

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. März 2008 (13.03.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/028883 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B02C 17/14 (2006.01)

QUALITÄTSKONTROLLSYSTEME [DE/DE];
Lenneper Strasse 23-25, 42289 Wuppertal (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/059170

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. September 2007 (03.09.2007)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **HAAS, Ernst** [DE/DE];
Roseggerstrasse 17a, 42289 Wuppertal (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(74) Anwälte: **BRÖTZ, Helmut** usw.; Corneliusstrasse 45,
42329 Wuppertal (DE).

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

(30) Angaben zur Priorität:

10 2006 042 825.0

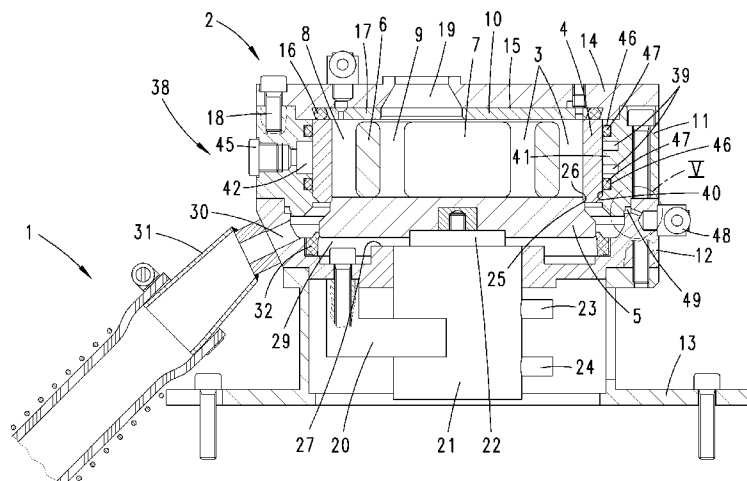
8. September 2006 (08.09.2006) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **PFAFF AQS GMBH AUTOMATISCHE**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GRINDING UNIT HAVING COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung: MAHLEINHEIT MIT KÜHLEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a grinding unit (2) for a vibration mill (1), particularly a disk vibration mill, wherein a milling chamber (3) is configured in the grinding unit (2), the chamber being delimited on the side by a grinding wall (4) and comprising a cooling device (38) surrounding the wall. In order to achieve a practical improvement, the cooling device (38) comprises two or more cooling channels (39) abutting the grinding wall (4) from the outside and disposed circumferentially along at least one common circumferential section of the grinding wall (4), wherein adjacent cooling channels (39) are spaced from each other at least circumferentially in section by a circumferentially extending support projection (41). The support projection (41) supports the grinding wall (4) against a housing (11) surrounding it from the outside. The invention further relates to a vibration mill (1), particularly a disk vibration mill, having said grinding unit incorporated.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Mahleinheit (2) für eine Schwingmühle (1), insbesondere für eine Scheibenschwingmühle, wobei in der Mahleinheit (2) ein Mahlraum (3) ausgebildet ist, der seitlich von einer Mahlwand (4) berandet wird, und aufweisend eine die Mahlwand umgebende Kühleinrichtung (38), und schlägt zur vorteilhaften Weiterbildung vor, dass die Kühleinrichtung (38)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2008/028883 A1



PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

zwei oder mehr von außen an die Mahlwand (4) angrenzende, sich umfangmäßig entlang zumindest einem gemeinsamen Umfangsabschnitt der Mahlwand (4) erstreckende Kühlkanäle (39) aufweist, wobei benachbarte Kühlkanäle (39) voneinander zumindest umfangsabschnittsweise mittels eines sich umfangmäßig erstreckenden Stützvorsprunges (41), mittels dem die Mahlwand (4) gegen ein sie außen umgebendes Gehäuse (11) abgestützt ist, beabstandet sind. Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Schwingmühle (1), insbesondere Scheibenschwingmühle, bei der die genannte Mahleinheit vorgesehen ist.

Mahleinheit mit Kühleinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mahleinheit für eine Schwingmühle, insbesondere für eine Scheibenschwingmühle, wobei in der Mahleinheit ein Mahlraum ausgebildet ist, der seitlich von einer Mahlwand berandet wird, und aufweisend eine die Mahlwand umgebende Kühleinrichtung.

Derartige Mahleinheiten bzw. Schwingmühlen dienen bspw. zur mahelnden Zerkleinerung einer Probe aus schüttfähigem, körnigem Mahlgut im Zuge der Vorbereitung der Probe für gewünschte Analysen, bspw. für röntgenbasierende Untersuchungen der enthaltenen Elemente mit geeigneten Anlagen (z. B. XRF). Auch Mahlgut, das von einer Flüssigkeit in den Mahlraum gespült wird, ist denkbar. Die Probe, bei der es sich bspw. um eine Gesteinsprobe, um Erz, Schlacke usw. handeln kann, wird in der Schwingmühle mit Hilfsstoffen gemischt und zermahlen und dann mit Presshilfszugaben zu einer Tablette verpresst, die einem Analysengerät zur Analyse der Bestandteile zugeführt wird. Die Probe muss so zerkleinert werden, dass alle Bestandteile eine homogene Mischung ergeben, wofür eine feine und gleichmäßige Zerkleinerung des Mahlgutes in der Schwingmühle wesentlich ist. Häufig wird verlangt, dass nach dem Mahlvorgang ein bestimmter Anteil der Partikel (bspw. 90 %) eine bestimmte Größe (bspw. 32 μm) unterschreiten muss. Für eine quantitative Bestimmung von Inhaltsstoffen ist wesentlich, dass der Analyse eine genau bestimmte Probenmenge zugrunde liegt. Dazu kann eine gesteuerte automatische Schwingmühle eine Dosiereinrichtung für die Beschickung der Mahleinheit mit Mahlgut und Hilfsmitteln in immer exakt definierter Menge aufweisen. Nach Ablauf einer einstellbaren Mahldauer (sog. Mahlphase) wird das gemahlene Probenmaterial während einer einstellbaren Austragsphase in einen Probenauffangbehälter entleert. Bei einigen Zusammensetzungen des Mahlgutes kann es insbesondere nach dem Ende des Mahlganges beim automatischen Austrag zu Anhaftungen in der Mahleinheit, insbesondere in den Austragsbereichen des

