

(19)



(11)

**EP 3 025 784 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.06.2017 Patentblatt 2017/23**

(51) Int Cl.:  
**B02C 15/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14195224.2**

(22) Anmeldetag: **27.11.2014**

(54) **Mahlschüssel**

Grinding bowl

Table de broyage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.06.2016 Patentblatt 2016/22**

(73) Patentinhaber: **Loesche GmbH**  
**40549 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Keyssner, Michael**  
**40549 Düsseldorf (DE)**

• **Schmich, Bernd**  
**40549 Düsseldorf (DE)**  
• **Splinter, Christian**  
**40549 Düsseldorf (DE)**

(74) Vertreter: **Heim, Florian Andreas et al**  
**Weber & Heim**  
**Patentanwälte**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Irmgardstraße 3**  
**81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 348 659 DE-A1- 1 929 912**  
**DE-B- 1 194 685 DE-U1- 8 204 278**

**EP 3 025 784 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Mahlschüssel, insbesondere für Vertikalmühlen, mit einer inneren, durchgehenden Hohlraumöffnung, mit mindestens einer im Wesentlichen horizontalen Teilung in ein unteres Basismodul und ein darauf befestigtes oberes ringförmiges Mahlschüsselmodul.

**[0002]** Im Hinblick auf bisher überwiegend in Vertikalmühlen eingesetzte Mahlschüsseln wird auf die DE 31 34 601 A1 beziehungsweise DD 106 953 A1 exemplarisch hingewiesen.

**[0003]** Diese Mahlschüsseln wurden üblicherweise einstückig aus Gussmaterial hergestellt. Aufgrund stetiger Forderungen nach immer größeren Vertikalmühlen und damit größer werdenden Mahlschüsseln für eine Erhöhung der Durchsatzleistung der Vertikalmühlen, treten gerade im Bereich der Zementherstellung und der meist etwas entlegenen Produktionsstandorte für Zement Probleme bei der Herstellung und beim Transport dieser immer größer werdenden Mahlschüsseln auf. Beispielsweise sind Mühlen im Einsatz, die im oberen Bereich der Mahlschüssel einen Durchmesser von 7,9 m und am Mahlschüsselhals einen Durchmesser von 4,8 m aufweisen.

**[0004]** Die Durchmesser an der Fundamentbasis von größeren Vertikalmühlen mit entsprechenden Mahlschüsseln liegen zwischenzeitlich im Bereich von etwa 14 m bis 18 m. Werden daher die dafür erforderlichen Mahlschüsseln einstückig hergestellt, so ist man einerseits nur auf einige wenige Herstellungsfirmen für diese Größenordnung von Mahlschüsseln angewiesen.

**[0005]** Zum anderen besteht das Transportproblem, Mahlschüsseln mit derartigen Durchmessern an entlegene Produktionsstellen auch mit Schwerkraftfahrzeugen transportieren zu können, wobei die entsprechend erforderliche Straßen- und Infrastruktur häufig nicht zur Verfügung steht.

**[0006]** In der DE 19 29 912 A1 ist eine Mahlschüssel beschrieben, die antriebstechnisch einen Mahlschüsselunterbau aufweist, auf dem dann die eigentliche Mahlschüssel mit großem Durchmesser aufgesetzt und befestigt ist.

**[0007]** Auch bei dieser Mahlschüssel besteht das Problem, den Transport dieser einstückigen großen Mahlschüssel auch an entlegene Produktionsstandorte, zum Beispiel für Zement, realisieren zu können.

**[0008]** Bei diesen größer werdenden, einstückigen Mahlschüsseln besteht auch die Abhängigkeit von nur einigen wenigen Spezialfirmen, die diese Größe der Mahlschüsseln, insbesondere aus Gussmaterial, herstellen können.

**[0009]** Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, derartige Mahlschüsseln mit größer werdendem Durchmesser so zu konzipieren, dass die vorausgehend genannten Probleme überwunden werden können und insbesondere herstellungstechnisch eine größere Flexibilität bei gleichzeitig verbesserter Transportmöglichkeit

und relativ einfacher Installation am Anlagenstandort zu schaffen.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Ein Kerngedanke der Erfindung ist es, die bisher einteilig hergestellte Mahlschüssel als mehrteilige Mahlschüssel auszulegen und aufzubauen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die von der mehrteiligen Mahlschüssel aufzunehmenden hohen Kräfte und Belastungen qualitativ in gleicher Weise aufgenommen und übertragen werden können, wie bei einer einstückig ausgelegten Mahlschüssel.

**[0011]** Bei der mehrteiligen Konzeption der Mahlschüssel wird zudem berücksichtigt, dass das untere Basismodul als einstückiges Ringschalenmodul hergestellt wird. Dies insbesondere deshalb, um die im Betrieb auf die Mahlschüssel einwirkenden Mahlkräfte über den gesamten Umfang in den Abtriebsflansch des erforderlichen Getriebes einleiten zu können. Gleichzeitig wird das obere Mahlschüsselmodul aus mindestens zwei Ringsegmenten hergestellt, die in diesem Fall als Halbschalen bezeichnet werden können, wobei diese Ringsegmente insbesondere kraftschlüssig oder auch formschlüssig zu einem starren oberen Ring verbunden werden.

