



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 018 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2928/86

(51) Int.Cl.⁵ : B02C 17/22

(22) Anmeldetag: 3.11.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1990

(45) Ausgabetag: 10. 1.1991

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 283092 AT-PS 379762 DE-OS2305311 DD-PS 228957

(73) Patentinhaber:

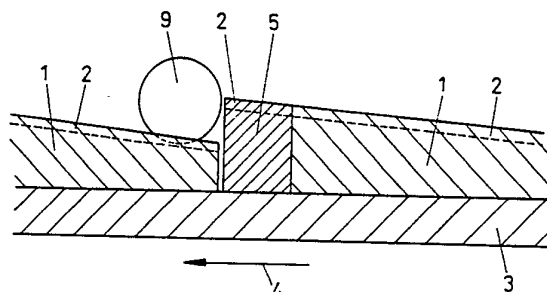
VOEST-ALPINE AKTIENGESELLSCHAFT
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

PICHLMAIER ERICH ING.
LEOBEN, STEIERMARK (AT).
STOIBER WOLFGANG DIPL.ING.
ST. LORENZEN, STEIERMARK (AT).

(54) PANZERUNG FÜR KUGELMÜHLEN

(57) Die Panzerung für Kugelmühlen weist Verschleiß- bzw. Rillenplatten (1) auf, deren in Drehrichtung (4) voreilende Kanten (5) Erhebungen mit vom Material der Verschleiß- bzw. Rillenplatten verschiedenem Material aufweisen. Es können eingegossene Hubelementen (5) aus hochverschleißfestem Stahl Verwendung finden. Alternativ können die Erhebungen von gesonderten Hubelementen (6), welche formschlüssig mit den Verschleiß- bzw. Rillenplatten verbunden werden können, gebildet sein.



AT 392 018 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Panzerung für Kugelmøhlen mit quer zur Umfangsrichtung verlaufenden Erhebungen und insbesondere mit im wesentlichen in Umfangsrichtung der Møhle verlaufenden Rillen.

Es sind bereits Kugelmøhlen mit Mahlplatten bekannt, deren Mahlflæchen entweder mit einem Buckel- oder Stufenprofil versehen sind und zumindest annæhernd quer zur Umfangsrichtung verlaufende Stege bzw. Hubeleisten aufweisen. Die Hubeleisten derartiger Mahlflæchen, welche selbst in Umfangsrichtung verlaufende Rillen tragen können, dienen hiebei dem Zweck, die in der Møhle befindlichen Mahlkugeln anzuheben, damit sie aus der erreichten Høhenlage auf das Mahlgut zurøckfallen und dieses zerkleinern. Durch die Ausbildung derartiger Mahlplatten mit in Umfangsrichtung verlaufenden Rillen wird ein Mahlen des Mahlgutes zwischen den Kugeln und den Rillen bewirkt, und eine derartige Ausbildung ist beispielsweise der AT-PS 283 092 zu entnehmen. Eine Ausbildung einer Innenauskleidung der eingangs genannten Art ist der AT-PS 379 762 zu entnehmen, bei welcher die Mahlflæchen der Mahlplatten sowohl in Umfangsrichtung verlaufende Rillen als auch Hubeleisten aufweisen.

Die Vorteile der Rillenpanzerung entstehen einerseits durch die zusætzliche Mahlung der in den Rillen gleitenden Kugelchargen, andererseits durch die kompakte nicht aufgelockerte, daher ein Maximum an Reibung ïbertragenden Kugelmasse, andererseits durch die Minimierung der Bewegung und Schlagenergie. Die von der Møhle aufgenommene Antriebsleistung unterschreitet im Idealfall um 20 % die Leistung der mit herkömmlichen Panzerungen ausgestatteten Møhlen.

