지 3.8 : 1범위의 $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$ 의 중량비를 가지는 알칼리 금속 실리케이트임을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 내부 라이닝에는 2-8중량%의 섬유가 함유됨을 특징으로 하는 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 섬유는 10이상의 유기섬유, 합성섬유, 반합성섬유, 혹은 무기섬유임을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 15

제14항에 있어서, 유기섬유는 성형품의 4중량%까지 함유되고, 10이상의 종이, 대마, 황마, 폴리에스터섬유, 아크릴섬유, 또는 레이온섬유인 것을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 16

제14항에 있어서, 무기섬유는 성형품의 1-4중량% 함유되고, 10이상의 알루미늄실리케이트섬유, 암면, 광제면, 또는 유리섬유인 것을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서, 성형품의 밀도가 1.5-2.5g/cm³의 범위임을 특징으로 하는 용융 금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 성형품이 슬래브들과 같은 하나 이상의 예비성형품들로부터 형성되고, 그 예비성형 및 형성후 슬래브들이 용융 금속 처리용기에 라이닝을 형성하도록 그 용기내에 삽입되는 것을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝의 성형품.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 성형품이 래밍, 분무 또는 트로웰링 가능한 물질로부터 용융 금속 처리용기내에 요구되는 형태로 성형되는 것을 특징으로 하는 용융금속 처리용기의 내부 라이닝용 성형품.