

(19)



(11)

EP 1 190 773 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.11.2007 Patentblatt 2007/48

(51) Int Cl.:
B02C 13/22 *(2006.01)* **B02C 19/18** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **01118338.1**

(22) Anmeldetag: **27.07.2001**

(54) **Stiftmühle**

Pin mill

Broyeur à doigts pulvérisateurs

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **21.09.2000 DE 10046769**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(73) Patentinhaber: **HOSOKAWA ALPINE
Aktiengesellschaft
86199 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Konetzka, Georg, Dipl.-Ing. Ing.(grad.)
86199 Augsburg (DE)**

(74) Vertreter: **Rapp, Bertram et al
Charrier Rapp & Liebau
Patentanwälte
Postfach 31 02 60
86063 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 4 025 969 DE-A- 4 125 572
US-A- 4 152 081 US-A- 4 718 609**

EP 1 190 773 B1

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

Beschreibung

Grundlage der Erfindung:

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stiftmühle, insbesondere eine Stiftmühle mit gegenläufigen Stiftscheiben. Solche Mühlen werden bevorzugt zur Mahlung von öl- oder fetthaltigen Nahrungsmitteln, wie z.B. Kakao, Kaffee und Gewürzen eingesetzt. Auch zur Mahlung von Kunststoffen sind diese Mühlen einsetzbar.

[0002] Oft erfolgt dabei die Mahlung unter Zugabe von flüssigem Stickstoff zur Kühlung des Gutes während der Mahlung. Das Kühlen versprödet elastisches Mahlgut wie z.B. Kunststoff, wodurch dieses erst mahlbar wird. Bei der Mahlung von z.B. Gewürzen ist es von Vorteil, das keine Erhitzung auftritt und daher die in den Gewürzen enthaltenen, wärmeempfindlichen ätherischen Öle weitgehend erhalten bleiben.

Stand der Technik:

[0003] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE-OS 27 13 809 A1 ist beispielsweise eine Stiftmühle zum Kaltmahlen von Gummigranulat bekannt, die zwei gegenüberliegende Stiftscheiben aufweist.

[0004] Zähle, elastische Stoffe wie z.B. Gummi lassen sich auch bei hohen Drehzahlen der Stiftscheiben bei Normaltemperatur nicht oder nur unzureichend zu feinem Pulver zerkleinern. Die Mahlung mit flüssigem Stickstoff oder einem anderen Kältemittel versprödet das Mahlgut vor der Mahlung. In diesem tief gekühlten Zustand lassen sich diese Stoffe sodann vermahlen.

Nachteile im Stand der Technik, Aufgabe und Lösung der Erfindung:

[0005] Im Betrieb der Stiftmühle mit einem Kältemittel wird nicht nur das Mahlgut auf tiefe Temperaturen abgekühlt, sondern auch die Mühle kühlt sich ab. Es wird dabei insbesondere das Gehäuse, die Antriebswellen und die Lagerungen auf eine sehr tiefe Temperatur abgekühlt.

[0006] Die für die drehbare Lagerung der Stiftscheiben erforderlichen Wälzlager sind jedoch üblicherweise für sehr hohe Temperaturen und im allgemeinen gerade nicht für den Betrieb bei sehr tiefen Temperaturen ausgelegt.

[0007] Lagerungen, die für tiefe Temperaturen besonders geeignet sind, stellen Speziallager dar, die teurer als Standardlagerungen sind. Solche Speziallager können wiederum nicht bei hohen Temperaturen betrieben werden.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb eine Stiftmühle konstruktiv derart auszugestalten, daß Standardlagerungen für einen Betrieb bei sowohl hohen als auch bei niedrigen Temperaturen eingesetzt werden können.

[0009] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Lagerungen an der Stiftmühle konstruktiv derart ausgebildet sind, daß ein Wärmeübergang vom

Gehäuse der Stiftmühle auf die Lagerungen weitgehend verhindert wird, insbesondere durch eine thermische Isolierung der Lagertöpfe gegenüber dem Stiftmühlengehäuse.

