

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 767 019 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 5/10**

(21) Anmeldenummer: **96114427.6**

(22) Anmeldetag: **10.09.1996**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Regenerierung von Giesserei-Altsand

Process and apparatus for regenerating foundry sand

Procédé et dispositif pour la régénération de sable de fonderie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL

(30) Priorität: **04.10.1995 CH 2798/95**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.1997 Patentblatt 1997/15

(73) Patentinhaber:
Georg Fischer Disa AG
8201 Schaffhausen (CH)

(72) Erfinder:
• **Renner, Christian**
8222 Beringen (CH)

• **Laskovic, Jovo**
8200 Schaffhausen (CH)

(74) Vertreter:
Rottmann, Maximilian R. et al
c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG
Glattalstrasse 37
8052 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 909 408 **DE-A- 4 022 339**
DE-A- 4 032 798

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 767 019 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regenerierung von mit mehr oder weniger grossem Anteil an bentonitgebundenem Sand, wobei die Sandkörner des Altsandes in einem Behandlungsraum wiederholt beschleunigt und abgebremst, durch kombinierte Schlag- und Scherbeanspruchung plus intensive Korn an Kornreibung gescheuert und dadurch von den auf den Sandkörner haftenden, nutzbaren und totgebrannten Binder- und Zusatzstoffhüllen befreit werden, wobei während der Behandlung entstehender Staub vom Sand getrennt wird. Im Rahmen der Erfindung liegt auch eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung.

Der Formsand-Kreislauf einer Giesserei schliesst die Auspackstelle mit ein. Werden die Formen aus bentonitgebundenem Formstoff hergestellt, fällt an dieser Stelle ein Mischsand mit mehr oder weniger grossen Anteilen an bentonitgebundenem Sand und (verschiedenen) Kernsand an. Dieses Gemisch enthält neben mineralischen Sanden und Kunstharzbindern auch Zuschlagstoffe wie Bentonit, Kohlenstaub, u.s.w., die unter Hitzeeinwirkung z.T. zerstört, Bentonit zu einer harten und porösen Schicht mit tiefer Feuerbeständigkeit auf das Korn gebrannt wurden. Bei fehlender Regenerierung wird dieses Gemisch wieder der Formstoffaufbereitung zugeleitet, fehlende Zuschlagstoffe müssen ersetzt werden.

Bei der Regenerierung von Altsand werden die Sandkörner von den Binder- und Zusatzstoffhüllen befreit. Der so regenerierte Altsand erreicht weitgehend die Eigenschaften von neuem Quarzsand und kann daher an Stelle von Neusand wiederverwendet werden.

Ein Regenerierverfahren der eingangs erwähnten Art ist aus der DE-A-2909408 bekannt. Der Behandlungsraum wird durch eine rotierende Trommel gebildet, in deren Innern ein konzentrisch zur Trommelachse angeordneter Rotor mit einer Vielzahl von achsparallelen Reibkörpern rotiert. Ein Teil des Sandfallstromes fällt auf diesen Rotor und wird beim Beschleunigen der Körner einer intensiven Schlag-Scherbeanspruchung unterworfen.

Das vorbekannte Verfahren hat den Nachteil, dass der zu behandelnde Sandstrom zu wenig genau gesteuert werden kann, was eine verhältnismässig lange Behandlungsdauer erforderlich macht.

Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art und eine Vorrichtung zu schaffen, womit die Durchsatzleistung bei gleichbleibender Qualität des Regenerats verbessert werden kann.

Bezüglich des Verfahrens führt die erfindungsgemässe Lösung der Aufgabe dazu, dass der Sand in zwei Fallströme aufgeteilt wird. Die Körner des ersten Stromes fallen auf den Rotor, wo sie stark beschleunigt und damit einer Schlag-Scherbeanspruchung ausgesetzt in den zweiten Fallstrom geschleudert werden, wo

sie durch die intensive Korn an Kornreibung in sehr kurzer Zeit abgebremst werden. Bevorzugt sind die Fallströme ungleich gross, d.h. die pro Zeiteinheit fallende Sandmenge ist unterschiedlich.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist insbesondere für eine chargenweise Behandlung des Sandes geeignet. Eine Charge Sand wird bis zur Erreichung der gewünschten Regeneratsgüte im Kreislauf geführt.

