



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 065 034
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81104400.7

(51) Int. Cl.³: **B 22 D 41/02, F 27 D 1/00,
F 27 D 1/16, C 21 B 7/14**

(22) Anmeldetag: 06.06.81

(30) Priorität: 16.05.81 DE 3119548

(71) Anmelder: **Chamotte- und Tonwerk Kurt Hagenburger,
Obersülzer Strasse 16, D-6718 Grünstadt (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **24.11.82
Patentblatt 82/47**

(72) Erfinder: **Cantarin, Antonio, Via Orsini, 28/V,
I-16 146 Genua (IT)**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE**

(74) Vertreter: **Ratzel, Gerhard, Dr., Seckenheimer
Strasse 36a, D-6800 Mannheim 1 (DE)**

(54) **Verfahren zum Auskleiden von ein Dauerfutter aufweisenden Aggregaten.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auskleiden von ein insbesondere feuerfestes Dauerfutter aufweisenden Aggregaten, die mit flüssigen Schmelzen oder mit gasförmigen Medien bei hohen Temperaturen in Berührung kommen, insbesondere von Schmelzöfen, Pfannen, Strangguß-Tundishen, Rinnen, Kokillen usw. Auf das Dauerfutter wird eine Trennschicht bildende Verschleißschicht aufgebracht. Die Verschleißschicht enthält organische Faserstoffe, anorganische Faserstoffe, feuerfeste und hochfeuerfeste Magerungsmittel, organische Binder und anorganische Binder und Hilfsstoffe. Zusätzlich kann die Verschleißschicht exotherm wirkende Zusätze enthalten.

EP 0 065 034 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auskleiden von ein Dauerfutter aufweisenden Aggregaten, die mit flüssigen Schmelzen oder mit gasförmigen Medien bei hohen Temperaturen in Berührung kommen, insbesondere von Schmelzöfen, Pfannen, Strangguß-Tundishen, Rinnen, Kokillen usw.

Bekanntermaßen erfolgt die Auskleidung bzw. die Zustellung von mit flüssigen Schmelzen in Berührung kommenden Aggregaten, wie z.B. Schmelzöfen, Pfannen, Strangguß-Tundishen, Rinnen, Kokillen usw. durch Mauern von feuerfesten Steinen und/oder durch Stampfen oder Slingern von feuerfesten Massen. Beispielsweise haben sich für die Zustellung von Tundishen für das Strangguß-Verfahren drei Verfahrensweisen eingebürgert.

Anfänglich wurden auf das Dauerfutter sogenannte Schmiermassen durch Verstreichen mit der Kelle von Hand auf das abgekühlte Dauerfutter aufgebracht. Zum Auftragen wurde diese Masse, deren Rohstoffbasis Magnesit oder Chrom-Magnesit ist, mit ca. 10 - 30 % Wasserzusatz in eine streichfähige Konsistenz gebracht. Nach einer Lufttrocken-Periode wurde der mit dieser Zustellung versehene Tundish mit Hilfe mehrerer

Brenner unter höheren Temperaturen bis zur völligen Wasseraustreibung getrocknet und auf ca. 800 bis 1200°C vorgeheizt. Das Vorheizen diente einmal zum Aushärten der der Masse zugegebenen Bindersysteme, 5 die der Masse eine ausreichende mechanische Festigkeit verleihen. Andererseits wurde durch das Aufheizen vermieden, daß die zuerst eingefüllte Stahlschmelze zu stark abkühlte und dadurch Schwierigkeiten und Qualitätsmängel am erstarrten Anfangsstrang- 10 material auftraten.

Später wurden in verschiedenen Stahlwerken diese Massen aus Rationalisierungsgründen gespritzt. Die anschließenden Verfahrensschritte blieben aber die gleichen.

15 Im Zuge der Weiterentwicklung wurde als dritte Verfahrensweise die sogenannte Kalt-Verteilerplatte entwickelt. Es handelt sich hierbei um eine vorgefertigte Isolierplatte, die als Einzelplatten in den abgekühlten Tundish eingebaut werden. Je nach 20 Tundish-Form und -Größe sind bis zu 20 verschiedene Einzelformate für eine einzige Tundish-Zustellung notwendig. Der Vorteil dieses Zustellungsverfahrens sollte darin liegen, daß auf das Aufheizen des