**[0012]** Des Weiteren ist vorgesehen, diesen oberen starren Ring mit seiner unteren Ringfläche auf der oberen Ringfläche des einstückigen unteren Ringschalenmoduls zu befestigen. Die Befestigung erfolgt auch hierbei primär kraftschlüssig, wobei auch zusätzlich formschlüssige Element miteinfließen können.

**[0013]** Trotz des mehrteiligen Konzeptes dieser Mahlschüssel kann jeweils sichergestellt werden, dass speziell bei der Verwendung eines einheitlichen Gussmaterials für alle Teile der Mahlschüssel, die von oben auf die Mahlschüssel einwirkenden Kräfte über die Ringstruktur gleichmäßig auf die Lager der Mahlschüssel verteilt und auf den Abtriebsflansch des Getriebes einwirken.

**[0014]** Bei einer ungleichmäßigen Belastung besteht eine höhere Ausfallwahrscheinlichkeit von Getriebe beziehungsweise Antriebsmotor oder Lager aufgrund lokal einseitiger Belastungen.

**[0015]** Um trotz Mehrteiligkeit im Wesentlichen gleiche Materialstrukturen in der gesamten Mahlschüssel zu erreichen, wird bevorzugt ein und der gleiche Werkstoff oder verschiedene Werkstoffe mit gleichen oder ähnlichen Werkstoffkennwerten oder -verhalten als Material für die Teile der Mahlschüssel gewählt. Es kann beispielsweise ein identischer Gusswerkstoff als Material für die Teile der Mahlschüssel gewählt werden. Die Belastungs- und Temperatureigenschaften können hierbei besser und genauer abgestimmt werden.

**[0016]** Zur Verbesserung der Kraftübertragung auf das untere einstückige Ringschalenmodul wird dessen obere Ringfläche als weitgehend komplementäre Aufnahme- oder Auflagefläche für die untere Ringfläche der zusammen zu einem starren Ring zusammengebauten Ringsegmente ausgebildet.

**[0017]** Vorteile des vorausgehend dargelegten erfin-

derischen Konzeptes mit dem mehrteiligen Aufbau einer Mahlschüssel sind einerseits die kleineren, leichteren Einzelteile beziehungsweise Baugruppen wie das untere einstückige Ringschalenmodul, aber speziell auch die zwei oder bevorzugt drei, gegebenenfalls auch mehr Ringsegmente, die den oberen starren Ring bilden. Diese kleineren Einzelteile lassen sich mit günstigeren Herstellungskosten in einer größeren Anzahl von Gießereien produzieren, so dass eine Alternative zu den auf Großteilen, insbesondere Gussgroßteilen, spezialisierten Firmen besteht.

**[0018]** Zudem vereinfacht sich insbesondere der Transport dieser kleineren Einzelteile, auch wenn das untere Ringschalenmodul im Hinblick auf verbesserte Belastungseigenschaften einstückig erstellt wird.

**[0019]** Die mindestens zwei Ringsegmente oder Halbschalenringe sind an ihren vertikalen Endflächen mit komplementären Verbindungsflächen mit dem oder den anliegenden anderen Ringsegmenten ausgestattet. Zweckmäßigerweise verlaufen diese Verbindungsflächen im Wesentlichen senkrecht. Sie können jedoch bei bestimmten Ausführungsformen der Mahlschüssel auch geneigt oder abgestuft verlaufen, um eine bessere und sichere Kraftübertragung im oberen starren Ring selbst zu erreichen.

**[0020]** Bevorzugt werden die Verbindungsflächen im Außenbereich einseitig oder beidseitig radial mit vorstehenden Verbindungsflanschen versehen, so dass mittels Bolzenverbindungen durch diese Flansche mindestens eine kraftschlüssige Befestigung der einzelnen Ringsegmente zum starren Ring realisiert werden kann. Die Verbindungsflächen weisen bevorzugt eine T- oder um 90° gekippte H-Form auf, so dass die auskragenden Bereiche als Befestigungsflansch mit einem anliegenden anderen Ringsegment genutzt werden können.

**[0021]** Zur Verbesserung der Befestigung aneinander liegender oberer Ringsegmente werden diese insbesondere im Bereich ihrer Verbindungsflächen radial nach innen und außen jeweils mit mindestens einem Befestigungsflansch vorgesehen, so dass auch bei drei oder mehr oberen Ringsegmenten ein weitestgehend starrer oberer Ring erreicht wird.

**[0022]** Die Verbindung zwischen unterem, einstückigem Ringschalenmodul und den oberen Ringsegmenten wird vorzugsweise kraftschlüssig über ein- oder mehrreihige Bolzenverbindungen realisiert.

**[0023]** Dies kann bevorzugt auch mit formschlüssigen Mitteln, insbesondere Führungszapfen oder Nut-Feder-Einrichtungen aus Metall, ergänzt werden. Die formschlüssigen Mittel können aber auch gegebenenfalls alleine eingesetzt werden.