Mahlgefäßes, dem Austragsbereich und dem Auslauf kommen. Das hat zur Folge, dass nicht die gesamte Probenmenge zur Analyse zur Verfügung steht und somit das Analyseergebnis verfälscht werden kann. Zudem besteht die Gefahr, dass durch die Anhaftungen eine nachfolgende Probe kontaminiert und für die Analyse unbrauchbar gemacht wird. Es wurde gefunden, dass die Neigung zu Anhaftungen insbesondere bei längerem Betrieb der Schwingmühle zufolge der entstehenden Reibungswärme und des dadurch verursachten Temperaturanstiegs von Bauteilen und des Mahlguts zunehmen kann. Insofern kann sich ein Temperaturanstieg insbesondere bei Zugabe bestimmter gewünschter Mahlhilfsstoffe, bspw. auf Paraffinbasis, nachteilig durch verstärkte Anhaftungen auswirken. Es kommt hinzu, dass eine insbesondere ungleichmäßige Temperaturverteilung in der Mahleinheit auch zu einem unerwünschten geometrischen Verzug, d. h. zu Form- und Lageänderung, von Bauteilen führen kann. Besonders nachteilig wirken sich sowohl Anhaftungen als auch Form- und Lageabweichungen an der den Mahlraum berandenden Mahlwand aus, indem dadurch der mit einem Mahlring oder einem Mahlstein gebildete Mahlspace seine ursprüngliche, für die Erzielung feiner Mahlgutpartikel und gleichmäßiger Partikelgröße wesentliche parallele Berandung verlieren kann. Um einer Erwärmung zu begegnen, weist eine eingangs genannte Mahleinheit für eine Schwingmühle eine die Mahlwand umgebende Kühleinrichtung auf. Bei einer solchen, aus DE 8902514 U1 bekannten Schwingmühle wird die Mahlwand des Mahlraumes von einem ringförmigen Strömungsraum umgeben, der durch einen Außenmantel sowie durch die oberen und unteren Enden des Strömungsraumes begrenzende Boden- und Deckwände berandet wird. Wenn gleich ein solcher, über die gesamte Höhe an die Mahlwand angrenzender Kühlspace eine unmittelbare und gleichmäßige Kühlung verspricht, kann auch damit die Erzielung besonders feiner und gleichmäßiger Mahlgutpartikel je nach Mahlgut noch schwierig sein.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Mahleinheit bzw. Schwingmühle der eingangs genannten Art vorteilhaft weiterzubilden, so dass insbesondere die Eignung zur Erzeugung von kleinen Mahlgutpartikeln bei möglichst gleichmäßiger Partikelgröße verbessert wird.

5

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung zunächst und im wesentlichen in Verbindung mit den Merkmalen gelöst, dass die Kühleinrichtung zwei oder mehr von außen an die Mahlwand angrenzende, sich umfangsmäßig entlang zumindest einem gemeinsamen Umfangsabschnitt der Mahlwand erstreckende Kühlkanäle aufweist, wobei benachbarte Kühlkanäle voneinander zumindest umfangsabschnittsweise mittels eines sich umfangsmäßig erstreckenden Stützvorsprungs, durch den die Mahlwand gegen ein sie außen umgebendes Gehäuse abgestützt ist, beabstandet sind. Überraschend hat sich gezeigt, dass sich ein solcher, die Mahlwand von außen zwischen den Kühlkanälen abstützender Stützvorsprung des äußeren Gehäuses vorteilhaft auf die erzielbare Feinheit und Gleichmäßigkeit der gemahlten Partikel auswirkt. Dies wird darauf zurückgeführt, dass die Kühlwirkung, auch abhängig von Querschnittsform und -größe der Kühlkanäle, praktisch unverändert gut bleibt, während zusätzlich einer - trotz Kühlung - verbleibenden restlichen, dennoch bedeutsamen Verzugsneigung der Mahlwand begegnet wird. Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße rückseitige Abstützung der Mahlwand zwischen benachbarten Kühlkanälen, die vorzugsweise etwa auf halber Höhe der Mahlwand angreift, einen vergleichsweise kurzen Mahlbetrieb auch ohne Kühlung ermöglichen, bei dem es ohne eine Abstützung durch die Erwärmung sonst rasch zu einer etwa tonnenartigen Auswölbung der Mahlwand nach außen käme. Bevorzugt ist, dass die Kühlkanäle als Kühlnuten in eine an die Mahlwand außen angrenzende innere Wandoberfläche eines Gehäuseteils der Mahleinheit eingebracht sind und der mit seinem freien Ende von außen an die Mahlwand angrenzende Stützvorsprung integraler Bestandteil des Gehäuseteils ist. Eine solche Ausführung bietet sich an, wenn die Mahlwand aus einem abriebfesten harten und

10
15
20
25
30

insofern spröden Werkstoff bestehen soll, während das äußere Gehäuseteil aus einem günstiger zu bearbeitenden und weniger kerbempfindlichen Material, bspw. aus Stahl oder Leichtmetall, bestehen kann. Eine zweckmäßige Ausgestaltung kann darin liegen, dass die Mahlwand zylindrisch ausgebildet ist und die Kühlnuten in eine daran außen angrenzende zylindrische Wandoberfläche eines Gehäuseringes der Mahleinheit eingebracht sind. Auch ist bevorzugt, dass der Gehäusering thermisch auf die Mahlwand aufgeschrumpft ist. Vorzugsweise kann das äußere Gehäuseteil vor der Montage aufgeheizt werden und dann die Mahlwand in die für sie vorgesehene Öffnung im Gehäuseteil eingesetzt werden. Bei der folgenden Abkühlung zieht sich das Gehäuseteil zusammen, wodurch es zu einer Presspassung zwischen den beabstandet liegenden Abschnitten der Wandoberfläche, in welche die Kühlnuten eingebracht sind, und der Außenseite der Mahlwand kommt. Alternativ oder kombinativ besteht die Möglichkeit, dass die Mahlwand in das äußere Gehäuseteil eingeklebt ist. Zur Erzielung einer über den Umfang hinweg möglichst gleichmäßigen Kühlwirkung ist bevorzugt, dass sich die Kühlnuten entlang eines überwiegenden Umfangsabschnittes, vorzugsweise über einen Umfangswinkel von etwa 350 Grad hinweg, erstrecken. Beispielsweise können sich die Kühlnuten ausgehend von einem gemeinsamen Zulaufabschnitt zu einem gemeinsamen, davon durchlaufmäßig, vorzugsweise mittels eines radialen Wandvorsprunges des die Mahlwand umgebenden Gehäuseteils, getrennten Ablaufabschnitt erstrecken. Wird durch den Zulaufabschnitt eine gekühlte Flüssigkeit, bspw. Wasser, zugeführt, strömt diese in eindeutiger Richtung durch die Kühlkanäle zu dem Ablaufabschnitt. An den Zulauf- und Ablaufabschnitt kann vorzugsweise ein Kühlaggregat angeschlossen sein, das einen Umlauf des Kühlmittels bei geregelter Kühlmitteltemperatur ermöglicht. Zur Erzielung günstiger Strömungsverhältnisse kann der Stützvorsprung im Bereich des Zulaufabschnittes und/oder des Ablaufabschnittes unterbrochen sein. Eine zweckmäßige Weiterbildung ist dadurch möglich, dass in der von außen an die senkrechte Mahlwand angrenzenden Wandoberfläche des Gehäuseteiles oberhalb beabstandet