- Tundish ganz verzichtet werden kann. Es hat sich jedoch im Laufe der Betriebspraxis herausgestellt, daß man ohne ein Aufheizen des Tundish nicht auskommt. Trotz der Isoliereigenschaften dieser Kalt-Verteiler tritt eine noch unzulässige Abkühlung der schmelzflüssigen Erstfüllung auf. Außerdem müssen Ausguß und Stopfenstange aufgeheizt werden, damit das schmelzflüssige Material beim Angießen im Auslauf nicht erstarrt.
- 5
- 10 Die Vorteile des beschriebenen herkömmlichen Schmier- und Spritzmasse-Verfahren bei der Zustellung von abgekühlten Tundishen besteht darin, daß keine Format-Abhängigkeit besteht, d.h. es existieren keine Lagerhaltungsprobleme. Der Arbeitsaufwand für die
- 15 Tundishzustellung ist gegenüber dem Plattenverfahren geringer, was einen niedrigen Lohnkostenaufwand zur Folge hat. Die Zustellung selbst ist monolithisch und fugenlos. Der Nachteil dieses Zustellungsverfahrens besteht darin, daß ein Aufheizen notwendig ist und
- 20 kein ausreichendes Isoliervermögen gewährleistet ist. Der erstarrte Restbär ist schlecht nach Gießende herauszulösen und das Dauerfutter wird häufig in Folge von Kontaktreaktionen zwischen der Schutzmasse und dem Dauerfutter bei den Betriebstemperaturen des

Tundishes beschädigt.

Demgegenüber besteht der Vorteil der bekannten Kalt-Verteilerplatte in der guten Isolierwirkung, da nur noch bedingtes Aufheizen notwendig ist, und
5 in dem schnelleren Herauslösen des Restbären. Der Nachteil der Kalt-Verteilerplatte besteht in dem wesentlich höheren Arbeitsaufwand beim Platteneinbau und dem dadurch höheren Lohnaufwand. Trotz der Isoliereigenschaften der Kalt-Verteilerplatten
10 bestehen in den ersten 10 - 20 Minuten der Tundish-Füllung störende Temperaturabfälle in der Stahlschmelze, die ein Vergießen als Strang sehr anfällig machen. Durch die verschiedenen Formate der Platten ist eine komplizierte Lagerhaltung notwendig. Der
15 nicht zu vermeidende Plattenbruch erhöht die Lagerhaltungsprobleme. Da die Platten, um ein sattes, bruchfreies Anliegen am Dauerfutter zu ermöglichen, mit Sand hinterfüllt werden müssen, besteht eine erhebliche Staubbelästigung. Zwischen den Einzel-
20 platten entstehen verschleißanfällige Fugen, die trotz Fugenmörtel hinterlaufen können und dadurch das Dauerfutter beschädigen. Die Staubbelästigung erfolgt dann zum zweiten Male, wenn der Tundish zum Entleeren gekippt wird.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, die Vorteile von Kalt-Verteilerplatten und Spritzmassen unter Vermeidung der beschriebenen Nachteile dieser beiden Verfahren zu kombinieren.

5 Ferner besteht die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe darin, die Haltbarkeit derartiger Zustellungen zu verbessern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf das Dauerfutter eine Verschleißschicht aufgebracht
10 wird, die auf der Dauerfutterseite selbständig eine Trennschicht bildet. Die sich unter Betriebstemperaturen selbständig bildende Trennschicht besitzt eine poröse, nicht gesinterte Textur und geht keine Reaktion mit dem darunter liegenden Dauerfutter ein,
15 während die der flüssigen Schmelze ausgesetzte Schutzschichtseite eine erosionsbeständige Sinterschicht bildet. Diese zweischichtige Ausbildung mit zwei unterschiedlich wirkenden Funktionen in einer Verschleißschicht wurde durch die erfindungsgemäße
20 Abstimmung zwischen Isolier- und/oder Sintermitteln möglich. Vorzugsweise wird diese Verschleißschicht gespritzt, geschleudert, geslingert, gestampft oder gegossen. Vorteilhaft hat sich das Spritzen, Stampfen oder Gießen hinter eine Arbeitsschablone

erwiesen. Dadurch werden glatte, erosionsbeständige Schutzschichtoberflächen erhalten. Besonders vorteilhaft hat sich beim Einbringen der Verschleißschicht das Spritzen hinter eine wieder verwendbare Schablone erwiesen. Die Vorteile liegen neben der schnellen und damit rationellen Zustellung darin, daß mit sehr niedrigen Wassergehalten gearbeitet werden kann.

