

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 018 368 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.07.2000 Patentblatt 2000/28

(51) Int Cl.7: **B02C 17/22**

(21) Anmeldenummer: **99890393.4**

(22) Anmeldetag: **20.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Hackl, Helmut**  
**A-4574 Vorderstoder (AT)**
- **Muhm, Ulf**  
**A-8952 Irdning (AT)**
- **Pernkopf, Hubert Ing.**  
**A-4580 Windischgarsten (AT)**
- **Pichler, Walter Ing.**  
**A-8900 Selzthal 164 (AT)**
- **Schachner, Franz Ing.**  
**A-8983 Bad Mitterndorf 383 (AT)**
- **Schnittler, Hermann**  
**A-8904 Ardning 73 (AT)**

(30) Priorität: **21.12.1998 AT 84898**

(71) Anmelder: **Christian Pfeiffer Maschinenfabrik  
GmbH**  
**8940 Liezen (AT)**

(72) Erfinder:  
• **Beigl, Josef Dipl.-Ing.**  
**A-8960 Öblarn (AT)**  
• **Bransperger, Friedrich Ing.**  
**A-8940 Liezen (AT)**  
• **Fasching, Kurt**  
**A-8940 Liezen (AT)**

(74) Vertreter: **Mikovsky, Alexander, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte**  
**Mikovsky & Pollhammer OEG,**  
**Währingerstrasse 3/14**  
**1096 Wien (AT)**

### (54) Verschleissauskleidung für Rohr- und/oder Kugelmöhlen

(57) Bei einer Verschleißauskleidung, insbesondere Verschleißfutter, für Rohr- und/oder Kugelmöhlen (1), wobei aus verschleißfesten Werkstoffen, insbesondere verschleißfestem Gußstahl, gefertigte Auskleidungselemente (4, 6) am Mühlenmantel (2) der Mahltrommel lösbar festgelegt sind, wobei wenigstens eine Halteleiste (3) über im Mühlenmantel vorgesehene Bohrungen am Mühlenmantel (2) lösbar festgelegt ist und an der Halteleiste (3) teilweise die Verschleißauskleidung bildende Auskleidungselemente (4) lösbar festgelegt sind, wobei die die Verschleißauskleidung bildenden Ausklei-

dungselemente (4, 6) in axialer Richtung und in Umfangsrichtung der Mahltrommel geteilt ausgebildet sind, ist vorgesehen, daß wenigstens teilweise zwischen benachbarten Auskleidungselementen (4, 6) an den zueinander gewandten Stirnflächen (9, 10) derselben jeweils wenigstens ein variierbares Verspannelement (8) vorgesehen ist, wodurch ein Einbau bzw. Ersatz von Auskleidungselementen (4, 6) ohne Zuhilfenahme von zusätzlichen Verspannungs- bzw. Abstützeinrichtungen im Inneren der Kugel- und/oder Rohrmühle (1) ermöglicht wird.

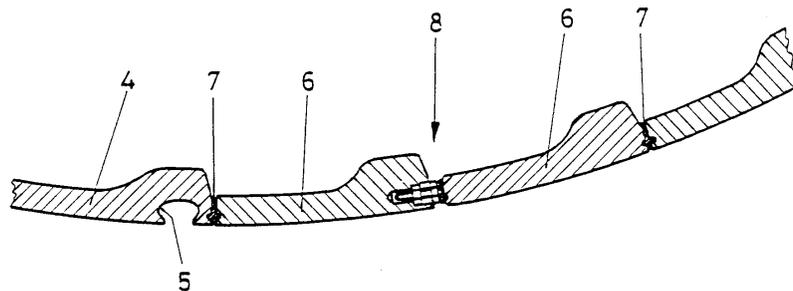


FIG. 2

EP 1 018 368 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Verschleißauskleidung, insbesondere Verschleißfutter, für Rohr- und/oder Kugelmühlen, wobei aus verschleißfesten Werkstoffen, insbesondere verschleißfestem Gußstahl, gefertigte Auskleidungselemente am Mühlenmantel der Mahltrommel lösbar festgelegt sind, wobei wenigstens eine Halteleiste über im Mühlenmantel vorgesehene Bohrungen am Mühlenmantel lösbar festgelegt ist und an der Halteleiste teilweise die Verschleißauskleidung bildende Auskleidungselemente lösbar festgelegt sind, wobei die die Verschleißauskleidung bildenden Auskleidungselemente in axialer Richtung und in Umfangsrichtung der Mahltrommel geteilt ausgebildet sind.

**[0002]** Rohr- und/oder Kugelmühlen sind in verschiedensten Anwendungsbereichen einsetzbar, wobei sie aufgrund ihrer relativ einfachen und robusten Bauweise jeweils über große Zeiträume in Betrieb sind. Es sind Ausführungsformen bekannt, bei welchen einzelne Auskleidungselemente einer Verschleißauskleidung mit Hilfe von Schrauben unmittelbar am Mühlenmantel festgelegt wurden, sodaß sich die Verschraubungen von außen durch den Mühlenmantel in die Verschleißelemente erstrecken. Derartige Verschleißauskleidungen, bei welchen jedes einzelne Auskleidungselement mit dem Mühlenmantel verschraubt ist, weisen jedoch den Nachteil auf, daß eine Vielzahl von Bohrungen für die Festlegung von Auskleidungselementen erforderlich ist, sodaß der Mühlenmantel unter Umständen entsprechend geschwächt wird. Darüberhinaus ist es bei Ersatz eines Auskleidungselementes erforderlich, daß ein Ersatzelement mit identen Bohrungen Verwendung findet, wobei Ersatzelemente für die Auskleidungselemente von älteren Mühlen oft nicht erhältlich sind, da die Bohrbilder am Mühlenmantel der einzelnen Rohr- und/oder Kugelmühlen jeweils entsprechend auf den Einzelfall abgestimmt waren. Darüberhinaus wurden bei vergleichsweise älteren Aggregaten Auskleidungselemente aus zähem Manganguß verwendet, welcher eine geringe Bruchgefahr aufweist, sodaß relativ große Auskleidungselemente Verwendung finden konnten. Bei Entwicklung von verschleißbeständigeren Werkstoffen mußte jedoch die Größe der einzelnen Auskleidungselemente üblicherweise verringert werden, da derartige hoch verschleißfeste Materialien, wie hoch verschleißbeständiger Chromguß, sehr spröde Werkstoffe sind, welche leicht brechen können, sodaß insbesondere bei Vorliegen von nicht-standardisierten Bohr Bildern ein Ersatz von Auskleidungselementen lediglich mit entsprechend hohem Aufwand ermöglicht werden konnte.

