

ÖZET

ERİMİŞ CÜRUF KULLANARAK İNDİRGEYİCİ TAŞIN İMAL EDİLMESİNE YÖNELİK YÖNTEM

5

Bir erimiş cüruf kullanarak ham maddeden yeniden yapılandırılan taşın imalatına yönelik yöntem olup, aşağıdaki avantajlara sahiptir: erimiş cürufun sıcaklığının 1400°C-1500°C’de kontrol edilmesi ve erimiş cüruf üzerinde bir dökme kalıplama prosesinin gerçekleştirilmesi; ve dökme kalıplanmış cürufun, indirgeyici olmayan bir atmosferde 1-5 saat boyunca 800°C-1000°C’lik bir sıcaklıkta tutulması ve daha sonra dökme kalıplanmış cürufun, ham maddeden yeniden yapılandırılan taşın elde edilmesi için kademeli olarak 2-5 saat boyunca oda sıcaklığında soğutulması. Yüksek fırın cürufunun kapsamlı bir şekilde kullanılması için enerji tasarrufu sağlayan ve verimli bir yöntem sağlanmaktadır. Üretilen ham maddeden yeniden yapılandırılan taş stabil renk kalitesi, aşınma direnci, basınç direnci, yüksek yapışkanlık, düşük genleşme katsayısı ve düşük çekme oranı gibi özelliklere sahiptir.

10

15

İSTEMLER

1. Bir erimiş cüruf kullanarak ham maddeden yeniden yapılandırılan taşın imalatına yönelik yöntem olup, aşağıdaki avantajlara sahiptir:

5

erimiş cürufun ısıtılma korunması ve modifiye için bir havuza sokulması, erimiş cürufun sıcaklığının 1450°C-1600°C'de tutulması ve ortaya çıkan ürünün gereksinimlerine göre erimiş cürufun bir bileşimi ve/veya renginin ayarlanması;

10

erimiş cürufun sıcaklığının 1400°C-1500°C'de kontrol edilmesi ve erimiş cüruf üzerinde bir dökme kalıplama prosesinin gerçekleştirilmesi; ve

dökme kalıplanmış cürufun indirgeyici olmayan bir atmosferde 1-5 saat boyunca 800°C-1000°C'de tutulması ve daha sonra dökme kalıplanmış cürufun, ham maddeden yeniden yapılandırılan taşın elde edilmesi için kademeli olarak 2-5 saat boyunca oda sıcaklığında soğutulması;

15

burada erimiş cüruf bir metalürji reaktöründen doğrudan tahliye edilen bir erimiş cüruf veya bir yeniden erimiş cüruftur, ve aşağıdaki olarak %10-40 oranında Al_2O_3 , aşağıdaki olarak %5-25 oranında MgO , aşağıdaki olarak %10-50 oranında SiO_2 , aşağıdaki olarak %10-40 oranında CaO , aşağıdaki olarak %0.1-5 oranında TiO_2 , aşağıdaki olarak %0.1-5 oranında FeO ve aşağıdaki olarak %0.1-5 oranında MnO içermektedir,

20

burada bileşimin ayarlanması için bir bileşim modifiye edici kil, porselen kili, mika taşı, çömlek kili, feldspat ve kuvars kumundan en az birisidir ve erimiş cürufun aşağıdaki göre aşağıdaki olarak %0-10 arasında bir miktarda eklenmektedir, ve

burada rengin ayarlanması için bir renk modifiye edici Ti , Cr , Ni , Cu , Co ve Fe oksitleri, oksit içeren cevher tozları ve oksit içeren endüstri atıklarından en az birisidir ve erimiş

25

cürufun aşağıdaki göre aşağıdaki olarak %0-5 oranında eklenmektedir.

2. Erimiş cürufun aşağıdaki olarak %10-20 oranında Al_2O_3 , aşağıdaki olarak %5-10 oranında MgO , aşağıdaki olarak %20-35 oranında SiO_2 , aşağıdaki olarak %20-30 oranında CaO , aşağıdaki olarak %0.1-5 oranında TiO_2 , aşağıdaki olarak %0.1-5 oranında FeO ve aşağıdaki olarak %0.1-5 oranında MnO içerdiği, İstem 1'e göre yöntem.

30

3. Renk modifiye edicinin Al_2O_3 imalatıyla üretilen klinker çamur veya demir oksit klinker olduğu, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

35

4. Dökme kalıplama prosesinin bir kalıpta veya bir kalıp olmadan gerçekleştirildiği, önceki

istemlerden herhangi birine göre yöntem.