Im Falle extrem grober oder harter Mahlgüter kann es jedoch durch die natørlliche Klassierung in radialer Richtung zu einer Entmischung des Mahlgutes und der Kugelcharge kommen. Das immer leichtere Mahlgut sortiert sich zum Kern der Charge. Dadurch entweicht es den energiereichen Auøenzonen. Die Kugel-Mahlgutschüttung erweitert durch ihre Entmischung die Føllung der Møhle, das Mahlgut wird nicht in axialer Richtung transportiert. Im Extremfall kann eine Møhle mit schwer zerkleinerbarem Mahlgut ïberføllen, oder aber, bedingt durch den erhøhten Føllungsgrad mehr Energie aufnehmen, als fïr die Kugelføllung notwendig ist.

Ein weiterer Extremfall der Mahlung in Kugelmøhlen stellt ein Mahlgut dar, das den Reibungswinkel zwischen Kugeln und der Møhlenwand stærk als normal heruntersetzt. Die zu erwartende Energieaufnahme des Møhlenantriebes sinkt unter die zu erwartende Leistung. Die Kugelcharge gleitet stærk, die verminderte Reibung zwischen Wand und Kugel setzt die Kugelumlaufzahl zu weit herunter. Die Mahlung wird dadurch unzureichend.

Extrem harte Materialien, deren Abrasivitæt und Oberflæchenhærtæ ïbermæßigen Verschleiß erwarten lassen, bedingen bei dem auf Relativbewegung aufbauenden Mahlvorgang erhøhten Verschleiß.

Durch die Anordnung von Hubelementen zusætzlich zu derartigen in Umfangsrichtung verlaufenden Rillen konnte eine Durchsatzzerhøhung sowie eine Verringerung der spezifischen Mahlleistung erreicht werden.

Bei den bekannten Ausbildungen wurden Rillenpanzerungen aus hartem Chromguß eingesetzt. Die Hubelemente waren aus dem gleichen Material ausgebildet wie die Rillenpanzerung selbst, und eine Panzerung, welche eine hinreichende Verschleißfestigkeit bei reibender Beanspruchung aufweist, kann in der Regel den Schlagbeanspruchungen, wie sie auf Hubelemente bzw. Hubbalken wirksam werden, nicht in gleichem Maøe gerecht werden.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, die Standzeit einer Rillenpanzerung der eingangs genannten Art zu erhøhen und gegebenenfalls erforderliche Reparaturarbeiten zu vereinfachen. Zur Løsung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im wesentlichen darin, daò die quer zur Umfangsrichtung bzw. quer zu den Rillen verlaufenden Erhebungen aus Hartmetallen, insbesondere hochverschleißfestem Stahl, mit vom Material der Verschleiß- bzw. Rillenplatten verschiedener Zusammensetzung bestehen. Durch die Verwendung derartiger hochverschleißfester Stæhle fïr die Erhebungen wird der erhøhten Verschleißbeanspruchung durch die Schlagbeanspruchungen auf die Erhebungen bzw. Hubelemente Rechnung getragen, und es kann die Standzeit der Rillenpanzerung wesentlich erhøht werden.

In besonders vorteilhafter Weise können hiebei die quer zu den Rillen verlaufenden Erhebungen als von den Rillenplatten gesonderte Hubelemente ausgebildet sein. Eine derartige Ausbildung ermøglicht den einfachen Austausch schadhaft gewordener Hubelemente, ohne daò hiefïr die zumeist noch intakte Rillenpanzerung getauscht werden muò. Die von den Rillenplatten gesonderte Ausbildung der Hubelemente erlaubt hiebei darïberhinaus die jeweils fïr Schlagbeanspruchungen gïnstigsten Materialien fïr die Hubelemente zu wæhlen. Um eine einfache Festlegung und rasche Austauschbarkeit derartiger Hubelemente sicherzustellen ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, daò die Hubelemente in an sich bekannter Weise formschlüssig mit den Verschleiß- bzw. Rillenplatten verbindbar sind.

