

(19)



(11)

EP 2 391 454 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.06.2019 Patentblatt 2019/24

(51) Int Cl.:
B02C 17/08 ^(2006.01) **B02C 17/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10701818.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/000427

(22) Anmeldetag: **26.01.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/086132 (05.08.2010 Gazette 2010/31)

(54) LABORMÜHLE MIT DREHDURCHFÜHRUNGEN FÜR DIE MIT EINEM MEDIUM ZU VERSORGENDEN MAHLBECHER

LABORATORY GRINDER HAVING ROTARY LEAD-THROUGHS FOR GRINDING BEAKERS TO BE PROVIDED WITH A MEDIUM

BROYEUR DE LABORATOIRE MUNI DE PASSAGES TOURNANTS POUR LE BOL DE BROyage À ALIMENTER EN FLUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **28.01.2009 DE 102009006500**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(73) Patentinhaber: **Retsch GmbH**
42781 Haan (DE)

(72) Erfinder: **MÄHLER, Stefan, Reinhold**
42551 Velbert (DE)

(74) Vertreter: **Schleitzer, Dirk-Karsten et al**
Von Rohr
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 002 054 GB-A- 1 265 735
GB-A- 2 257 379 US-A- 3 579 920

EP 2 391 454 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 Labormühle mit wenigstens einem eine Drehbewegung um seine Zentralachse ausführenden Mahlbecher, wobei der Mahlbecher an wenigstens eine Leitung zur Durchleitung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums angeschlossen ist, wobei die Leitung über eine Drehdurchführung mit einem stationären Teil und einem an die Bewegung des Mahlbechers gekoppelten beweglichen Teil geführt ist.

[0002] Eine Labormühle mit den vorgenannten Merkmalen ist aus der GB 2 257 379 A bekannt. Diese Labormühle ist zum Aufmahlen einer die zu mahlenden Partikel beinhaltenden Suspension eingerichtet, wobei die Suspension auch während des Mahlvorganges kontinuierlich aus einem Tank über eine ortsfeste Leitung dem sich drehenden Mahlbecher zugeführt wird. Hierzu ist zwischen der ortsfesten Leitung und der an dem Mahlbecher angeordneten Zuleitung eine Drehdurchführung ausgebildet, indem das Ende der ortsfesten Leitung als stationäres Teil in eine Gleitverbindung mit dem Ende eines an die Rotationsbewegung des Mahlbechers gekoppelten beweglichen Stützens gebracht ist.

[0003] In der GB 1 265 735 A ist eine Mühle mit einem Mahlgefäß beschrieben, dessen Mantel durch Zufuhr eines Kühlmittels gekühlt wird. Auch hier wird das Kühlmittel von einer stationären Leitung in einen sich mit dem Mahlgefäß drehenden Leitungsabschnitt mittels einer Drehdurchführung eingespeist.

[0004] Bei anderen Labormühlen, beispielsweise in der Form einer Schwingmühle oder einer ein Übersetzungsverhältnis von 1:-1 aufweisenden Planetenkugelmühle ist es bekannt, zur effizienten Zerkleinerung von insbesondere spröden Materialien durch Kühlung mit flüssigem Stickstoff eine zusätzliche Versprödung des zu zerkleinernden Materials herbeizuführen. Hierzu muss der flüssige Stickstoff kontinuierlich an den sich bewegenden Mahlbecher zugeführt und aus diesem abgeführt werden. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, die Versorgung der Mahlbecher mit dem flüssigen oder gasförmigen Medium, beispielsweise Stickstoff, mittels entsprechend angeordneter flexibler Schläuche durchzuführen. Hierbei werden die Schläuche direkt an der Mahlbecherhalterung befestigt, wobei dann eine strömungstechnische Verbindung zwischen der Mahlbecherhalterung und dem eingesetzten Mahlbecher besteht. Beim praktischen Gebrauch besitzen diese Schlauchverbindungen wegen der großen Amplitude der Wechselbeanspruchung durch die Bewegung des Mahlbechers aber eine geringere Lebensdauer. Insbesondere bei der Verwendung von flüssigem Stickstoff sind daher zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen notwendig, um die Gefährdung von Personen bei einem Versagen der Schlauchverbindungen auszuschließen.

[0005] Neben der Stickstoffanwendung nutzen andere Anwendungen von mechanischer Energie beim Mahlvorgang das kurzfristige lokale Freisetzen größerer Energiemengen zur Einleitung chemischer Reaktionen. Je

nach den eintretenden Reaktionen muss der Mahlbecher unter Umständen gekühlt oder beheizt werden. Auch dies erfordert dessen kontinuierliche Versorgung mit einem Medium zur Temperierung des Reaktionsraumes.

[0006] In wiederum anderen Anwendungsfällen werden bei der Zerkleinerung des Mahlgutes Gase frei, die Gegenstand einer weiteren Analyse sein können. Diese Gase müssen daher kontinuierlich aus dem Mahlbecher abgeführt und es muss das entnommene Volumen durch eine entsprechende Gaszufuhr ausgeglichen werden.