Die von den Körnern abgeriebene Hülle aus noch guten und beschädigten Bindemitteln und Zuschlagstoffen wird zu Staub. Dieser wird bevorzugt kontinuierlich abgesaugt. Durch eine zeitabhängige Aufteilung der abgesaugten Feinteile können unzerstörte Teile als Wertstoff (aktiver Bentonit und Kohlenstaub) anteilmässig wieder in den Formsandkreislauf zurückgeführt werden. Dadurch werden teure Rohstoffe gespart, die Menge problematischen Deponiegutes reduziert.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens erfolgt die Steuerung der Absaugung entsprechend dem in der DE-C-4032798 offenbarten Verfahren. Hierbei wird der Staub derart fraktioniert abgesaugt, dass Bindemittel und Zusatzstoffe von den übrigen staubförmigen Anteilen getrennt erhalten werden, indem das fraktionierte Absaugen des Staubes aufgrund von Korngrössenunterschieden über die Absaugleistung und/oder eine Änderung des Unterdrucks gesteuert wird und/oder während einer vorbestimmten Zeit erfolgt, wonach die abgetrennten staubförmigen Anteile aus Bindemitteln und Zusatzstoffen in den Formsandkreislauf zurückgeführt werden.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass im Behandlungsraum ein Rotor mit von der Rotormantelfläche abragenden Riebkörpern angeordnet ist und der Behandlungsraum verstellbare Zulauföffnungen für die Sandfallströme aufweist. Die erste Zulauföffnung leitet den Fallstrom auf den Rotor, die zweite leitet den 2. Fallstrom in einem bestimmten Abstand vor dem Rotor nach unten.

Zweckmässigerweise sind über dem Behandlungsraum ein oder mehrere Sandhalter mit den Zulauföffnungen für die entsprechenden Auslauföffnungen angebracht. Unterhalb des Behandlungsraumes ist eine Entstaubungseinheit mit Absaugleitung zum gezielten Absaugen der Feinteile, darunter ein Regenerat-Sammelbehälter angeordnet.

Zur Aufrechterhaltung eines Kreislaufbetriebs ist dieser Sammelbehälter mittels einer Fördereinheit mit dem Vorratsbehälter über dem Behandlungsraum verbunden.

Die Maschine kann auch als 2-Stufenmaschine zur Erhöhung der Reinigungsintensität gebaut werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und anhand der Zeichnung. Diese zeigt schematisch in einer Figur eine Regeneriervorrichtung.

Die Maschine zur Regenerierung von Giesserei-Alt sand weist Sandvorratsbehälter 10 mit zwei Auslauföffnungen 12,14 auf. Der/die Vorratsbehälter 10 sind auf einem Behandlungsraum 16 aufgesetzt, in dessen Innern ein Rotor 18 mit, von der Rotormantelfläche 20 abragenden, Reibkörpern 22 angeordnet ist. 5

Unterhalb des Behandlungsraumes befindet sich eine mit Leitblechen 26 versehene Entstaubungseinheit 24 mit Absaugleitung 28 zum Austrag der Feinteile. An die Entstaubungseinheit 24 schliesst ein Sammelbehälter 30 zum Auffangen des entstaubten Sandes an. Zum Schliessen des Sandkreislaufes in der Maschine ist der Sammelbehälter 30 über eine Fördereinheit 32 mit dem Vorratsbehälter 10 verbunden. 10

Der zu regenerierende Sand wird gut vorbereitet (keine Knollen > 10mm, frei von Metallteilen, Wassergehalt max. 1%) chargenweise in den Vorratsbehälter 10 gegeben. Die Auslauföffnungen sind so konzipiert, dass ein erster, durch die Auslauföffnung 12 fallender Teilstrom -- in der Zeichnung durch die Fallinie f1 dargestellt -- auf den Rotor fällt. Der durch die Auslauföffnung 14 fliessende zweite Teilstrom fällt entsprechend der Fallinie f2, in einem Abstand a zur Rotormantelfläche 20 nach unten. 20

Die Grössen der Auslauföffnungen sind so einstellbar, dass die aus den Auslauföffnungen 12 und 14 fallenden Teilströme unterschiedlich oder auch gleich gross sind. 25

Durch die Drehbewegung des Rotors 18 um seine horizontal liegende Achse y werden die auf ihn fallenden Sandkörner des ersten Teilstromes aus Auslauföffnung 12 durch die Reibkörper erfasst, beschleunigt und dadurch Schlag-Reibkräften unterworfen. Anschliessend werden die Körner mit grosser Geschwindigkeit in den lose nach unten fallenden Teilstrom aus Auslauföffnung 14 geschleudert und in diesem durch intensive Korn an Kornreibung in sehr kurzer Zeit abgebremst. Dabei werden die Binderhülle abgerieben und als Nebeneffekt vorhandene scharfe Kanten an den Körnern gerundet. 30 35 40