Beschreibung der Erfindung:

[0010] In einer bevorzugten Ausgestaltung wird eine thermische Isolierung dadurch erreicht, daß fettgeschmierte Standardlager in einem Lagertopf vormontiert sind. Die Lagertöpfe sind in der Mühle derart angeordnet, daß zwischen ihnen und dem Mühlengehäuse ein Zwischenraum gebildet wird, der von einem vorzugsweise gasförmigen Isoliermedium durchströmt wird. Durch diesen gasgefüllten Zwischenraum wird eine wirkungsvolle thermische Isolierung von Lagertöpfen und Mühlengehäuse erreicht. Das Isoliermedium dient gleichzeitig als Spülmedium für den Spülpalt zwischen Mühlengehäuse und Antriebswelle der einlaufseitigen Stiftscheibe also zwischen Mahlraum und den Lagertöpfen dienen.

[0011] Neben dem Isolierraum, der durch das Isoliermedium durchströmt wird, verfügt die erfindungsgemäße Stiftmühle über einen Verteilerraum, der ein zugeführtes Spülmedium für die Spülpalte zwischen Einlaufbereich der Mühle und dem Feingutraum über eine Vielzahl von Durchtritten verteilt.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung kann das gasförmige Medium, das einen gemeinsamen Zwischenraum durchströmt gleichzeitig als Isoliermedium und als Spülmedium für die Spülpalte zwischen Einlaufbereich der Mühle und dem Feingutraum, sowie zwischen Mahlraum und den Lagertöpfen dienen. Das gasförmige Medium kann temperiert sein. Im allgemeinen ist ein Spülmedium mit Umgebungstemperatur am einfachsten und kostengünstigsten. In besonderen Fällen, wenn z.B. das Mahlgut auf extrem tiefe Temperatur gekühlt ist, kann es von Vorteil sein das Spülmedium vorzuwärmen, damit die Lagertöpfe nicht unterkühlen. Die Vorwärmung des Spülmediums wirkt sich dabei auf die Mahlguttemperatur in vielen Fällen nicht wesentlich aus, da das Mahlgut nur sehr kurze Zeit im Mahlraum verweilt und die Spülpalte vorzugsweise so gestaltet sind, daß nur ein sehr geringer Volumenstrom an Spülmedium fließt.

[0013] In Abhängigkeit von den jeweiligen Spaltgeometrien zwischen Einlaufbereich der Mühle und dem Feingutraum, sowie zwischen Mahlraum und den Lagertöpfen wird die Spülluftmenge eingestellt. Dazu werden eine angepaßte Vielzahl von Spülmedium-Durchtritten zwischen dem Zwischenraum und den Spaltdichtungen vorgesehen. Je nach Anzahl und Verteilung der Spülmedium-Durchtritte kann die Verteilung und die Menge der Spülluft eingestellt werden.

[0014] Neben der verbesserten Wärmeisolierung der Lagertöpfe durch angewärmte Spülluft als Isoliermedium kann es jedoch auch sinnvoll sein, eine gekühlte Spülluft als Kühlmedium einzusetzen, nämlich dann wenn zur Mahlung des Gutes hohe Drehzahlen und hohe Energien

erforderlich sind, also viel Energie in das Mahlgut eingebracht werden muß um einen Aufschluß des Mahlgutes zu erreichen. Durch einen hohen Energieeintrag während der Mahlung wird das Mahlgut nämlich sehr schnell erwärmt und verliert evtl. seine spröden Eigenschaften und ist dann nicht mehr mahlbar. Um den hohen Energieeintrag kompensieren zu können ist es dann vorteilhaft das Spülmedium zu kühlen, damit die in die Mühle eingetragene Energie schnell abgeführt werden kann. Bei einer derartigen Kühlen des Spülmediums kann es auch von Vorteil sein die Spülluftmenge zu erhöhen, z.B. durch Erhöhen der Anzahl oder des Durchmessers der Durchtritte zwischen dem Zwischenraum und den Spaltdichtungen.