von der obersten Kühlnut und unterhalb beabstandet von der untersten Kühlnut jeweils eine Umfangsnut mit einer Ringdichtung, bspw. mit einem O-Ring, vorgesehen ist. Eine gleichmäßige Abstützung der Mahlwand wird erreicht, wenn das Gehäuseteil, in das die Kühlnuten eingebracht sind, oberhalb der obersten Kühlnut und unterhalb der untersten Kühlnut vorzugsweise beidseitig der Ringdichtungen Wandbereiche aufweist, die von außen an die Mahlwand abstützend angrenzen. Gemäß einem weiteren Aspekt, der im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch eigenständige Bedeutung besitzen kann, besteht die Möglichkeit, dass ein vorzugsweise ringförmig um den Mahlboden verlaufender Austragskanal zum Austrag von gemahlenem Mahlgut aus der Schwingmühle vorgesehen ist und dass die Kühlnuten in ein Gehäuseteil, vorzugsweise in einen Gehäusering, der Mahleinheit eingebracht sind, das an den Austragskanal angrenzt. Auf diese Weise wird auch Anhaftungen des gemahlene Mahlguts und temperaturbedingten Form- und Lageabweichungen im Austragskanal entgegengewirkt. Gemäß einem noch weiteren Gesichtspunkt, der ebenfalls selbstständig von Bedeutung sein kann, besteht die Möglichkeit, dass die Mahleinheit einen Anschluss für ein Blasmedium zum reinigenden Ausblasen des Austragskanals, vorzugsweise für Druckluft, aufweist, der zur Verteilung in einen Ringkanal mündet, welcher von dem Gehäuseteil, in das die Kühlnuten eingebracht sind, und von einem angrenzenden Gehäuseabschnitt, berandet wird, so dass ein schmaler Ringspalt als Durchlass zum Austragskanal verbleibt. Der schmale Ringspalt kann in einer quer zur Umfangsrichtung orientierten Querschnittsebene eine Weite von vorzugsweise einigen oder wenigen Millimeterbruchteilen bis zu ggf. wenigen Millimetern aufweisen. Wird in den Ringkanal Druckluft eingeblasen, strömt diese durch den engen Ringspalt, wobei sich aufgrund der definierten Spaltweite im Austragskanal eine gewünschte spezifische Luftströmung einstellt, die für das Ausblasen von Mahlgutresten vorteilhaft ist. Würde die geringe Spaltweite zufolge thermischen Verzugs verkleinert, würde das Ausblasen erschwert oder unter Umständen unterbunden, andererseits würden bei einer Spaltaufweitung die zum Ausbla-

sen günstigen Strömungsverhältnisse nicht erreicht. Die Mahleinheit kann mit Temperatursensoren, die vorzugsweise im Bereich der Mahlwand angeordnet sein können, ausgerüstet sein. Die Sensoren können Messsignale an eine Regelung eines angeschlossenen Kühlaggregates senden, um im Zuge einer Regelung die Temperatur der Mahlwand durch bedarfsgerechte Anpassung der Zulauf-
5 Temperatur möglichst konstant zu halten. Die Erfindung umfasst auch eine Schwingmühle, insbesondere Scheibenschwingmühle, aufweisend eine mittels eines Schwingantriebs zu Schwingungen anregbare Mahleinheit, wobei die Mahleinheit einzelne oder mehrere der zuvor erläuterten erfindungsgemäßen
10 Merkmale verwirklicht.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beigefügten Figuren, welche ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeigen, näher beschrieben. Darin zeigt:

- 15 Fig. 1 eine Schnittansicht durch die erfindungsgemäße Mahleinheit einer Scheibenschwingmühle in einer bevorzugten Ausführungsform, in einer ersten Betriebsstellung für den Mahlvorgang;
- 20 Fig. 2 die in Figur 1 dargestellte Mahleinheit, in einer zweiten Betriebsstellung für den Austragsvorgang;
- 25 Fig. 3 eine Seitenansicht der Schwingmühle mit der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Mahleinheit;
- 30 Fig. 4 perspektivisch als Einzelteil einen im eingebauten Zustand die Mahlwand umschließenden Gehäusering, in den Kühlkanäle mit einem Stützvorsprung eingebracht sind und
- 35 Fig. 5 eine Vergrößerung des Detailausschnitts V aus Fig. 1.

Figur 1 zeigt in einem Querschnitt den oberen Bereich einer erfindungsgemäßen Schwingmühle 1 bzw. eine erfindungsgemäße Mahleinheit 2 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform. Eine Gesamtansicht der Schwingmühle, teilweise schematisch, zeigt Figur 3. Dabei handelt es sich um eine sog. Scheibenschwingmühle. Deren in Figur 1 gezeigte Mahleinheit 2 stellt eine von einem gesonderten, an der Mahleinheit angeschlossenen Schwingantrieb zu Schwingungen anregbare Baugruppe dar, welche einen Mahlraum 3 einschließt, der außen von einer zylindrischen Mahlwand 4 berandet wird. An diese schließt unterseitig während des Mahlbetriebs ein im wesentlichen kreisförmiger Mahlboden 5 an. Auf diesem liegen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Mahlring 6 und ein Mahlstein 7, bei welchem es sich um einen runden, in der Darstellung nicht geschnittenen Vollkörper handelt, auf. Der Außendurchmesser des Mahlrings 6 ist kleiner als der Innendurchmesser der Mahlwand 4, und der Außendurchmesser des Mahlsteins 7 ist kleiner als der Innendurchmesser des Mahlrings 6. Der so zwischen Mahlwand 4 und Mahlring 6 gebildete Mahlspace 8 und der zwischen Mahlring 6 und Mahlstein 7 gebildete Mahlspace 9 ermöglichen eine seitliche Relativbewegung von Mahlring 6 und Mahlstein 7 sowohl zueinander als auch bezüglich der Mahlwand 4. An letztere schließt oberseitig abgedichtet ein Mahldeckel 10 an. In Figur 1, in der sich der Mahlboden 5 während der sog. Mahlphase in seiner oberen möglichen Position befindet, ist der vertikale Abstand zwischen Mahlboden 5 und Mahldeckel 10 nur geringfügig größer als die Höhe von Mahlring 6 und Mahlstein 7, so dass gerade das gewünschte Spiel für die seitliche Bewegung entsteht. An die Mahlwand 4 schließt radial außerhalb ein Gehäusering 11 an, der unterseitig mit einer Gehäusebasis 12 verschraubt und dadurch mit einem Antriebsflansch 13 verbunden ist. Oberseitig ist der Gehäusering 11 mit einem Gehäusedeckel 14 verschraubt. Dessen Unterseite weist eine Ausnehmung 15 auf, in welche randseitig eine Dichtung 16, im gewählten Beispiel ein O-Ring, und darin ein Mahldeckel 17 eingesetzt sind. Durch die Klemmkraft von entlang des Umfangs verteilten Deckelschrauben 18 werden die Unterseite des Gehäusedeckels 14, der

