

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 85890079.8

⑤① Int. Cl.*: **B 02 C 17/22**

㉔ Anmeldetag: 26.03.85

③① Priorität: 10.05.84 AT 1542/84

⑦① Anmelder: **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft,**
Friedrichstrasse 4, A-1011 Wien (AT)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.12.85
Patentblatt 85/50

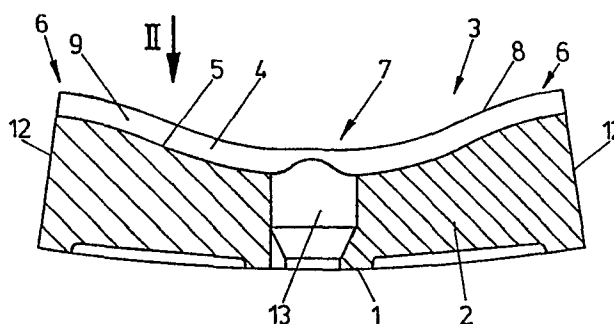
⑦② Erfinder: **Pichlmaier, Erich, A-8784 St. Lorenzen 96 (AT)**
Erfinder: **Zoller, Manfred, Hartackerstrasse 9,**
A-4020 Linz (AT)

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

⑦④ Vertreter: **Haffner, Thomas M., Dr. et al,**
Patentanwaltskanzlei Dipl.-Ing. Adolf Kretschmer Dr.
Thomas M. Haffner Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT)

⑤④ Innenauskleidung für Kugelmühlen.

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Innenauskleidung (16) für zylindrische Kugelmühlen. Diese Innenauskleidung (16) weist in Kombination ungefähr in Umfangsrichtung verlaufende Rillen (4) mit zwischen den Rillen (4) liegenden Stegen (9) und quer zur Umfangsrichtung angeordnete Erhebungen (6) und/oder Vertiefungen (7) auf. Dadurch wird eine gute Feinmahlung zwischen Kugeln und Rillen (4) erreicht. Durch die Erhebungen (6) und/oder Vertiefungen (7) werden die Kugeln höher angehoben und es erfolgt eine bessere Umschichtung der Kugeln im Kugelhaufen (17), durch welche eine grobe Mahlung erfolgt. In der Gesamtheit wird der Mahleffekt wesentlich verbessert.



Innenauskleidung für Kugelmühlen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Innenauskleidung für zylindrische Kugelmühlen. Solche zylindrische Kugelmühlen werden Kugelrohrmühlen genannt. Die Innenauskleidungen solcher Kugelrohrmühlen bestehen üblicherweise aus Panzerplatten. Wenn die Innenauskleidung glatt ausgebildet ist, besteht zwischen den Kugeln und der Innenauskleidung nur eine Punktberührung. Die Mahlwirkung zwischen den Kugeln und der Innenauskleidung ist daher sehr gering und die Mahlwirkung zwischen den Kugeln im Kugelhaufen ist gleichfalls gering, weil infolge der glatten Innenauskleidung die Kugeln nur geringfügig umgewälzt werden. Da die Kugeln unmittelbar mit der Innenauskleidung in Berührung stehen, ergibt sich eine beträchtliche Lärmentwicklung. Es ist bekannt, die Innenauskleidung mit ungefähr in Umfangsrichtung verlaufenden Rillen auszubilden, deren Querschnittsprofil einen Krümmungsradius aufweist, der bei den bekannten Kugelmühlen ungefähr dem Krümmungsradius der größten Kugel entspricht, wobei zwischen diesen Rillen Stege bestehen. In diesen Rillen wird ein Ausweichen des Mahlgutes quer zu den Rillen weitgehend verhindert. Das Mahlgut bleibt somit als Zwischenlage zwischen der Innenauskleidung und den Kugeln in den Rillen. Es ergibt sich eine Linienberührung zwischen Kugeln und Rillen bzw. Mahlgut. Es wird dadurch die Mahlung zwischen Kugeln und Innenauskleidung wesentlich verbessert und infolge des zwischen der Innenauskleidung und den Kugeln befindlichen Mahlgutes ergibt sich eine beträchtliche Lärmverminderung. Durch das in der Kugelmühle befindliche Mahlgut erfolgt eine Bremsung der Kugeln und bei der Rotation werden daher die Kugeln, geringfügig mitgenommen, so daß eine geringfügige Umschichtung im Kugelhaufen erfolgt, welche aber nicht für einen Mahleffekt im Kugelhaufen ausreicht. Ein Mahleffekt ergibt sich daher in der Hauptsache nur zwischen den Kugeln und den Rillen der Innenauskleidung. Solche Ausbildungen werden als Rillenpanzerung bezeichnet. Es ist weiters