[0015] Um auch einen Wärmeübergang an den Antriebswellen der Stiftscheiben zu verhindern können diese mit einem einer isolierenden Hülle versehen sein.

[0016] Durch die genannten Maßnahmen lassen sich Stiftmühlen in konventioneller Lagertechnik, insbesondere mit Fettschmierung ausführen und ohne Zusatzeinrichtungen für eine Temperierung der Lager betreiben. Im Störfall, wenn z.B. zu viel flüssiges Kühlmittel in die Mühle eintritt werden dann Lagerschäden verhindert.

[0017] Durch die Gestaltung der Spülmedium durchströmten Räume und Durchtritte kann der Spülluftverbrauch optimal eingestellt werden, dies insbesondere bei Mahlvorgängen, die ohne zusätzliches Kühlmedium betrieben werden. Die besondere Konstruktion der Spülspalte nach Figur 3 erlauben es zusätzlich, diese auf dem kleinsten Innendurchmesser mit langem, engen Spalt nach außen und mit kurzem, weiten Spalt nach innen zu gestalten.

Erläuterung der Zeichnungen :

[0018]

- Fig.1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Stiftmühle.
 Fig.2 zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Stiftmühle.
 Fig.3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des erfindungsgemäßen Spülspaltes.

Detaillierte Erklärung der Ausführungsformen, Beispiele:

[0019] Fig.1 zeigt eine gegenläufige Stiftmühle mit zwei Stiftscheiben **14a** und **14b**, die über Wellen **23a** und **23b**, die in den Lagertöpfen **1a** und **1b** gelagert sind angetrieben werden. Die Lagertöpfe **1a** und **1b** sind über Temperatur isolierende Buchsen **2a** und **2b** mit dem Mühlengehäuse **3** verbunden.

[0020] Die im Mühlengehäuse **3** vorgesehenen Isolierräume **4a** und **4b** umgeben die Lagertöpfe **1a** und **1b** und verhindern einen Wärmeübergang zwischen den Lagertöpfen **1a** und **1b** hin zum Einlaufschacht des Mahlguteinlaßes **5** und dem Mahlgutauslaßraum **16**. Die Anschlußöffnungen **7a**, **7b** ermöglichen die Zuführung ei-

nes Isoliermediums in die Isolierräume **4a**, **4b** und ermöglichen gleichzeitig die Spülung der Spülspalte **6a** und **6b**.

[0021] Der vom Isolierraum **4a** getrennte Verteilerraum **8** leitet das über die Zuführung **9** eingeleitete Spülmedium zu einer Vielzahl von gleichmäßig auf einem Radius verteilten Spülmedium-Durchtritte **10** in den Zwischenraum **11** der von einer am äußeren Umfang liegenden äußeren Spaltdichtung **13** und einer am inneren Umfang liegenden inneren Spaltdichtung **12** begrenzt wird. Die so nach außen und innen wirkende, gespülte Spaltdichtung **12,13** trennt den Raum des Mahlguteinlaßes **5** von dem Feingutauslaßraum **16**. Die genannten Einzelheiten sind in Fig. 3 herausgestellt.

[0022] Der Ringkanal **19a** verteilt ein über die Öffnung **18a** zugeführtes Kühlmedium auf eine Vielzahl von Kühlmedium-Durchtritte **20a**, die gleichmäßig über den Umfang der auf der Einlaufseite angeordneten Stiftscheibe **14a** verteilt sind, zur Kühlung der Rückseite der Stiftscheibe **14a**. Das Kühlmedium tritt nach Durchströmen des Spaltkanals **21a** über die äußere Spaltdichtung **17a** in den Feingutauslaßraum **16** ein.