Die niedrigen Wassergehalte entsprechen der Forderung nach möglichst niedrigen Wasserstoffgehalten im Strang, um Qualitätsfehler zu vermeiden.

Dieser Forderung wird das erfindungsgemäße Verfahren noch durch weitere Maßnahmen gerecht:

a) Die Masse kann gegenüber den bisherigen Schmier- und Spritzmassen bei wesentlich höheren Dauerfuttertemperaturen aufgebracht werden. Damit erweist sich dieses Verfahren als besonders energiesparend, da das vorhandene Wärmepotential des Dauerfutters ökonomisch ausgenutzt wird.

b) Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß durch Zugabe von Netzmitteln der zur Ver-

- 7 -

5 arbeitung notwendige Wassergehalt um 30 - 50 %
gesenkt wird. Die Netzmittelzugabe hat zwei
weitere Vorteile, die darin bestehen, daß einmal
der Porenraum der eingebrachten Masse erhöht
und damit die Isolierwirkung verbessert wird
und zum zweiten wurden beim Spritzen die Ab-
prallverluste auf ein Minimum reduziert.

- 10 c) Durch die Zugabe von exotherm wirkenden Zu-
sätzen, deren Zündung den entsprechenden Betriebs-
verhältnissen angepaßt ist, kann eine zusätzliche
Wasseraustreibung und Härtung erreicht werden.
Dadurch wird es möglich, diese Massen auch in
kalten Tundischen ohne Aufheizen einzusetzen.

15 Vorzugsweise ist die Verschleißschicht eine Masse
mit folgenden Bestandteilen: organischen Faserstoffen,
anorganischen Fasserstoffen, feuerfesten Magerungsmitt-
eln, organischen Bindern und/oder anorganischen
Bindern und Hilfsstoffen. Als organische Faser-
stoffe werden vorzugsweise Zellulosefasern, Papier
20 oder gemahlenes Stroh verwendet, als anorganische
Faserstoffe insbesondere Gesteinswolle, Basaltwolle
oder Kaolinwolle, als feuerfeste Magerungsmittel
alumosilikatische Rohstoffe und/oder tonerdehaltige

- bzw. basische Rohstoffe, als organische Binder Dextrin, Collex und Phenolharze und als anorganische Binder Wasserglas, Phosphate, Bindeton sowie synthetische Plastifikatoren und Netzmittel. Vorteil-
- 5 hafterweise enthält die Verschleißschicht zusätzlich exotherme Zusätze, wie z.B. Kohlenstoffträger, metallisches Aluminium, Magnesium oder Eisenlegierungen sowie Sauerstoffträger wie z.B. Natriumnitrat oder Eisenoxide.
- 10 Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit der erfindungsgemäßen Trennschicht bildenden Verschleißschicht ist eine monolithische und damit fugenlose Zustellung der Aggregate gewährleistet. Es besteht die gleiche Isolierwirkung wie mit den
- 15 Kalt-Verteilerplatten und ein leichteres Herauslösen des erstarrten Restbärens. Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, daß es möglich geworden ist eine Schutzmasse einzubringen, die bei den hohen Anwendungstemperaturen
- 20 sowohl isolierend als auch erosionsbeständig ist. Bisher gab es keine Schmier- und Spritzmassen, die diese beiden Eigenschaften gemeinsam besaßen. Die Schmier- und Spritzmassen waren zwar erosionsbeständig, besaßen aber keine Isolierwirkung. Die Kalt-Verteiler-

- 9 -

platten waren isolierend, konnten aber nur kurzzeitig aufgeheizt werden. Bei längeren Aufheizzeiten wird die Bindung dieser Platten zerstört. Sie sind dann nicht mehr verwendbar. Diese Aufheizempfindlichkeit der Platten ist auch die Ursache dafür, daß beim Einsatz der Platten nicht die niedrigen Wasserstoffwerte im flüssigen Stahl erhalten werden können, wie bei der erfindungsgemäßen Masse. Diese Nachteile vermeidet die erfindungsgemäße Masse. Sie behält auch bei sehr langen Aufheizzeiten ihre gute Isolierung bei und verbessert dabei noch ihre Erosionsbeständigkeit. Es tritt keine Beschädigung des Dauerfutters auf, d.h. es wird eine längere Lebensdauer des Dauerfutters gewährleistet, wodurch die Tundish-Gesamtkosten erheblich verringert werden.