5. Dökme kalı cürufunun dakika başına 1.5-10°C'lik bir soğutma hızında oda sıcaklığına soğutulduğu, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

TARİFNAME

ERİMİŞ CÜRUF KULLANARAK İNDİRGEYİCİ TAŞIN İMAL EDİLMESİNE YÖNELİK YÖNTEM

5

TEKNİK ALAN

Mevcut buluş metal olmayan inorganik malzemenin teknik alanı ile, daha özellikle erimiş cüruf kullanılarak, ham maddeden yeniden yapılandırılan taşın imal edilmesine yönelik bir yöntem ile ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

Demir metalürji endüstrisi, çok amaçlı kullanıma uyarlanması zor olabilen büyük miktarda atık cüruf üretmektedir. Mevcut atık cüruf hâlihazırda, çevre kirliliği için büyük bir sebep ve metalürji endüstrisinin gelişimi sınırlandıran bir faktör haline gelmiştir. Mevcut endüstride genel olarak kullanılan atık cürufun ortadan kaldırılması şu şekilde gerçekleştirilmektedir: 1500°C-1600°C'lik bir fırından bir cürufun tahliye edilmesi; su kullanılarak cürufun soğutulması (uygulamada "su verme" olarak geçmektedir); cürufun alınması ve kurutulması ve kurutulmuş cürufun imalat çimentosunda kullanılmak üzere tozlara dönüştürülmesi. Bununla birlikte yukarıdaki proses atık cürufun sadece bir kısmı ile ilgilenmektedir, ayrıca, söz konusu proses atık su ve atık gaz üretebilmektedir ve en kötüsü de yüksek fırın cürufu içinde bulunan büyük miktarda duyumsanmış gazın boşa gitmesi ve daha sonra çevre kirliliğine sebep olabilmektedir.

25

Yüksek fırın cürufunun üretimi ve kullanımı ile ilişkin araştırmalar, su verme ile işlenen atık cürufa dayandığı için, atık cürufun soğutulması için tatlı su tüketimi azaltılmamaktadır ve erimiş cüruf içinde bulunan enerji verimli bir şekilde kullanılmamaktadır, üstelik atık cürufun hepsi değil, üretilen ikincil atık işlenebilmekte ve kullanılabilmektedir.

30

Bu nedenle, çok yüksek miktarda fırın cürufunun verimli bir şekilde kullanılması yönelik bir yöntemin sağlanması arzu edilmektedir.

WO 01/04064 A1 numaralı patent dokümanı cüruf ürünlerinin dökülmesi ve oluşturulmasıyla yönelik bir prosesi açıklamaktadır

35

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

Mevcut buluşun bir amacı, bir erimiş cüruf kullanarak bir ham maddeden yeniden
5 yapılandırılan taşın imal edilmesine yönelik bir yöntemin sağlanmasıdır.

Yukarıda amaca ulaşılmasında mevcut buluş, istem 1'in özelliklerinde tanımlandığı üzere
bir erimiş cürufun kullanılmasıyla bir ham maddeden yeniden yapılandırılan taşın imalatına
yönelik bir yöntem sağlamaktadır. Tercih edilen yapılandırmalar, bağlıstemlerin yanı sıra,
10 aşağıdaki açıklamada da tanımlanmaktadır.

TERCİH EDİLEN YAPILANDIRMANIN AYRINTILI AÇIKLAMASI

Mevcut buluşun yapılandırmaları şimdi aşağıda daha ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Bir erimiş yüksek fırın cürufu; ağırık olarak %10-40 oranında Al_2O_3 , ağırık olarak %5-25
oranında MgO, ağırık olarak %10-50 oranında SiO_2 ve ağırık olarak %10-40 oranında CaO'nin
yanı sıra az miktarda FeO, C, MnO, S ve benzerlerini içeren, bir yüksek fırın kullanarak demir
yapımında üretilen bir atık ve sıcaklığı 1350°C-1480°C arasında değişmektedir. Tercihen
20 erimiş yüksek fırın cürufu ağırık olarak %10-20 oranında Al_2O_3 , ağırık olarak %5-10
oranında MgO, ağırık olarak %20-35 oranında SiO_2 ve ağırık olarak %20-30 oranında CaO'nin
yanı sıra az miktarda FeO, C, MnO, S ve benzerlerini içermektedir.