[0007] Allen vorstehend angesprochenen Anwendungen ist dabei das Problem zu eigen, flüssige oder gasförmige Medien an einen sich bewegenden Mahlbecher zu leiten, und daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Labormühle mit den eingangs genannten Merkmalen zu schaffen, bei welcher ein sicherer Anschluss der entsprechend notwendigen Leitungen zur Durchführung von flüssigen oder gasförmigen Medien gewährleistet ist.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

[0009] Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, dass an jedem Mahlbecher zwei Leitungen zur Zufuhr und zur Abfuhr des Mediums angeschlossen und beide Leitungen über die Drehdurchführung geführt sind, wobei an dem stationären Teil zwei externe Anschlüsse für die ortsfesten Leitungen und an dem beweglichen Teil der Drehdurchführung zwei interne Anschlüsse für die zum Mahlbecher führenden Leitungen ausgebildet sind.

[0010] Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, dass die Verbindung des Mahlbechers mit der Zufuhr- bzw. Abfuhrleitung für das Medium über ein weitgehend starres Leitungssystem erfolgen kann, weil die Relativbewegung zwischen dem beweglichen Mahlbecher und dem ortsfesten Ver- bzw. Entsorgungssystem über das relativ zum stationären Teil bewegbare bewegliche Teil der zwischengeschalteten Drehdurchführung kompensiert wird. Die jeweiligen Bewegungen werden innerhalb der Drehdurchführung auf einen kleinstmöglichen Radius reduziert, so dass wegen der so minimierten Relativgeschwindigkeit und Relativbewegung zwischen dem stationären und dem beweglichen Teil der Drehdurchführung eine berührende Dichtung verwendet werden kann, die zwischen den miteinander fluchtenden Bohrungsabschnitten im stationären wie im beweglichen Teil der Drehdurchführung wirksam ist.

[0011] Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass sowohl in dem stationären Teil als auch in dem beweglichen Teil der Drehdurchführung Bohrungen zur Durchleitung des Mediums durch die Drehdurchführung ausgebildet sind und die Bohrungen im stationären Teil und im beweglichen Teil jeweils einen miteinander fluchtenden, in der Bewegungsachse des beweglichen Teils verlaufenden Abschnitt aufweisen

[0012] Hinsichtlich der Herstellung eines abgedichte-

ten Leitungsweges ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass die miteinander fluchtenden Abschnitte der in der Drehdurchführung ausgebildeten Bohrungen jeweils zwischen dem stationären Teil und dem beweglichen Teil gegeneinander abgedichtet sind.

[0013] Im einzelnen kann dazu vorgesehen sein, dass an dem beweglichen Teil der Drehdurchführung in Fortführung des fluchtenden Abschnitts der Bohrung ein vorstehender Rüssel ausgebildet ist, der formschlüssig in eine in dem stationären Teil ausgebildete Aufnahme eingreift, wobei zwischen Rüssel und Aufnahme eine Dichtung angeordnet ist.

[0014] In alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann hinsichtlich der Anordnung der Teile der Drehdurchführung zueinander vorgesehen sein, dass der stationäre Teil der Drehdurchführung radial oder auch stirnseitig gegenüber dem beweglichen Teil abgedichtet ist.

[0015] Soweit es bekannt ist, dass Labormühlen eine Mehrzahl von Mahlbechern beinhalten, ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass entsprechend auch eine Mehrzahl von Mahlbechern vorgesehen sein kann, denen dann jeweils eine Drehdurchführung zugeordnet ist.

[0016] Soweit es im Stand der Technik ebenfalls bekannt ist, die Mahlbecher in an der Labormühle angeordneten Mahlbecherhalterungen festzulegen, ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung entsprechend vorgesehen, dass die wenigstens eine Leitung an die Mahlbecherhalterung angeschlossen und die Mahlbecherhalterung mit dem Mahlbecher strömungstechnisch verbunden ist. Entsprechend ist dann die Drehdurchführung der Mahlbecherhalterung zugeordnet.

[0017] Soweit die Mahlbecher bei unterschiedlichen Bauarten von Labormühlen auch unterschiedliche Bewegungen ausführen können, ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass die Mahlbecher nur eine Teilkreisbewegung ausführen. Da bei einer solchen Ausführungsform auch die Relativbewegung des beweglichen Teils der Drehdurchführung zu deren stationären Teil begrenzt ist, kann bei einer derartigen Ausführungsform der Labormühle vorgesehen sein, dass die am stationären Teil ausgebildeten Anschlüsse mit den am beweglichen Teil ausgebildeten Anschlüssen, über flexible Leitungsabschnitte verbunden ist.

[0018] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Mahlbecher in der zugeordneten Halterung eine Rotationsbewegung ausführen, wobei entsprechend für den beweglichen Teil der Drehdurchführung eine Rotationsbewegung eingerichtet sein muss.