**[0024]** Im Fußbereich des unteren einstückigen Ringschalenmoduls wird die untere Ringfläche als planarer Lagerungsring realisiert. Hierbei ist bereits bei der Herstellung darauf zu achten, dass eine plane untere Ringfläche erzeugt wird, die keiner weiteren Werkstoffbearbeitung bedarf und die gegenüber einem Antriebsgetriebe der Mahlschüssel bei dieser Herstellungsweise als

Lagerungsring der Mahlschüssel benutzt werden kann. Bei anderen Ausführungen der Mühle, bei der der Antrieb beispielsweise außerhalb angeordnet ist, kann die Mahlschüssel auch mittels der unteren Ringfläche auf einem Lager, beispielsweise einem Gleitlager, stehen. Grundsätzlich kann der Antrieb beispielsweise außerhalb, unterhalb und/oder innerhalb der Mahlschüssel angeordnet sein.

**[0025]** Wesentliche Vorteile einer derartigen mehrteiligen Mahlschüssel sind daher günstigere Herstellungskosten als bei einer einstückigen Mahlschüssel. Des Weiteren können geringere Transportkosten für die kleineren einzelnen Teile einkalkuliert werden. Durch einen identischen, einheitlichen oder auch ähnliche Werkstoffe für alle einzelnen Teile der Mahlschüssel werden in Kombination mit den kraft- und/oder formschlüssigen Verbindungen der einzelnen Teile gleiche oder sogar verbesserte Belastungseigenschaften wie bei einer einstückigen Mahlschüssel erreicht.

**[0026]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Darstellungen zweier Mahlschüsseln noch näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Frontansicht einer zusammengebauten dreiteiligen Mahlschüssel;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf eine Mahlschüssel nach Fig. 1, mit bestimmungsgemäß zwei Ringsegmenten, wobei das vordere Ringsegment noch nicht montiert ist;

Fig. 3 eine weitere mehrteilige Mahlschüssel in schematischer perspektivischer Ansicht von oben mit drei oberen Ringsegmenten und einem unteren einteiligen Basismodul, wobei ein hinteres Ringsegment in einer Montagephase etwas beabstandet zum unteren Basismodul dargestellt ist; und

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht auf die Mahlschüssel nach Fig. 3 von unten, wobei eine durchgehende Hohlraumöffnung erkennbar ist.

**[0027]** Die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Mahlschüssel 1 wird nachfolgend mit Bezug auf beide Figuren näher beschrieben.

**[0028]** Die zu einer Einheit verbundene Mahlschüssel 1 nach Fig. 1 hat im Wesentlichen eine etwa kegelstumpfförmige Außenstruktur mit einer inneren Hohlraumöffnung 5. Im Fußbereich der Mahlschüssel 1 ist daher mit einem planaren Lagerungsring 13 der kleinste Außendurchmesser vorhanden, während die oberen Ringsegmente 3, 4 mit der Mahlbahn 6 den größten Außendurchmesser aufweisen.

**[0029]** Die mehrteilige Mahlschüssel 1 nach Figuren 1 und 2 besteht in diesem Beispiel aus einem einstückigen Basismodul 2 und zwei oberen, als Halbschalen ausgebildeten Ringsegmenten 3 und 4, welche als oberes

Mahlschüsselmodul 10 auf einer ringförmigen horizontalen Verbindungsfläche 8 mit dem einstückigen Basismodul 2 aufgesetzt und fest verbunden sind.

[0030] Die horizontale Verbindungsfläche 8 nach Fig. 2 weist eine Reihe äußerer Stehbolzen 18 auf. Des Weiteren ist eine Reihe innerer Verbindungsbolzen 19 zur Verbesserung der Befestigung der beiden oberen Ringsegmente 3, 4 vorgesehen. Das dargestellte Ringsegment 3, welches über 180° reicht, weist an seinen Stirnflächen vertikale Verbindungsflächen 11 und 12 auf. Diese Verbindungsflächen 11, 12 haben in etwa eine T-beziehungsweise eine um 90° gekippte H-Form, wobei an den ausragenden Bereichen Randflansche zur Verbindung der zwei Ringsegmente 3, 4 miteinander vorgesehen sind und der daraus resultierende starre Ring 10 als oberes Mahlschüsselmodul 10 hergestellt werden kann.

[0031] Mittels der umlaufenden Reihe äußerer Stehbolzen 18 und den inneren Verbindungsbolzen 19 kann das obere, aus den zwei Ringsegmenten 3, 4 bestehende Mahlschüsselmodul 10 auf dem unteren einstückigen Basismodul 2 insbesondere kraftschlüssig befestigt werden, so dass im Betrieb der Mahlschüssel 1 auftretende Drehmomente und Mahlkräfte in vergleichbarer Weise wie bei einstückigen Mahlschüsseln aufgenommen werden können.

[0032] Zur Befestigung mit dem einstückigen unteren Basismodul 2 ist im unteren Bereich der Ringsegmente 3, 4 ein äußerer Fußflansch 14 und ein innerer Fußflansch 15 für Befestigungszwecke mit den Bolzen 18, 19 vorgesehen.

[0033] In vergleichbarer Weise ist ein äußerer Befestigungsflansch 16 und ein innerer, vertikaler Randflansch 17 an den Verbindungsflächen 11, 12 zur Befestigung der beiden Ringsegmente 3, 4 miteinander vorgesehen.