Die Anlage arbeitet im Chargenbetrieb, d.h. eine Charge Alt sand wird solange im Kreislauf geführt, bis die erforderliche Regeneratgüte erreicht ist. Anschliessend wird das Regenerat der Anlage entnommen und eine neue Charge aufgegeben. 45

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regenerierung von Giesserei-Alt sand mit mehr oder weniger grossem Anteil an bentonitgebundenem Sand, wobei die Körner des Sandes in einem Behandlungsraum wiederholt beschleunigt und abgebremst und durch kombinierte Schlag- und Scherbeanspruchung ,mit anschliessender Korn an Kornreibung gescheuert und dadurch von den auf ihnen haftenden, nutzbaren und totgebrannten Binder- und Zusatzstoffhüllen befreit werden, wobei während der Behandlung 50 55

abgescheuerte Feinteile von den Sandkörnern getrennt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der zu behandelnde Sand in zwei Fallströme aufgeteilt wird und die Körner eines ersten Fallstromes beschleunigt und in den zweiten Fallstrom geschleudert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Fallstrom auf einen sich drehenden mit Reibkörpern bestückten Rotor fällt und von diesem die Körner unter einbringung von Schlag-Scherkräften beschleunigt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fallströme unterschiedlich oder gleich gross sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Charge des zu behandelnden Sandes bis zum Erreichen der gewünschten Regeneratgüte im Kreis geführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Feinteile gezielt und kontinuierlich abgesaugt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Feinteile derart abgesaugt werden, dass nicht beschädigte Wertstoffe wie Bentonit und C-Träger von den übrigen Feinteilen getrennt anfallen, indem das Absaugen der Feinteile aufgrund von Korngrössenunterschieden und/oder eine Änderung des Unterdrucks über die Absaugleistung gesteuert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass der abgesaugte Feinteilstrom nach einer bestimmten und vorgegebenen Behandlungszeit getrennt wird.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem Behandlungsraum 16, in welchem ein Rotor (18) mit von der Rotormantelfläche (20) abragenden Reibkörpern (22) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Behandlungsraum (16) Zulauföffnungen (12,14) für die Sandfallströme aufweist, wobei die Fallinie (f1) einer Zulauföffnung (12) auf den Rotor (18) trifft und die Fallinie (f2) der anderen Zulauföffnung (14) in einem Abstand (a) zur Mantelfläche des Rotors nach unten führt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Behandlungsraum (16) ein Sandvorratsbehälter (10) mit Auslauföffnungen (12,14) für die Fallströme aufgesetzt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und 9, dadurch

gekennzeichnet, dass unterhalb des Behandlungsraumes (16) eine Entstaubungseinheit (24) mit Absaugleitung (28) zum gezielten Absaugen der Feinteile angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Behandlungsraumes (16) und der Entstaubungseinheit (24) ein Regenerat-Sammelbehälter (30) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, dass zur Aufrechterhaltung eines Kreislaufbetriebs der Sammelbehälter (30) über einer Fördereinheit (32) mit dem Vorratsbehälter (10) verbunden ist.

Claims

1. Process for reclaiming used foundry sand having a greater or lesser amount of bentonite-bonded sand, the grains of sand being repeatedly accelerated and slowed down in a treatment chamber and scoured by combined impact and shearing stress, with subsequent grain-on-grain friction, and hence being freed from the usable and dead-burned binding and additive casings adhering to the grains of sand, wherein fine particles scoured during treatment are separated from the sand grains, characterised in that the sand to be treated is divided into two downward streams and the grains of a first downward stream are accelerated and centrifuged into the second downward stream.
2. Process according to claim 1, characterised in that the first downward stream falls onto a rotating rotor equipped with friction bodies, the grains being accelerated by this with the application of impact shear forces.
3. Process according to claim 1 or 2, characterised in that the downward streams are a different size or the same size.
4. Process according to one of claims 1 to 3, characterised in that a batch of the sand to be treated is guided in the cycle until it reaches the desired reclaimed material quality.
5. Process according to one of claims 1 to 4, characterised in the fine particles are intentionally and continuously drawn off.
6. Process according to claim 5, characterised in that the fine particles are drawn off in such a way that non-damaged usable materials such as bentonite and C-carriers occur separately from the other fine particles, by regulating the extraction of the fine

particles by means of the suction power on the basis of grain size differences and/or a change in the pressure drop.