[0019] Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mahlbecher mit ihrer Zentralachse um eine davon beabstandete Geräteachse rotieren, wobei jeder Rotationsachse jeweils eine Drehdurchführung zugeordnet ist. Mit diesem Merkmal wird beispielsweise eine Planetenmühle gekennzeichnet, bei

welcher der Mahlbecher konzentrisch um die Zentralachse der Planetenscheibe dreht, während gleichzeitig sich diese Planetenscheibe um den Mittelpunkt des Sonnenrades dreht. Bei derartigen einander überlagernden Kreisbewegungen muss je Rotationszentrum dann mindestens eine Drehdurchführung verwendet werden.

[0020] Schließlich ist hinsichtlich der Anwendung der Labormühle vorgesehen, dass das Medium ein flüssiger Stickstoff ist oder dass das eingesetzte flüssige oder gasförmige Medium temperiert ist, beispielsweise um eine Heiz- oder Kühlwirkung für den Mahlbecher zu erzeugen oder dass das Medium aus einem speziellen Analysengas besteht.

[0021] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine für den Betrieb mit flüssigem Stickstoff eingerichtete Labormühle mit zugeordneten Ver- und Entsorgungsaggregaten und zwischengeschalteter Drehdurchführung in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 den Aufbau einer als Schwingmühle ausgebildeten Labormühle mit einem Mahlbecher und zugeordneter Drehdurchführung in einer perspektivischen Gesamtansicht,

Fig. 3 die Ausbildung der Drehdurchführung gemäß Figur 2 in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 4 die Drehdurchführung gemäß Figur 3 in einer anderen Ausführungsform.

[0022] Wie sich aus Figur 1 ergibt, weist die nur schematisch dargestellte Labormühle 10 einen Mahlbecher 11 auf, an den eine Zuleitung 12 und eine Rückleitung 13 zur Versorgung des Mahlbeckers 11 mit flüssigem Stickstoff angeschlossen sind. Die Leitungen 12 und 13 sind im Hinblick auf die Bewegung des Mahlbeckers 11 über eine Drehdurchführung 14 geführt mit einem stationären Teil 15 und einem beweglichen Teil 16. Der stationäre Teil 15 besteht aus zwei, den beweglichen Teil 16 zwischen sich einschließenden Teilen 15a, 15b, die über eine hier nicht weiter dargestellte, mit dem Gehäuse der Labormühle 10 zu verbindende Halterung aneinander gehalten sind. In dem beweglichen Teil 16 sind zwei Bohrungen 17a und 17b ausgebildet, wobei die Bohrung 17a an die Zuleitung 12 und die Bohrung 17b an die Rückleitung 13 angeschlossen sind. In dem beweglichen Teil 16 der Drehdurchführung 14 knicken die Bohrungen 17a und 17b jeweils um 90 Grad nach außen ab und finden hier einen Anschluss an entsprechend in den stationären Teilen 15a und 15b ausgebildeten Bohrungen 18a und 18b, wobei die miteinander fluchtenden Leitungsabschnitte der Bohrungen 17a und 18a beziehungsweise 17b und 18b in der Bewegungsachse des beweglichen Teils 16 gegenüber dem stationären Teil 15 angeordnet

sind.

[0023] An die Bohrung 18a des stationären Teils 15a ist die Zuleitung 19 angeschlossen, die von einem Vorratsbehälter 21 für den flüssigen Stickstoff her kommt, wobei in die Zuleitung 19 entsprechende Ventile 20 mit Steuer- und Sicherheitsfunktionen eingeschaltet sind. In dem Vorratsbehälter 21 steht flüssiger Stickstoff mit einem Flüssigkeitsspiegel 22 an.

[0024] An die Bohrung 18b des stationären Teils 15b ist eine Rückleitung 23 angeschlossen, die zu einem Auffanggefäß 24 geführt ist, in der ebenfalls flüssiger Stickstoff mit einem Flüssigkeitsspiegel 25 steht.

[0025] Aus der Anordnung ist erkennbar, dass sich das bewegliche Teil 16 gegenüber dem stationären Teil 15 der Drehdurchführung 14 relativ bewegen kann, ohne dass der Leitungsübergang zwischen den in den vorgenannten Teilen angeordneten Bohrungen 17a und 18a bzw. 17b und 18b aufgehoben ist.

[0026] Die Ausbildung der entsprechenden Drehdurchführung 14 in Verbindung mit der Labormühle 10 ist aus Figur 2 ersichtlich. Hier ist die Zuleitung 19 für den flüssigen Stickstoff dargestellt, die über ein entsprechend angeordnetes Ventil 20 an einen Anschluss 118a des stationären Teils 15 der Drehdurchführung 14 angeschlossen ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist erkennbar, dass die beiden einzelnen Teile 15a und 15b des stationären Teils 15 von einem mit dem Gehäuse der Labormühle 10 verbundenen Halter 30 festgehalten sind. Entsprechend geht von dem stationären Teil 15b bzw. von dessen Anschluss 118b die Rückleitung 23 zu dem Auffanggefäß 24 ab.