**[0003]** Es wurde daher versucht, mit sogenannten schraubenlosen Befestigungen der Verschleißauskleidung das Auslangen zu finden, wobei am Mühlenmantel lediglich wenigstens eine Halteleiste vorgesehen war, an welcher eine Mehrzahl von Auskleidungselementen

festlegbar war, wobei weitere Auskleidungselemente, welche zur Herstellung einer vollständigen Verschleißauskleidung erforderlich waren, schraubenlos zwischen den an den Halteleisten festzulegenden Auskleidungselementen festlegbar waren. Eine Ausbildung dieser obengenannten Art ist beispielsweise der WO 98/16317 zu entnehmen. Nachteilig bei derartigen Auskleidungen ist jedoch, daß für die Montage Spezialwerkzeuge, wie Stütz- und Hydraulikwerkzeuge, notwendig sind und üblicherweise spezielles Bedienungspersonal zur Durchführung der Auswechslung von Auskleidungselementen erforderlich ist, da bei den über einen Teilbereich eines Kreisbogens lediglich gegeneinander verspannten Auskleidungselementen entsprechende Vorsichtsmaßnahmen beim Ersatz von Auskleidungselementen getroffen werden mußten. Während somit bei derartigen Ausführungsformen die Auskleidungselemente nicht mehr unmittelbar auf das vorhandene Bohrbild einer Rohr- und/ oder Kugelmühle abgestimmt werden mußten, waren jedoch sehr komplizierte und aufwendige Zusatzeinrichtungen erforderlich, um einen Austausch zu ermöglichen, wobei diese Zusatzelemente üblicherweise sehr selten zum Einsatz gelangten. Die bei der Ausführungsform gemäß der WO 98/16317 an einzelnen Auskleidungselementen verwendeten Distanz- oder Futterbleche dienten im wesentlichen zum Ausfüllen von gegebenenfalls zwischen den Stirnflächen benachbarter Auskleidungselemente verbleibenden Freiräume, sodaß mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von unterschiedlichen Auskleidungselementen auch für unterschiedliche Mantelabmessungen das Auslangen gefunden werden konnte.

**[0004]** Anstelle der Anordnung von Distanz- oder Futterblechen zwischen den Stirnflächen benachbarter Auskleidungselemente ist darüberhinaus beispielsweise aus der EP-A 0 636 450 bekannt geworden, in entsprechenden komplementären Ausnehmungen benachbarter Stirnflächen von Auskleidungselementen Kugeln aufzunehmen, um einen gegenseitigen Halt benachbarter Platten aneinander zu ermöglichen, wobei jedoch auch diese Ausführungsform für den Wechsel einzelner Elemente aufwendige und kostspielige Zusatzaggregate, welche nicht nur einen erhöhten Kostenaufwand, sondern auch einen erhöhten Zeitaufwand beim Wechsel von Auskleidungselementen mit sich bringen, erforderlich macht.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, ausgehend von einer Verschleißauskleidung der eingangs genannten Art für Rohr- und/oder Kugelmühlen eine Verschleißauskleidung zur Verfügung zu stellen, mit welcher ein Austausch von Auskleidungselementen insbesondere ohne Zuhilfenahme von Zusatzaggregaten zur Abstützung bzw. Verspreizung während des Austausches einzelner Auskleidungselemente möglich wird. Weiters zielt die vorliegende Erfindung darauf ab, eine Verschleißauskleidung zur Verfügung zu stellen, mit welcher benachbarte Auskleidungselemente in einfacher und schneller Weise und ohne Zuhilfenahme von

Spezialwerkzeugen gegeneinander verspannt und aneinander gehalten werden können, sodaß die Unfallgefahren bei der Montage bzw. beim Ersatz von Auskleidungselementen reduziert werden können.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgaben ist die erfindungsgemäße Verschleißauskleidung im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens teilweise zwischen benachbarten Auskleidungselementen an den zueinander gewandten Stirnflächen derselben jeweils wenigstens ein variierbares Verspannelement vorgesehen ist. Dadurch, daß wenigstens teilweise zwischen benachbarten Auskleidungselementen variierbare Verspannelemente vorgesehen und verspannbar sind, wird es möglich, über kleinflächige Bereiche eine Verspannung von benachbarten Auskleidungselementen zu ermöglichen, sodaß beispielsweise ausgehend von an einer Halteleiste festgelegten Auskleidungselementen und Verspannen benachbarter Auskleidungselemente ein Teil eines Kreisbogens des Mühlenmantels einer Rohr- und/oder Kugelmühle mit Auskleidungselementen bestückt werden kann, ohne daß zusätzliche Verspreizungs- oder Verspanneinrichtungen, welche im Inneren der Kugelmühle aufzubauen wären, erforderlich sind. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei Ersatz von einzelnen Auskleidungselementen, da durch Lösen der Verspannung dieses Auskleidungselementes bzw. unmittelbar benachbarter Auskleidungselemente kleine Teilbereiche der Verschleißauskleidung in Form von wenigen Auskleidungselementen entfernt werden können, ohne daß befürchtet werden müßte, daß weitere benachbart liegende Auskleidungselemente der Verschleißauskleidung sich lockern und derart die Montagearbeit gefährden würden.

**[0007]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Verspannelement in jeweils einer Ausnehmung der Stirnfläche wenigstens teilweise aufgenommen ist und in seiner wirksamen Länge veränderbar bzw. einstellbar ist, sodaß durch die Variation der wirksamen Länge des bzw. der Verspannelemente zwischen den Stirnflächen ein einfaches Anordnen der Verspannelemente sowie der benachbart liegenden Auskleidungselemente ermöglicht wird und nachträglich durch Änderung der wirksamen Länge der Verspannelemente ein sicheres Verspannen erzeugbar ist. In diesem Zusammenhang wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das Verspannelement von einem Schraub- bzw. Gewindebolzen gebildet ist, welcher mit einem Ende in ein in einer Stirnfläche eines Auskleidungselementes aufgenommenes, ein Gewinde aufweisendes Element einschraubbar ist, während das andere Ende an der Stirnfläche des benachbarten Auskleidungselements anliegt. Derartige Schraub- oder Gewindebolzen sind nicht nur vergleichsweise einfach verstellbar, sondern können auch mit einfachen Werkzeugen in ihrer wirksamen Länge verstellt werden, indem sie in eine entsprechende Ausnehmung mit einem Gewinde an der Stirnfläche eines Auskleidungselementes

einschraubbar sind bzw. in einer Ausnehmung ein ein Gewinde aufweisendes Element vorgesehen ist. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist hiebei darüberhinaus vorgesehen, daß das ein Gewinde aufweisende Element von einer in einer Ausnehmung in der Stirnfläche verdrehsicher aufgenommenen Schraubenmutter gebildet ist, wobei abgewandt von der Stirnfläche des Auskleidungselementes die Ausnehmung zur Aufnahme der Schraubenmutter durch eine konzentrische Bohrung bzw. ein Sackloch fortgesetzt ist, deren (dessen) lichte Weite die Außenabmessungen des Schraub- oder Gewindebolzens übersteigt. Es läßt sich somit für das Gewindeelement mit einer einfachen Schraubenmutter das Auslangen finden, welche einfach durch entsprechende Formgebung der Ausnehmung über wenigstens einen Teilbereich derselben verdrehsicher aufgenommen werden kann, während durch die zusätzlich vorgesehene, konzentrische Bohrung bzw. das Sackloch ein entsprechendes Verstellen eines Schraub- oder Gewindebolzens in der Ausnehmung und Mutter zur Änderung der wirksamen Länge des von einem Schraub- oder Gewindebolzen gebildeten Verspannelementes möglich wird.