Darüber hinaus treten bei dem erfindungsgemäßen Verfahren mit den erfindungsgemäßen Schichten nur Vorteile auf, die bisher keines der bekannten Verfahren besitzt. Es ist ein schnellerer Masse-Qualitätswechsel möglich, wenn es die Stahlqualität aus Reinheitsgründen erfordert, an Stelle einer sauren Zustellung eine höherwertige, basische oder neutrale Zustellung einzusetzen. Nachträglich können die Schichtdecken schnell verstärkt werden, wenn aus

- Planungsgründen schnell von Einzel- auf Sequenzguß umgestellt werden soll. Ferner ist ebenfalls nachträglich eine schnelle Schichtdicken-Verstärkung möglich, wenn es das Gießprogramm aus Qualitätsgründen
- 5 erfordert, z.B. beim Vergießen aggressiver manganhaltiger Stähle. Weiterhin ist ein schnellerer Masse-Qualitätswechsel möglich, wenn, um entschwefeln zu können, an Stelle einer sauren Zustellung eine basische Zustellung eingesetzt werden muß.
- 10 Es hat sich ferner der besondere Vorteil dieses erfindungsgemäßen Verfahrens und der dabei eingesetzten Massen darin erwiesen, daß eine mehrfache Verwendbarkeit des Tundishes möglich wird, was bisher nicht der Fall war. Die übliche Fahrweise mit
- 15 Strangguß-Tundishen war, daß im ununterbrochenen Sequenzguß gegossen wurde, d.h. über den stets heiß bleibenden, gefüllten Tundish wurden nacheinander mehrere Schmelzen in der Stranggußanlage vergossen. Danach wurde der im Tundish erstarrte Rest-
- 20 bär durch Auskippen ausgeleert. Anschließend mußte der Tundish nach dem Erkalten für ein neues Gießen vorbereitet werden. Diese Neu Vorbereitung umfaßt: Das Säubern von Restbären, das Entfernen der Restmasse oder Restplatte, das Einbringen des neuen

- 11 -

Verschleißfutters in Form von Massen oder sogenannten Kalt-Verteilerplatten, sowie das Setzen der Ausgüsse und Stopfen. Demgegenüber ist es nach dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, das eingebrachte Verschleißfutter nach dem ersten Abguß und Leerlaufen des Tundishes sofort wieder zu verwenden. Nach dem Setzen des Ausgusses und des Stopfens ist der Tundish dann wieder betriebsbereit. Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß ein erfindungsgemäß zugestellter Tundish mehrere Male hintereinander wieder eingesetzt werden kann. Damit ist eine bisher nicht erfüllte Forderung der Stahlwerker erreicht: der sogenannte "unterbrochene Sequenzguß" sowohl im Kalt- als auch im Heißverteiler-Tundish. Hierdurch ist vorteilhafterweise eine wesentliche Einsparung von Zustellkosten für das Verschleißfutter, eine schnellere Verfügbarkeit des Tundishes und eine kostengünstigere Herstellung von kleinen Stranggußlosen möglich. Damit ist eine bessere Anpassung an die Marktförderung durch eine schnellere Qualitätsumstellung im Strangguß-Programm möglich geworden; ferner auch Kosteneinsparungen in Folge einer kleineren Vorratshaltung in Folge schnellerer Lagerdurchsatzzeiten der Strangguß-Fertigprodukte und insgesamt eine erhebliche Energieeinsparung.

Ein weiteres wichtiges Einsatzgebiet des erfindungs-
gemäßen Verfahrens ist die Gießpfanne. Hier hat
es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, die erfindungs-
gemäße Masse mit einem Slinger oder einer rotierenden
5 Pfannenschleuder einzubringen. Die damit erreichbaren
Vorteile sind die gleichen wie ausführlich bei der
Tundish-Zustellung beschrieben.

Folgender Versatz hat sich sowohl als Tundish- wie
als Pfannenfutter-Schutzmasse bewährt:

10	Magnesit grob	30	-	60 %
	Magnesit fein	15	-	50 %
	organischer Isolierstoff	1	-	10 %
	anorganischer Isolierstoff	1	-	10 %
	Heißhaftbinder	0,1	-	5 %
15	Sinterbinder	1	-	6 %
	Bindeton	1	-	10 %
	Netzmittel	0,1	-	5 %

In diesem Versatz können je nach Betriebstemperaturen
und Beanspruchungsdauer Magnesit durch saure
20 alumosilikatische, tonerde- oder zirkonhaltige,
chromithaltige Rohstoffe ersetzt werden. Es hat sich
als vorteilhaft erwiesen in Tundishen von kleinen

- 13 -

Knüppel-Strangguß-Anlagen saure und alumosilikatische Rohstoffe und bei Tundishen für Brammen basische, tonerde- und/oder zirkonhaltige Rohstoffe zu verwenden.