[0027] Aus Figur 2 ist das bewegliche Teil 16 mit seinen Anschlüssen 117a und 117b für die daran angeschlossenen Leitungen, nämlich die Zuleitung 12 und die Rückleitung 13 erkennbar, die beide zu einer Mahlbecherhalterung 26 geführt und daran angeschlossen sind. Die Mahlbecherhalterung 26 ist an einer drehbar gelagerten Schwinge 27 befestigt und führt eine oszillierende Bewegung um die Bewegungsachse 28 aus; hierdurch wird die Mahlkörperbewegung im Inneren eines in die Mahlbecherhalterung 26 eingesetzten, nicht weiter dargestellten Mahlbechers erzeugt, der strömungstechnisch mit der Mahlbecherhalterung 26 verbunden ist. Die Drehdurchführung 14 ist dabei so angeordnet, dass ihr Zentrum beziehungsweise die miteinander fluchtenden Bohrungsabschnitte 17a, 18a bzw. 17b, 18b mit der verlängerten Bewegungsachse 28 fluchten.

[0028] Der flüssige Stickstoff wird über die Zuleitung 19 und das Schaltventil 20 sowie über den Anschluss 118a in die Drehdurchführung 14 geleitet und verlässt die Drehdurchführung 14 über die an dem Anschluss 117a des beweglichen Teils 16 angeschlossene Zuleitung 12. Der Stickstoffstrom wird zur Mahlbecherhalterung 26 und von dort wieder zurück zum beweglichen Teil 16 der Drehdurchführung 14 geführt und gelangt schließlich über den stationären Teil 15 der Drehdurchführung 14 und die daran angeschlossene Rückleitung 23 in das Auffanggefäß 24. Sobald ein am Auffanggefäß

24 angeordneter Sensor 31 mit dem flüssigen Stickstoff in Berührung kommt, wird das Schaltventil 20 geschlossen. Nachdem soviel Stickstoff verdampft ist, dass der Sensor nicht mehr mit benetzt ist, wird das Schaltventil 20 wieder geöffnet.

[0029] Wie aus Figur 3 näher ersichtlich, greift das bewegliche Teil 16 mit jeweils einem radial abstehenden Rüssel 32 in eine an den beiden stationären Teilen 15a und 15b jeweils ausgebildete Aufnahme 33 ein, wobei in der Aufnahme 33 ein Radialdichtring 34 angeordnet ist, der den Rüssel 32 des beweglichen Teils 16 umschließt und mit seiner Dichtlippe den stationären Teil 15a bzw. 15b gegenüber dem beweglichen Teil 16 abdichtet. Soweit bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel diese Abdichtung in einer radialen Anordnung ausgebildet ist, kann die Abdichtung auch stirnseitig erfolgen.

[0030] Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind im Inneren von stationären Teil 15 und beweglichem Teil 16 keine Bohrungen ausgebildet, vielmehr sind die zugeordneten Anschlüsse 118a, 118b für die Zulaufleitung 19 beziehungsweise Rückleitung 23 an den stationären Teilen 15a, 15b einerseits und die Anschlüsse 117a, 117b für die Zuleitung 12 und die Rückleitung 13 an dem beweglichen Teil 16 andererseits durch flexible Leitungsabschnitte 35, beispielsweise Schlauchverbindungen, verbunden; eine solche Ausführungsform ist jedoch nur bei Labormühlen sinnvoll, deren Mahlbecher 11 eine Teilkreisbewegung ausführen.

[0031] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Labormühle (10) mit wenigstens einem eine Drehbewegung um seine Zentralachse ausführenden Mahlbecher (11), wobei der Mahlbecher (11) an wenigstens eine Leitung (19, 12) zur Durchleitung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums angeschlossen ist, wobei die Leitung (19, 12) über eine Drehdurchführung (14) mit einem stationären Teil (15) und einem an die Bewegung des Mahlbechers (11) gekoppelten beweglichen Teil (16) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Mahlbecher (11) zwei Leitungen (12, 13) zur Zufuhr und zur Abfuhr des Mediums angeschlossen und beide Leitungen (12, 13) über die Drehdurchführung (14) geführt sind, wobei an dem stationären Teil (15) zwei externe Anschlüsse (118a, 118b) für die ortsfesten Leitungen (19, 23) und an dem beweglichen Teil (16) der Drehdurchführung (14) zwei interne Anschlüsse (117a, 117b) für die zum Mahlbecher (11) führenden

Leitungen (12, 13) ausgebildet sind.

2. Labormühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl in dem stationären Teil (15) als auch in dem beweglichen Teil (16) der Drehdurchführung (14) Bohrungen (17, 18) zur Durchleitung des Mediums durch die Drehdurchführung (14) ausgebildet sind und die Bohrungen (18) im stationären Teil (15) und im beweglichen Teil (16) jeweils einen miteinander fluchtenden, in der Bewegungsachse des beweglichen Teils (16) verlaufenden Abschnitt aufweisen.
3. Labormühle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die miteinander fluchtenden Abschnitte der in der Drehdurchführung (14) ausgebildeten Bohrungen (17, 18) jeweils zwischen dem stationären Teil (15) und dem beweglichen Teil (16) gegeneinander abgedichtet sind.
4. Labormühle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem beweglichen Teil (16) der Drehdurchführung (14) in Fortführung des fluchtenden Abschnitts der Bohrung (17, 18) ein vorstehender Rüssel (32) ausgebildet ist, der formschlüssig in eine in dem stationären Teil (15) ausgebildete Aufnahme (33) eingreift, wobei zwischen Rüssel (32) und Aufnahme (33) eine Dichtung (34) angeordnet ist.
5. Labormühle nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stationäre Teil (15) der Drehdurchführung (14) radial gegenüber dem beweglichen Teil (16) abgedichtet ist.
6. Labormühle nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stationäre Teil (15) der Drehdurchführung (14) gegen den beweglichen Teil (16) stirnseitig abgedichtet ist.
7. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Mahlbechern (11) angeordnet ist, wobei jedem Mahlbecher (11) eine Drehdurchführung (14) zugeordnet ist.
8. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlbecher (11) in an der Labormühle (10) angeordneten und ihrerseits die Drehbewegung ausführenden Mahlbecherhalterungen (26) festgelegt sind, wobei die wenigstens eine Leitung an die Mahlbecherhalterung (26) angeschlossen und die Mahlbecherhalterung (26) mit dem Mahlbecher (11) strömungstechnisch verbunden ist.
9. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlbecher (11)

eine Teilkreisbewegung ausführen.

10. Labormühle nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am stationären Teil (15) ausgebildeten Anschlüsse (118a, 118b) mit den am beweglichen Teil (16) ausgebildeten Anschlüssen (117a, 117b) über flexible Leitungsabschnitte (35) verbunden ist.
11. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlbecher (11) eine Rotationsbewegung ausführen.
12. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlbecher (11) mit ihrer Zentralachse um eine davon beabstandete Geräteachse rotieren, wobei jeder Rotationsachse jeweils eine Drehdurchführung (14) zugeordnet ist.
13. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Medium flüssiger Stickstoff ist.
14. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flüssige oder gasförmige Mediums temperiert ist.
15. Labormühle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Medium Analysengas ist.

Claims

1. A laboratory mill (10) comprising at least one grinding cup (11) which carries out a rotational movement about the central axis thereof, wherein the grinding cup (11) is connected to at least one line (19, 12) for conveying a liquid or gaseous medium, wherein the line (19, 12) is guided via a rotary feedthrough (14) having a stationary part (15) and a movable part (16) coupled to the movement of the grinding cup (11), **characterized in that** two lines (12, 13) for supplying and for discharging the medium are connected to each grinding cup (11) and both lines (12, 13) are guided via the rotary feedthrough (14), wherein two external connections (118a, 118b) for the stationary lines (19, 23) are formed on the stationary part (15) and two internal connections (117a, 117b) for the lines (12, 13) leading to the grinding cup (11) are formed on the moveable part (16) of the rotary feedthrough (14).
2. The laboratory mill according to claim 1, **characterized in that** both in the stationary part (15) as well as in the moveable part (16) of the rotary feedthrough (14) bores (17, 18) are formed for conveying the medium through the rotary feedthrough (14), and the

bores (18) in the stationary part (15) and in the movable part (16) each have a portion which is mutually aligned and extends in the axis of movement of the movable part (16).

3. The laboratory mill according to claim 2, **characterized in that** the mutually aligned portions of the bores (17, 18) formed in the rotary feedthrough (14) in each case are sealed against each other between the stationary part (15) and the movable part (16).

4. The laboratory mill according to claim 3, **characterized in that** on the moveable part (16) of the rotary feedthrough (14) in continuation of the aligned portion of the bore (17, 18) a projecting nozzle (32) is formed, which engages in a form-fitting manner in a receptacle (33) formed in the stationary part (15), wherein a seal (34) is arranged between the nozzle (32) and the receptacle (33).

5. The laboratory mill according to claim 3 or 4, **characterized in that** the stationary part (15) of the rotary feedthrough (14) is sealed radially with respect to the movable part (16).

6. The laboratory mill according to claim 3 or 4, **characterized in that** the stationary part (15) of the rotary feedthrough (14) is sealed at the end face against the moveable part (16).

7. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** a plurality of grinding cups (11) is arranged, wherein a rotary feedthrough (14) is associated with each grinding cup (11).

8. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the grinding cups (11) are fastened in grinding cup holders (26) which are arranged on the laboratory mill (10) and in turn carry out rotational movement, wherein the at least one line is connected to the grinding cup holder (26) and the grinding cup holder (26) is fluidically connected to the grinding cup (11).

9. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the grinding cups (11) carry out a part-circle movement.

10. The laboratory mill according to claim 9, **characterized in that** the connections (118a, 118b) formed on the stationary part (15) are connected to the connections (117a, 117b) formed on the moveable part (16) via flexible line portions (35).

11. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the grinding cups (11) carry out a rotational movement.

12. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the grinding cups (11) with the central axis thereof rotate about a device axis spaced therefrom, wherein a rotary feedthrough (14) is associated in each case with each axis of rotation.

13. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** the medium is liquid nitrogen.

14. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** the liquid or gaseous medium is temperature-controlled.