**[0008]** Für ein gleichmäßiges Aufbringen der Verspannkraft über die gesamte Länge der Stirnfläche eines Auskleidungselementes ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß eine Mehrzahl von Verspannelementen, insbesondere Schraub- oder Gewindebolzen, nebeneinander an der Stirnfläche eines Auskleidungselementes vorgesehen ist. Derart kann auch mit relativ kleinen Verspannelementen das Auslangen gefunden werden, wobei bei Vorsehen von Schraub- oder Gewindebolzen auch entsprechend kleinere Ausnehmungen in den Stirnflächen zur Anordnung der Verspannelemente ausreichend sind.

**[0009]** Für eine einfache und sichere Verspannung der Auskleidungselemente wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Verspannelemente zwischen in radialer Umfangsrichtung benachbart liegenden Stirnflächen von Auskleidungselementen angeordnet sind, sodaß ein sicherer Halt von zu den zu entfernenden bzw. zu ersetzenden Auskleidungselementen benachbart liegenden Auskleidungselementen gegeben ist. Weiters ist davon auszugehen, daß insbesondere nach einem längerdauernden Einsatz ein Auffüllen gegebenenfalls bestehender Zwischenräume zwischen weiteren Auskleidungselementen mit in der Mühle zu behandelndem Material die Verspannwirkung zwischen bleibenden Auskleidungselementen und somit eine sichere Halterung der Auskleidungselemente unterstützt.

**[0010]** Für eine sichere Festlegung der Auskleidungselemente unter Einsatz von wenigstens teilweise zwischen benachbarten Auskleidungselementen vorgesehenen Verspannelementen ist bevorzugt vorgesehen, daß über den gesamten Umfang in radialer Richtung an wenigstens einer Position, insbesondere im wesentli-

chen gleich verteilt an vier Positionen, jeweils wenigstens ein Verspannelement zwischen benachbarten Auskleidungselementen vorgesehen ist, wodurch sich mit einer möglichst geringen Anzahl von Verspannelementen bzw.

**[0011]** Positionen einer Anordnung von Verspannelementen das Auslangen finden läßt.

**[0012]** Gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform ist für die erfindungsgemäße Verschleißauskleidung vorgesehen, daß in der Verschleißauskleidung zusätzlich wenigstens teilweise zwischen benachbarten Auskleidungselementen zu den Stirnflächen der Auskleidungselemente im wesentlichen komplementär geformte Distanz- und/oder Futterbleche vorgesehen sind, wobei durch derartige zusätzliche Distanz- und/oder Futterbleche nicht nur gegebenenfalls bestehende Freiräume zwischen benachbarten Auskleidungselementen und insbesondere zwischen deren Stirnflächen ausgefüllt werden können, sondern auch eine Anpassung an unterschiedliche Abmessungen des Innendurchmessers der Mühle bei Einsatz von im wesentlichen eine gleichbleibende Größe aufweisenden Auskleidungselementen gelingt.

**[0013]** Für eine einfache Festlegung der Distanz- und/oder Futterbleche und zur Unterstützung der durch die Verspannelemente bewirkten Verspannung der die Verschleißauskleidung ausbildenden Auskleidungselemente wird darüberhinaus vorgeschlagen, daß die Auskleidungselemente an ihren Stirnflächen mit vorzugsweise durchgehenden, rillenförmigen Ausnehmungen ausgebildet sind, in welchen komplementäre Vorsprünge bzw. Erhebungen von zwischengeschalteten Distanz- und/oder Futterblechen aufnehmbar sind, wie dies einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verschleißauskleidung entspricht. Für eine möglichst geringe Schwächung der Stirnflächen und für eine Anpaßbarkeit an unterschiedlichste Dimensionierungen ist weiters bevorzugt vorgesehen, daß die Ausnehmungen an den Stirnflächen der Auskleidungselemente eine bombierte bzw. im wesentlichen kreisbogenförmige Außenkontur aufweisen, wobei der Radius eines Vorsprunges vorzugsweise geringer ist als der Radius der zugehörigen Ausnehmung. Zur Erzielung einer gesicherten Abstützung zwischen benachbarten Auskleidungselementen wird darüberhinaus bevorzugt vorgeschlagen, daß die Vorsprünge und Ausnehmungen in einem Abstand von der zum Mühlenmantel gerichteten, äußeren Oberfläche der Auskleidungselemente angeordnet sind, welcher 2 bis 30 %, vorzugsweise wenigstens 3 bis 15 %, der gesamten Höhe der Stirnflächen der Auskleidungselemente beträgt, wobei dieser Teilbereich üblicherweise vor Verschleiß weitgehend geschützt ist, sodaß eine sichere Halterung benachbarter Auskleidungselemente erzielbar ist.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist es nicht erforderlich, wie dies oben bereits ausgeführt wurde, daß zwischen sämtlichen Auskleidungselementen bzw. deren Stirnflä-

chen unmittelbar Verspannelemente vorgesehen sind, sondern es ist durch geeignete Wahl der Verspannelemente sowie gegebenenfalls zwischen benachbarten Auskleidungselementen vorzusehenden Distanz- und/oder Futterblechen möglich, Verspannelemente beispielsweise nur jeweils zwischen übernächsten Auskleidungselementen vorzusehen.

**[0015]** Für eine zuverlässige Verspannung wird besonders bevorzugt vorgeschlagen, daß mit den freien Enden der Verspannelemente, insbesondere der Schraub- oder Gewindebolzen, ein Adapterblech zusammenwirkt, welches mit Vertiefungen bzw. Durchbrechungen zur Aufnahme der freien Enden der Gewindebolzen ausgebildet ist und an seiner zweiten Seitenflächen an der Stirnfläche eines benachbarten Auskleidungselements anliegt, wobei durch entsprechende Gestaltung derartige Adapterbleche, welche darüberhinaus zusätzlich die Funktion der in Zwischenräumen anderer Auskleidungselemente gegebenenfalls vorzusehenden Distanz- und/oder Futterblechen übernehmen, dafür Sorge getragen werden kann, daß wenigstens eine der Stirnflächen der Auskleidungselemente jeweils im wesentlichen ident unabhängig von dem Vorsehen eines Verspannungselementes ausgebildet werden kann, da durch entsprechend komplementäre Formgebung der Adapterfläche ein sicheres Zusammenwirken mit der Stirnfläche dieses Auskleidungselementes möglich wird. Weiters läßt sich ein Adapterblech mit entsprechenden Ausnehmungen zur Aufnahme der Verspannelemente bzw. beispielsweise der freien Enden von Schraub- oder Gewindebolzen ausbilden. Falls keine Adapterbleche im Bereich des Vorsehens von Verspannelementen eingesetzt werden, können die Stirnflächen der jeweiligen Auskleidungselemente mit Vertiefungen bzw. Ausnehmungen zur Aufnahme von freien Enden von Verspannelementen ausgebildet sein.

