

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 705 669 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.09.1999 Patentblatt 1999/39

(51) Int. Cl.⁶: **B28B 3/22**

(21) Anmeldenummer: **95113218.2**

(22) Anmeldetag: **23.08.1995**

(54) Schneckenpresse zum Extrudieren keramischer Massen

Screw-press for the extrusion of ceramic masses

Presse à vis pour l'extrusion de matières céramiques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **04.10.1994 DE 4435248**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.1996 Patentblatt 1996/15

(73) Patentinhaber: **HÄNDLE GMBH
D-75417 Mühlacker (DE)**

(72) Erfinder: **Lutz, Dietmar
D-75417 Mühlacker (DE)**

(74) Vertreter:
**Twelmeier, Ulrich, Dipl. Phys. et al
porta patentanwälte
Dipl.-Phys. U. Twelmeier
Dr. techn. W. Leitner
Zerrennerstrasse 23-25
75172 Pforzheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DD-A- 243 670 DE-A- 4 226 350
DE-C- 179 415**

- **SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED Week 2283
13.Juli 1983 Derwent Publications Ltd., London,
GB; AN H4305K22 XP002014636 & SU-A-946 945
(KHARK ZNAK POCHETA) , 30.Juli 1982**

EP 0 705 669 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Schneckenpresse mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Schneckenpressen zum Extrudieren keramischer Massen, insbesondere von Ton, haben in einem zylindrischen Gehäuse eine Schnecke, deren Welle im Bereich ihres hinteren Endes gelagert und angetrieben ist. Es ist bekannt, den Zylinder der Schneckenpresse längsgeteilt auszubilden, um ihn öffnen und die Schneckenpresse innen reinigen zu können (Firmenschrift "HÄNDLE, Vakuumaggregate COMPACTA Typen PZVAE und PZVAG", Druckvermerk 10.85). Bei waagerechten Schneckenpressen ist es zu diesen Zweck bekannt, die beiden Zylinderhälften um senkrechte Achsen verschwenkbar anzubringen, so dass der Zylinder durch Wegklappen seiner beiden Hälften weit geöffnet werden kann. Weil die keramischen Massen abrasive Bestandteile enthalten, ist es ferner bekannt, die Zylinder auf der Innenseite ihrer Mantelfläche mit Verschleißeinsätzen auszukleiden; diese Verschleißeinsätze werden auch als "Zylindermäntel" bezeichnet. Es ist bekannt, solche Verschleißeinsätze in Schalenform mit achsparallelen Längsrändern aneinander anschließend an der Innenseite des Zylinders zu befestigen. Die übliche Befestigungsart verwendet durchgehende Schrauben, die vorzugsweise als Senkschrauben ausgeführt sind, deren Kopf versenkt in den Verschleißeinsätzen liegt und deren Schaft sich durch die Zylinderwand erstreckt und auf der Aussenseite des Zylinders mit einer Sechskantmutter verspannt wird (Firmen = Schiff HÄNDLE, Wie oben angegeben).

[0002] Die Schneckenpressen sind häufig als Vakuumstrangpressen ausgebildet, um die keramische Masse entgasen zu können. Dann ist der Zylinder Teil einer Vakuumkammer, die nach vorne hin durch die sich vor dem Mundstück der Strangpresse stauende, verdichtete keramische Masse und nach hinten hin z.B. durch eine Stopfschnecke abgeschlossen wird. Damit sich dazwischen ein Vakuum aufbauen kann, muss der Zylinder dicht sein. Da die Schrauben, mit denen die Verschleißeinsätze im Zylinder befestigt sind, durch die Zylinderwand hindurchführen, müssen die Bohrungen für die Schrauben abgedichtet werden. Zur Abdichtung gibt es die unterschiedlichsten bekannten Abdichtungselemente; dennoch gibt es immer wieder Abdichtprobleme, z.B. dadurch, dass sich die Verschraubungen während des Betriebs der Schneckenpresse lockern und dann Falschluff durch die Schraublöcher gezogen werden kann, welche das Vakuum verschlechtert.

