

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 515 011 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92250125.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B24B 57/00**

(22) Anmeldetag: **19.05.92**

(30) Priorität: **23.05.91 DE 4117060**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.92 Patentblatt 92/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Böttger, Dieter**
Sanddornweg 1

W-4150 Krefeld 1(DE)

Erfinder: **Frese, Elmar**

Burgmüllerstrasse 46

W-4000 Düsseldorf 1(DE)

Erfinder: **Oberdiek, Jörg**

Sondern 32

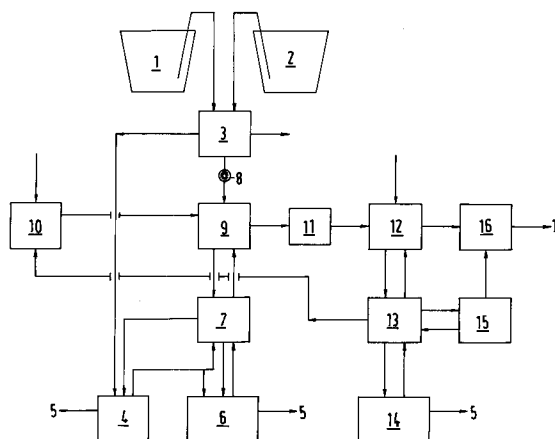
W-5600 Wuppertal 23(DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing.**
Meissner & Meissner Patentanwaltsbüro et al
Hohenzollerndamm 89
W-1000 Berlin 33(DE)

(54) **Verfahren zum Reinigen metallischer Schleifschlämme von Öl oder ölhaltigen Emulsionen.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen metallischer Schleifschlämme von Öl. Um im Interesse einer umweltgerechten und wirtschaftlichen Wiederaufbereitung metallischer Schleifschlämme zum Reinigen dieser Schlämme ein Verfahren zu finden, das einerseits unter Vermeidung steigender Kosten für die Sondermülldeponierung wirtschaftlich ist und andererseits den geforderten Reinheitsgrad des Schleifschlammes von weniger als 1 Gewichtsprozent Restölgehalt erreicht, wird vorgeschlagen, daß der gesammelte, ölhaltige Schleifschlamm in einer ersten Verfahrensstufe ausgepreßt wird, wobei das Öl einer Altölentsorgung zugeführt wird, der ausgepreßte Schlamm dann zerkleinert wird und in einer Reinigerflüssigkeit aus waschaktiven Stoffen bei gleichzeitiger mechanischer Energiezufuhr oder unter Druck eines Fluids durchwirbelt und bei einer Temperatur $> 50^{\circ}\text{C}$ gewaschen wird und daß der Waschvorgang in mindestens 3 Chargen bei jeweiligem Ablassen und Austauschen des Reinigers erfolgt. Nach dem letzten Waschvorgang wird der Schlamm entwässert und mittels ca. 40°C warmem Frischwasser gespült. Der Spülvorgang erfolgt in mindestens 3 Chargen bei jeweiligem Ablassen und Austauschen des Spülwassers. Das ausgetauschte Spülwasser wird zum Entfernen verbliebener feiner Metallspäne über einen Magnetabscheider geleitet. Der gespülte Schlamm wird mit den magnetisch

abgeschiedenen feinen Metallspänen zusammengeführt und nach Trocknung und/oder Pressen ausge tragen. Die Reinigerflüssigkeit sowie das Spülwasser werden gegebenenfalls nach chemischer Spaltung aufbereitet und von Restöl getrennt.



EP 0 515 011 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen metallischer Schleifschlämme von Öl oder ölhaltigen Emulsionen.

Bei der spanabhebenden Bearbeitung von Metallen fallen Späne an, die in vielen Fällen durch Öl oder Öl-/Wasseremulsionen verschmutzt sind. Es ist bekannt, durch Zentrifugieren den Restölgehalt der Späne auf weniger als 3 bis 4 Gewichtsprozent zu senken, was jedoch für eine Weiterverwertung oder Deponierung unzureichend ist. Besonders dann, wenn die beim Bearbeiten der Metalle anfallenden Späne sehr fein sind, wie dies bei schleifender Bearbeitung der Fall ist, scheitern alle bisher bekannten Verfahren. Insbesondere sind derartig feine Späne mit einer Dicke von 1 bis 25 µm und einer Länge von 1 µm bis 1 mm, nicht durch Zentrifugieren vom Öl bzw. der Emulsion zu säubern, weil sie mit der Flüssigkeit ausgetragen werden. Da die Spanform in nahezu allen Fällen bogenartig ist, verhaken sich die Späne ineinander, umschließen andere Feststoffe, wie Korund von den Schleifscheiben und hatten eine große Menge Flüssigkeit fest.