Dichtung 16 und des Mahldeckels 17 gegen die obere Stirnseite der Mahlwand 4 gedrückt. Der Gehäusedeckel 14 und der Mahldeckel 17 weisen außermittig Durchgangsöffnungen zur Bildung einer Eintragsöffnung 19 auf. Durch diese kann das zu zerkleinernde Mahlgut (nicht dargestellt) in den Mahlraum 3 von oben eingefüllt werden, wo es sich in den Mahlspalten 8, 9 verteilt. Kommt es, wie noch nachfolgend beschrieben, zu seitlichen Schwingbewegungen der Mahlelemente 6, 7 relativ zueinander und zu der Mahlwand 4, ändern die Mahlspalte 8, 9 lokal laufend ihre Breite, wodurch das Mahlgut zwischen den Mahlelementen 6, 7 und der Mahlwand 4 zermahlen wird. Die Mahlwand 4, der Mahlring 6 und der Mahlstein 7 können aus einem dazu besonders geeigneten, insbesondere aus einem abriebfesten harten Werkstoff hergestellt sein, während sich für den Gehäuse ring 11 und die übrigen Gehäuseteile auch ein herkömmlicher Konstruktionswerkstoff, bspw. Stahl oder Leichtmetall verwenden lässt. An der Gehäusebasis 12 ist unterseitig eine Halterung 20 angeschraubt, die mit ihrem freien Ende einen vereinfacht dargestellten Zylinder 21 trägt, dessen oberseitig herausstehender Kolben 22 mittels Verschraubung an dem Mahlboden 5 unterseitig befestigt ist. Der Zylinder 21 weist zwei Anschlüsse 23, 24 zur Zufuhr eines unter Druck stehenden Fluids, wie Luft oder einer Hydraulikflüssigkeit auf. In der in Figur 1 gezeigten Betriebsstellung wird durch den unteren Anschluss 24 ein Druckmedium zugeführt, das im Inneren des Zylinders 21 eine nicht dargestellte Druckfläche des Kolbens 22 von unten beaufschlagt und diesen mit dem Mahlboden 5 nach oben drückt, bis der Mahlboden 5 mit einer Stufe 25 in begrenzenden Formschluss mit der Mahlwand 4 tritt. Indem in dieser, in Figur 1 gezeigten Betriebsstellung die Stufe 25 gegen eine untere Anfasung 26 der Mahlwand 4 tritt und ein oberhalb der Stufe 25 anschließender Bereich des Mahlbodens 5 passend in den von der Mahlwand 4 umschlossenen Querschnitt tritt, wird der Mahlraum 3 während des Mahlbetriebs entlang des Außenumfangs seines Mahlbodens abgedichtet.

Figur 2 zeigt vergleichsweise eine zweite Betriebsstellung, in welcher der obere Anschluss 23 mit einem Druckfluid beaufschlagt wird. Im Inneren des Zylinders 21 wird dadurch in nicht näher dargestellter Weise eine Druckangriffsfläche des Kolbens 22 von oben beaufschlagt, so dass der Kolben 22 den Mahlbo-

5 den 5 nach unten zieht, bis dieser in einen definierten formschlüssigen Anschlag mit einem Bund 27 der Gehäusebasis 12 tritt. In der gezeigten abgesenkten Betriebsstellung entsteht zwischen dem Mahlboden 5 und der Mahlwand 4 ein entlang des Umfangs verlaufender Spalt 28, durch welchen das beim Mah-

10 len zerkleinerte Mahlgut zufolge der bei einer weiteren Schwingungsanregung auftretenden Fliehkräfte in einen ringförmigen Austragskanal 29 und darin zufolge Schwingungsanregung bis zu einer Austrittsöffnung 30 zu einem Auslass 31 gelangt. Im Querschnitt wird der Austragskanal 29 radial innen durch den Mahlboden 5, unterseitig durch eine sich daran federnd abstützende Dichtung 32 und die Gehäusebasis 12 und radial außen von der Gehäusebasis 12 be-

15 grenzt, während sich nach oben hin der Gehäusering 11 und die Mahlwand 4 anschließen. Der so gebildete Querschnitt des Austragskanals 29 liegt bezüglich des Mahlraumes schräg nach unten/radial außerhalb versetzt.

Figur 3 veranschaulicht schematisch, dass die in den Figuren 1 und 2 gezeigte

20 Mahleinheit 2 an dem Antriebsflansch 13 unterseitig mittels Feder-Dämpfer-Elementen 33 auf einem festen Untergrund abgestützt ist. An den Flansch 13, der oberseitig in eine Hülse 13' übergeht, ist unterseitig ein Schwingantrieb 34 mittels Schraubverbindungen angeflanscht. In dem gewählten Beispiel weist dieser einen Antriebsmotor 35, hier einen Elektromotor, auf, dessen Welle 36 in

25 einem darüber befindlichen Gehäuse 37 eine zu der Welle 36 außermittige, an sich bekannte und daher nicht zeichnerisch mit dargestellte Unwucht bzw. einen Exzenter dreht. Die auf diese Weise in der Antriebseinrichtung erzeugte Drehschwingung wird über den Antriebsflansch 13 auf die angeschlossene gesamte Mahleinheit 2, einschließlich aller am Mahlvorgang und am Austrag des