15. The laboratory mill according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** the medium is an analysis gas.

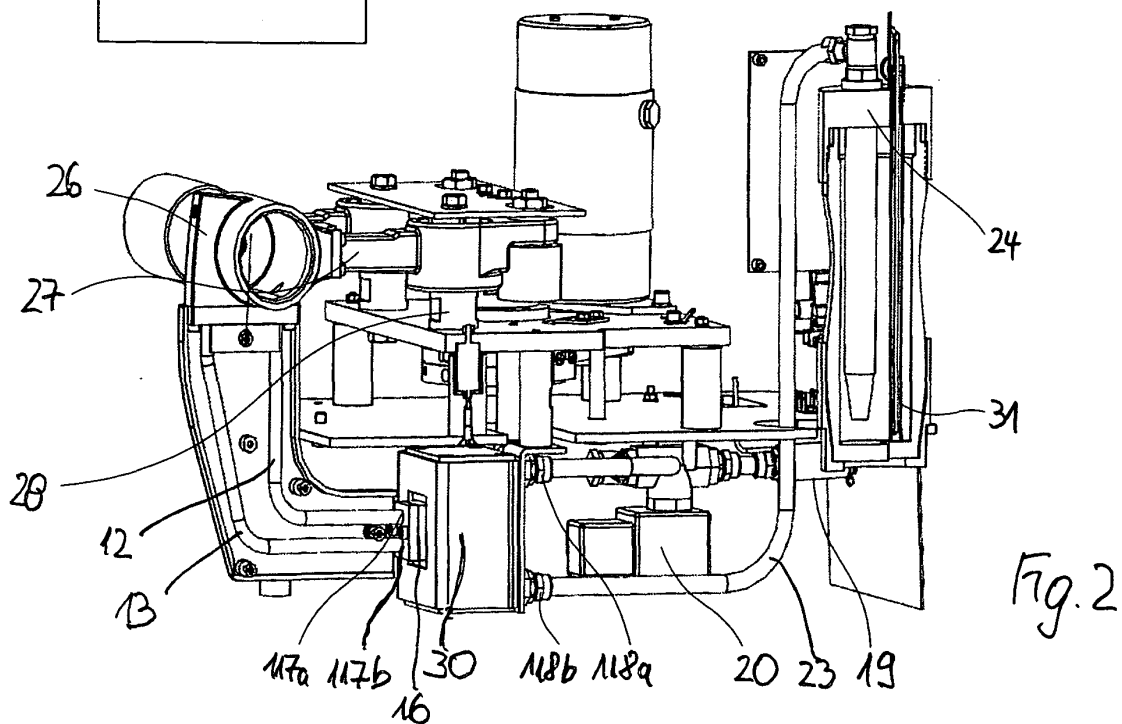
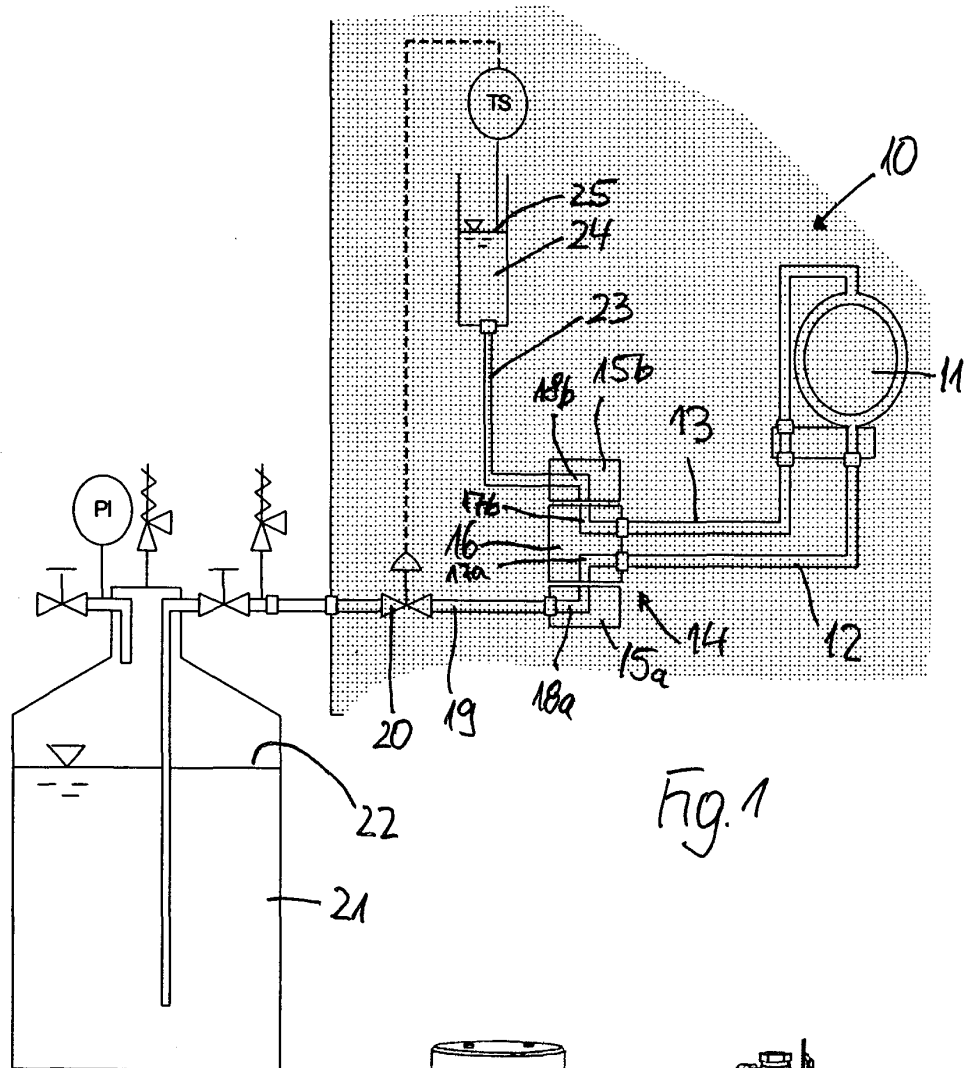
Revendications