[0034] Diese Verbindung ist in Fig. 1 durch den radial vorstehenden Verbindungsflansch 9 gezeigt, so dass auch das obere Mahlschüsselmodul 10 als starrer Ring betrachtet werden kann. Hierbei sind auch im Bereich der Mahlbahn 6 aneinanderliegende Verbindungsflächen 11, 12 der Ringsegmente 3, 4 in Vertiefungen 34, 35 mittels Spannbolzen 37 gegeneinander verspannt.

[0035] Die derart dreigeteilte Mahlschüssel 1 ist aufgrund der vorgesehenen Verbindungsbefestigungen in vergleichbarer Weise wie eine einstückige Mahlschüssel zur Aufnahme von Torsions- und Vertikalkräften ausgelegt. Zum anderen jedoch werden mit dieser mehrteiligen Mahlschüssel günstigere Herstellungskosten und erhebliche Verbesserungen beim Transport der kleineren Baugruppen und Teile erreicht.

[0036] In den Figuren 3 und 4 ist schematisch eine aus vier Baugruppen bestehende Mahlschüssel 20 dargestellt, wobei gleiche Bezugszeichen wie zu den Figuren 1 und 2 auch gleiche Teile und Bereiche betreffen.

[0037] In Fig. 3 sind zwei obere Schüsselsegmente 22, 23 als auf das entsprechende Basismodul 2 aufgesetzte und befestigte Baugruppen gezeigt. Das weitere Schüsselsegment 21 mit einer teilringförmigen Kontur über ca. 120° wird sozusagen gerade auf eine obere Ringfläche

des unteren einstückigen Basismoduls 2 aufgesetzt. Stirnseitig weist das Schüsselsegment 21 vertikal verlaufende Verbindungsflächen 31 auf, die beispielsweise als passgenaue Flächen in einer Art T-Form gegen die vertikalen Verbindungsflächen 32 mit dem jeweils benachbarten Schüsselsegment 22 beziehungsweise 23 zur Anlage und zur Befestigung kommen.

[0038] Die perspektivische Ansicht der Mahlschüssel 20 nach Fig. 3 ist in Fig. 4 mit einer Ansicht von unten dargestellt.

[0039] Die äußere Kontur dieser Mahlschüssel 20 kann in etwa als Kegelstumpf-Kontur beschrieben werden, die im Innenbereich eine von oben nach unten durchgehende Hohlraumöffnung 5 hat.

[0040] In anderer Betrachtungsweise kann die Außenkontur der Mahlschüssel 20 als eine sich von unten nach oben erweiternde Kontur von ringartigen Bereichen angesehen werden.

[0041] Die in Fig. 4 gezeigten Schüsselsegmente 22, 23 haben im Bereich der vertikalen Verbindungsflächen 31 radial nach außen vorstehende Verbindungsflansche 38, 39, die zur ringförmigen Befestigung der Schüsselsegmente 22, 23, zum Beispiel über Bolzenverbindungen, bestimmt sind.

[0042] Eine untere Fläche 26 des Ringsegmentes 21 wird in der Endmontage mindestens kraftschlüssig auf einer oberen Ringfläche 25 des Basismoduls 2, zum Beispiel mittels Bolzenreihen wie in Fig. 2, befestigt.

[0043] Auch mit diesem Konzept der vierteiligen Mahlschüssel 20 kann daher die Erfindung realisiert werden und die genannten Vorteile und Vereinfachungen gerade bei Mahlschüsseln mit großem oberem Durchmesser erreicht werden.

## Patentansprüche

1. Mahlschüssel (1; 20), insbesondere für Vertikalmühlen, mit einer inneren, durchgehenden Hohlraumöffnung (5), mit mindestens einer im Wesentlichen horizontalen Teilung in ein unteres Basismodul (2) und ein darauf befestigtes oberes ringförmiges Mahlschüsselmodul (10), wobei das untere Basismodul (2) als einstückiges Ringschalenmodul ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Mahlschüsselmodul (10) mindestens zwei Ringsegmente (3, 4) aufweist, die miteinander kraft- und/oder formschlüssig zu einem starren Ring verbunden sind, und dass der starre Ring mit seiner unteren Ringfläche (26) auf der oberen Ringfläche (25) des einstückigen Ringschalenmoduls (2) kraft- und/oder formschlüssig befestigt ist.
2. Mahlschüssel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einstückige Ringschalenmodul (2) sowie

die mindestens zwei Ringsegmente (3, 4) aus dem gleichen Werkstoff, insbesondere aus gleichem Gusswerkstoff, bestehen.

3. Mahlschüssel nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das einstückige Ringschalenmodul (2) sowie die mindestens zwei Ringsegmente (3, 4) aus Werkstoffen mit gleichen oder ähnlichen Werkstoffkennwerten oder -verhalten bestehen. 5
4. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die obere Ringfläche (25) des einstückigen Ringschalenmoduls (2) als weitgehend komplementäre Aufnahme oder Auflagefläche für die untere Ringfläche (26) des von Ringsegmenten (21, 22, 23) gebildeten starren Rings ausgebildet ist. 10
5. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die mindestens zwei Ringsegmente (3, 4) im Wesentlichen komplementäre Verbindungsflächen (11, 12) mit dem oder den anliegenden Ringsegment oder Ringsegmenten aufweisen. 15
6. Mahlschüssel nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Verbindungsflächen (11, 12) der Ringsegmente (3, 4) im Wesentlichen senkrecht oder geneigt verlaufen. 20
7. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die mindestens zwei Ringsegmente (3, 4) im Außenbereich einseitig oder beidseitig vorstehende Verbindungsflansche (14, 15, 16, 17) aufweisen. 25
8. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Verbindungsflächen (11, 12) der Ringsegmente (3, 4) etwa T- oder um 90° gekippte H-Form aufweisen. 30
9. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Fußbereich und/oder im Randbereich der Verbindungsfläche (11, 12; 31, 32) etwa radial nach innen und außen Verbindungsflansche (14, 15, 16, 17) vorgesehen sind. 35
10. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zur kraftschlüssigen Verbindung zwischen einstückigem Ringschalenmodul (2) und den oberen Ringsegmenten (3, 4) ein- oder mehrreihige Bolzenverbindungen (18, 19) vorgesehen sind. 40

11. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** formschlüssige Mittel, insbesondere Führungszapfen oder Nut-Feder-Einrichtungen aus Metall, zur festen Verbindung zwischen der oberen Ringfläche des Ringschalenmoduls (2) und den Ringsegmenten (3, 4) vorgesehen sind. 45

12. Mahlschüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das einstückige Ringschalenmodul (2) eine untere Ringfläche aufweist, die als planarer Lagerungsring (13) gegenüber einem Antriebsgetriebe der Mahlschüssel oder einem Lager ausgebildet ist. 50

## Claims

1. Grinding pan (1; 20),  
in particular for vertical mills,  
having:  
  
an inner, continuous hollow space opening (5),  
at least one substantially horizontal division into  
a lower base module (2) and an upper annular  
grinding pan module (10) fixed thereon,  
wherein the lower base module (2) is formed as  
a one-piece ring shell module,  
  
**characterised in that**  
  
the upper grinding pan module (10) has at least  
two ring segments (3, 4) which are interconnect-  
ed in a force-locking and/or positive-locking  
manner to form a rigid ring, and  
the rigid ring is fixed in a force-locking and/or  
positive-locking manner with its lower ring sur-  
face (26) on the upper ring surface (25) of the  
one-piece ring shell module (2). 55
2. Grinding pan according to claim 1,  
**characterised in that**  
the one-piece ring shell module (2) as well as the at  
least two ring segments (3, 4) are made of the same  
material, in particular of the same cast material.
3. Grinding pan according to claim 1,  
**characterised in that**  
the one-piece ring shell module (2) as well as the at  
least two ring segments (3, 4) are made of materials  
with the same or similar material values or behav-  
iours.
4. Grinding pan according to one of claims 1 to 3,  
**characterised in that**  
the upper ring surface (25) of the one-piece ring shell  
module (2) is designed as an extensively comple-  
mentary receiving or bearing area for the lower ring

surface (26) of the rigid ring formed by ring segments (21, 22, 23).

5. Grinding pan according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the at least two ring segments (3, 4) have substantially complementary connection areas (11, 12) to the adjacent ring segment(s).
6. Grinding pan according to claim 5, **characterised in that** the connection areas (11, 12) of the ring segments (3, 4) extend substantially vertically or inclined.
7. Grinding pan according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the at least two ring segments (3, 4) have in the outer region on one side or both side protruding connecting flanges (14, 15, 16, 17).
8. Grinding pan according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the connection areas (11, 12) of the ring segments (3, 4) have a T-shape or an H-shape tilted by 90°.
9. Grinding pan according to one of claims 5 to 8, **characterised in that** in the base region and/or in the edge region of the connection area (11, 12; 31, 32) approximately radially inwards and outwards connecting flanges (14, 15, 16, 17) are provided.
10. Grinding pan according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** single-row or multi-row pin joints (18, 19) are provided for force-locking connection between the one-piece ring shell module (2) and the upper ring segments (3, 4).
11. Grinding pan according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** positive-locking means, in particular guide pins or made of metal tongue and groove devices, are provided for fixed connection between the upper ring surface of the ring shell module (2) and the ring segments (3, 4).
12. Grinding pan according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the one-piece ring shell module (2) has a lower ring surface which is formed as a planar bearing ring (13) with respect to a drive gearing of the grinding pan or a bearing.

## Revendications

1. Plateau de broyage (1 ; 20),

en particulier pour des broyeurs verticaux, avec une ouverture de cavité (5) interne et continue, avec au moins une séparation essentiellement horizontale dans un module de base inférieur (2) et un module de plateau de broyage en forme d'anneau supérieur (10) fixé dessus, tandis que le module de base inférieur (2) est formé en tant que module de coque annulaire d'un seul tenant,

**caractérisé en ce que** le module de plateau de broyage supérieur (10) présente au moins deux segments annulaires (3, 4), qui sont liés les uns aux autres pour former un anneau rigide par la force et/ou par la forme, et l'anneau rigide est fixé, par la force et/ou par la forme, avec sa surface annulaire inférieure (26) sur la surface annulaire supérieure (25) du module de coque annulaire (2) d'un seul tenant.