[0003] Um diesem Nachteil zu begegnen, ist es bekannt, in den Zylinder, wenn dessen beide Hälften miteinander verspannt sind, als verschleißeinsätze von vorne Ringe einzuschieben, die mittels längs verlaufender Nut- und Federelemente gegen ein Verdrehen im Zylinder gesichert sind. (Firmenschrift "HÄNDLE Steifverpressungs - Vakuumaggregat "UNIVERSA" Type

PZVMGS", Druckvermerk 9.80) Bohrungen für Befestigungsschrauben, die die Zylinderwand durchqueren, benötigt man bei diesem Aufbau nicht, so dass die damit verbundenen Abdichtprobleme nicht vorhanden sind; dieser Vorteil wird jedoch durch andere schwerviegender Nachteile erkauft, denn diese Ringe sind nur sehr schwer zu demontieren; wird die Presse durch Wegklappen der Zylinderhälften geöffnet, verbleiben die Ringe auf der Schnecke, und da sie noch kompakt mit verdichtetem Ton gefüllt sind, sitzen sie sehr fest auf der Schnecke, so dass das Abziehen der Ringe umständlich und zeitaufwendig ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schneckenpresse zu schaffen, bei welcher einerseits die Zylindermäntel leicht demontiert werden können, aber andererseits keine besondere Gefahr besteht, dass Falschluff gezogen wird, wenn die Schneckenpresse als Vakuumstrangpresse betrieben wird.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schneckenpresse mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Erfindungsgemäss werden keine ringförmigen Verschleißeinsätze verwendet, sondern Segmente mit achsparallelen Längsrändern, die auswechselbar an den Innenseiten der Zylinderhälften angebracht sind, im Gegensatz zum üblichen Stand der Technik aber nicht mit Hilfe von Schrauben, welche den Zylinder durchsetzen, sondern mit Hilfe von Keilleisten, die auf die Längsränder der Verschleißeinsätze einwirken, so dass diese sich nicht von der Zylinderinnenseite lösen und in Richtung auf die Zylinderachse bewegen können. Gleichzeitig verhindern die Keilleisten, dass die Verschleißeinsätze den auf sie einwirkenden, von der Rotation der Schnecke ausgehenden und von der keramischen Masse übertragenen Drehmomenten nachgeben und eine Drehbewegung um die Längsachse des Zylinders vollführen, denn die Keilleisten sind formschlüssig in einer passenden, längsverlaufenden Keilnut des Zylinders befestigt. Die auf die Verschleißeinsätze einwirkenden Drehmomente werden auf diese Weise von den Seitenflächen der Keilleisten großflächig in die Seitenflächen der Keilnuten eingeleitet und beanspruchen die Befestigungsmittel für die Keilleisten kaum. Die Keilleisten können deshalb mit relativ kleinen Schrauben, die den Zylinder nicht durchqueren müssen, sondern in Sackbohrungen eingedreht werden, am Zylinder befestigt werden. Der Zylinder weist deshalb keine von innen nach aussen durchgehenden Bohrungen auf, durch die Falschluff gezogen werden könnte. Die einzige Stelle, die abgedichtet werden muss, ist die Trennfläche zwischen den beiden Zylinderhälften. Hier kann man in an sich bekannter Weise achsparallel verlaufende Dichtungen vorsehen, die beim Verspannen der beiden Zylinderhälften miteinander den für eine gute Dichtwirkung erforderlichen Druck erhalten, sich während des Betriebes nicht lok-

kern können und nach Bedarf leicht gereinigt und ausgetauscht werden können.

[0007] Vorzugsweise haben die Verschleißsätze einen derart abgestuften Längsrand, dass sich die benachbarten Längsränder benachbarter Verschleißsätze zu einer Keilnut ergänzen, welche den aus der Keilnut des Zylinders vorstehenden Abschnitt der Keilleiste aufnehmen und abdecken. Auf diese Weise ist die Keilleiste allseits geschützt und insbesondere der abrasiven Wirkung der keramischen Massen nicht ausgesetzt, vielmehr wirken die keramischen Massen im Zylinder nur auf die verschleißfest ausgerüsteten Zylindermäntel ein.

