



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 273 863 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2003 Patentblatt 2003/02

(51) Int Cl.7: **F27D 23/02, B08B 3/02**

(21) Anmeldenummer: **02013410.2**

(22) Anmeldetag: **12.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Oberholz, Bernd**
47249 Duisburg (DE)
• **Holze, Andreas**
09618 Brand-Erbisdorf (DE)

(30) Priorität: **29.06.2001 DE 10131646**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **BECK u. KALTHEUNER,**
FEUERFESTE ERZEUGNISSE GmbH & CO. KG
D-58840 Plettenberg (DE)

(54) **Verfahren zum Reinigen von heissen Metall- und/oder Schlackenreste aufweisenden Oberflächen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von mit Schmelze und/oder Schlacke überzogenen Flächen, insbesondere Feuerfestflächen, mit Hilfe eines hochgespannten Wasserstrahls in einer Menge von 15 bis 20 l Wasser je Minute.

EP 1 273 863 A1

Beschreibung

[0001] Bei der Erzeugung von Metallen durch Schmelz- oder Umschmelzprozesse ist es erforderlich, flüssige Metallschmelzen in Transportgefäßen oder mit Hilfe von Rinnen zu transportieren. Diese Gefäße und Rinnen sind stets mit feuerfesten Materialien ausgekleidet, welche im Betrieb einem beträchtlichen Verschleiß unterworfen sind. Dieser Verschleiß erfolgt durch Abrasion als Folge der Relativbewegung zwischen Schmelze und Gefäß bzw. Rinne, ferner durch chemische Reaktionen mit dem Feuerfestmaterial, vor allem in der Grenzfläche Schmelze/Schlacke, begünstigt durch häufige Temperaturwechsel. Die Standzeit des Feuerfestmaterials kann durch Auftragen von geeignetem Reparaturmaterial verlängert werden, was durch Spritzen oder Gießen von Reparaturmaterial auf die Gefäßoberflächen bzw. Rinnenoberflächen erfolgt.

[0002] Beim Ausführen solcher Reparaturarbeiten tritt jedoch stets das Problem auf, dass die Oberfläche des zu reparierenden Feuerfestmaterials mit einer Schicht aus Metall und/oder Schlacke überzogen ist. Diese Schichten stammen von dem vorhergehenden Gebrauch des metallurgischen Gefäßes bzw. der metallurgischen Transportrinne.

[0003] Wird nun Reparaturmaterial auf solche Metall- und Schlackenschichten aufgetragen, so ergibt sich damit kein lang anhaltender Reparaturreffekt, da die aufgebrachten Reparaturmaterialschichten keinen günstigen Haftuntergrund gefunden haben. Kommt nach Abschluss der Reparaturarbeiten die reparierte Oberfläche wieder mit heißem, schmelzflüssigem Material (Metall und/oder Schlacke) in Berührung, so werden die aufgebrachten Reparaturmaterialien von ihrem Untergrund gelöst und weggeschwemmt.

[0004] Das Entfernen solcher Schlacken- und Metallschichten von Feuerfestoberflächen erfolgt herkömmlicherweise mit Hilfe mechanischer Verfahren und zwar im Wesentlichen durch Meißeln, Fräsen oder Kettenschläge.

[0005] Meißelschläge beschädigen die Oberfläche des verbleibenden Restmaterials unkontrollierbar. Die schweren Schläge zermürben das verbleibende Restmaterial bis zu dessen Bruch. Zonen voreilenden Verschleißes an Schlacke-Luft-Grenzen oder Metall-Schlacke-Bereichen können durch ihre kerbenförmige Geometrie kaum mit dem Meißel gereinigt werden, ohne erhebliche Beschädigungen am verbleibenden Restmaterial und damit Vergeudung noch brauchbaren Feuerfestmaterials hervorzurufen.

[0006] Bei dem Einsatz einer Fräse verringert sich der unnötige Oberflächenverschleiß. Auch die Geometrie der Kerben an den Niveaugrenzen kann mit geringerer Zerstörung des noch tauglichen Restmaterials gesäubert werden. Es entstehen jedoch hohe Kosten durch den Verschleiß der Werkzeuge.