2. Plateau de broyage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module de coque annulaire d'un seul tenant (2) ainsi que les au moins deux segments annulaires (3, 4) sont constitués du même matériau, en particulier du même matériau de moulage.
3. Plateau de broyage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module de coque annulaire d'un seul tenant (2) ainsi que les au moins deux segments annulaires (3, 4) sont constitués de matériaux ayant des valeurs caractéristiques de matériaux ou des comportements de matériaux équivalents ou similaires.
4. Plateau de broyage selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la surface annulaire supérieure (25) du module de coque annulaire d'un seul tenant (2) est formée en tant que réceptacle ou surface d'appui essentiellement complémentaire pour la surface annulaire inférieure (26) de l'anneau rigide formé de segments annulaires (21, 22, 23).
5. Plateau de broyage selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les au moins deux segments annulaires (3, 4) présentent des surfaces d'assemblage (11, 12) essentiellement complémentaires avec le segment annulaire ou les segments annulaires adjacent(s).
6. Plateau de broyage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les surfaces d'assemblage (11, 12) des éléments annulaires (3, 4) sont verticales ou inclinées.

7. Plateau broyeur selon une des revendications 1 à 6,

**caractérisé en ce que**

les au moins deux segments annulaires (3, 4) dans la zone extérieure présentent d'un côté ou des deux côtés des brides de raccordement (14, 15, 16, 17) saillantes.

5

8. Plateau broyeur selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**

les surfaces d'assemblage (11, 12) des segments annulaires (3, 4) présentent approximativement une forme en T ou une forme en H incliné à 90°.

10

9. Plateau de broyage selon une des revendications 5 à 8,

**caractérisé en ce que**

15

dans la zone de pied et/ou dans la zone de bordure de la surface d'assemblage (11, 12 ; 31, 32), des brides de raccordement (14, 15, 16, 17) approximativement radiales sont prévues vers l'intérieur et vers l'extérieur.

20

10. Plateau de broyage selon une des revendications 1 à 9,

**caractérisé en ce que**

pour un assemblage par la force entre le module de coque annulaire d'un seul tenant (2) et les segments annulaires supérieures (3, 4), des boulonnages d'une ou plusieurs rangées (18, 19) sont prévus.

25

11. Plateau de broyage selon une des revendications 1 à 10,

**caractérisé en ce que**

des moyens par la forme, en particulier des tourillons de guidage ou des dispositifs à rainure et languette en métal, sont prévues pour l'assemblage fixe entre la surface annulaire supérieure du module de coque annulaire (2) et les segments annulaires (3, 4).

35

12. Plateau de broyage selon une des revendications 1 à 11,

40

**caractérisé en ce que**

le module de coque annulaire d'un seul tenant (2) présente une surface annulaire inférieure, qui est formée en tant qu'anneau de stockage (13) planaire par rapport à une transmission d'entraînement du plateau de broyage ou à un palier.