[0008] An den Trennflächen der beiden Zylinderhälften bildet man vorzugsweise auf entsprechende Weise Keilnuten für das Aufnehmen von Keilleisten, nämlich dadurch, dass die Längsränder der Zylinderhälften ebenfalls so abgestuft sind, dass sie sich zu Keilnuten ergänzen; in den so gebildeten Keilnuten liegt dann zweckmässigerweise nicht nur eine Keilleiste, sondern zwei, vorzugsweise gleich ausgebildete, Keilleisten nebeneinander, von denen je eine mit einer der Zylinderhälften verschraubt ist, vorzugsweise durch sich tangential erstreckende Schrauben, deren Köpfe versenkt in den Keilleisten liegen. Werden die beiden Zylinderhälften zusammengefügt, liegen die Keilleisten in der Trennfläche der beiden Zylinderhälften paarweise aufeinander und sichern gegenseitig die Befestigungsschrauben gegen ein Lockern während des Betriebes der Schneckenpresse.

[0009] Werden die beiden Zylinderhälften voneinander getrennt, dann nehmen sie die an ihnen befestigten Verschleißsätze mit, so dass diese leicht von der bindigen Masse, die sich in den Schneckengängen befindet, abgehoben werden. Nach dem Trennen der Zylinderhälften liegen die in der Trennfläche angeordneten Keilleisten und ihre Befestigungsschrauben frei, sind gut zugänglich und können bequem gelöst werden. Durch das Lösen dieser in der Trennfläche vorgesehenen Keilleisten werden die Verschleißsätze nicht mehr festgehalten, sondern freigegeben, und lassen sich leicht entnehmen.

[0010] Als Verschleißsätze können halbzylindrische Schalen verwendet werden, die allein durch die in den Trennflächen zwischen den Zylinderhälften vorgesehenen Keilleisten gehalten werden. Aus Gründen der leichteren Handhabbarkeit werden jedoch anstelle von halbzylindrischen Schalen viertelzylindrische Schalen als Verschleißsätze bevorzugt; um diese zu halten, wird in Ergänzung zu den Keilleisten, welche sich in den Trennflächen zwischen den Zylinderhälften befinden, zwischen ihnen noch eine weitere Keilleiste vorgesehen, welche in einer längs verlaufenden Keilnut liegt, die mittig in der jeweiligen Zylinderhälfte verläuft. Die darin liegende Keilleiste wird zweckmässigerweise durch radiale Senkschrauben fixiert, welche in Sackbohrungen der Zylinderhälfte eingedreht werden. Vorzugsweise wird auch diese Keilleiste von den

Verschleißsätzen überdeckt, indem diese auch an dieser Stelle entsprechend abgestufte Längsränder haben, die sich zu einer Keilnut ergänzen. Grundsätzlich wäre es möglich, auch mehr als zwei Segmente über den Umfang einer Zylinderhälfte verteilt anzuordnen, doch die Verwendung von Verschleißsätzen, die sich über einen Umfangswinkel von 90° erstrecken, wird bevorzugt.

[0011] Je nach der Länge des Zylinders können natürlich mehrere einzelne Verschleißsätze aufeinanderfolgend eingesetzt sein.

[0012] Die der Zylinderachse zugekehrte Innenseite der Verschleißsätze kann in an sich bekannter Weise profiliert sein, z.B. zur Bildung von Rechtecknuten oder zur Bildung eines Sägezahnprofils, entweder längsverlaufend oder wendelförmig verlaufend. Die Einsätze können aus hochverschleißfestem Guß und/oder in rostfreier Ausführungsform eingesetzt werden.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der beigefügten Zeichnung dargestellt, welches eine teilweise geschnittene und teilweise weggebrochene Vorderansicht eines Zylinders einer Schneckenpresse zeigt.