**[0016]** Durch das erfindungsgemäße Vorsehen von Verspannelementen zwischen wenigstens einigen Auskleidungselementen läßt sich weiters, wie dies oben bereits angedeutet wurde, mit einer geringen Anzahl von Halteleisten das Auslangen finden, während zwischen den Halteleisten weitere Auskleidungselemente gegeneinander verspannt und aneinander gehalten werden, wobei in diesem Zusammenhang in an sich bekannter Weise bevorzugt vorgeschlagen wird, daß die Verschleißauskleidung aus an der (den) Halteleiste(n) festgelegten Auskleidungselementen und in Drehrichtung der Mahltrommel zwischen der (den) Halteleiste(n) aus sich gegeneinander zu einem Kreissegment abstützenden weiteren Auskleidungselementen gebildet ist. Für eine einfache und sichere Festlegung ist darüberhinaus bevorzugt vorgesehen, daß die wenigstens eine Halteleiste einen vom Mühlenmantel vortragenden, sich verbreiternden Kopf zur Festlegung der Auskleidungselemente aufweist, welcher Kopf im wesentlichen trapezförmig, insbesondere schwalbenschwanzförmig, ausgebildet ist, wobei die kürzere der beiden parallelen Seiten am Mühlenmantel anliegt. Ein einfaches Aufschie-

ben von Auskleidungselementen auf die Halteleisten ohne Erfordernis einer zusätzlichen, ergänzenden Festlegung wird hiebei dadurch erzielt, daß die an den Halteleisten festlegbaren Auskleidungselemente an ihren dem Mühlenmantel zugewandten Seiten zur Form der Halteleiste komplementäre Ausnehmungen aufweisen, wie dies einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung entspricht. Insbesondere im Zusammenhang mit einer Nachrüstung von bestehenden Rohr- und/oder Kugelmühen wird darüberhinaus bevorzugt vorgeschlagen, daß die am Mühlenmantel im wesentlichen in Trommellängsrichtung angeordnete(n) Halteleiste(n) in axialer Richtung mehrteilig ausgebildet ist (sind), wobei in Umfangsrichtung der Mahltrommel wenigstens zwei, insbesondere vier, Halteleisten am Mühlenmantel angeordnet sind, wobei darüberhinaus durch Vorsehen von einer Mehrzahl von Halteleisten auch Kugelmühen mit vergleichsweise großem Durchmesser nachgerüstet bzw. ausgerüstet werden können und im wesentlichen mit einer einheitlichen Form der Auskleidungselemente das Auslangen gefunden werden kann, da zwischen Stirnflächen benachbarter Auskleidungselemente wenigstens teilweise die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verspannelemente vorgesehen sind.

**[0017]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine Rohr- und/ oder Kugelmühle mit einer erfindungsgemäßen Verschleißauskleidung;

Fig. 2 in größerem Detail einen Schnitt durch einen Teilbereich einer erfindungsgemäßen Verschleißauskleidung;

Fig. 3 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung in vergrößertem Maßstab einen Teilbereich einer erfindungsgemäßen Verschleißauskleidung gemäß Fig. 2;

Fig. 4 in nochmals vergrößertem Maßstab eine erfindungsgemäße Verschleißauskleidung im Bereich der Anordnung von von Schraub- oder Gewindebolzen gebildeten Verspannelementen, teilweise im Schnitt; und

Fig. 5 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung eine geringfügig abgewandelte, erfindungsgemäße Verschleißauskleidung in nochmals vergrößertem Maßstab.

**[0018]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist eine allgemein mit 1 bezeichnete Rohr- und/oder Kugelmühle an einem schematisch mit 2 bezeichneten Mühlenmantel bei der gezeigten Ausführungsform mit zwei Halteleisten 3 versehen, wobei die Halteleisten einen sich verbreiternden Kopf aufweisen, welcher im wesentlichen trapezförmig bzw. schwalbenschwanzförmig ausgebildet ist, wobei die kürzere der beiden parallelen Seiten am Mühlenmantel 2 vorgesehen ist. An diesen Halteleisten 3 sind

unmittelbar Auskleidungselemente 4 festlegbar, insbesondere aufschiebbar, welche komplementär zu der Formgebung der Halteleisten 3 ausgebildete Ausnehmungen 5 aufweisen, sodaß durch einfaches Aufschieben eines Auskleidungselementes 4 dieses an einer Halteleiste 3 festlegbar ist. Neben den an den Halteleisten 3 aufschiebbaren bzw. festlegbaren Auskleidungselementen 4 ist darüberhinaus eine Mehrzahl von in Fig. 1 lediglich schematisch angedeuteten, weiteren Auskleidungselementen 6 vorgesehen, welche miteinander verspannbar bzw. aneinander anlegbar sind, wie dies unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Darstellungen noch deutlicher ersichtlich werden wird. Zu der von den Auskleidungselementen 4 bzw. 6 gebildeten Verschleißauskleidung ist festzuhalten, daß neben einer derartigen Unterteilung in radialer Umfangsrichtung, wie sie aus Fig. 1 ersichtlich ist, in bekannter Weise auch in axialer Richtung der rohr- bzw. zylinderförmigen Mantelform eine Mehrzahl von Auskleidungselementen jeweils nebeneinanderliegend angeordnet ist.

**[0019]** Bei der Darstellung gemäß Fig. 2 ist wiederum mit 4 ein Auskleidungselement bezeichnet, welches über eine Ausnehmung 5 an einer in Fig. 2 nicht näher dargestellten Halteleiste festlegbar ist. Die daran anschließenden, nicht mit einer Ausnehmung ausgebildeten Auskleidungselemente sind wiederum allgemein mit 6 bezeichnet. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß zwischen dem Auskleidungselement 4 und einem unmittelbar benachbart liegenden Auskleidungselement 6 ein Futter- bzw. Distanzblech 7 vorgesehen ist, während an der vom Distanz- und/oder Futterblech abgewandten Seite das Auskleidungselement 6 mit einem benachbarten Auskleidungselement über ein Verspannelement gespannt ist, welches in Fig. 2 schematisch mit 8 bezeichnet ist, wobei ein derartiges Verspannelement in den nachfolgenden Figuren noch deutlicher ersichtlich ist. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind jeweils zwei nebeneinanderliegende Auskleidungselemente 6 über ein Verspannelement 8 miteinander gespannt, während zwischen den daran anschließenden Auskleidungselementen jeweils Distanz- und/ oder Futterbleche 7 vorgesehen sind, da durch die Verspannelemente 8 eine ausreichende Verspannkraft aufbringbar ist. Die unterschiedliche Anordnung und die zu wählende Anzahl von unmittelbar miteinander zu verspannenden Auskleidungselementen bzw. der Anzahl von Auskleidungselementen, zwischen welchen die Anordnung eines Distanz- und/ oder Futterbleches 7 ausreichend ist, hängt insbesondere von der Geometrie des auszukleidenden Mühlenmantels 2 und der Abmessungen der eingesetzten Auskleidungselemente 4 bzw. 6 ab. Beispielsweise kann mit vier, im wesentlichen gleich verteilten Positionen zur Anordnung der Verspannelemente 8 über dem gesamten Umfang das Auslangen gefunden werden.