45

50

55

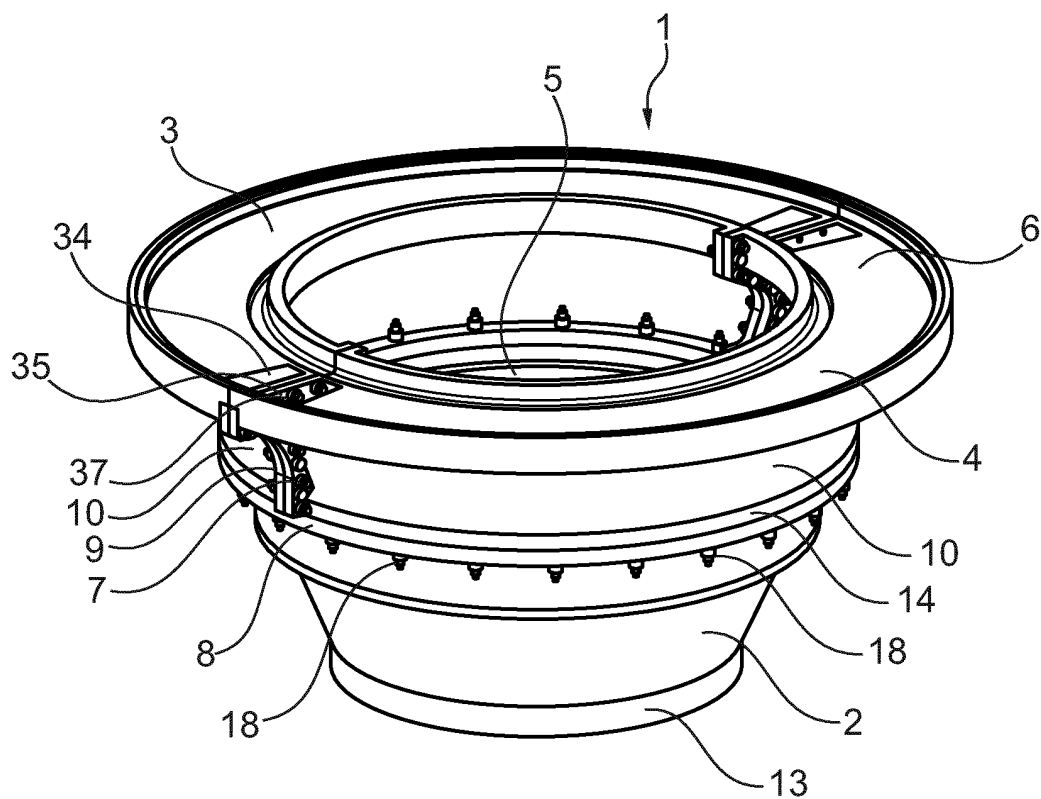


Fig. 1

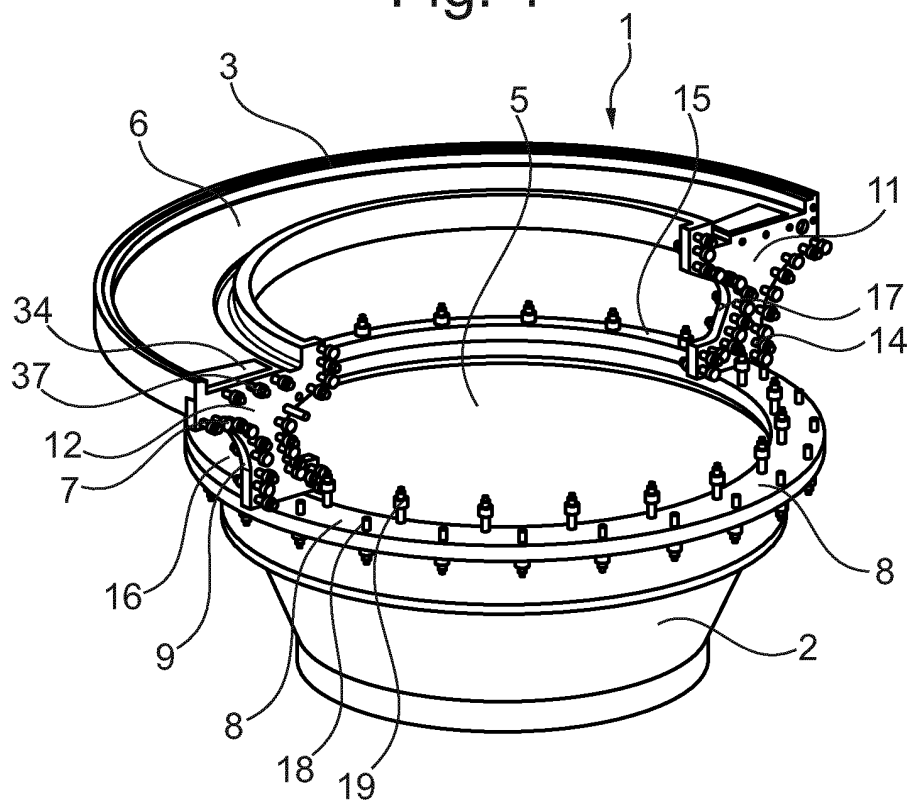


Fig. 2



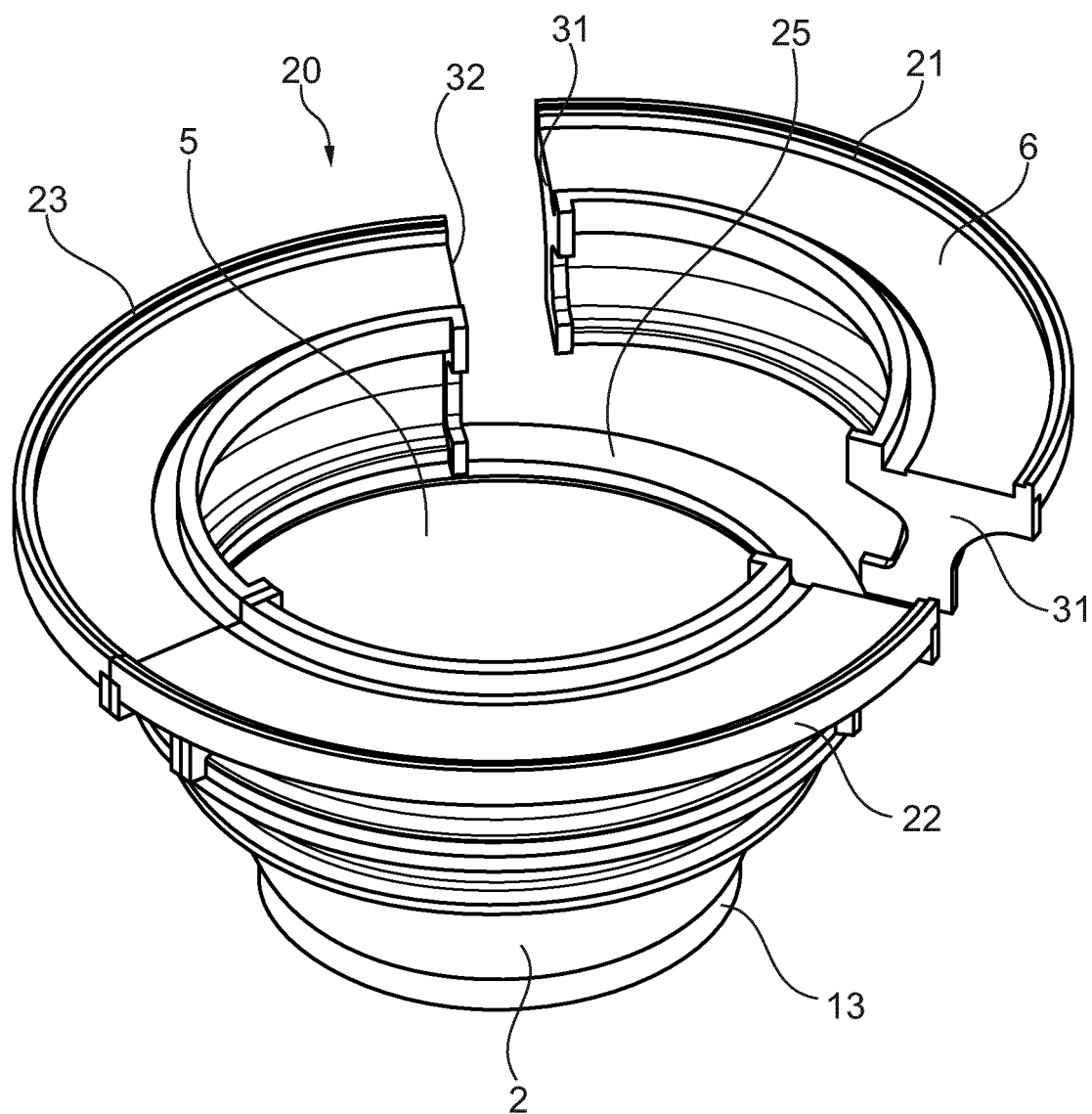


Fig. 3