30 Mahlgutes beteiligten Wandungen übertragen.

Wieder mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 ist dargestellt, dass die Schwingmühle 1 bzw. deren Mahleinheit 2 mit einer Kühleinrichtung 38 zur rückseitigen bzw. äußeren Kühlung der Mahlwand 4 ausgestattet ist. Diese Kühleinrichtung weist in dem gezeigten Beispiel zwei von außen an die Mahlwand 4 unmittelbar angrenzende, parallel zueinander beabstandete Kühlkanäle 39 auf. Wie Figur 4 auch perspektivisch veranschaulicht, handelt es sich dabei um zwei Kühlnuten 39, die in die an die Mahlwand 4 außen angrenzende Wandoberfläche 40 des Gehäuseringes 11 der Mahleinheit 2 eingebracht sind. Die Kühlnuten 39, die sich in dem gewählten Beispiel, jedoch nicht notwendig, über einen Umfangswinkel von etwa 350 Grad hinweg zueinander parallel erstrecken, sind mittels eines sich ebenfalls umfangsmäßig erstreckenden Stützvorsprungs 41, welcher rippenartig ausgebildet ist, voneinander beabstandet. Wie die Figuren 1, 2 zeigen, tritt dieser ringsegmentartige Stützvorsprung 41 in zusammengebautem Zustand in eine abstützende Anlage gegen die Außenseite der Außenwand 4. Dabei ist der Stützvorsprung 41 integraler, d. h. einstückiger Bestandteil des Gehäuseringes 11. Figur 4 zeigt auch, dass sich die Kühlnuten 39 ausgehend von einem gemeinsamen Zulaufabschnitt 42 zu einem ebenfalls gemeinsamen, davon durchlaufmäßig mittels eines radialen Wandvorsprungs 43 des Gehäuseringes 11 getrennten Ablaufabschnitt 44 erstrecken. Dadurch sind der Zu- und Ablauf durchflussmäßig getrennt, so dass ein gezielter Umlauf von Kühlmittel, welcher bspw. von einem mit einer Steuerung oder Regelung ausgestatteten Kühlaggregat bereitgestellt wird, erzwungen werden kann. Figur 1 zeigt dazu, dass in dem Zulaufabschnitt 42 (und in dem in Fig. 1 verdeckten Ablaufabschnitt) eine radiale Durchgangsbohrung vorgesehen ist, in deren Gewinde ein Anschluss für eine Fluidleitung oder ein Verschlusselement 45 (wie dargestellt) eingeschraubt werden kann. Figur 4 zeigt ferner, dass der Stützvorsprung 41 im Bereich der Zulauf- und Ablaufabschnitte 42, 44 unterbrochen ist, bzw. vor diesen Abschnitten endet. In den Figuren 1 und 2 ist zu erkennen, dass in der von außen an die senkrechte Mahlwand 4 angrenzenden Wandober-

fläche 40 des Gehäuserings 11 oberhalb der oberen Kühlnut 39 und unterhalb der unteren Kühlnut 39 je eine Umfangsnut 46 mit einer Ringdichtung 47 vorgesehen ist. Der Gehäusering 11, in den die Kühlnuten 39 eingebracht sind, besitzt oberhalb der oberen Kühlnut 39 zu jeweils beiden Seiten der Ringdichtungen 47 noch Wandbereiche, die von außen abstützend an die Mahlwand 4 angrenzen. Die Figuren 1 und 2 zeigen außerdem, dass der Gehäusering 11, in welchen die Kühlnuten 39 eingebracht sind, an den den Mahlboden 5 umlaufenden Austragskanal 29 direkt angrenzt. In Verbindung mit Figur 5 wird deutlich, dass die Schwingmühle 1 einen Anschluss 48 für ein Blasmedium, in dem gewählten Beispiel Druckluft, aufweist, der in einen Ringkanal 49 mündet, welcher von dem Gehäusering 11, in den die Kühlnuten 39 eingebracht sind, und von der angrenzenden Gehäusebasis 12 berandet wird, so dass ein schmaler Ringspalt 50 als Durchlass zu dem Austragskanal 29 entsteht.

15 Alle offenbarten Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

ANSPRÜCHE

1. Mahleinheit für eine Schwingmühle, insbesondere für eine Scheibenschwingmühle, wobei in der Mahleinheit ein Mahlraum ausgebildet ist,
5 der seitlich von einer Mahlwand berandet wird, und aufweisend eine die Mahlwand umgebende Kühleinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (38) zwei oder mehr von außen an die Mahlwand (4) angrenzende, sich umfangsmäßig entlang zumindest einem gemeinsamen Umfangsabschnitt der Mahlwand (4) erstreckende Kühlkanäle (39) auf-
10 weist, wobei benachbarte Kühlkanäle (39) voneinander zumindest umfangsabschnittsweise mittels eines sich umfangsmäßig erstreckenden Stützvorsprunges (41), mittels dem die Mahlwand (4) gegen ein sie außen umgebendes Gehäuse (11) abgestützt ist, beabstandet sind.

- 15 2. Mahleinheit nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (39) als Kühlnuten (39) in eine an die Mahlwand (4) außen angrenzende Wandoberfläche (40) eines Gehäuseteils der Mahleinheit (2) eingebracht sind und dass der mit seinem freien Ende von außen an die Mahlwand (4) angrenzende Stützvorsprung (41)
20 integraler Bestandteil des Gehäuseteils ist.

3. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlwand (4) zylindrisch ausgebildet ist und die Kühlnuten (39) in eine daran außen
25 angrenzende zylindrische Wandoberfläche (40) eines Gehäuse ringes (11) der Mahleinheit (2) eingebracht sind.

4. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäuse-

ring (11) thermisch auf die Mahlwand (4) aufgeschrumpft ist.

5. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahlwand (4) in den Gehäusering (11) eingeklebt ist.
6. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Kühlnuten (39) entlang eines überwiegenden Umfangsabschnittes, insbesondere über einen Umfangswinkel von etwa 350 Grad hinweg, erstrecken.
7. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlnuten (39) sich ausgehend von einem gemeinsamen Zulaufabschnitt (42) zu einem gemeinsamen, davon durchlaufmäßig, insbesondere mittels eines radialen Wandvorsprunges (43) des die Mahlwand (4) umgebenden Gehäuseteils, getrennten Ablaufabschnitt (44) erstrecken.
8. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützvorsprung (41) im Bereich des Zulaufabschnittes (42) und/oder des Ablaufabschnittes (44) unterbrochen ist.
9. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass in der von außen an die Mahlwand (4) angrenzenden Wandoberfläche (40) des Gehäuseteils oberhalb der obersten Kühlnut (39) und unterhalb der untersten Kühlnut (39) je eine Umfangsnut (46) mit einer Ringdichtung (47) vorgesehen ist.

10. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseteil, in das die Kühlnuten (39) eingebracht sind, oberhalb der obersten Kühlnut (39) und unterhalb der untersten Kühlnut (39) Wandbereiche aufweist, die von außen an die Mahlwand (4) angrenzen.
- 5
11. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass ein insbesondere ringförmig um den Mahlboden (5) verlaufender Austragskanal (29) zum Austrag von gemahlenem Mahlgut aus der Schwingmühle (1) vorgesehen ist und dass die Kühlnuten (39) in ein Gehäuseteil, insbesondere in einen Gehäuse ring (11), der Mahleinheit (2) eingebracht sind, das an den Austragskanal (29) angrenzt.
- 10
12. Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahleinheit (2) einen Anschluss (48) für ein Blasmedium zum Ausblasen des Austragskanals, insbesondere für Druckluft, aufweist, der in einen Ringkanal (49) mündet, welcher von dem Gehäuseteil, in das die Kühlnuten eingebracht sind, und von einem angrenzenden Gehäuseabschnitt berandet wird, so dass ein schmaler Ringspalt als Durchlass zu dem Austragskanal verbleibt.
- 15
- 20
13. Schwingmühle, insbesondere Scheibenschwingmühle, aufweisend eine mittels eines Schwingantriebs zu Schwingungen anregbare Mahleinheit, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mahleinheit nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche vorgesehen ist.
- 25