bekannt, die Innenauskleidung glatt und ohne Rillen aber mit quer zur Umfangsrichtung angeordneten Erhebungen und Vertiefungen auszubilden, welche als Hubelemente bezeichnet werden, weil sie die Kugeln anheben. Durch diese Hubelemente werden die Kugeln in Drehrichtung der Kugelmühle wirksam mitgenommen. Es erfolgt daher eine starke Umschichtung der Kugeln und eine gute Mahlung im Kugelhaufen. Die obersten Kugeln werden abgeworfen und sollen auf die Kugelschleppe auftreffen. Die auftreffenden Kugeln ergeben eine Schlagwirkung, wodurch der grobe Anteil des Mahlgutes zertrümmert wird. Die Kugeln liegen aber bei dieser Ausführungsform der Innenauskleidung mit Punktberührung an der Innenauskleidung auf. Es ergibt sich daher nur eine geringe oder keine Mahlwirkung zwischen Kugeln und Innenauskleidung. Die Kugeln sind in unmittelbarer Berührung mit der nackten Innenauskleidung und es entsteht daher eine starke Lärmentwicklung. In beiden Fällen, sowohl bei der Ausbildung der Innenauskleidung mit Rillen als auch bei der Ausbildung der Innenauskleidung mit Hubelementen, ist die Mahlwirkung unbefriedigend.

20

Aufgabe der Erfindung ist es, die Mahlwirkung zu verbessern. Zur Erfüllung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im wesentlichen in der Kombination der für sich bekannten Merkmale, daß die Innenauskleidung ungefähr in Umfangsrichtung verlaufende Rillen mit zwischen den Rillen liegenden Stegen aufweist, und daß quer zur Umfangsrichtung angeordnete Erhebungen und/oder Vertiefungen vorgesehen sind. Die Rillen können hierbei genau in Umfangsrichtung oder auch ungefähr in Umfangsrichtung nach Schraubenlinien verlaufen. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung werden die Vorteile einer Innenauskleidung mit in Umfangsrichtung verlaufenden Rillen mit den Vorteilen einer mit Hubelementen ausgestatteten Innenauskleidung vereinigt, ohne die Nachteile dieser beiden Ausbildungen in Kauf nehmen zu müssen. Zwischen den in der äußersten Schicht befindlichen Kugeln und den Rillen befindet sich eine Schicht des Mahlgutes. Es wird dadurch eine

Feinmahlung des Mahlgutes erreicht und es wird die Lärmentwicklung beträchtlich vermindert. Durch die Hubelemente werden die Kugeln mit dem Mahlgut in Drehrichtung der Kugelmühle höher angehoben. Es erfolgt daher eine stärkere Umschichtung der Kugeln und des Mahlgutes im Kugelhaufen, so daß die weniger feine Mahlung im Kugelhaufen verbessert wird. Die jeweils obersten Kugeln werden bei der Drehung auf die Kugelschleppe abgeworfen. Durch die sich ergebende Schlagwirkung wird der infolge seines geringeren spezifischen Gewichtes auf dem Kugelhaufen liegende grobe Anteil des Mahlgutes zertrümmert und es wird überdies die Bewegung der Kugeln im Kugelhaufen durch diese Schlagwirkung vergrößert. Im Kugelhaufen wird das Mahlgut zwischen den Kugeln gröber gemahlen und zwischen der Innenauskleidung und den Kugeln wird in den Rillen das Mahlgut fein gemahlen. Im Endergebnis ergibt sich eine verbesserte Mahlung, eine Schonung der Innenauskleidung und eine Lärmverminderung.

