



(19) 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:

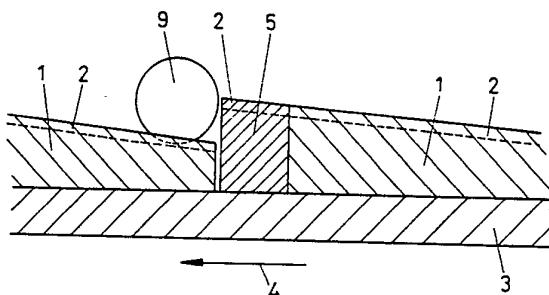
VOEST-ALPINE AKTIENGESELLSCHAFT
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(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 Kugelmühlen mit quer zur Umfangsrichtung verlaufenden Erhebungen und insbesondere mit im wesentlichen in Umfangsrichtung der Mühle verlaufenden Rillen.

Es sind bereits Kugelmühlen mit Mahlplatten bekannt, deren Mahlflächen entweder mit einem Buckel- oder Stufenprofil versehen sind und zumindest annähernd quer zur Umfangsrichtung verlaufende Stege bzw. Hubleisten aufweisen. Die Hubleisten derartiger Mahlflächen, welche selbst in Umfangsrichtung verlaufende Rillen tragen können, dienen hiebei dem Zweck, die in der Mühle befindlichen Mahlkugeln anzuheben, damit sie aus der erreichten Höhenlage auf das Mahlgut zurückfallen 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 Mahlflächen der Mahlplatten sowohl in Umfangsrichtung verlaufende Rillen als auch Hubleisten aufweisen.

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

Im Falle extrem grober oder harter Mahlgüter kann es jedoch durch die natürliche 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 Außenzonen. Die Kugel-Mahlgutschüttung erweitert durch ihre Entmischung die Füllung der Mühle, das Mahlgut wird nicht in axialer Richtung transportiert. Im Extremfall kann eine Mühle mit schwer zerkleinerbarem Mahlgut überfüllen, oder aber, bedingt durch den erhöhten Füllungsgrad mehr Energie aufnehmen, als für die Kugelfüllung notwendig ist.

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

Extrem harte Materialien, deren Abrasivität und Oberflächenhärte übermäßigen Verschleiß erwarten lassen, bedingen bei dem auf Relativbewegung aufbauenden Mahlvorgang erhöhten Verschleiß.

Durch die Anordnung von Hubelementen zusätzlich zu derartigen in Umfangsrichtung verlaufenden Rillen konnte eine Durchsatzerhöhung 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 Maße gerecht werden.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, die Standzeit einer Rillenpanzerung der eingangs genannten Art zu erhöhen und gegebenenfalls erforderliche Reparaturarbeiten zu vereinfachen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im wesentlichen darin, daß 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 Stähle für die Erhebungen wird der erhöhte Verschleißbeanspruchung durch die Schlagbeanspruchungen auf die Erhebungen bzw. Hubelemente Rechnung getragen, und es kann die Standzeit der Rillenpanzerung wesentlich erhöht 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 ermöglicht den einfachen Austausch schadhaft gewordener Hubelemente, ohne daß hiefür die zumeist noch intakte Rillenpanzerung getauscht werden muß. Die von den Rillenplatten gesonderte Ausbildung der Hubelemente erlaubt hiebei darüberhinaus die jeweils für Schlagbeanspruchungen günstigsten Materialien für die Hubelemente zu wählen. Um eine einfache Festlegung und rasche Austauschbarkeit derartiger Hubelemente sicherzustellen ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, daß die Hubelemente in an sich bekannter Weise formschlüssig mit den Verschleiß- bzw. Rillenplatten verbindbar sind.

Um eine möglichst gute Mahlleistung zu erzielen ist es von Vorteil, die Hubleisten mit möglichst geringer Höhe auszubilden. Die Hubleisten sollen hiebei nach Möglichkeit lediglich die äußerste Kugelschale beschleunigen, die Kugel aber nicht höher als notwendig anheben und vor allen Dingen die Kugeln nicht wegschieudern, sondern vom höchsten erreichten Punkt wiederum zurückrollen lassen. Mit Vorteil ist die Ausbildung der Hubelemente zu diesem Zwecke so getroffen, daß die Hubelemente an ihren in Drehrichtung oreilenden Flanken konkav verrundet sind. Auf diese Weise kann mit geringer radialer Höhe 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, daß die konkave Verrundung einen Krümmungsradius aufweist, welcher etwa dem Radius der größten Kugel entspricht, wobei eine weitere Verringerung der Schlagbeanspruchung der Rillenpanzerung dadurch erzielt werden kann, daß die in Drehrichtung nacheilende Kante

der Hubelemente konvex verrundet ist. Durch eine derartige konvexe Verrundung der nacheilenden 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 hiebei 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 hiebei 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.

40

PATENTANSPRÜCHE

- 45 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.
- 50 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.
- 55 3. Panzerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubelemente (6) in an sich bekannter Weise formschlüssig mit den Verschleiß- bzw. Rillenplatten verbindbar sind.
- 60 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.

AT 392 018 B

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.
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.
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.
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

Ausgegeben

10. 01.1991

Int. Cl.⁵: B02C 17/22

Blatt 1