Fig. 2

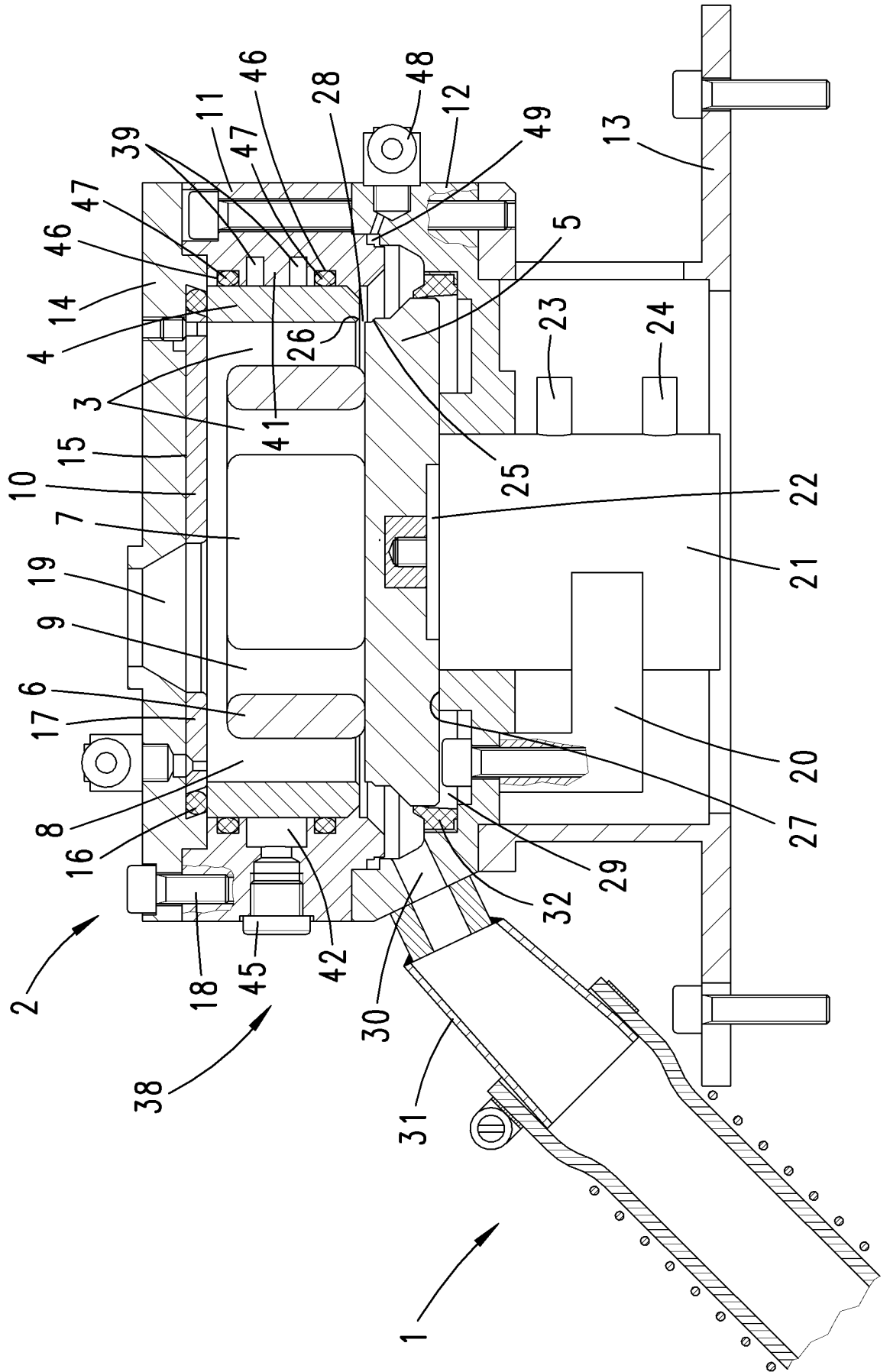


Fig. 3

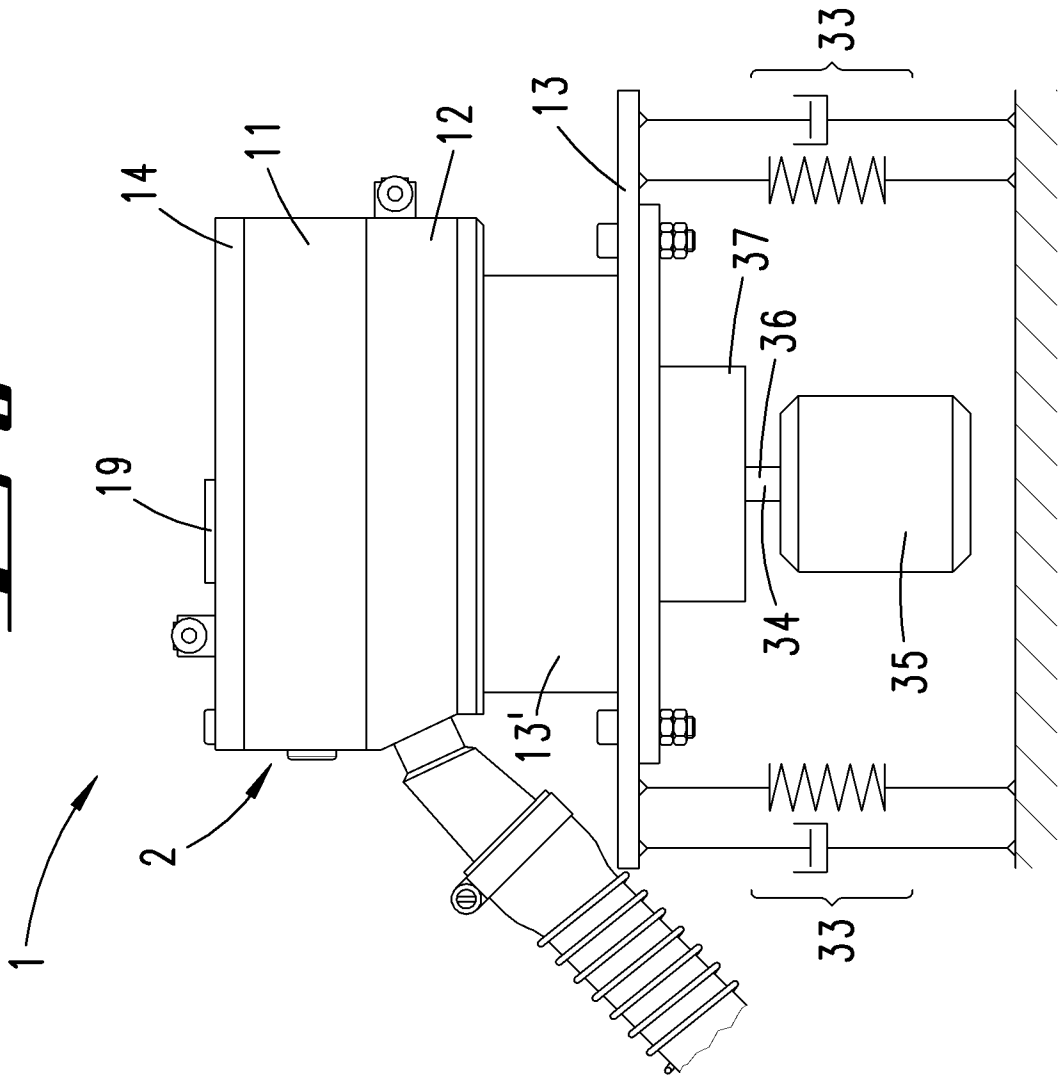


Fig. 4

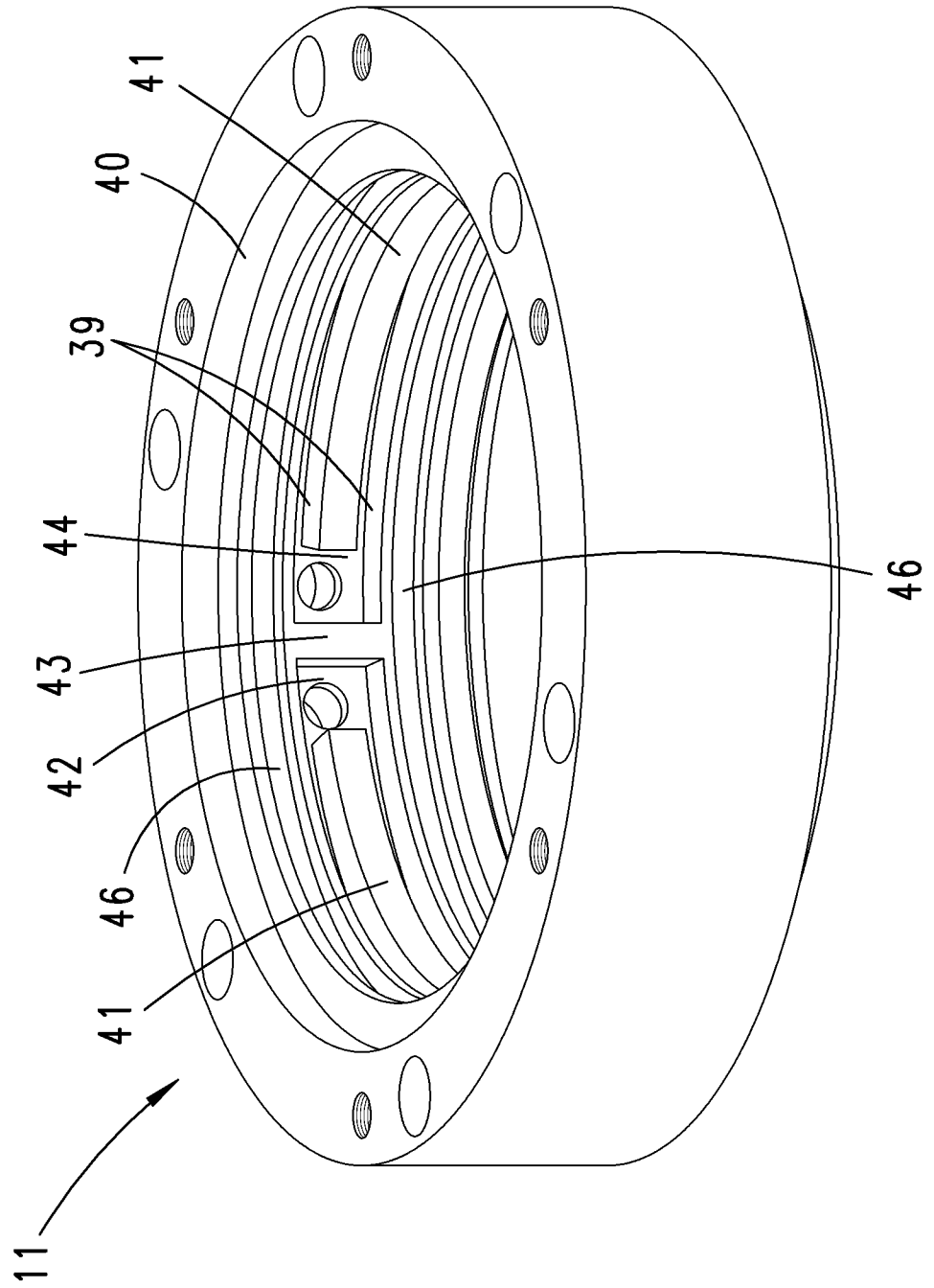
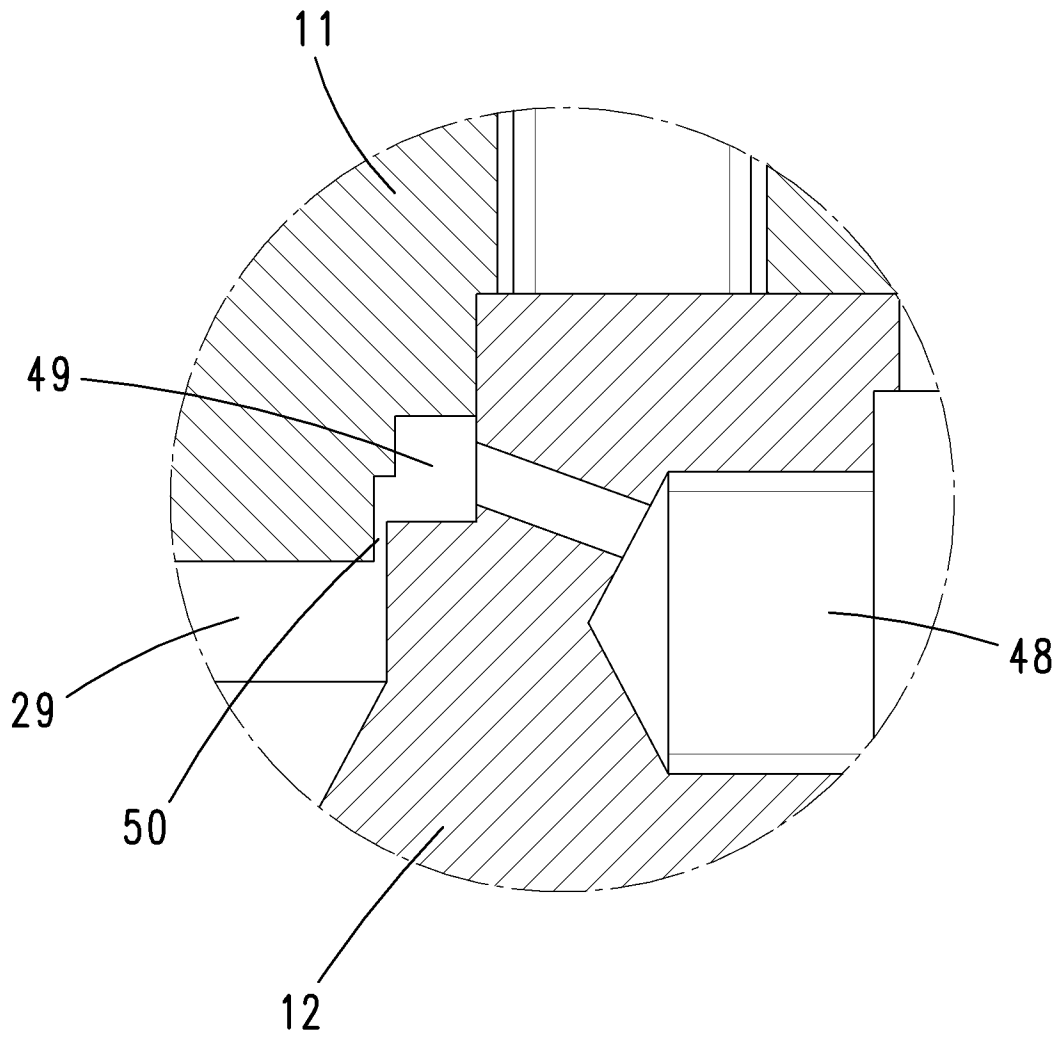