Vorzugsweise weisen gemäß der Erfindung der Rillengrund und/oder die Stege die Erhebungen und/oder Vertiefungen auf. Durch die Erhebungen und/oder Vertiefungen am Rillengrund und/oder auf den Stegen werden die Kugeln in Drehrichtung der Mühle höher angehoben. Es wird die Umschichtung des Kugelhaufens verbessert und die Schlagwirkung der auf die Kugelschleppe auffallenden Kugeln zur Mahlung ausgenützt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verlaufen der Rillengrund und/oder die Kämme der Stege in Richtung der Rillen wellenförmig. Die wellenförmige Ausbildung des Rillengrundes und/oder der Kämme der Stege ermöglicht das höhere Anheben der Kugeln, bietet aber gleichzeitig den Vorteil, daß die Kugeln in den Rillenprofilen ruhig und ohne störende Erschütterungen ablaufen und daher eine vollständige Feinmahlung in den Rillen erfolgt. Vorzugsweise ist die Anordnung so getroffen, daß die Erhebungen und/oder Vertiefungen bzw. die Wellen am Rillengrund mit den Erhebungen und/oder Vertiefungen auf den Kämmen der Stege gleichsinnig verlaufen

und auf gleichen Erzeugenden der Innenauskleidung liegen. Hierbei wird der Vorteil erreicht, daß die Tiefe der Rille trotz der Erhebungen und Vertiefungen ungefähr gleich bleibt, so daß die Kugeln in den Rillen geführt bleiben. Gemäß einer
5 bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Rillen über den gesamten Umfang der Innenauskleidung gleiches Querprofil auf. Es erfolgt somit über die ganze Länge der Rillen eine gleichmäßige Mahlung des in den Rillen befindlichen Mahlgutes. Die vom Mahlgut gebildete Zwischenschicht
10 zwischen Kugeln und Rillen wird nicht zerrissen. Die durch das Mahlgut gebildete lärmdämmende Schicht wird aufrecht erhalten und durch die Wellenform des Rillengrundes und der Kämme der Stege wird die Mitnahme der Kugeln bei der Rotation gewährleistet. Die auf die Kugelschleppe auffallenden Kugeln
15 ergeben naturgemäß eine gewisse Lärmentwicklung, jedoch wird auch diese Lärmentwicklung durch die in den Rillen befindliche Schicht des Mahlgutes beträchtlich vermindert.

Üblicherweise ist die Innenauskleidung aus einzelnen Platten,
20 sogenannten Panzerplatten, zusammengesetzt. Die in Umfangsrichtung aneinander anschließenden Platten ergeben eine Art von Gewölbewirkung, durch welche diese Platten in ihrer Lage gehalten werden. Bei einer solchen Ausbildung der Innenauskleidung sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der
25 Erfindung die Platten im Bereich der Erhebungen bzw. Wellenberge unterteilt. Die Platten weisen naturgemäß im Bereich der Wellenberge eine größere Stärke auf als im Bereich der Wellentäler. Dadurch, daß die Unterteilung der Platten im Bereich der Wellenberge erfolgt, ist durch die größere Stärke
30 der Platten die Gewölbewirkung verbessert. Dies hat insbesondere bei einer schraubenlosen Ausbildung der Innenauskleidung Vorteile, da bei einer solchen schraubenlosen Ausbildung die Befestigung der Platten an der Wandung der Rohrmühle durch die Gewölbewirkung allein erfolgt.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispielles schematisch erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine Panzerplatte zur Herstellung der
5 Innenauskleidung einer Rohrmühle, wobei Fig. 1 einen Schnitt nach Linie I-I der Fig. 2, Fig. 2 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1 und Fig. 3 einen Schnitt nach Linie III-III der Fig. 2 darstellt. Fig. 4 und 5 zeigen eine Rohrmühle mit der Innenauskleidung, wobei Fig. 4 einen
10 Querschnitt nach Linie IV-IV der Fig. 5 und Fig. 5 einen Längsschnitt nach Linie V-V der Fig. 4 darstellt.