[0014] Die Schneckenpresse hat einen Zylinder, der aus zwei Zylinderhälften 1 und 2 gebildet ist, die längs einer senkrechten Trennfläche 3 zusammengefügt sind. Um die beiden Zylinderhälften 1 und 2 voneinander trennen zu können, sind sie mittels Scharnieren 4 und 5 am Grundgestell 6 der Schneckenpresse angelenkt und um vertikale Achsen 7 bzw. 8 verschwenkbar, wodurch der Zylinder aufgeklappt werden kann, so dass seine Innenseiten freiliegen.

[0015] Die Scharniere 4 und 5 befinden sich am hinteren Ende des Zylinders. Das vordere Ende des Zylinders, auf welches man in der Zeichnung blickt, hat einen Ringflansch 9 mit achsparallelen Zylinderbohrungen und Gewindebohrungen sowie mit zwei diametral abstehenden Gabeln 10 und 11, mit deren Hilfe an den Ringflansch ein nicht dargestelltes Mundstück der Schneckenpresse angeflanscht werden kann. Der Ringflansch ist teilweise weggebrochen, um Verschleißsätze 12 bis 15 und die Art ihrer Befestigung sichtbar zu machen.

[0016] Die Verschleißsätze 12 bis 15 sind untereinander gleiche viertelzylindrische Zylindermäntel, d.h., sie erstrecken sich über einen Umfangswinkel von rund 90°; sie haben abgestufte Längsränder 16 und 17, welche parallel zur Längsachse 18 des Zylinders verlaufen und sich paarweise zu einer Keilnut ergänzen, welcher eine Keilnut 19 bzw. 20 in der Wand des Zylinders 1, 2 gegenüberliegt. Die beiden im Bereich der Trennfläche 3 liegenden Keilnuten 19 sind dadurch gebildet, dass die Trennfläche 3 abgestuft ausgebildet ist, wobei die beiden Stufen sich in entsprechender Weise wie die abgestuften Ränder 16 und 17 der Verschleißsätze 12 bis 15 paarweise zur Keilnut 19 ergänzen. Die in der Mitte zwischen den Keilnuten 19 liegenden Keilnuten 20 sind z.B. durch Fräsen in die Zylinderhälften 1 und 2

eingbracht.

[0017] In den Keilnuten 20 liegen rechteckige Keilleisten 21; sie sind durch Senkschrauben 22, welche in radiale Sackbohrungen 23 des Zylinders eingedreht sind, mit den Zylinderhälften 1 und 2 verschraubt. Der aus der Keilnut 20 vorstehende Abschnitt der Keilleiste 21 liegt in der durch die abgestuften Ränder 16 und 17 der Verschleißsätze 12 bis 15 gebildeten Keilnut und wird auf diese Weise von den Verschleißsätzen überdeckt und geschützt.

[0018] In den Keilnuten 19 liegen jeweils zwei durch die Trennfläche 3 getrennte Keilleisten 24 und 25 nebeneinander; sie sind durch Senkschrauben 26, welche in tangential Gewindebohrungen 27 der Zylinderhälften 1 und 2 eingedreht sind, befestigt. Im Bereich zwischen der Keilnut 19 und der Aussenseite des Zylinders 1, 2 befindet sich in der Trennfläche 3 jeweils eine längs verlaufende Dichtung 28, welche den Innenraum des Zylinders in der Trennfläche 3 nach aussen hin wirksam abdichtet.

[0019] Zum Verspannen der beiden Zylinderhälften 1 und 2 miteinander sind Spannschrauben 29 vorgesehen, durch welche auch die Dichtungen 28 unter Druck gesetzt werden.

[0020] Zum Öffnen des Zylinders werden die Spannschrauben 29 gelöst und die Zylinderhälften 1 und 2 voneinander weggeschwenkt. Danach liegen die Keilleisten 24 und 25 sowie die Senkschrauben 26 frei. Nach dem Lösen der Senkschrauben 26 können die Keilleisten 24 und 25 sowie die Verschleißsätze 12 bis 15 leicht entnommen werden.