1. Broyeur de laboratoire (10) comprenant au moins un bol de broyage (11) effectuant un mouvement rotatif autour de son axe central, le bol de broyage (11) étant raccordé à au moins une conduite (19, 12) pour transporter un fluide liquide ou gazeux, la conduite (19, 12) étant guidée via un passage tournant (14) avec une partie immobile (15) et une partie mobile (16) couplée au mouvement du bol de broyage (11), **caractérisé en ce que** sur chaque bol de broyage (11), deux conduites (12, 13) sont raccordées pour amener et pour évacuer le fluide et ces deux conduites (12, 13) sont guidées via le passage tournant (14), sur la partie immobile (15), deux raccords externes (118a, 118b) étant conçus pour les conduites fixes (19, 23) et, sur la partie mobile (16) du passage tournant (14), deux raccords internes (117a, 117b) étant conçus pour les conduites (12, 13) menant jusqu'au bol de broyage (11).

2. Broyeur de laboratoire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des alésages (17, 18) pour transporter le fluide dans le passage tournant (14) sont formés non seulement dans la partie immobile (15) mais aussi dans la partie mobile (16) du passage tournant (14) et les alésages (18) dans la partie immobile (15) et dans la partie mobile (16) présentent respectivement un segment qui est aligné avec l'autre et qui s'étend dans l'axe de mouvement de la partie mobile (16).

3. Broyeur de laboratoire selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les segments mutuellement alignés des alésages (17, 18) formés dans le passage tournant (14) sont respectivement scellés l'un contre l'autre entre la partie immobile (15) et la partie mobile (16).

4. Broyeur de laboratoire selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'un** nez saillant (32) est formé sur la partie mobile (16) du passage tournant (14), dans le prolongement du segment aligné de l'alésage (17, 18), ledit nez venant en prise par complémentarité de forme dans un creux (33) formé dans la partie immobile (15), un joint d'étanchéité (34) étant agencé entre le nez (32) et le creux (33). 5
5. Broyeur de laboratoire selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la partie immobile (15) du passage tournant (14) est scellée radialement par rapport à la partie mobile (16). 10
6. Broyeur de laboratoire selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la partie immobile (15) du passage tournant (14) est scellée frontalement contre la partie mobile (16). 15
7. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'une** pluralité de bols de broyage (11) est agencée de manière à ce qu'un passage tournant (14) soit associé à chaque bol de broyage (11). 20
8. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les bols de broyage (11) sont fixés dans des supports (26) de bols de broyage agencés sur le broyeur de laboratoire (10) et effectuant pour leur part le mouvement de rotation, la ou les conduites étant raccordées au support (26) de bol de broyage et le support (26) de bol de broyage étant en communication fluidique avec le bol de broyage (11). 25
9. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les bols de broyage (11) effectuent un mouvement en arc de cercle. 30
10. Broyeur de laboratoire selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les raccords (118a, 118b) formés sur la partie immobile (15) sont reliés aux raccords (117a, 117b) formés sur la partie mobile (16) via des segments de conduite (35) flexibles. 35
11. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les bols de broyage (11) effectuent un mouvement de rotation. 40
12. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les bols de broyage (11), avec leur axe central, tournent autour d'un axe de dispositif qui en est éloigné, chaque axe de rotation étant respectivement associé à un passage tournant (14). 45
13. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le fluide est l'azote liquide. 50
14. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le fluide liquide ou gazeux est tempéré. 55
15. Broyeur de laboratoire selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le fluide est un gaz d'analyse.