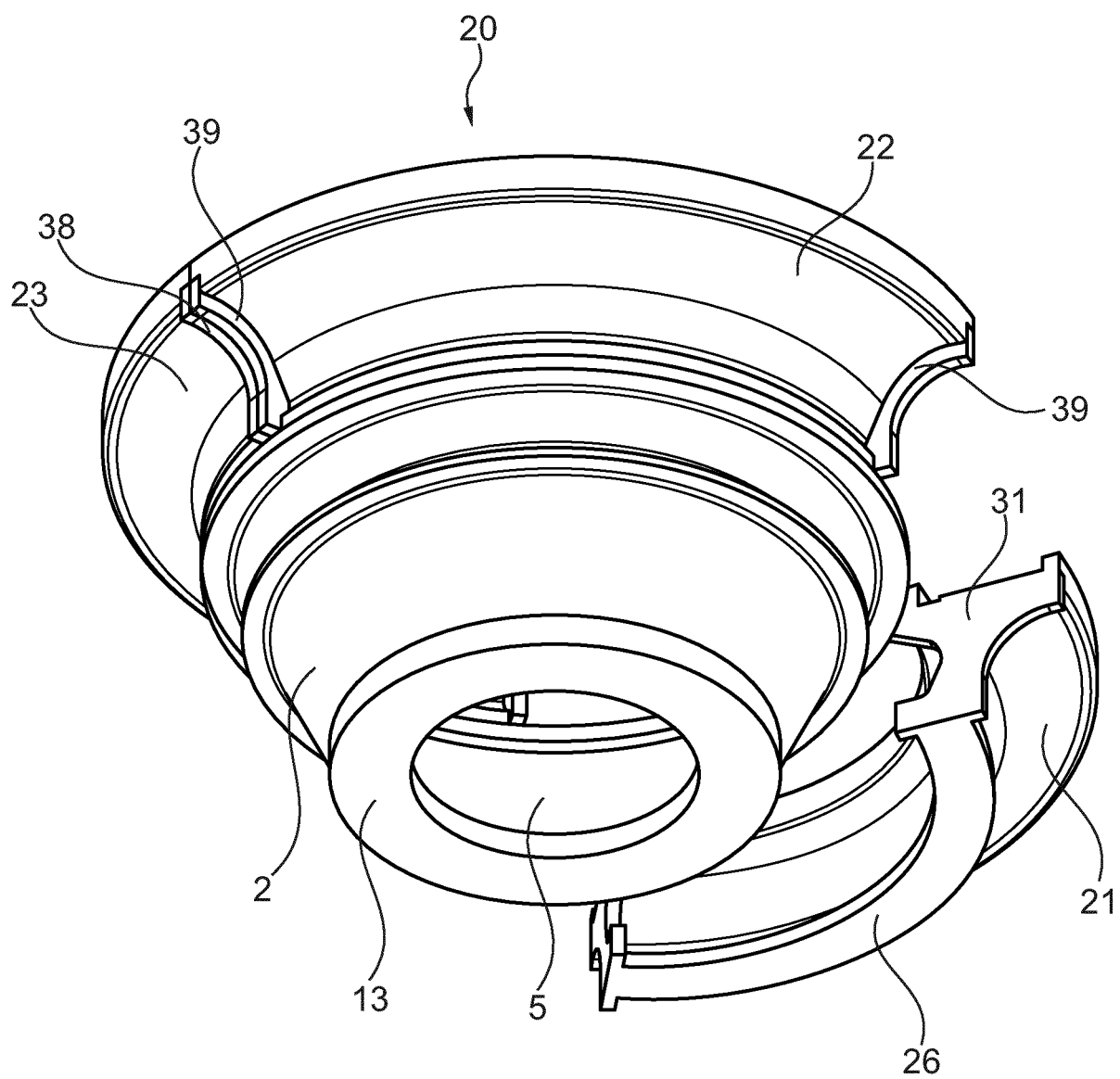


Fig. 4

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3134601 A1 [0002]
- DD 106953 A1 [0002]
- DE 1929912 A1 [0006]