Will man die von Emulsionen und Öl befreiten Schleifschlämme weiterverwenden oder deponieren, so muß nach gültigen Vorschriften der Restölgehalt der Schlämme kleiner als 1 Gewichtsprozent sein. Erreicht man diesen Wert, so ist es auch möglich, die gereinigten Schleifschlämme erneut der Verhüttung zuzuführen, wobei geringe Anteile an Korund nicht stören.

Die bisher bekannten Verfahren zum Reinigen von Metallspänen haben sich als ungeeignet erwiesen, um diese Grenzwerte auch bei Schlämmen zu erreichen.

Im Interesse einer umweltgerechten und wirtschaftlichen Wiederaufbereitung metallischer Schleifschlämme mußte also ein Verfahren zum Reinigen dieser Schlämme gefunden werden, das einerseits unter Vermeidung steigender Kosten für Sondermülldeponierung wirtschaftlich ist und andererseits den geforderten Reinheitsgrad des Schleifschlammes von weniger als 1 Gewichtsprozent Restölgehalt erreicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Patentansprüchen 1 und 2 beschriebenen Verfahrensschritte vorgeschlagen, die sich für ölhaltige und emulsionshaltige Schleifschlämme nur dadurch unterscheiden, daß bei emulsionshaltigen Schleifschlämmen eine zusätzliche chemische Spaltung der Emulsion vorgesehen ist.

Es hat sich gezeigt, daß bei der Ausführung des vorgeschlagenen Verfahrens mit den beschriebenen Parametern Restölgehalte in den gereinigten Schlämmen ergeben, die deutlich unter der vorgegebenen Grenze von 1 Gewichtsprozent liegen. Ein besonders wichtiger Schritt bei diesem Verfahren ist das Abpressen des Öles bzw. der Emulsion mit

einem Druck $> 6 : 10^5 \text{ N/m}^2$ im ersten Verfahrensschritt, wodurch bereits ein erheblicher Teil des Öles bzw. Emulsion aus dem Schlamm ausgetragen werden kann.

Durch anschließendes Zerkleinern des abgepreßten Schlammes wird dieser in eine Form gebracht, in der er in einer Reinigerflüssigkeit gewaschen werden kann. Dabei werden die feinsten Spänchen in der Reinigerflüssigkeit mit Hilfe mechanischer Einrichtungen oder durch Einblasen von Druckluft oder Flüssigkeit aufgewirbelt. Die Reinigungsflüssigkeit wird auf einer Temperatur $> 50^\circ \text{C}$ gehalten. Der Waschvorgang erfolgt vorzugsweise diskontinuierlich in mindestens drei Chargen, wobei jeweils zwischen den Chargen die Reinigungsflüssigkeit abgelassen und gegen neue Reinigungsflüssigkeit ausgetauscht wird.

Im Anschluß daran wird der Schlammkuchen ausgetragen und dabei entwässert sowie einem Spülvorgang zugeleitet, bei dem ca. 40°C warmes Frischwasser dem Schlamm zugeleitet wird. Das Spülen erfolgt ebenfalls in mindestens drei Chargen, wobei zwischen den Chargen das Spülwasser abgelassen und gegen frisches Wasser ausgetauscht wird.

Da das ausgetauschte Spülwasser aufgrund höherer Oberflächenspannung als im Waschwasser einen Anteil feiner Metallspäne aufweist, wird es über einen Magnetabscheider geleitet. Die dort abgeschiedenen Metallspäne werden dem gespülten Schlamm zugeführt und mit diesem zusammen ggfs. getrocknet und gepreßt. Das Ergebnis ist ein fast trockener, brikettierbarer Schlamm, der einen Restölanteil von weniger als 1 Gewichtsprozent enthält.

Sowohl die Reinigerflüssigkeit als auch das Spülwasser werden ggfs. nach chemischer Spaltung aufbereitet und ebenfalls von dem Restöl getrennt.

Als besonders günstig hat sich erwiesen, wenn der Waschvorgang der Schlämme bei einer Temperatur von 60 bis 70°C durchgeführt wird.