**[0020]** Aus den Fig. 3 bis 5 ist deutlich ersichtlich, daß an den Stirnflächen 9 bzw. 10 benachbarter Auskleidungselemente jeweils eine Mehrzahl, beispielsweise

vier, nebeneinanderliegende, jeweils von Schraub- oder Gewindebolzen gebildete Verspannelemente 8 vorgesehen sind, wobei die Schraub- oder Gewindebolzen 8 jeweils in eine in einer Ausnehmung 11 verdrehsicher aufgenommene Mutter 12 einschraubbar sind. Es ist weiters konzentrisch zur Ausnehmung 11 eine Bohrung bzw. ein Sackloch 13 vorgesehen, in welche(s) der Gewindebolzen 8 einschraubbar ist, wobei der Gewindebolzen 8 in den zwischen den Stirnflächen 9 und 10 verbleibenden Spalt einschraubbar einen Schraubenkopf 14 trägt, welcher beispielsweise durch einen einfachen Schraubenschlüssel betätigbar ist, sodaß nach einem Anordnen der einzelnen Auskleidungselemente, wobei in diesem Zustand der Bolzen 8 in seine tiefstmögliche Position in der Ausnehmung 11 bzw. 13 eingeschraubt ist, durch Herausschrauben des Gewindebolzens 8 eine Anlage des freien Endes 15 an die Stirnfläche des benachbarten Auskleidungselementes 6 bzw. an ein an der Stirnfläche 10 festzulegendes, zusätzliches Adapterblech 16 erfolgt.

**[0021]** Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich, ist das Adapterblech mit entsprechenden Vertiefungen bzw. Ausnehmungen 17 ausgebildet, sodaß eine sichere Festlegung des freien Endes 15 des Schraubenbolzens erzielbar ist. Darüberhinaus ist das Adapterblech 16 an seiner von den von den Vertiefungen 17 ausgebildeten Seitenblechen mit einem kreisbogenförmigen Fortsatz 18 ausgebildet, welcher in eine entsprechende Vertiefung bzw. Nut 19 an der Stirnfläche 10 eintaucht, sodaß ein gesichertes Festlegen des Adapterbleches 16 auch an der Oberfläche 10 des benachbarten Auskleidungselementes 6 möglich wird.

**[0022]** Es ist hiebei nicht zwingend erforderlich, daß jeweils zwischen benachbarten Auskleidungselementen 4, 6 Distanz- und/oder Futterbleche 7 bzw. Adapterbleche 16 vorgesehen sind. Insbesondere für den Fall, daß keine Adapterbleche 16 an Positionen der Verspannelemente 8 vorgesehen sind, können die benachbarten Stirnflächen angrenzender Auskleidungselemente 6 mit zu den Vertiefungen bzw. Ausnehmungen 17 der Adapterbleche 16 ähnlichen Vertiefungen 22 ausgebildet sein, um unmittelbar eine sichere Positionierung der Verspannelemente 8 zu ermöglichen. Ähnliche zusätzliche Vertiefungen 22 an den Stirnflächen können vorgesehen sein, wenn die Adapterbleche 16 mit über die gesamte Dicke derselben durchgehenden Durchbrechungen 17 ausgebildet sind, sodaß die freien Enden der Verspannelemente 8 mit entsprechenden Fortsätzen 15 vollständig die Adapterbleche 16 durchdringen und in die Vertiefungen 22 an der Stirnfläche des benachbarten Auskleidungselementes für eine sichere Verankerung eintauchen, wie dies beispielsweise in Fig. 5 angedeutet ist.

**[0023]** Wie insbesondere aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich, ist bei der dargestellten Ausführungsform jeweils die kürzere Stirnflächen benachbarter Auskleidungselemente mit im wesentlichen identen Rillen bzw. Nuten 19 versehen, sodaß für den Fall, daß zwischen benachbar-

ten Auskleidungselementen keine Verspannelemente vorgesehen sind, in diesen Nuten bzw. Rillen 19 entsprechend geformte Distanz- oder Futterbleche 7 aufgenommen werden können, welche komplementär zu den einzelnen Rillen bzw. Nuten 19 mit entsprechenden Fortsätzen bzw. Erhebungen 20 versehen sind. Für den Fall, daß eine Aufnahme von Verspannelementen 8 nicht erforderlich ist, ist hiebei auch die eine größere Abmessung aufweisende Stirnfläche jeweils mit einer Rille bzw. Nut 21 ausgebildet, sodaß die Distanz- oder Futterbleche 7 zumindest im Bereich ihrer Vorsprünge bzw. Erhebungen 20 im wesentlichen symmetrisch gebildet werden können, wobei durch Wahl der Gesamtdicke der Distanz- oder Futterbleche 7 eine Anpassung an beispielsweise unterschiedliche Abmessungen bzw. insbesondere Radien des Mühlenmantels 2 bei Verwendung von einheitliche Abmessungen aufweisenden Auskleidungselementen 4, 6 möglich wird.

**[0024]** Aus den Figuren ist weiters ersichtlich, daß sich die Rillen bzw. Ausnehmungen 19 bzw. 21 zur Aufnahme von entsprechenden komplementären Fortsätzen der Distanz- oder Futterbleche 7 oder eines Adapterbleches 16 bei Vorsehen von Verspannelementen 8 zwischen benachbarten Auskleidungselementen 4, 6 im Bereich des zur Innenseite des Mühlenmantels 2 gerichteten, äußeren Oberfläche der Stirnfläche befinden, da dieser Teilbereich gegenüber einem Verschleiß durch die im Inneren der Rohr- bzw. Kugelmühle zu behandelnden Materialien weitestgehend geschützt ist.