[0023] Der Ringkanal **19b** verteilt ein über die Öffnung **18b** zugeführtes Kühlmedium auf eine Vielzahl von Kühlmedium-Durchtritte **20b**, die gleichmäßig über den Umfang der dem Einlauf gegenüberliegenden Stiftscheibe **14b** verteilt sind, zur Kühlung der Rückseite der Stiftscheibe **14b**. Das Kühlmedium tritt nach Durchströmen des Spaltkanals **21b** über die äußere Spaltdichtung **17b** in den Feingutraum **16** ein.

[0024] Zur Kälteisolierung der Wellen **23a** und **23b** sind diese vorzugsweise mit einer isolierenden Hülle **24a** und **24b** umgeben.

[0025] Die Schnittdarstellung von Fig. 2 zeigt den Isolierraum **4a** wie er den Lagertopf **1a** umgibt. Das Isoliermedium wird über die Anschlußöffnung **7a** zugeführt.

[0026] Über die Zuführung **9** gelangt das Spülmedium zur Versorgung des Spülspaltes zwischen Einlaufbereich der Mühle und dem Feingutraum in den Verteilerraum **8**, der eine Vielzahl von Spülmedium-Durchtritten **10** aufweist.

[0027] Die Versorgung des Spaltkanals **21a** zur Kühlung der Rückseite der einlaufseitigen Stiftscheibe **14a** erfolgt über die Öffnung **18a** in den Ringkanal **19a** über die Kühlmedium-Durchtritte **20a**.

Patentansprüche

1. Stiftmühle zum Kaltmahlen von Mahlgut mit zwei gegenüberliegend angeordneten, zusammenwirkenden Stiftscheiben (14a,14b) zum Mahlen des Gutes, wobei mindestens eine der beiden Stiftscheiben (14a,14b) über eine in Wälzlagern drehbare Welle (23a,23b) angetrieben ist, mit einem Mühlengehäuse (3) zur Aufnahme der beiden Stiftscheiben (14a, 14b), sowie einem Mahlguteinlaß (5) und einem Feingutauslaßraum (16), sowie Mitteln zum Spülen

von Spaltdichtungen (11,12,13,21a,21b) zwischen dem Mahlguteinlaß (5) und dem Feingutauslaßraum (16) der Stiftmühle **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wälzlager jeder drehbaren Welle (23a,23b) in einem separaten Lagertopf (1a,1b) gehalten sind, wobei sich zwischen jedem Lagertopf (1a,1b) und dem Mühlengehäuse (3) ein Isolierraum (4a,4b) befindet, der die Lagertöpfe (1a,1b) thermisch von dem Mühlengehäuse (3) trennt.

2. Stiftmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Isolierräume (4a,4b) mit einem gasförmigen Medium spülbar sind.
3. Stiftmühle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das gasförmige Medium vorgewärmt ist.
4. Stiftmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagertöpfe (1a,1b) über Temperatur isolierende Buchsen 2a und 2b mit dem Mühlengehäuse 3 verbunden sind.
5. Stiftmühle nach Anspruch 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** mindestens einen weiteren vom Isolierraum (4a,4b) getrennten Gehäuseraum (19a,19b) zum Verteilen eines Spülmediums an die Spaltdichtungen (11,12,13,21a,21b).
6. Stiftmühle nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spülmedium gekühlt ist.
7. Stiftmühle nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spülmedium über Durchtritte (10, 20a,20b) in gleichmäßiger Verteilung in die Spaltdichtungen (11,12,13,21a,21b) einführbar ist.
8. Stiftmühle nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der beiden Wellen (23a,23b) eine thermisch isolierende Hülle aufweist.

Claims

1. Pin mill for cold milling of material to be milled with two pin disks (14a, 14b) arranged opposite one another and co-operating with one another to mill the material, in which at least one of the two pin disks (14a, 14b) is driven by means of a shaft (23a, 23b) rotatable in roller bearings, with a mill housing (3) to receive the two pin disks (14a, 14b), and an inlet (5) for material to be milled and an outlet chamber (16) for fine material, and means for flushing diaphragm seals (11, 12, 13, 21a, 21b) between the inlet (5) for material to be milled and the outlet chamber (16) for fine material of the pin mill, **characterised in that** the roller bearings of each rotatable shaft (23a, 23b) are held in a separate bearing cup (1a, 1b), with an

insulating chamber (4a, 4b) which is located between each bearing cup (1a, 1b) and the mill housing (3) and separates the bearing cups (1a, 1b) thermally from the mill housing (3).