Mevcut buluşun bir yapılandırması, bir erimiş cüruf kullanarak ham maddeden yeniden
25 yapılandırılan taşın imalatına yönelik bir yöntem sağlamaktadır ve erimiş cüruf ağırık olarak
%10-40 Al_2O_3 , ağırık olarak %5-25 oranında MgO, ağırık olarak %10-50 oranında SiO_2 ,
ağırık olarak %10-40 oranında CaO, ağırık olarak %0.1-5 oranında TiO_2 , ağırık olarak %0.1-
5 oranında FeO ve ağırık olarak %0.1-5 oranında MnO içermektedir. Tercihen erimiş cüruf
ağırık olarak %10-20 oranında Al_2O_3 , ağırık olarak %5-10 oranında MgO, ağırık olarak %20-
30 35 oranında SiO_2 , ağırık olarak %20-30 oranında CaO, ağırık olarak %0.1-5 oranında TiO_2 ,
ağırık olarak %0.1-5 oranında FeO ve ağırık olarak %0.1-5 oranında MnO. Erimiş cüruf, bir
metalürji reaktöründen doğrudan tahliye edilen bir erimiş cüruf veya yeniden erimiş cüruf
olabilmektedir. Mevcut buluş yöntemine göre, yüksek fırından tahliye edilen erimiş cüruf
doğrudan kullanılabilir, böylece bir ham maddenin eritilmesi için güç tasarrufu
35 sağlanmakla kalmaz, aynı zamanda su verme ile yüksek fırın cürufunun soğutulması ve bir

ikincil atık üretimi için su tüketiminden de kaçınılmaktadır

Mevcut buluş yönteminde, ürün muhafaza edilmesi ve modifiye edilmesi için bir havuzda bulunan erimiş cürufun sıcaklığı 1450°C-1600°C aralığında olacak şekilde kontrol edilmektedir. Erimiş cürufta bir değişikliğin yapıp yapılmadığı, bir ürünün sertliği, yoğunluğu, 5 rengi ve benzeri gereksinimlerine göre belirlenebilir, burada modifikasyon bir bileşim ve/veya renk ayarlaması içermektedir.

Daha özellikle bir bileşim modifiye edici; kil, porselen kil, mika taşı, çömlek kili, feldspat ve 10 kuvars kumundan en az birisidir. Bileşim modifiye edici, erimiş cürufun ağırlığına göre ağırlık olarak %0-10 miktarında ilave edilir. Bir renk modifiye edici örneğin TiO_2 , Cr_2O_3 , NiO , CuO , Cu_2O , CoO , FeO , Fe_2O_3 gibi Ti, Cr, Ni, Cu, Co ve Fe oksitleri, ve benzerleri, Al_2O_3 imalatı ile üretilen cüruf atığı (kırıntı çamur) gibi bu oksitleri içeren sanayi atıkları içeren cevher 15 tozlarından en az birisi olabilmektedir. Renk modifiye edici, erimiş cürufun ağırlığına göre ağırlık olarak %0-5 miktarında ilave edilir.

Daha sonra modifiye edilmiş veya modifiye edilmemiş erimiş cüruf, 1400°C-1500°C'lik kontrollü bir sıcaklıkta döküm kalıplanmaktadır. Daha özellikle kontrollü sıcaklıkta döküm kalıplama sırasında, modifiye edilmiş veya modifiye edilmemiş erimiş cüruf bir modda veya 20 kalıp olmadan kalıplanabilmektedir. Belirli bir şekle ve boyuta sahip olan bir ham maddeden yeniden yapılandırılan taş arzu edildiği zaman modifiye edilmiş veya modifiye edilmemiş erimiş cüruf karşılıklı gelen şekil ve boyuta sahip olan bir biçimde kalıplanabilmektedir. Alternatif olarak erimiş cüruf, bir açık zeminde yerçekimi kuvvetinin etkisi ile doğal olarak şekillendirilebilmektedir, böylece örneğin ikamet yeri ve bir park gibi kamuda kullanılan 25 peyzaj taşı gibi çeşitli şekillere sahip olan taş ham maddesi hazırlanmaktadır. Özellikle döküm kalıplamanın bir kalıp kullanılarak veya kalıp kullanılmadan gerçekleştirilmesine göre renk modifiye edici, arzu edilen taş ham maddesinin kullanılmasına göre renk değişikliği için eklenebilmektedir. Alternatif olarak bir kalıpta gerçekleştirilen dökme kalıba göre kalıp, arzu edilen taş malzemenin boyutuna göre karşılıklı gelen boyut ve şekle sahip olacak şekilde 30 seçilebilmektedir; ve kalıp olmadan gerçekleştirilen dökme kalıba göre, ortaya çıkan taş malzemesinin boyutu dökme kalıp sırasında bir akış ve akış hızının kontrol edilmesi suretiyle kontrol edilebilmektedir.