[0007] Als Werkzeugträger dient in beiden Fällen ein baggerartiges Fahrzeug, welches der Strahlungswärme

der heißen Oberfläche weitgehend ungeschützt ausgesetzt ist. Im Falle einer Rinnenreinigung fährt dieses Fahrzeug auf der Rinne. Durch die dynamischen Belastungen wird die Rinne stark mechanisch belastet.

5 [0008] Die Reinigung mit Kettenreinigungsmaschinen (EP 0 429 487 B1) erfordert zunächst einen Aufwand, die Maschine in die Reinigungsposition zu bringen. Das Umfeld muss abgesperrt werden, da eine erhebliche Unfallgefahr durch herumfliegende Restmaterialien und verschlissene Kettenglieder besteht.

10 [0009] In der DE 43 24 516 A1 wird ein Pulverstrom mit Sauerstoff und Kraftstoffteilchen zur Reinigung von feuerfesten Oberflächen vorgesehen. Dieses Verfahren ist jedoch aufwendig und unfallträchtig.

15 [0010] Die oben erwähnten gebräuchlichen mechanischen Arbeitsweisen zum Beseitigen von Schlacken- und Metallschichten sind folglich kostenintensiv bzw. unfallträchtig. Die im Feuerfestmaterial enthaltene abstrahlende Restwärme führt dazu, dass zu grob gearbeitet wird und ein großer Teil des unbeschädigten Grundmaterials zerstört oder zermürbt wird.

20 [0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren zum Entfernen von Schlacken- und Metallrückständen von Feuerfestoberflächen anzugeben, mit dessen Hilfe feuerfeste Oberflächen von Transportbehältern, Transportrinnen und dergleichen schonend und sicher von Schlacken- und Metallresten befreit werden können. Insbesondere soll das neue Verfahren gewährleisten, dass das Reinigungspersonal weder durch Hitzeeinwirkung noch durch umherfliegende Partikel, sei es der entfernten Schlacken- und Metallreste oder des darunterliegenden Feuerfestmaterials, gefährdet wird. Ferner soll das neue Verfahren eine vollständige Entfernung der Metall- und Schlackenreste von den Feuerfestoberflächen gewährleisten.

25 [0012] Diese Aufgabe wird durch das im Patentanspruch 1 angegebene Verfahren gelöst.

30 [0013] Der mit Hilfe des Verfahrens erzielbare Fortschritt ergibt sich in erster Linie daraus, dass mit Hilfe des hochgespannten Wasserstrahls ein sicherer, den Feuerfest-Untergrund schonender Abtrag der zu entfernenden Schlacken- und Metallschichten von den Feuerfestoberflächen gewährleistet wird. Nach Abschluss des Reinigungsvorganges bieten die gereinigten Feuerfestoberflächen einen sicheren Haftgrund für aufzubringendes Reparaturmaterial.

35 [0014] Bevorzugte Ausführungsformen und vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Reinigungsverfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

40 [0015] Für das erfolgreiche Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens soll die für die zu reinigenden Oberflächen beaufschlagende Wassermenge hinsichtlich Druck und Menge sorgfältig gewählt werden. Derzeit werden Wasserdrücke von mindestens 2 000 bar bevorzugt, wobei eine Wassermenge von etwa 15 bis 20 l je Minute in Form eines dünnen Strahles auf die zu reinigende, heiße Oberfläche gesprüht wird.

[0016] Der Wasserstrahl tritt aus einer Düse aus, die am Ende eines hinreichend langbemessenen Rohres sitzt, um Menschen oder Maschinen, welche das genannte Rohr handhaben, vor schädlicher Hitzeeinrichtung zu schützen.

[0017] Die in der Zeiteinheit aus der Düse gespritzte Wassermenge ist so gering gewählt, dass eine sofortige Umwandlung des Wassers in überhitzten Dampf erfolgt, wenn das Wasser auf die zu reinigende, heiße Oberfläche auftrifft. Durch die große, schlagartig eintretende Volumenänderung von flüssig zu gasförmig (d.h. von Wasser zu Wasserdampf) wird ein Sprengen der auf dem zu reinigenden Material anhaftenden, zu entfernenden Schichten herbeigeführt, was zur Folge hat, dass die zu entfernenden Schlacken- und Metallreste vom darunterliegenden Feuerfestmaterial abplatzen.