2. Pin mill according to claim 1, **characterised in that** the insulating chambers (4a, 4b) can be flushed with a gaseous medium.
3. Pin mill according to claim 2, **characterised in that** the gaseous medium is preheated.
4. Pin mill according to claim 1, **characterised in that** the bearing cups (1a, 1b) are connected to the mill housing (3) by means of temperature-insulating bushes (2a and 2b).
5. Pin mill according to claims 1 to 4, **characterised by** at least one further housing chamber (19a, 19b) which is separated from the insulating chamber (4a, 4b) and serves for distributing a flushing medium to the diaphragm seals (11, 12, 13, 21a, 21b).
6. Pin mill according to claim 5, **characterised in that** the flushing medium is cooled.
7. Pin mill according to claim 5 or 6, **characterised in that** the flushing medium can be introduced into the diaphragm seals (11, 12, 13, 21a, 21b) through passages (10, 20a, 20b) distributed uniformly.
8. Pin mill according to claims 1 to 7, **characterised in that** at least one of the two shafts (23a, 23b) exhibits a thermally insulating cover.

Revendications

1. Broyeur à broches pour le broyage à froid d'une matière à broyer, comprenant deux disques (14a, 14b) porte-broches en coopération mutuelle, agencés en vis-à-vis en vue du broyage de la matière, au moins l'un des deux disques (14a, 14b) porte-broches étant entraîné par l'intermédiaire d'un arbre (23a, 23b) pouvant tourner dans des paliers de roulement ; un carter (3) conçu pour recevoir les deux disques (14a, 14b) porte-broches ; une admission (5) de matière à broyer, et une chambre (16) d'évacuation de substance fine ; ainsi que des moyens de rinçage de garnitures (11, 12, 13, 21a, 21b) d'étanchement interstitiel entre l'admission (5) de matière à broyer et la chambre (16) d'évacuation de substance fine du broyeur à broches, **caractérisé par le fait que** les paliers de roulement de chaque arbre rotatif (23a, 23b) sont retenus dans une cuvette distincte de portée (1a, 1b), une chambre d'isolation (4a, 4b), interposée entre chaque cuvette de portée (1a, 1b) et le carter (3) du broyeur, provoquant la séparation ther-

mique desdites cuvettes de portée (1a, 1b) d'avec ledit carter (3) du broyeur.

2. Broyeur à broches selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les chambres d'isolation (4a, 4b) peuvent être rincées par un agent gazeux. 5
3. Broyeur à broches selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** l'agent gazeux est préchauffé. 10
4. Broyeur à broches selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les cuvettes de portée (1a, 1b) sont reliées au carter (3) dudit broyeur par l'intermédiaire de douilles (2a et 2b) thermiquement isolantes. 15
5. Broyeur à broches selon les revendications 1 à 4, **caractérisé par** au moins un compartiment supplémentaire (19a, 19b) séparé d'avec la chambre d'isolation (4a, 4b), en vue de la distribution d'un agent de rinçage sur les garnitures (11, 12, 13, 21a, 21b) d'étanchement interstitiel. 20
6. Broyeur à broches selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** l'agent de rinçage est refroidi. 25
7. Broyeur à broches selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé par le fait que** l'agent de rinçage peut être introduit dans les garnitures (11, 12, 13, 21a, 21b) d'étanchement interstitiel selon une distribution uniforme, par l'intermédiaire de passages (10, 20a, 20b). 30
8. Broyeur à broches selon les revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait qu'**au moins l'un des deux arbres (23a, 23b) présente une enveloppe thermiquement isolante. 35