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/059170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B02C17/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 702 060 A (MATTEAZZI PAOLO [IT] ET AL) 30 December 1997 (1997-12-30) column 2; figure 2 -----	1-13
X	AU 57832 73 A (FRANZ GODDECKE; HELMUT HAAS) 9 January 1975 (1975-01-09) page 13, paragraph 2; figure 4 -----	1, 13
A	DE 43 43 742 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 22 June 1995 (1995-06-22) the whole document -----	1-13
A	GB 1 372 224 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 30 October 1974 (1974-10-30) page 5, lines 79-90; figure 10 -----	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 Dezember 2007

Date of mailing of the international search report

17/12/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kopacz, Ireneusz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/059170

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5702060	A	30-12-1997	AT 147660 T	15-02-1997
			AU 679702 B2	10-07-1997
			AU 5371894 A	24-05-1994
			CA 2148257 A1	11-05-1994
			DE 69307532 D1	27-02-1997
			DE 69307532 T2	12-06-1997
			WO 9409907 A1	11-05-1994
			EP 0665770 A1	09-08-1995
			ES 2098794 T3	01-05-1997
			HK 1006427 A1	26-02-1999
			IT 1259281 B	11-03-1996
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
AU 5783273	A	09-01-1975	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
DE 4343742	A1	22-06-1995	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
GB 1372224	A	30-10-1974	AU 477112 B2	14-10-1976
			AU 3740171 A	28-06-1973
			CA 941348 A1	05-02-1974
			FR 2119616 A5	04-08-1972
			SU 510133 A3	05-04-1976
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/059170

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B02C17/14		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B02C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 702 060 A (MATTEAZZI PAOLO [IT] ET AL) 30. Dezember 1997 (1997-12-30) Spalte 2; Abbildung 2	1-13
X	AU 57832 73 A (FRANZ GODDECKE; HELMUT HAAS) 9. Januar 1975 (1975-01-09) Seite 13, Absatz 2; Abbildung 4	1, 13
A	DE 43 43 742 A1 (KRUPP POLYSIUS AG [DE]) 22. Juni 1995 (1995-06-22) das ganze Dokument	1-13
A	GB 1 372 224 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 30. Oktober 1974 (1974-10-30) Seite 5, Zeilen 79-90; Abbildung 10	1-13
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
3. Dezember 2007	17/12/2007	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Kopacz, Ireneusz	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/059170

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5702060	A	30-12-1997	AT 147660 T	15-02-1997
			AU 679702 B2	10-07-1997
			AU 5371894 A	24-05-1994
			CA 2148257 A1	11-05-1994
			DE 69307532 D1	27-02-1997
			DE 69307532 T2	12-06-1997
			WO 9409907 A1	11-05-1994
			EP 0665770 A1	09-08-1995
			ES 2098794 T3	01-05-1997
			HK 1006427 A1	26-02-1999
			IT 1259281 B	11-03-1996
<hr/>				
AU 5783273	A	09-01-1975	KEINE	
<hr/>				
DE 4343742	A1	22-06-1995	KEINE	
<hr/>				
GB 1372224	A	30-10-1974	AU 477112 B2	14-10-1976
			AU 3740171 A	28-06-1973
			CA 941348 A1	05-02-1974
			FR 2119616 A5	04-08-1972
			SU 510133 A3	05-04-1976
<hr/>				