7. Process according to claim 5 and 6, characterised in that the extracted fine particle stream is separated after a specific and predetermined treatment time.
8. Device for carrying out the process according to one of claims 1 to 7, having a treatment chamber (16) in which there is arranged a rotor (18) with friction bodies (22) protruding from the rotor casing surface (20), characterised in that the treatment chamber (16) has inlet apertures (12, 14) for the downward streams of sand, the fall line (f_1) of a supply aperture (12) striking the rotor (18), and the fall line (f_2) of the other supply aperture (14) being guided at a distance (a) from the casing surface of the rotor.
9. Device according to claim 8, characterised in that a sand supply container (10) with outlet apertures (12, 14) for the downward streams is placed on the treatment chamber (16).
10. Device according to claim 8 and 9, characterised in that below the treatment chamber (16) there is arranged a dust extraction unit (24) with a suction line (28) for the controlled extraction of the fine particles.
11. Device according to one of claims 8 to 10, characterised in that below the treatment chamber (16) and the dust extraction unit (24) there is arranged a reclaimed material collecting container (30).
12. Device according to claim 11, characterised in that to maintain a cyclic operation the collecting container (30) is connected to the supply container (10) by means of a conveyor unit (32).

Revendications

1. Procédé de régénération de sable de fonderie usagé, comportant une proportion plus ou moins élevée de sable lié à la bentonite, les grains du sable étant répétitivement accélérés et freinés dans une enceinte de traitement, et récupérés, par une sollicitation combinée de percussion et de cisaillement, avec le grain limitrophe, en exploitant le frottement entre grains, et de ce fait débarrassés des enveloppes de liant et d'additif adhérent sur eux, exploitables et brûlés par la cuisson, où, pendant le traitement, les parties fines issues du récupérage sont séparées des grains de sable caractérisé en ce que le sable à traiter est subdivisé en deux courants de chute et en ce que les grains d'un pre-

- mier courant de chute sont accélérés et projetés dans le deuxième courant de chute.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier courant de chute tombe sur un rotor en rotation, équipé de corps d'abrasion, et les grains sont accélérés par ce rotor en provoquant des forces de percussion-cisaillement. 5
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les courants de chute sont d'ampleur différente ou égale. 10
 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une charge du sable à traiter est mise en circulation, jusqu'à ce que l'on atteigne la qualité souhaitée du produit régénéré. 15
 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les parties fines sont évacuées par aspiration, volontairement et de façon continue. 20
 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parties fines sont évacuées par aspiration, de manière que les matériaux non endommagés, tels que la bentonite et le support de C (carbone) soient produits séparément des autres parties fines, l'évacuation par aspiration des parties fines étant régulée en se basant sur les différences entre les tailles de grain et/ou sur une modification de la dépression, par le biais de la puissance d'aspiration. 25 30
 7. Procédé selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le courant de parties fines évacué par aspiration est séparé après une durée de traitement donnée et prédéterminée. 35
 8. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 7, avec une enceinte de traitement (16), dans laquelle est disposé un rotor (18) équipé de corps de frottement (22) faisant saillie de la surface d'enveloppe (20) du rotor, caractérisé en ce que l'enceinte de traitement (16) présente des ouvertures d'amenée (12, 14) destinées aux courants de chute du sable, en ce que la ligne de chute (f1) d'une ouverture d'amenée (12) tombe sur le rotor (18) et la ligne de chute (f2) de l'autre ouverture d'amenée (14) conduit vers le bas, en passant à une distance (a) par rapport à la surface d'enveloppe du rotor. 40 45 50
 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'un récipient de stockage de sable (10) pourvu d'ouvertures d'amenée (12, 14) pour les courants de chute, est installé sur l'enceinte de traitement (16). 55
 10. Dispositif selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce qu'une unité de dépoussiérage (24) équipée d'une conduite, d'évacuation par aspiration (28), est disposée au-dessous de l'enceinte de traitement (16), pour l'évacuation volontaire par aspiration des parties fines.
 11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce qu'un récipient collecteur de produit régénéré (30) est disposé au-dessous de l'enceinte de traitement (16) et de l'unité de dépoussiérage (24).
 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que, dans le but de conserver un fonctionnement en recyclage, le récipient collecteur (30) est relié au récipient de stockage (10) par l'intermédiaire d'une unité de transport (32).