Daha sonra dökme kalıplanmış cüruf 1-5 saat boyunca indirgeyici olmayan atmosferde 35 800°C-1000°C arasında tutulmaktadır ve daha sonra arzu edilen ham maddeden yeniden

yapılandırılan taşın (bu tür bir proses petrosileks oluşumuna benzemektedir, dolayısıyla ortaya çıkan malzeme "yeniden yapılandırılan taş malzemesine" referansta bulunmaktadır) elde edilmesi için 2-5 saat boyunca kademeli olarak oda sıcaklığına doğal olarak soğutulmaktadır burada soğutma hızı dakika başına 1.5-10°C aralığındadır Soğutma hızı çok fazlaysa kusur ortaya çıkacaktır ve eğer soğutma hızı çok düşükse ekipman verimi ve proses verimi düşecektir.

Yüksek fırın erimiş cüruf çözeltisi, farklı sıcaklıklarda ve farklı zaman aralıklarında çeşitli minerallere kristallenebilmektedir. Örneğin yüksek fırın erimiş cüruf, 1 saat boyunca 1280°C'de büyük bir bileşen olarak melilit kristal içeren bir taş dönüşebilmektedir, 1000°C-900°C'de büyük bir bileşen olarak diopsit içeren bir taş dönüşebilmektedir veya sıcaklığı hızla düşürülmesi ve 500°C-200°C'lik bir sıcaklıkta tutulması suretiyle bir cam fazında katıya dönüşebilmektedir ve cam fazında katı 100°C'lik bir sıcaklıkta soğularak ve 1 saat boyunca sıcaklığını muhafaza edilerek kristal fazda bir taş yeniden kristallenebilmektedir.

Buradan sonra, mevcut buluş örnekleri ayrıntılı olarak açıklanacaktır

Örnek 1 (karşılaştırmalı)

Ağırlık olarak %15 Al_2O_3 , ağırlık olarak %15 oranında MgO, ağırlık olarak %30 oranında SiO_2 , ağırlık olarak %35 oranında CaO, ağırlık olarak %1 oranında TiO_2 , ağırlık olarak %2 oranında FeO ve ağırlık olarak %2 oranında MnO içeren bir erimiş cüruf ham madde olarak kullanılmıştır. Erimiş cürufun viskozitesini ve bileşimini ayarlamak için, 1600°C sıcaklığa sahip erimiş cürufa, erimiş cürufun ağırlığına göre ağırlık olarak %10 oranında kuvars kumu eklenmiştir. Bu örnekte, renk modifiye edici eklenmemiştir. Daha sonra erimiş cüruf 1500°C'lik bir sıcaklıkta dökme kalıplanmaktadır Dökme kalıplanmış cüruf, indirgeyici olmayan bir atmosferde 5 saat boyunca 1000°C'lik bir sıcaklıkta tutulmaktadır ve 10 saat boyunca kademeli olarak oda sıcaklığına doğal olarak soğutulmaktadır Sonuç olarak, ihtiyaç duyulduğu üzere, arzu edilen şekil ve boyuta sahip olan bir ürün elde edilmektedir.

Örnek 2

Ağırlık olarak ağırlık olarak %14 oranında Al_2O_3 , ağırlık olarak %17 oranında MgO, ağırlık olarak %28 oranında SiO_2 , ağırlık olarak %32 oranında CaO, ağırlık olarak %1.5 oranında TiO_2 , ağırlık olarak %4 oranında FeO ve ağırlık olarak %3.5 oranında MnO içeren bir erimiş

cüruf ham madde olarak kullanılmıştır. Erimiş cüruf bir bileşim ve bir renk modifiyesi olmadan 1400°C'lik bir sıcaklıkta dökme kalıplanmaktadır. Dökme kalıplanmış cüruf, indirgeyici olmayan bir atmosferde 1 saat boyunca 800°C'lik bir sıcaklıkta tutulmaktadır ve 2 saat boyunca kademeli olarak oda sıcaklığına soğutulmaktadır. Sonuç olarak, ihtiyaç duyulduğu üzere, arzu edilen şekil ve boyuta sahip olan bir ürün elde edilmektedir.