Die Außenseite 1 der Panzerplatten 2 ist zylindrisch mit einem Radius ausgebildet, welcher dem inneren Krümmungsradius
15 des Gehäuses der Kugelrohrmühle entspricht. An der Innenseite 3 weist die Panzerplatte 2 Rillen 4 auf, deren Grund 5 in Umfangsrichtung gewellt ist. Im Bereich der Wellenberge 6 weist die Platte 2 eine größere Stärke auf als im Bereich der Wellentäler 7. Die Kämme 8 der zwischen den Rillen 4 be-
20 stehenden Stege 9 sind gleichfalls gewellt und verlaufen im Querschnitt nach Fig. 1 äquidistant zum Rillengrund 5. Das Querprofil 10 der Rillen 4 ist über den gesamten Umfang der Innenauskleidung bzw. über die gesamte Länge der Rille 4 gleich. An den Seitenrändern 11 weist der Steg 9' nur die
25 halbe Breite auf, da ja diese Seitenränder an die benachbarte Panzerplatte 2 anschließen. Die die Panzerplatte 2 in Umfangsrichtung begrenzenden Stirnflächen 12 sind geneigt und verlaufen radial zur Achse der Kugelrohrmühle. Bei der Aneinanderfügung dieser Panzerplatten 2 ergibt sich somit
30 eine Gewölbewirkung, welche dadurch besonders ausgeprägt ist, daß die Stirnflächen 12 im Bereich der Wellenberge 6 angeordnet sind.

13 ist eine Bohrung für die Verschraubung der Panzerplatten 2
35 mit der Wandung der Kugelrohrmühle. In Anbetracht der großen Stärke der Panzerplatten 2 im Bereich der Wellenberge 6 kann

diese Bohrung 13 aber entfallen, wobei die Festlegung der Panzerplatten 2 im Gehäuse der Kugelrohrmühle durch die Gewölbewirkung allein erfolgt.

5 Fig. 4 und 5 zeigen die Rohrmühle bzw. Kugelmühle im Querschnitt und Längsschnitt. Im trommelförmigen Gehäuse 14, welches zu einer Rotationsbewegung im Sinne des Pfeiles 15 angetrieben ist, befindet sich die Innenauskleidung 16 die aus den in Fig. 1 bis 3 dargestellten Panzerplatten 2 zusammen-
10 sammengesetzt ist. Diese Panzerplatten 2 bedecken die gesamte Innenwandung des trommelförmigen Gehäuses 14. Die Rillen 4 erstrecken sich über den gesamten inneren Umfang und durch die Wellenberge 6 und Wellentäler 7 werden die Hubelemente gebildet, welche die Mitnahme des Kugelhaufens 17 in der
15 Drehrichtung 15 bewirken. Die Oberfläche, nach welcher sich bei der Drehung der Kugelhaufen 17 einstellt, ist durch eine strichlierte Linie 18 angedeutet. Der Kugelhaufen wird ungefähr bis zu einer Höhe 19 angehoben. Aus dieser Höhe 19 fallen die Kugeln ab und fallen auf die mit 20 angedeutete
20 Kugelschleppe auf.