Nach einem günstigen Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß mindestens Teile des Spülwassers - mit Reinigerkonzentrat angereichert - dem Waschvorgang zugeführt werden. Über eine Ansetz- und Dosierstation für den Reiniger werden die Verschleppungsverluste und Verluste durch das aufkonzentrierte und entsorgte Reiniger-/Altölgemisch ergänzt und waschaktive Reiniger dem Kreislauf wieder zugeführt. Dabei dient als Ansetzwasser das aufbereitete Spülwasser.

Die Aufbereitung der Reinigerflüssigkeit erfolgt vorzugsweise durch chemische Spaltung, Ultrafiltration, Elektroflotation oder Destillation. Das Spülwasser wird nach einem Merkmal der Erfindung durch Ultrafiltration, Elektroflotation oder chemische Spaltung aufbereitet.

Das erfindungsgemäße Verfahren schließt in vorteilhafter Weise eine Lücke der bekannten Reinigungsverfahren für Späne und macht Teile dieser Verfahren anwendbar für Schleifschlämme, so daß deren Entsorgung ebenfalls möglich ist. Im Ergebnis erhält man nach dem Spülen des Schlammes eine Restfeuchte von weniger als 40 Gewichtsprozent, wobei der Restölgehalt - bezogen auf die trockene Spänemenge - weniger als 1 Gewichtsprozent beträgt.

Ein Flußbild des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben:

Mit 1 und 2 sind zwei getrennte Behälter bezeichnet, wobei im Behälter 1 Schleifschlamm aus einer Öl-/Wasser-Emulsion und im Behälter 2 ein nur ölhaltiger Schleifschlamm gesammelt wird. Über eine Austragevorrichtung werden die Schlämme getrennt voneinander einer Presse 3 zugeführt, in der aus dem Schleifschlamm des Behälters 1 ein Großteil der Emulsionsreste und aus dem Schleifschlamm des Behälters 2 ein Großteil des Öles abgepreßt werden. Während letzteres unmittelbar dem Altöl zugeführt wird, wird die abgepreßte Emulsion bei 4 einer chemischen Spaltung zugeleitet, wo das Öl bei 5 abgezogen und das verbleibende Wasser über eine anschließende Feinreinigung 6, vorzugsweise eine Ultrafiltration, einem Kreislaufbehälter 7 zugeleitet wird, der später noch beschrieben wird.

Der die Presse 3 als Kuchen verlassende Schlamm wird, über einen Zerkleinerer 8 zerkleinert, einer Waschbox 9 zugeführt. Diese besteht aus einem Behälter mit einer Reinigungsflüssigkeit, die aus der Ansetzstation 10 eingeleitet ist. Über Rührwerke und Düsen wird in der Waschbox 9 ein Aufwirbeln der feinsten Späne bewirkt, um sie für die waschaktiven Substanzen der Reinigerflüssigkeit zugänglich zu machen. Dabei wird eine Temperatur von ca. 60 °C eingestellt.

Der Waschvorgang erfolgt vorzugsweise in drei Chargen, wobei jeweils nach einer Charge von ca. 15 Minuten Waschzeit die Reinigungsflüssigkeit abgelassen und nach Aufbereiten und ggfs. chemischem Spalten sowie Zusatz von weiterem Reinigungskonzentrat in die Waschbox zurückgeführt wird.

Der derartig gewaschene Schleifschlamm wird über eine Austragvorrichtung aus der Waschbox einer Entwässerungsstation 11 zugeführt, die beispielsweise aus einem schwingenden Siebband oder einer Austragstrecke bestehen kann.

Der so gewaschene und entwässerte Schlamm wird in eine Spülbox 12 geleitet, wo er bei etwa 40 °C mit Frischwasser gespült wird. Auch hier werden mindestens drei Spülvorgänge durchgeführt, wobei jeweils nach einem erfolgten Spülvorgang das Spülwasser erneuert wird. Es hat sich gezeigt,

daß sowohl das Waschen als auch das Spülen in drei Chargen von jeweils ca. 15 Minuten Dauer wesentlich effektiver ist, als eine kontinuierliche Reinigung mit umgepumptem Spülwasser bzw. umgepumpter Reinigungsflüssigkeit.