40

45

50

55

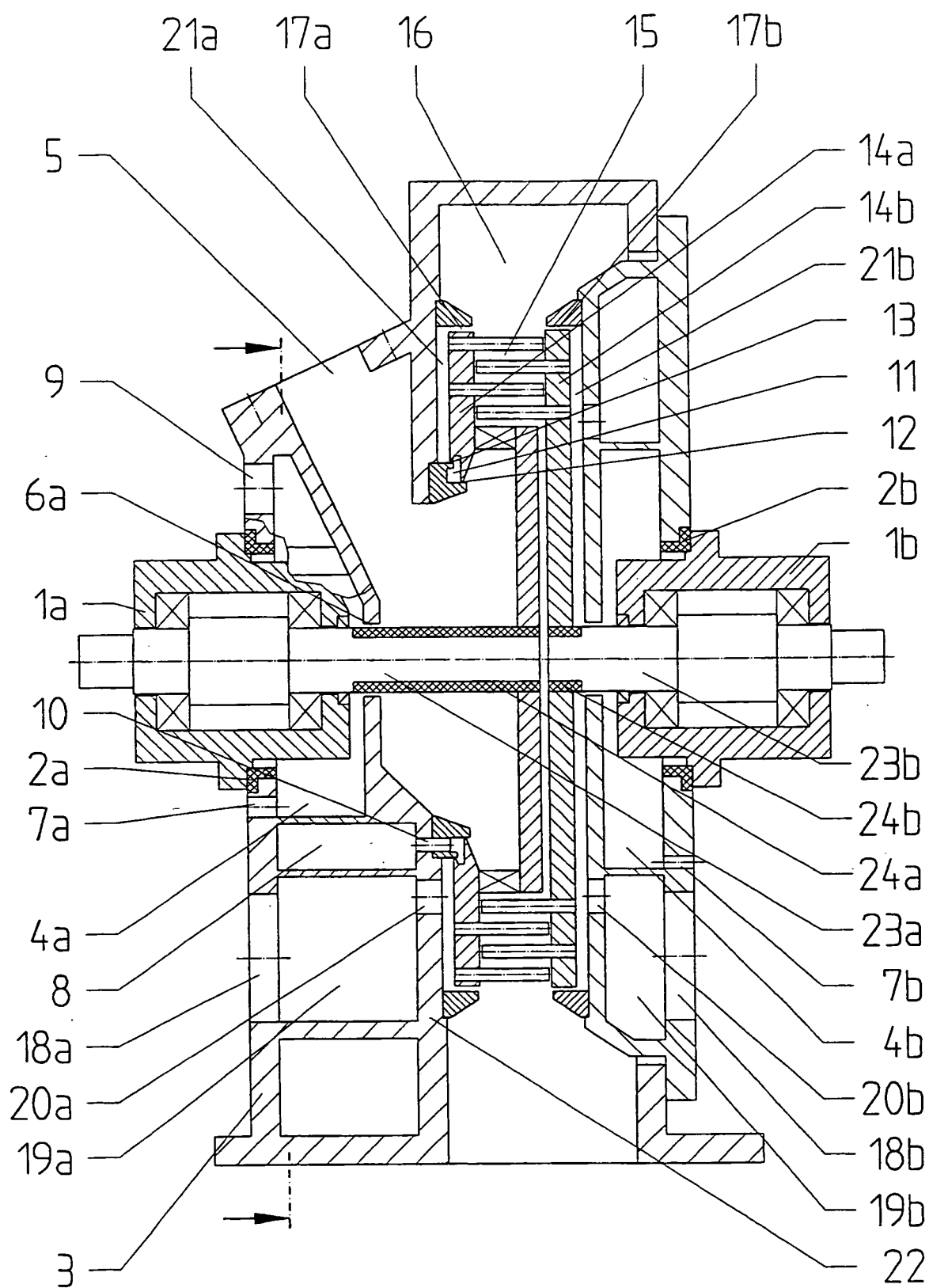


Fig. 1