Um eine møglichst gute Mahlleistung zu erzielen ist es von Vorteil, die Hubeleisten mit møglichst geringer Høhe auszubilden. Die Hubeleisten sollen hiebei nach Møglichkeit lediglich die æuøerste Kugelschale beschleunigen, die Kugel aber nicht høher als notwendig anheben und vor allen Dingen die Kugeln nicht wegschleudern, sondern vom høchsten erreichten Punkt wiederum zurøckrollen lassen. Mit Vorteil ist die Ausbildung der Hubelemente zu diesem Zwecke so getroffen, daò die Hubelemente an ihren in Drehrichtung ïoreilenden Flanken konkav verrundet sind. Auf diese Weise kann mit geringer radialer Høhe der Hubelemente das Auslangen gefunden werden, und die Gefahr eines Wegschleuderns der Kugeln wird verringert. In besonders vorteilhafter Weise ist die Ausbildung hiebei so getroffen, daò die konkave Verrundung einen Krümmungsradius aufweist, welcher etwa dem Radius der grøßten Kugel entspricht, wobei eine weitere Verringerung der Schlagbeanspruchung der Rillenpanzerung dadurch erzielt werden kann, daò die in Drehrichtung nacheilende Kante

der Hubelemente konvex verrundet ist. Durch eine derartige konvexe Verrundung der nachteilenden Kante wird das Abrollen der angehobenen Kugel, ohne Schlagbeanspruchung auf die Rillenplatte, ermöglicht.

Als besonders vorteilhaftes hochverschleißfestes Material für die in die Verschleißplatte bzw. Rillenplatte eingegossene Kante bzw. von der Rillenplatte gesondert ausgebildete Hubelemente konnte ein Hartmetall gefunden werden, welches im wesentlichen aus in eine Mn-Stahlmatrix eingebettetem W- und/oder Mo- und/oder Ti-Carbid besteht. Derartige hochverschleißfeste Hartmetallelemente können hierbei als Verstärkung der in Hubrichtung liegenden Seite der Verschleißplatte in die Rillenplatten eingegossen sein oder aber als gesonderte Leiste ausgebildet sein. In vorteilhafter Weise enthalten hierbei die quer verlaufenden Erhebungen bzw. Hubleisten als Grundmatrix 1,2 bis 2 Gew.-% C, insbesondere 1,5 Gew.-% C, 12 bis 20 Gew.-% Mn, insbesondere 15 Gew.-% Mn, Resteisen und übliche Eisenbegleiter oder Schnellarbeitsstahl mit einem auf ca. 1,2 % C erhöhten Kohlenstoffgehalt. Unter den im Rahmen der Erfindung verwendbaren Schnellarbeitsstählen haben sich Stähle mit einem Gehalt von 9 bis 20 Gew.-% W, welcher gegebenenfalls mit bis zu 10 Gew.-% Co austauschbar ist, erwiesen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen: Fig. 1 einen Schnitt durch in Umfangsrichtung benachbarte Rillenplatten mit eingegossenem Kopfstück aus Hartmetall, Fig. 2 eine abgewandelte Ausbildung in entsprechender Darstellung wie Fig. 1 mit einem formschlüssig eingesetzten Hubelement und Fig. 3 eine weitere abgewandelte Ausbildung einer an einer Rillenplatte des Mühlenmantels angeordneten Erhebung bzw. eines Hubelementes.

In Fig. 1 sind zwei in Umfangsrichtung einer Mühle aneinanderstoßende Rillenplatten (1) dargestellt, deren Oberfläche Rillen (2) aufweist. Anstelle derartiger Rillenplatten können auch Verschleißplatten ohne Rillen am Mühlenmantel (3) vorgesehen sein. Die Drehrichtung des Mühlenmantels ist schematisch mit dem Pfeil (4) angedeutet. Die Rillenplatten bzw. Verschleißplatten weisen eine zum Mühlenmantel geneigte Oberfläche auf und die in Drehrichtung voreilende Kante (5) einer derartigen Rillen- bzw. Verschleißplatte ist mit einem Hartmetallkopfstück ausgestattet. Das Hartmetallkopfstück kann selbst wiederum Rillen (2) aufweisen.