[0021] Im dargestellten Ausführungsbeispiel haben die Verschleißsätze beispielsweise ein Sägezahnprofil, welches einem unerwünschten Mitdrehen der keramischen Masse unter der Wirkung einer sich im Zylinder drehenden Schnecke entgegenwirkt.

Patentansprüche

1. Schneckenpresse zum Extrudieren keramischer Massen

mit einem Zylinder (1, 2), welcher längs in zwei Hälften (1, 2) geteilt ist, die voneinander trennbar sind,
mit einer im Zylinder (1, 2) coaxial zu dessen Längsachse (18) angeordneten Schnecke,
und mit einem oder mehreren an den Hälften (1, 2) des Zylinders innen auswechselbar angebrachten Verschleißsätzen (12 bis 15), die achsparallele Längsränder (16, 17) haben, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschleißsätze (12 - 15) an ihren Längsrändern (16, 17) durch Keilleisten (20; 24, 25) gehalten sind, die gegen Drehbewegungen um die Längsachse (18) des Zylinders (1, 2) formschlüssig in einer passenden Keilnut (19, 20) des Zylinders (1, 2) befestigt sind.

2. Schneckenpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschleißsätze (12 bis 15) einen derart abgestuften Längsrand (16, 17) haben, dass sich die benachbarten Längsränder (16, 17) benachbarter Verschleißsätze (12, 15) zu einer Keilnut ergänzen, welche den aus der Keilnut (19, 20) des Zylinders (1, 2) vorstehenden Abschnitt der Keilleiste (21; 24, 25) aufnehmen und abdecken.

3. Schneckenpresse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hälften (1, 2) des Zylinders derart abgestufte Längsränder haben, dass die einander zugewandten Längsränder sich zu Keilnuten (19) des Zylinders (1, 2) ergänzen.

4. Schneckenpresse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den so gebildeten Keilnuten (19) des Zylinders (1, 2) nebeneinander zwei Keilleisten (24, 25) liegen, von denen die eine (24) mit der einen Hälfte (1) und die andere (25) mit der anderen Hälfte (2) des Zylinders verschraubt ist.

5. Schneckenpresse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schrauben (26), mit denen die Keilleisten (24, 25) am Rand der Zylinderhälften (1, 2) befestigt sind, in tangential Sackbohrungen (27) der Zylinderhälften (1, 2) gedreht sind.

6. Schneckenpresse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Zylinderhälfte (1, 2) zwei sich über einen Umfangswinkel von 90° erstreckende Verschleißsätze (12 bis 15) hat, die einerseits durch Keilleisten (24, 25), welche an der Trennfläche (3) der Zylinderhälften (1, 2) angeordnet sind, und andererseits durch eine zwischen ihnen angeordnete, den Verschleißsätzen (12 bis 15) gemeinsam zugeordnete Keilleiste (21) gehalten sind.

Claims

1. A screw press for extruding ceramic substances, having a cylinder (1, 2) which is split longitudinally into two halves (1, 2) that are separable from one another,

having a screw arranged in the cylinder (1, 2) coaxially with its longitudinal axis (18), and having one or more wear inserts (12 through 15) which are mounted replaceably internally on the halves (1, 2) of the cylinder and have longitudinal edges parallel to the axis (16, 17); wherein the wear inserts (12 - 15) are retained on the longitudinal edges (16, 17) by wedges

(20; 24, 25) which are attached positively in a matching key slot (19, 20) of the cylinder (1, 2) in a manner secured against rotary movements about the longitudinal axis (18) of the cylinder (1, 2).

2. The screw press as defined in Claim 1, wherein the wear inserts (12 through 15) have a longitudinal edge (16, 17) which is stepped in such a way that the adjacent longitudinal edges (16, 17) of adjacent wear inserts (12, 15) complement one another to form a key slot which receives and covers the portion of the wedge (21; 24, 25) projecting out of the key slot (19, 20) of the cylinder (1, 2).

3. The screw press as defined in Claim 1 or 2, wherein the halves (1, 2) of the cylinder have longitudinal edges stepped in such a way that the longitudinal edges facing one another complement one another to form key slots (19) of the cylinder (1, 2).