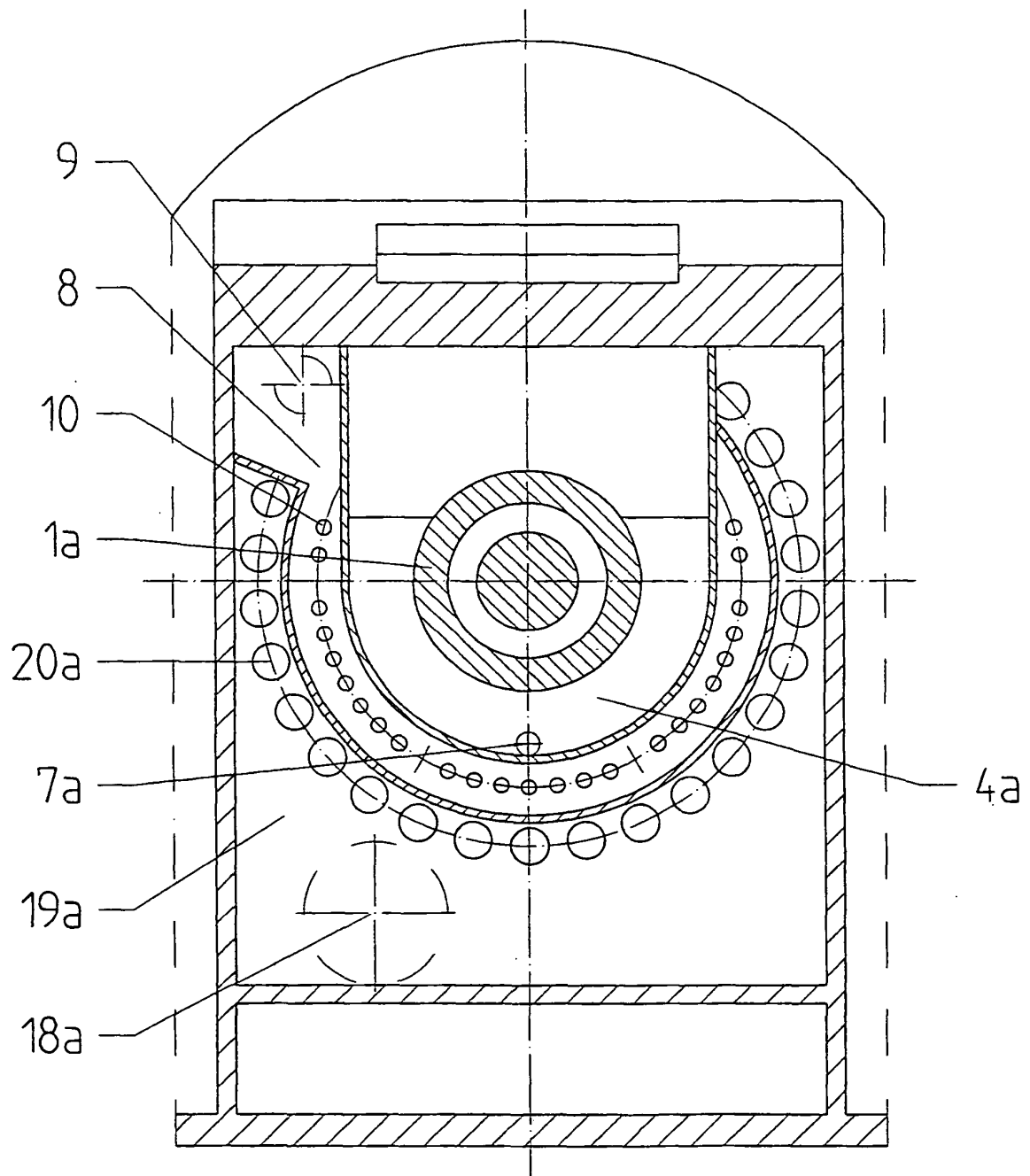


Fig. 2

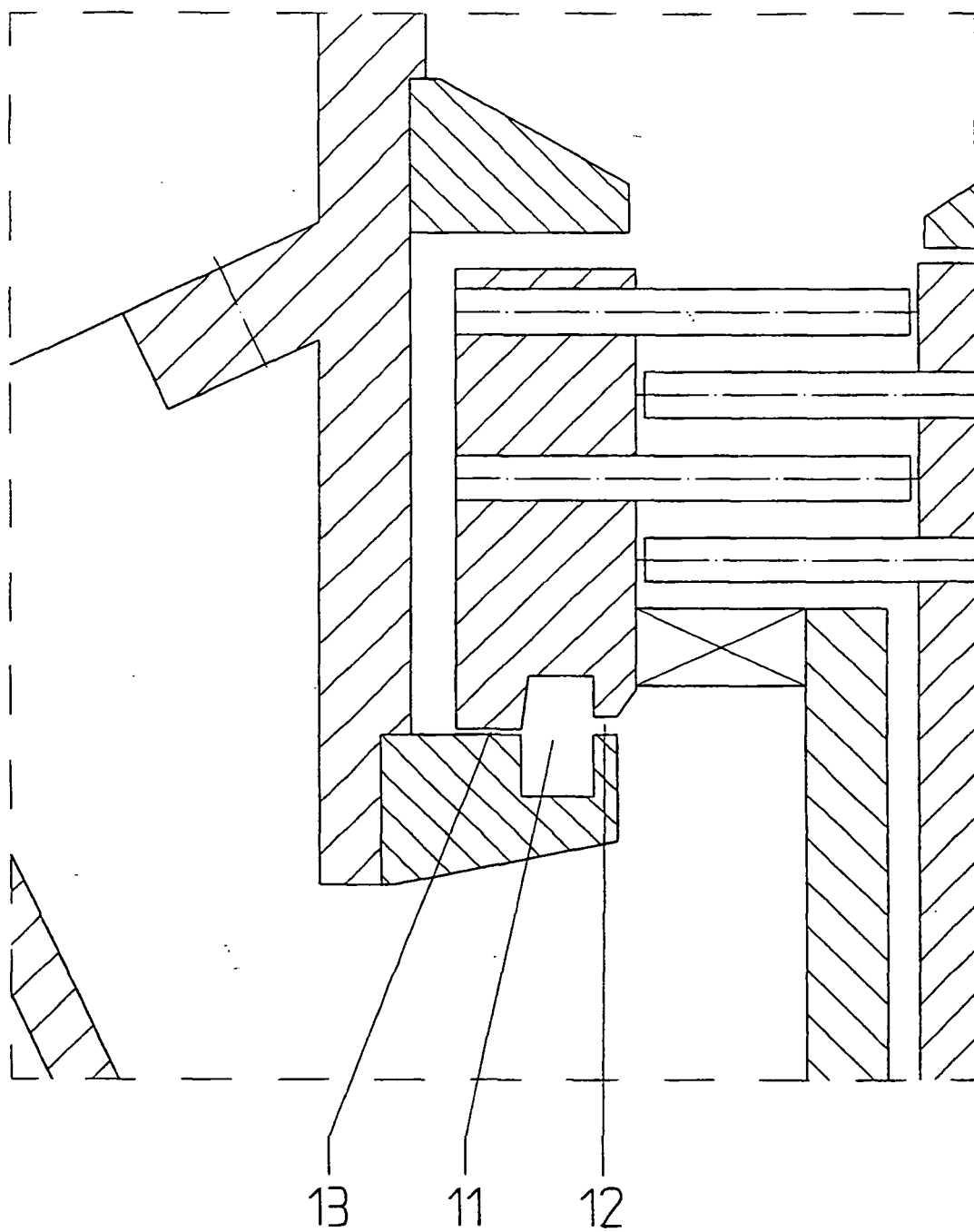


Fig. 3

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 2713809 A1 [0003]