Bei der Ausbildung nach Fig. 2 ist anstelle des Hartmetallkopfstückes in Fig. 1 ein gesondertes Hubelement bzw. ein Hubbalken (6) dargestellt, welcher formschlüssig über in Umfangsrichtung weisende Vorsprünge (7) mit entsprechenden Ausnehmungen (8) in den Rillen- bzw. Verschleißplatten (1) eingreift. Die in einer Rille die Mahlarbeit leistende Kugel ist in den Fig. 1 und 2 mit (9) bezeichnet.

Bei der Ausbildung nach Fig. 3 ist in die in Drehrichtung (4) voreilende Kante der Rillenplatten (1) wiederum eine Hubleiste bzw. ein Hubelement (10) eingegossen. Dieses Hubelement (10) weist an seiner in Drehrichtung voreilenden Kante (11) eine konkave Verrundung auf, deren Krümmungsradius etwa dem Radius der größten Mahlkugel (9) entspricht. Die Vorderkante selbst kann wiederum in Umfangsrichtung verlaufende Rillen (2) aufweisen. Der Übergang zur die Rillen (2) tragenden Oberfläche der Rillenplatten (1) ist als konvex verrundete Kante (12) ausgebildet, um ein Abrollen der Mahlkugeln nach dem Anheben durch Drehung des Mühlenmantels in Umfangsrichtung zu erleichtern.

PATENTANSPRÜCHE

1. Panzerung für Kugelmühlen mit quer zur Umfangsrichtung verlaufenden Erhebungen und insbesondere mit im wesentlichen in Umfangsrichtung der Mühle verlaufenden Rillen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die quer zur Umfangsrichtung bzw. quer zu den Rillen (2) verlaufenden Erhebungen (5, 6, 10) aus Hartmetallen, insbesondere hochverschleißfestem Stahl, mit vom Material der Verschleiß- bzw. Rillenplatten (1) verschiedener Zusammensetzung bestehen.

2. Panzerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die quer zur Umfangsrichtung bzw. quer zu den Rillen (2) verlaufenden Erhebungen als von den Verschleiß- bzw. Rillenplatten (1) gesonderte Hubelemente (6) ausgebildet sind.

3. Panzerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubelemente (6) in an sich bekannter Weise formschlüssig mit den Verschleiß- bzw. Rillenplatten verbindbar sind.

4. Panzerung nach Anspruch 1, 2, oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubelemente (10) an ihren in Drehrichtung (4) voreilenden Flanken konkav verrundet sind.

5. Panzerung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die konkave Verrundung (11) einen Krümmungsradius aufweist, welcher etwa dem Radius der größten Kugel (9) entspricht.

6. Panzerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Drehrichtung (4) nacheilende Kante (12) der Hubelemente (10) konvex verrundet ist.
- 5 7. Panzerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die quer verlaufenden Erhebungen bzw. die Hubelemente (5, 6, 10) aus in eine Mn-Stahlmatrix eingebettetem W- und/oder Mo- und/oder Ti-Carbid bestehen.
- 10 8. Panzerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die quer verlaufenden Erhebungen bzw. Hubleisten (5, 6, 10) als Grundmatrix 1,2 bis 2 Gew.-% C, insbesondere 1,5 Gew.-% C, 12 bis 20 Gew.-% Mn, insbesondere 15 Gew.-% Mn, Rest Eisen und übliche Eisenbegleiter oder Schnellarbeitsstahl mit einem auf ca. 1,2 % C erhöhten Kohlenstoffgehalt enthalten.
- 15 9. Panzerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubleisten (5, 6, 10) aus Schnellarbeitsstählen mit einem Gehalt von 9 bis 20 Gew.-% W, welcher gegebenenfalls mit bis zu 10 Gew.-% Co austauschbar ist, bestehen.