Das Spülwasser wird über einen Kreislaufbehälter 13 einer Aufbereitung 14 zugeführt, wo es beispielsweise durch Ultrafiltration von restlichem Öl befreit wird. Innerhalb des Kreislaufbehälters 13 oder parallel dazu ist ein Magnetscheider 15 vorgesehen, mit dessen Hilfe feine Metallspäne aus dem Spülwasser entfernt werden. Die so abgeschiedenen Späne werden dem mehrfach gespülten, die Spülbox verlassenden Schlamm zugeführt und mit diesem zusammen in einer Presse brikettiert oder getrocknet. Die bei 17 ausgetragenen Briketts oder der fast trockene Schlamm enthält einen Restölanteil von weniger als 1 Gewichtsprozent.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen metallischer Schleifschlämme von Öl, gekennzeichnet durch die Aneinanderreihung folgender teilweise bekannter Verfahrensschritte:

a) Der gesammelte, ölhaltige Schleifschlamm wird in einer ersten Verfahrensstufe ausgepreßt, wobei das Öl einer Altölsorgung zugeführt wird.

b) Der ausgepreßte Schlamm wird zerkleinert und in einer Reinigerflüssigkeit aus waschaktiven Stoffen bei gleichzeitiger mechanischer Energiezufuhr oder unter Druck eines Fluids durchwirbelt und bei einer Temperatur > 50 °C gewaschen.

c) Der Waschvorgang erfolgt in mindestens 3 Chargen bei jeweiligem Ablassen und Austauschen des Reinigers.

d) Nach dem letzten Waschvorgang wird der Schlamm entwässert und mittels ca. 40 °C warmem Frischwasser gespült.

e) Der Spülvorgang erfolgt in mindestens 3 Chargen bei jeweiligem Ablassen und Austauschen des Spülwassers.

f) Das ausgetauschte Spülwasser wird zum Entfernen verbliebener feiner Metallspäne über einen Magnetabscheider geleitet.

g) Der gespülte Schlamm wird mit den magnetisch abgeschiedenen feinen Metallspänen zusammengeführt und nach Trocknung und/oder Pressen ausgetragen.

h) Die Reinigerflüssigkeit sowie das Spülwasser werden ggfs. nach chemischer Spaltung aufbereitet und von Restöl getrennt.

2. Verfahren zum Reinigen metallischer Schleifschlämme von ölhaltigen Emulsionen, gekennzeichnet durch die folgenden teilweise bekannt-

ten Verfahrensschritte:

- a) Der gesammelte emulsionshaltige Schleifschlamm wird in einem ersten Verfahrensschritt ausgepreßt, wobei die Emulsion zur Grobreinigung einer chemischen Spaltung zugeführt wird. 5
- b) Der ausgepreßte Schlamm wird zerkleinert und in einer Reinigerflüssigkeit aus waschaktiven Stoffen bei gleichzeitiger mechanischer Energiezufuhr oder Druck eines Fluids durchwirbelt und bei einer Temperatur > 50 °C gewaschen. 10
- c) Der Waschvorgang erfolgt in mindestens drei Chargen bei jeweiligem Ablassen und Austauschen des Reinigers. 15
- d) Nach dem letzten Waschvorgang wird der Schlamm entwässert und mittels ca. 40 °C warmem Frischwasser gespült.
- e) Der Spülvorgang erfolgt in mindestens 3 Chargen bei jeweiligem Ablassen und Austauschen des Spülwassers. 20
- f) Das ausgetauschte Spülwasser wird zum Entfernen verbliebener feiner Metallspäne über einen Magnetabscheider geleitet.
- g) Der gespülte Schlamm wird mit den magnetisch abgeschiedenen Spänen zusammengeführt und nach Trocknung und/oder Pressen ausgetragen. 25
- h) Die Reinigungsflüssigkeit sowie das Spülwasser werden ggfs. nach chemischer Spaltung vom Restöl getrennt. 30

daß als Reinigerflüssigkeit vorzugsweise eine nichtionische Tenside und Phosphate enthaltene wässrige Lösung verwendet wird.

- 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Waschvorgang der Schlämme bei 60 bis 70 °C durchgeführt wird. 35
- 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens Teile des Spülwassers, die noch mit Reinigerkonzentrat aus dem Waschvorgang angereichert sind, dem Waschvorgang zugeführt werden. 40
- 5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbereitung der Reinigerflüssigkeit durch chemische Spaltung, Ultrafiltration, Elektroflotation oder Destillation erfolgt. 45
50
- 6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbereitung des Spülwassers durch Ultrafiltration, Elektroflotation oder chemische Spaltung erfolgt. 55
- 7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