4. The screw press as defined in Claim 3, wherein two key slots (24, 25), of which the one (24) is bolted to the one half (1) and the other to the other half (2) of the cylinder, rest in the key slots (19) of the cylinder (1, 2) which are thereby formed.

5. The screw press as defined in Claim 4, wherein the bolts (26) with which the wedges (24, 25) are attached to the edge of the cylinder halves (1, 2) are threaded into tangential blind holes (27) of the cylinder halves (1, 2).

6. The screw press as defined in one of the foregoing claims, wherein each cylinder half (1, 2) has two wear inserts (12 through 15) extending over a circumferential angle of 90°, which are retained on the one hand by wedges (24, 25) which are arranged on the parting surface (3) of the cylinder halves (1, 2), and on the other hand by a wedge (21), arranged between them, associated in shared fashion with the wear inserts (12, through 15).

Revendications

1. Extrudeuse à vis sans fin pour l'extrusion de matières céramiques,

comprenant un cylindre (1, 2) qui est subdivisé en longueur en deux moitiés (1, 2) qui peuvent être séparées l'une de l'autre,

une vis sans fin disposée dans le cylindre (1, 2) en position coaxiale à son axe longitudinal (18),

et une ou plusieurs pièces rapportées (12 à 15) résistant à l'usure disposées de manière

échangeable à l'intérieur des moitiés (1, 2) du cylindre, qui possèdent des bords longitudinaux (16, 17) parallèles à l'axe, caractérisée en ce que les pièces rapportées (12-15) résistant à l'usure sont maintenues à leurs bords longitudinaux (16, 17) par des nervures cunéiformes (20; 24, 25) qui sont fixées à l'encontre de mouvements rotatifs autour de l'axe longitudinal (18) du cylindre (1, 2) via une liaison mécanique dans une rainure cunéiforme correspondante (19, 20) du cylindre (1, 2).

2. Extrudeuse à vis sans fin selon la revendication 1, caractérisée en ce que les pièces rapportées (12 à 15) résistant à l'usure possèdent un bord longitudinal (16, 17) dont le gradin est tel que les bords longitudinaux voisins (16, 17) de pièces rapportées voisines (12-15) résistant à l'usure se complètent pour former une rainure cunéiforme, qui reçoivent et recouvrent la section de la nervure cunéiforme (21; 24, 25) faisant saillie par rapport à la rainure cunéiforme (19, 20) du cylindre (1, 2).

3. Extrudeuse à vis sans fin selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les moitiés (1, 2) du cylindre possèdent des bords longitudinaux dont le gradin est tel que les bords longitudinaux tournés l'un vers l'autre se complètent pour former des rainures cunéiformes (19) du cylindre (1, 2).

4. Extrudeuse à vis sans fin selon la revendication 3, caractérisée en ce que, dans les rainures cunéiformes (19) du cylindre (1, 2) ainsi formées, sont disposés deux nervures cunéiformes (24, 25) en position côte à côte, dont la première (24) est vissée avec la première moitié (1) du cylindre et dont l'autre (25) est vissée avec l'autre moitié (2) du cylindre.

5. Extrudeuse à vis sans fin selon la revendication 4, caractérisée en ce que les vis (26), avec lesquelles sont fixées les nervures cunéiformes (24, 25) au bord des moitiés de cylindre (1, 2), sont vissées dans des alésages borgnes tangentiels (27) des moitiés de cylindre (1, 2).

6. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque moitié de cylindre (1, 2) possède deux pièces rapportées (12 à 15) résistant à l'usure s'étendant en formant un angle périphérique de 90°, qui sont maintenues d'une part par des nervures cunéiformes (24, 25) qui sont disposées à la surface de séparation (3) des moitiés de cylindre (1, 2) et d'autre part, par une nervure cunéiforme (21) disposée entre elles et attribuée de manière conjointe aux pièces rapportées (12 à 15) résistant

à l'usure.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