Örnek 3 (karřılařtırılmalđ)

Ağır olarak %15 Al_2O_3 , ağır olarak %15 oranında MgO, ağır olarak %30 oranında SiO_2 , ağır olarak %35 oranında CaO, ağır olarak %1 oranında TiO_2 , ağır olarak %2 oranında FeO ve ağır olarak %2 oranında MnO içeren bir erimiş cüruf ham madde olarak kullanılmıştır. Erimiş cürufun viskozitesini ve bileşimini ayarlamak için, 1500°C sıcaklığa sahip erimiş cürufa, erimiş cürufun ağırlığına göre ağır olarak %7 oranında mikhatı taş eklenmiştir. Daha sonra erimiş cürufa, erimiş cürufun renginin ayarlanmasđ için erimiş cürufun ağırlığına göre ağır olarak %2 oranında kromiz demir oksit eklenmiştir. Daha sonra erimiş cüruf 1400°C'lik bir sıcaklıkta dökme kalıplanmaktadır. Dökme kalıplanmış cüruf, indirgeyici olmayan bir atmosferde 3 saat boyunca 1000°C'lik bir sıcaklıkta tutulmaktadır ve 6 saat boyunca kademeli olarak oda sıcaklığına soğutulmaktadır. Sonuç olarak, ihtiyaç duyulduğu üzere, arzu edilen şekil ve boyuta sahip olan bir ürün elde edilmektedir.

Örnek 4

Ağır olarak ağır olarak %14 oranında Al_2O_3 , ağır olarak %17 oranında MgO, ağır olarak %28 oranında SiO_2 , ağır olarak %32 oranında CaO, ağır olarak %1.5 oranında TiO_2 , ağır olarak %4 oranında FeO ve ağır olarak %3.5 oranında MnO içeren bir erimiş cüruf ham madde olarak kullanılmıştır. Erimiş cürufun viskozitesini ve bileşimini ayarlamak için, 1450°C sıcaklığa sahip erimiş cürufa, erimiş cürufun ağırlığına göre ağır olarak %5 oranında kil eklenmiştir. Daha sonra erimiş cürufa, erimiş cürufun renginin ayarlanmasđ için erimiş cürufun ağırlığına göre ağır olarak %5 oranında kromiz demir oksit eklenmiştir. Daha sonra erimiş cüruf 1400°C'lik bir sıcaklıkta dökme kalıplanmaktadır. Dökme kalıplanmış cüruf, indirgeyici olmayan bir atmosferde 2 saat boyunca 900°C'lik bir sıcaklıkta tutulmaktadır ve 4 saat boyunca kademeli olarak oda sıcaklığına soğutulmaktadır. Sonuç olarak, ihtiyaç duyulduğu üzere, arzu edilen şekil ve boyuta sahip olan bir ürün elde edilmektedir.

Mevcut buluşun yapıldđmlarına göre bir erimiş cüruf kullanarak ham maddeden yeniden

yapılandırılan taşın imalatına yönelik yöntem aşağıdaki avantajlara sahiptir:

- 1) Yüksek fırın cürufunun kapsamlı bir şekilde kullanılması için enerji tasarrufu sağlayan ve verimli bir yöntem sağlanmaktadır

5

- 2) Yüksek fırından tahliye edilen erimiş cüruf doğrudan kullanılabilmektedir, böylece bir ham maddenin eritilmesi için güç tasarrufu sağlanmakla kalmaz, aynı zamanda su verme ile yüksek fırın cürufunun soğutulması ve bir ikincil atık üretimi için su tüketiminden de kaçınılmaktadır ve

10

- 3) Üretilen ham maddeden yeniden yapılandırılan taş stabil renk kalitesi, aşınma direnci, basınç direnci, yüksek yapışkanlık, düşük genleşme katsayısı ve düşük çekme oranı gibi özelliklere sahiptir.

- 15 Mevcut buluş, yukarıdaki yapılandırmalar ile sınırlandırılmamaktadır ve çeşitli modifikasyon ve değişiklikler, mevcut buluşun kapsamı dâhilinde yapılabilmektedir.