5 Die erfindungsgemäße Kombination mit exotherm wirkenden Zusätzen wird insbesondere ermöglicht, wenn man dem oben angegebenen Versatz bezogen auf 100 % folgenden Stoffe zusetzt:

10	Aluminiumspäne oder -gries und/oder Kugelmühlenstaub	5 - 35 Gewichtsteile
	Natriumnitrat	2 - 8 Gewichtsteile
	Eisenoxid	10 - 40 Gewichtsteile

Der in dieser Offenbarung verwendete Ausdruck "Dextrin" bedeutet: Stärkegummi.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auskleiden von ein Dauerfutter
aufweisenden Aggregaten, die mit flüssigen
Schmelzen oder mit gasförmigen Medien bei den
entsprechenden Betriebstemperaturen in Berührung
kommen, insbesondere von Schmelzöfen, Pfannen,
Strangguß-Tundishen, Rinnen, Kokillen usw.,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf das Dauerfutter eine Trennschicht
bildende Verschleißschicht aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trennschicht durch entsprechenden
Versatzaufbau aus der Verschleißschicht gebildet
wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trennschicht bildende Verschleißschicht
gespritzt, geschleudert oder gestrichen, ge-
slingert, gegossen, sowie gestampft oder mit Hilfe
von Schablonen eingebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß für das Aufbringen als Flüssigkeitsträger
Wasser und/oder organische Flüssigkeiten ver-
wendet werden.
- 5
5. Verschleißschicht, insbesondere zur Verwendung
in einem Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine Masse mit folgenden Bestandteilen
ist:
- 10
- a) organische Faserstoffen, insbesondere
Zellulosefasern, Papier, gemahlenes Stroh,
Holzmehle
- b) anorganischen Faserstoffen, insbesondere
Gesteinswolle, Basaltwolle, Kaolinwolle
- 15
- c) feuerfesten sowie hochfeuerfesten Magerungs-
mitteln, insbesondere Quarz, alumosilikatische
Rohstoffe, Korund, Zirkon, Chromerz oder
basische Rohstoffen,
- 20
- d) organischen Bindern und Hilfsstoffen, insbe-
sondere Dextrin, Collex, Phenolharzen und
Netzmitteln, sowie organische Plastikatoren.

e) anorganischen Bindern und Hilfsstoffen, insbesondere Wasserglas, Phosphate, Bindeton, Cr_2O_3 sowie synthetischen Plastifikatoren.

5 6. Verschleißschicht nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie exotherm wirkende Zusätze enthält, insbesondere Kohlenstoffträger, metallisches Aluminium, Magnesium oder Eisenlegierungen sowie Sauerstoffträger, insbesondere Natriumnitrat, Eisenoxide.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0065034
Nummer der Anmeldung

EP 81 10 4400

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	FR-A-2 393 637 (DAUSSAN et COMPAGNIE) *Patentansprüche 1-12; Seiten 1-3, 5, 6*	1-6	B 22 D 41/02 F 27 D 1/00 F 27 D 1/16 C 21 B 7/14
X	FR-A-2 270 970 (MIKI MASAMITSU) *Patentansprüche 1-7; Seiten 3, 4, 6*	1-6	
Y	FR-A-1 582 587 (VEITSCHER MAGNESITWERKE) *Patentansprüche 1, 2*	1-5	
Y	FR-A-2 373 495 (DIDIER-WERKE) *Patentansprüche 1-9*	1-5	
A	FR-A-2 366 902 (FOSECO TRADING) *Patentansprüche 1-19; Seite 4, Zeilen 27-29; Seite 5, Zeilen 6-7; Beispiele 1-5*	5, 6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²)
A	DE-A-2 716 092 (CONTERM INDUSTRIE- UND HÜTTENBEDARF) *Patentansprüche 1-7*	5, 6	F 27 D F 27 B C 21 B C 21 C B 22 D
A	LU-A- 36 079 (QUIGLEY COMPANY)		
A	DE-A-2 846 839 (DIDIER-WERKE)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-08-1982	Prüfer ELSEN D.B.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			