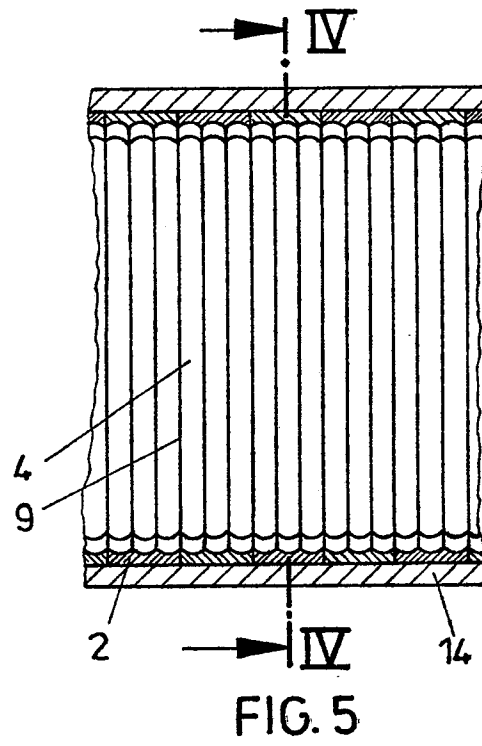
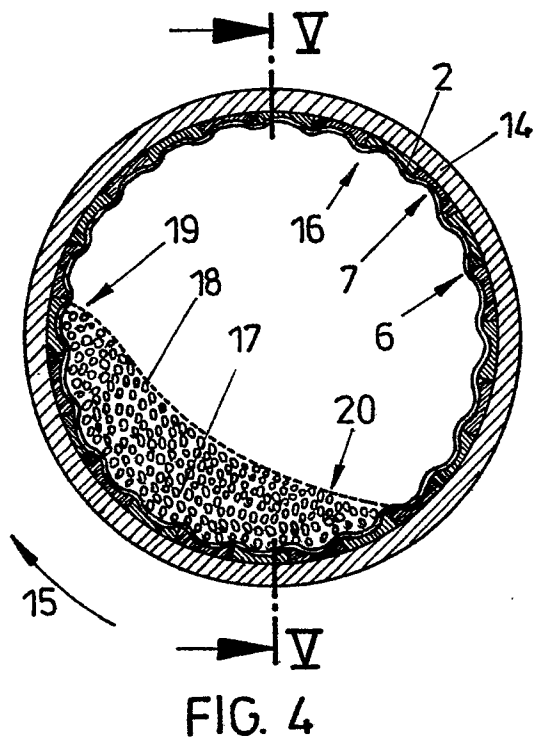
25

30

35

Patentansprüche:

1. Innenauskleidung (16) für zylindrische Kugelmühlen, gekennzeichnet durch die Kombination der für sich bekannten
5 Merkmale, daß sie ungefähr in Umfangsrichtung verlaufende Rillen (4) mit zwischen den Rillen (4) liegenden Stegen (9) aufweist und daß quer zur Umfangsrichtung angeordnete Erhebungen (6) und/oder Vertiefungen (7) vorgesehen sind.
- 10 2. Innenauskleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Grund (5) der Rillen (4) und/oder die Stege (9) die Erhebungen (6) und/oder Vertiefungen (7) aufweisen.
3. Innenauskleidung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
15 zeichnet, daß der Grund (5) der Rillen (4) und/oder die Kämme (8) der Stege (9) in Richtung der Rillen (4) wellenförmig verlaufen.
4. Innenauskleidung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
20 gekennzeichnet, daß die Erhebungen und/oder Vertiefungen bzw. die Wellen am Grund (5) der Rillen (4) mit den Erhebungen und/oder Vertiefungen auf den Kämmen (8) der Stege (9) gleichsinnig verlaufen und auf gleichen Erzeugenden der Innenauskleidung (16) liegen.
- 25 5. Innenauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen (4) über den gesamten Umfang der Innenauskleidung (16) gleiches Querprofil (10) aufweisen.
- 30 6. Innenauskleidung, die aus einzelnen Platten zusammengesetzt ist, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (2) im Bereich der Erhebungen bzw. Wellenberge (6) unterteilt sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0164328

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85890079.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	<u>AT - B - 373 792 (VEW)</u> --	1	B 02 C 17/22
A	<u>AT - B - 283 092 (BÖHLER)</u> ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 02 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 29-07-1985	Prüfer URBAN
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 Patentdokument, 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			