**[0025]** Für einen Austausch eines einzelnen Auskleidungselementes 6 muß lediglich das entsprechende Verspannelement 8 bzw. die Mehrzahl von an einer Stirnfläche vorgesehenen Verspannelementen 8 oder das Verspannelement eines benachbarten Auskleidungselementes gelockert werden, worauf ein beschädigtes Auskleidungselement 6 gegebenenfalls mit dem das bzw. die Verspannelemente 8 aufweisenden Auskleidungselement entfernt werden kann und durch ein neues bzw. neue Auskleidungselemente ersetzt werden kann. Es ist hiebei davon auszugehen, daß durch die Verspannung der verbleibenden, übrigen Auskleidungselemente 4, 6 ein Lockern weiterer Auskleidungselemente nicht erfolgt, sodaß die übrigen Auskleidungselemente ohne Zuhilfenahme von zusätzlichen Verspreizungs- bzw. Abstützeinrichtungen in ihrer Position verbleiben, ohne die Montagearbeiten zu gefährden.

## Patentansprüche

1. Verschleißauskleidung, insbesondere Verschleißfutter, für Rohr- und/oder Kugelmühlen (1), wobei aus verschleißfesten Werkstoffen, insbesondere verschleißfestem Gußstahl, gefertigte Auskleidungselemente (4, 6) am Mühlenmantel (2) der Mahltrommel lösbar festgelegt sind, wobei wenigstens eine Halteleiste (3) über im Mühlenmantel vorgesehene Bohrungen am Mühlenmantel (2) lös-

- bar festgelegt ist und an der Halteleiste (3) teilweise die Verschleißauskleidung bildende Auskleidungselemente (4) lösbar festgelegt sind, wobei die die Verschleißauskleidung bildenden Auskleidungselemente (4, 6) in axialer Richtung und in Umfangsrichtung der Mahltrommel geteilt ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens teilweise zwischen benachbarten Auskleidungselementen (4, 6) an den zueinander gewandten Stirnflächen (9, 10) derselben jeweils wenigstens ein variierbares Verspannelement (8) vorgesehen ist.
2. Verschleißauskleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verspannelement (8) in jeweils einer Ausnehmung (11, 13) der Stirnfläche wenigstens teilweise aufgenommen ist und in seiner wirksamen Länge veränderbar bzw. einstellbar ist.
3. Verschleißauskleidung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verspannelement von einem Schraub- bzw. Gewindebolzen (8) gebildet ist, welcher mit einem Ende in ein in einer Stirnfläche (9) eines Auskleidungselementes (6) aufgenommenes, ein Gewinde aufweisendes Element (12) einschraubbar ist, während das andere Ende (15) an der Stirnfläche (10) des benachbarten Auskleidungselementes (6) anliegt.
4. Verschleißauskleidung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das ein Gewinde aufweisende Element von einer in einer Ausnehmung (11) in der Stirnfläche (10) verdrehsicher aufgenommenen Schraubenmutter (12) gebildet ist, wobei abgewandt von der Stirnfläche des Auskleidungselementes (6) die Ausnehmung (11) zur Aufnahme der Schraubenmutter (12) durch eine konzentrische Bohrung bzw. ein Sackloch (13) fortgesetzt ist, deren (dessen) lichte Weite die Außenabmessungen des Schraub- oder Gewindebolzens (8) übersteigt.
5. Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Verspannelementen (8), insbesondere Schraub- oder Gewindebolzen, nebeneinander an der Stirnfläche (9, 10) eines Auskleidungselementes (6) vorgesehen ist.
6. Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verspannelemente (8) zwischen in radialer Umfangsrichtung benachbart liegenden Stirnflächen (9, 10) von Auskleidungselementen (6) angeordnet sind.
7. Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß über den gesamten Umfang in radialer Richtung an wenigstens einer Position, insbesondere im wesentlichen
- gleich verteilt an vier Positionen, jeweils wenigstens ein Verspannelement (8) zwischen benachbarten Auskleidungselementen (4, 6) vorgesehen ist.
8. Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verschleißauskleidung zusätzlich wenigstens teilweise zwischen benachbarten Auskleidungselementen (4, 6) zu den Stirnflächen (9, 10) der Auskleidungselemente (4, 6) im wesentlichen komplementär geformte Distanz- und/oder Futterbleche (7) vorgesehen sind.
9. Verschleißauskleidung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidungselemente (4, 6) an ihren Stirnflächen (9, 10) mit vorzugsweise durchgehenden, rillenförmigen Ausnehmungen (19, 21) ausgebildet sind, in welchen komplementäre Vorsprünge (18) bzw. Erhebungen (20) von zwischengeschalteten Distanz- und/oder Futterblechen (7) aufnehmbar sind.
10. Verschleißauskleidung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (19, 21) an den Stirnflächen (9, 10) der Auskleidungselemente (4, 6) eine bombierte bzw. im wesentlichen kreisbogenförmige Außenkontur aufweisen, wobei der Radius eines Vorsprunges (20) vorzugsweise geringer ist als der Radius der zugehörigen Ausnehmung.
11. Verschleißauskleidung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (20) und Ausnehmungen (19, 21) in einem Abstand von der zum Mühlenmantel (2) gerichteten, äußeren Oberfläche der Auskleidungselemente (4, 6) angeordnet sind, welcher 2 bis 30 %, vorzugsweise wenigstens 3 bis 15 %, der gesamten Höhe der Stirnflächen der Auskleidungselemente (4, 6) beträgt.
12. Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mit den freien Enden der Verspannelemente (8), insbesondere der Schraub- oder Gewindebolzen, ein Adapterblech (16) zusammenwirkt, welches mit Vertiefungen bzw. Durchbrechungen (17) zur Aufnahme der freien Enden (15) der Gewindebolzen (8) ausgebildet ist und an seiner zweiten Seitenfläche an der Stirnfläche (10) eines benachbarten Auskleidungselementes (4) anliegt.
13. Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschleißauskleidung aus an der (den) Halteleiste(n) (3) festgelegten Auskleidungselementen (4) und in Drehrichtung der Mahltrommel zwischen der (den) Halteleiste(n) (3) aus sich gegeneinander zu einem Kreissegment abstützenden weiteren Ausklei-

dungselementen (6) gebildet ist.

- 14.** Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Halteleiste (3) einen vom Mühlenmantel (2) vorragenden, sich verbreiternden Kopf zur Festlegung der Auskleidungselemente aufweist, welcher Kopf im wesentlichen trapezförmig, insbesondere schwalbenschwanzförmig, ausgebildet ist, wobei die kürzere der beiden parallelen Seiten am Mühlenmantel (2) anliegt. 5 10
- 15.** Verschleißauskleidung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Halteleisten (3) festlegbaren Auskleidungselemente (4) an ihren dem Mühlenmantel zugewandten Seiten zur Form der Halteleiste (3) komplementäre Ausnehmungen (5) aufweisen. 15
- 16.** Verschleißauskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die am Mühlenmantel (2) im wesentlichen in Trommellängsrichtung angeordnete(n) Halteleiste(n) (3) in axialer Richtung mehrteilig ausgebildet ist (sind), wobei in Umfangsrichtung der Mahltrommel wenigstens zwei, insbesondere vier, Halteleisten am Mühlenmantel (2) angeordnet sind. 20 25