20

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

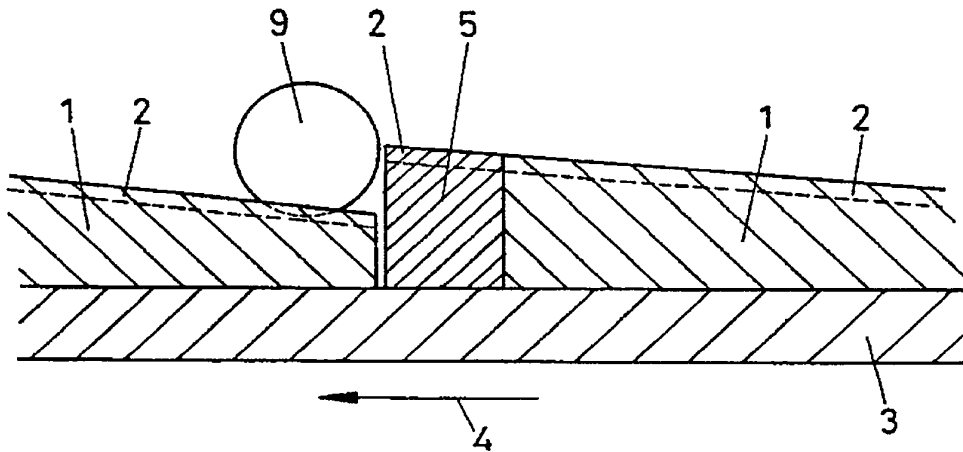


FIG. 1

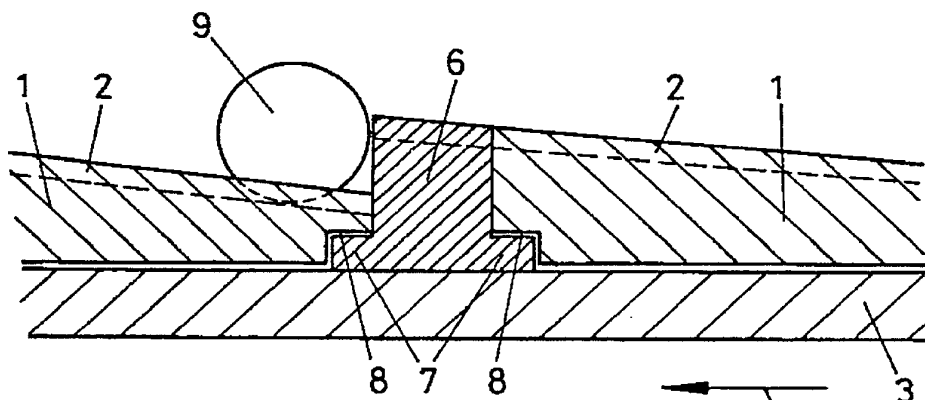


FIG. 2

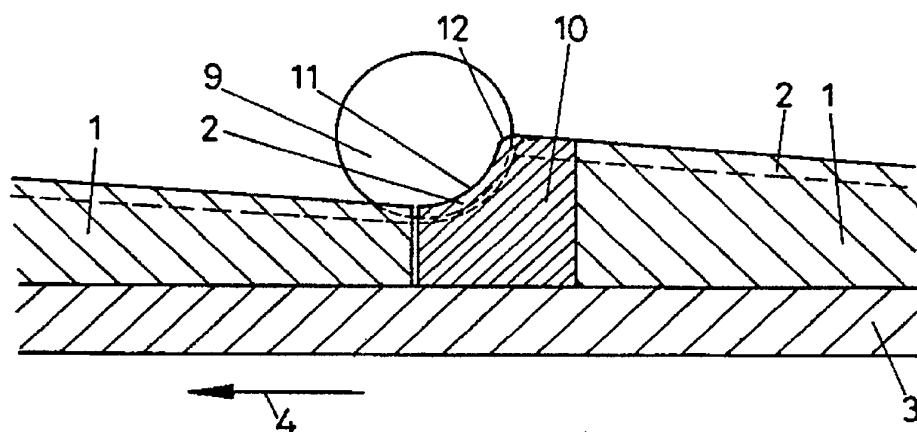


FIG. 3