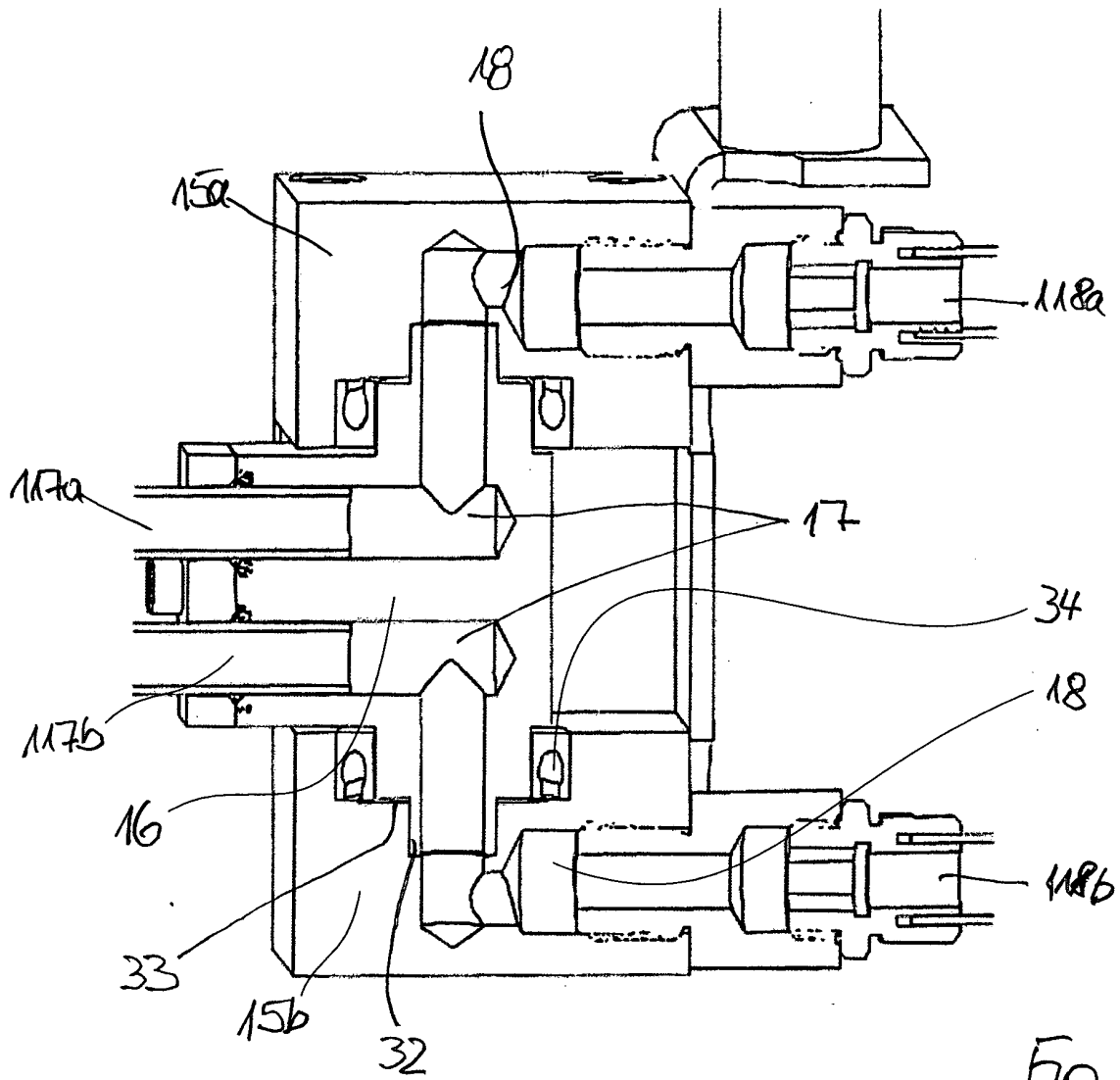


Fig. 3

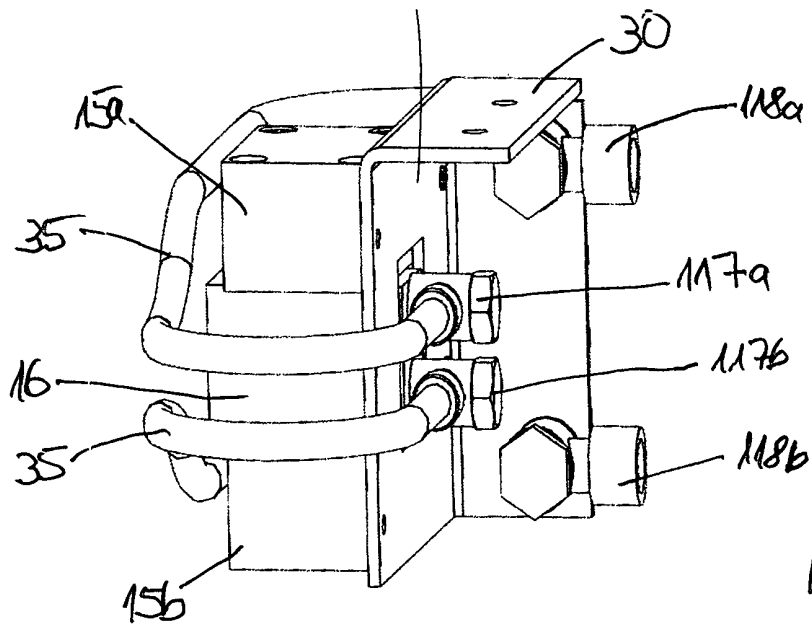


Fig. 4

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

- GB 2257379 A [0002]
- GB 1265735 A [0003]