30

35

40

45

50

55

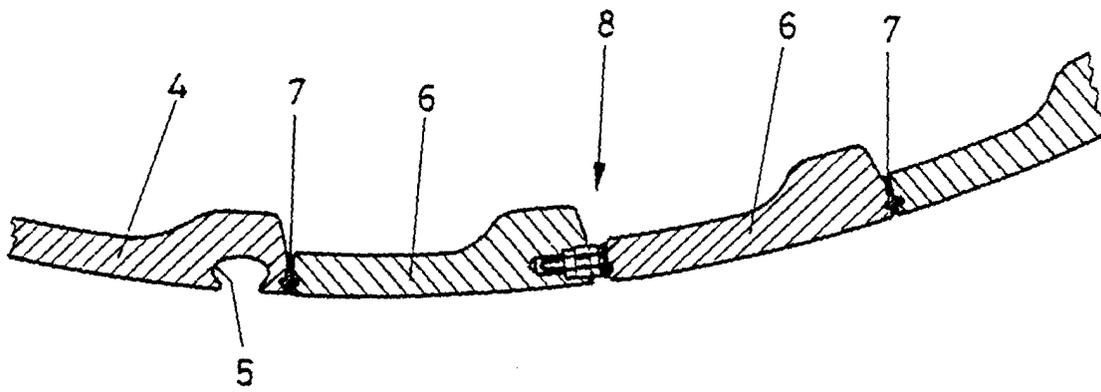
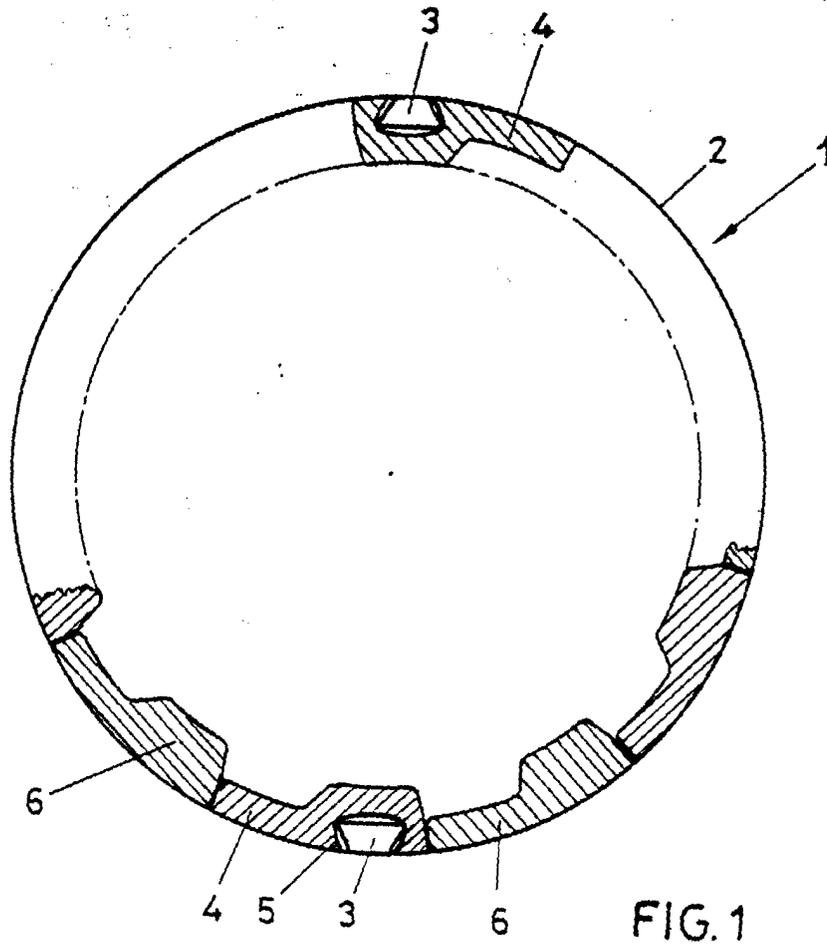