[0018] Der hohe Auftreffdruck des Spritzwassers auf der zu reinigenden Oberfläche übt ferner eine mechanische Abtragwirkung auf die zu entfernenden Oberflächenschichten und auf das darunterliegende, zerstörte, oberflächennahe Feuerfestmaterial aus.

[0019] In der Fachwelt bekannt und gefürchtet sind so genannte Wasserstoff-Explosionen, welche auftreten, wenn Wasser und Metallschmelzen zusammentreffen. Diese Explosionen treten beispielsweise auf, wenn eine Metallschmelze in ein Gefäß gegeben wird, auf dessen Boden sich Wasser angesammelt hat. Aus Angst vor der gegebenenfalls verheerenden Wirkung solcher Explosionen herrscht in der Fachwelt größte Ablehnung gegenüber Vorschlägen, Wasser in Bereichen zu verwenden, in welche Metallschmelzen gelangen können.

[0020] Entgegen der Befürchtungen der Fachwelt entstehen beim Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens jedoch keine solchen Explosionen, da der hochgespannte Wasserstrahl beim erfindungsgemäßen Verfahren lediglich in einer solchen Menge auf die zu reinigende Oberfläche gespritzt wird, dass das aufgesprühte Wasser sofort ohne Rückstand in Dampf umgewandelt wird. Auf diese Weise wird verhindert, dass sich Wasser im feuerfesten Mauerwerk oder dessen Umgebung ansammelt.

[0021] Das Beaufschlagen der zu reinigenden Oberfläche mit dem hochgespannten Wasserstrahl wird vorzugsweise so lange fortgeführt, bis sich auf dem feuerfesten Grundmaterial Riefen gebildet haben, die wiederum einen ausgezeichneten Haftgrund für das aufzubringende Reparaturmaterial bilden.

delt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15 bis 20 l Wasser je Minute aus einer Düse auf die zu reinigende Oberfläche gespritzt werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächen von feuerfesten Werkstoffen von anhaftenden Metall- und/oder Schlackenschichten befreit werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beaufschlagen der zu reinigenden Oberfläche mit dem hochgespannten Wasserstrahl so lange fortgesetzt wird, bis sich in dem von Metall- und/oder Schlacke befreiten Untergrund Riefen gebildet haben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von Metall- und Schlackenrückständen von heißen Oberflächen, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wasser mit einem Druck von mindestens 2000 bar aus einer oder mehreren Düsen in einer solchen Menge auf die zu reinigende Oberfläche gespritzt wird, dass das aufgesprühte Wasser sofort ohne Rückstand in Dampf umgewandelt wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 3410

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 394 760 A (O.E.FELTON) 12. Februar 1946 (1946-02-12) * Ansprüche; Abbildungen *	1, 3	F27D23/02 B08B3/02
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 283 (C-612), 28. Juni 1989 (1989-06-28) & JP 01 075620 A (NIPPON STEEL CORP), 22. März 1989 (1989-03-22) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 198 47 063 A (R.TERSCHLUSE) 20. April 2000 (2000-04-20) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	US 4 193 158 A (H.J.BLASKOWSKI) 18. März 1980 (1980-03-18) * Ansprüche 1,7; Abbildungen *		
A	DE 94 02 298 U (NOELL ABFALL- UND ENERGIETECHNIK GMBH) 21. April 1994 (1994-04-21)		
A	WO 00 47938 A (FOSBEL INT LD) 17. August 2000 (2000-08-17)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		12. Juli 2002	Coulomb, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/92 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 3410

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2394760	A	12-02-1946	KEINE		
JP 01075620	A	22-03-1989	KEINE		
DE 19847063	A	20-04-2000	DE	19847063 A1	20-04-2000
US 4193158	A	18-03-1980	CA	1123688 A1	18-05-1982
DE 9402298	U	21-04-1994	DE	9402298 U1	21-04-1994
WO 0047938	A	17-08-2000	US	6186869 B1	13-02-2001
			AU	2453500 A	29-08-2000
			BR	0008145 A	06-11-2001
			EP	1155270 A1	21-11-2001
			WO	0047938 A1	17-08-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82