FIG. 2

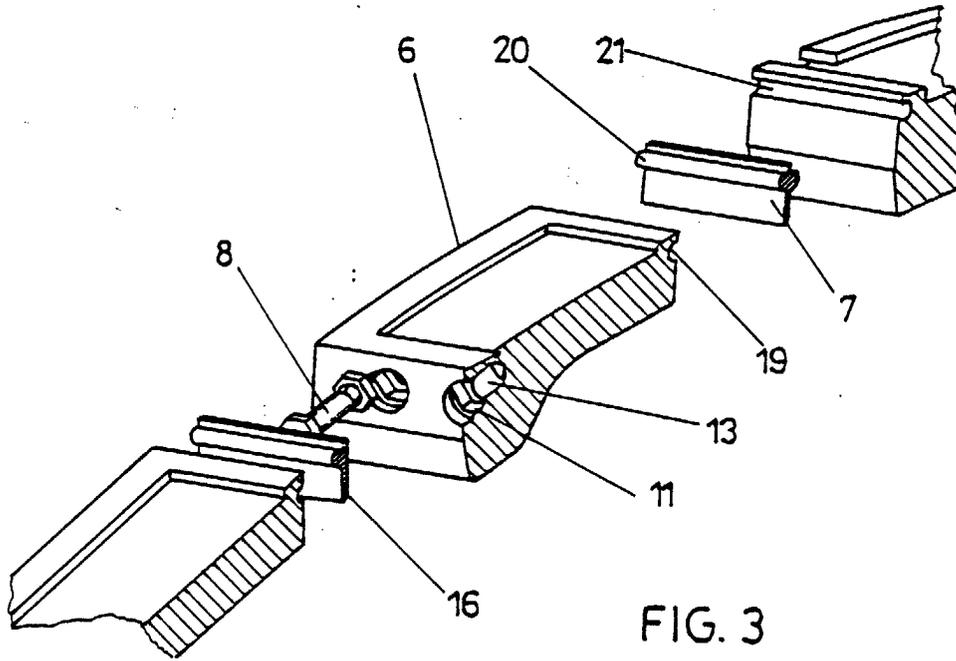


FIG. 3

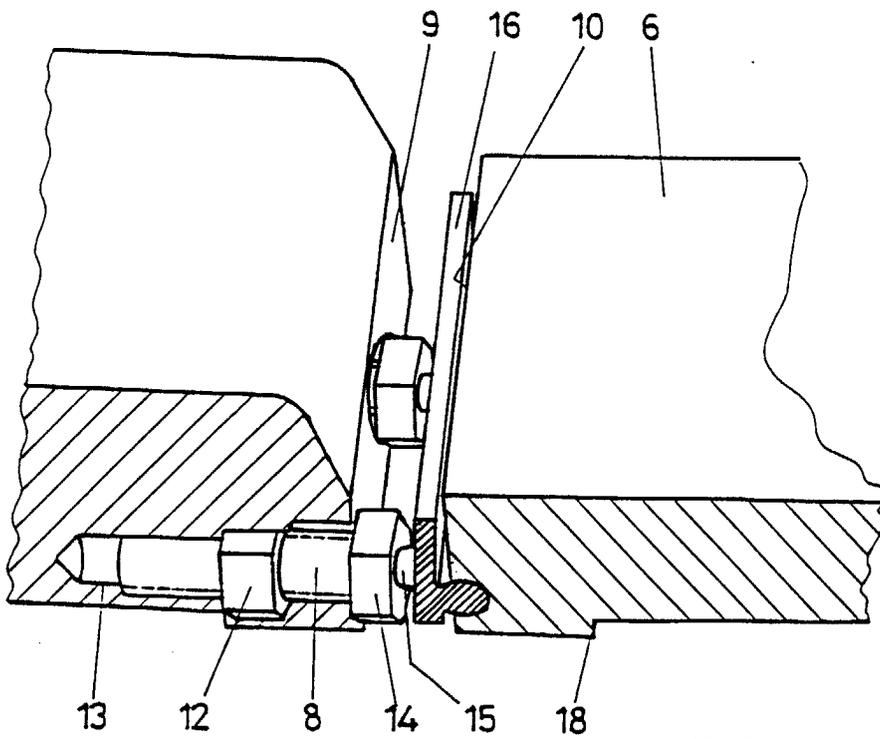


FIG. 4

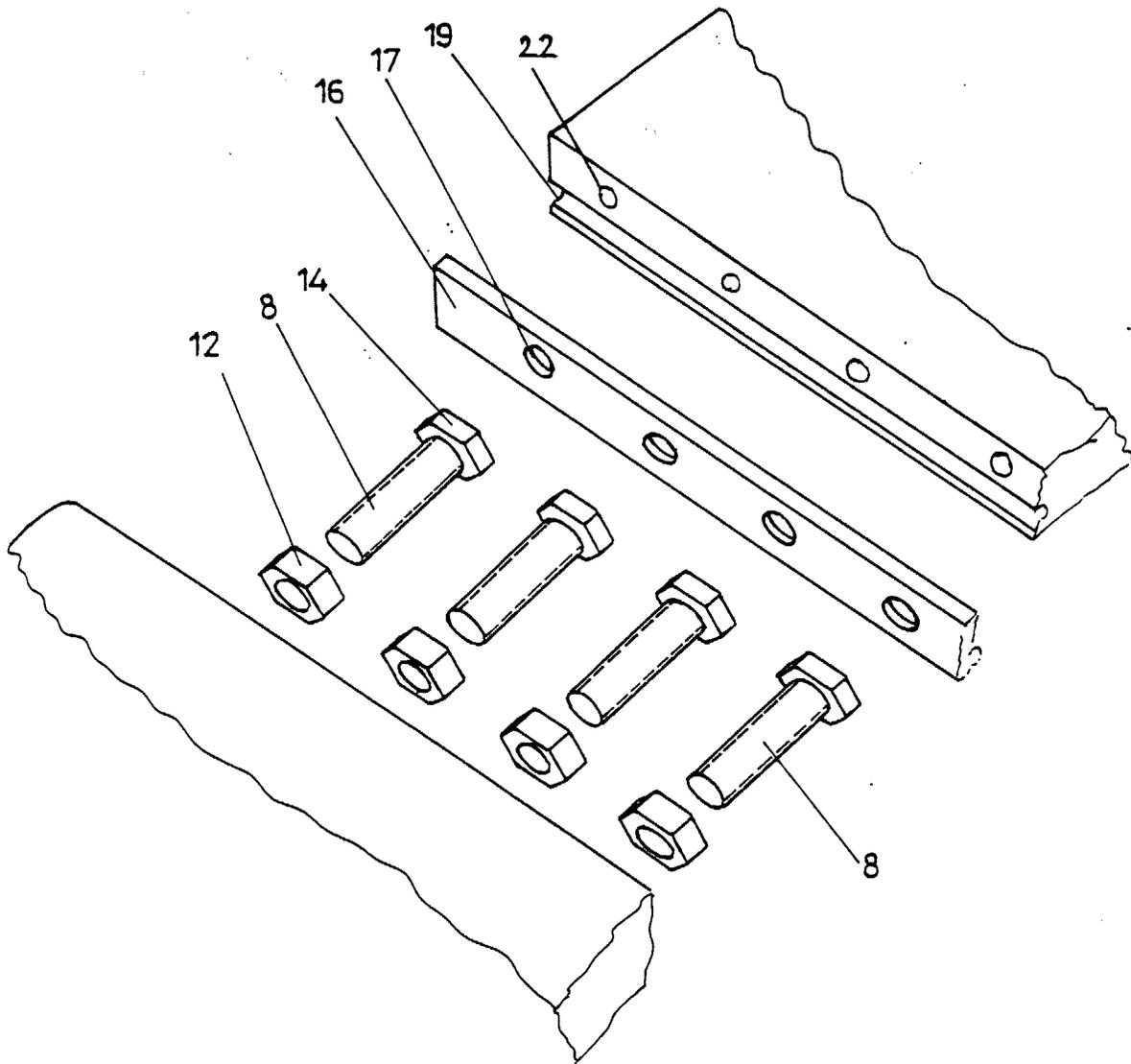


FIG. 5



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 89 0393

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	GB 1 431 618 A (WAAGNER BIRO AG) 14. April 1976 (1976-04-14) * Abbildung 19 *	1	B02C17/22
A	US 5 638 887 A (DIDION MICHAEL S) 17. Juni 1997 (1997-06-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1	
A	EP 0 636 415 A (CAMBIER BENJAMIN ;MELEBECK PIERRE (BE)) 1. Februar 1995 (1995-02-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1	
A,D	WO 98 16317 A (OBERNHUBER HEINRICH ;PFEIFFER CHRISTIAN MASCHF (AT); BEIGL JOSEF ( )) 23. April 1998 (1998-04-23) * das ganze Dokument *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B02C
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22. März 2000	Verdonck, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 89 0393

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1431618 A	14-04-1976	AT 321700 B	10-04-1975
		AT 323531 B	10-07-1975
		AT 323532 B	10-07-1975
		AT 323533 B	10-07-1975
		AT 324811 B	25-09-1975
		AU 7126574 A	22-01-1976
		BE 817813 A	18-11-1974
		CA 1038357 A	12-09-1978
		DE 2432121 A	20-02-1975
		FR 2237680 A	14-02-1975
		JP 50048551 A	30-04-1975
		NL 7409831 A	21-01-1975
		DK 534774 A,B,	09-06-1975
		ES 430895 A	16-10-1976
		NO 743618 A,B,	05-05-1975
		SE 411171 B	10-12-1979
		SE 7412681 A	14-04-1975
US 5638887 A	17-06-1997	KEINE	
EP 0636415 A	01-02-1995	FR 2708483 A	10-02-1995
WO 9816317 A	23-04-1998	AT 2716 U	25-03-1999
		AU 4542697 A	11-05-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82