(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 181 770 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
B04B 9/04 *(2006.01)* ***B04B 9/12*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09173004.4**

(22) Anmeldetag: **14.10.2009**

(54) **Zentrifuge**

Centrifuge

Centrifugeuse

(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: **30.10.2008 EP 08167973**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.05.2010 Patentblatt 2010/18

(73) Patentinhaber: **Ferrum AG**
CH-5102 Rupperswil (CH)

(72) Erfinder:
- **Busch, Gernot**
  5078 Effingen (CH)
- **Marti, Adrian**
  5034 Suhr (CH)
- **Nägeli, Mark**
  8152 Opfikon (CH)
- **Sonderegger, René**
  5614 Sarmenstorf (CH)

(74) Vertreter: **Intellectual Property Services GmbH**
Langfeldstrasse 88
8500 Frauenfeld (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 144 904
EP-A- 1 849 524
DE-A1- 1 943 204
GB-A- 308 033
US-A- 3 539 096
US-A- 4 205 779
US-A- 4 234 123
US-A- 5 004 540

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).

EP 2 181 770 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1. Eine solche Zentrifuge ist beispielsweise aus EP-A-1849524 bekannt.

[0002] Zur Trocknung feuchter Substanzen oder feuchter Substanzgemische sind Zentrifugen in den verschiedensten Ausführungsformen weit verbreitet und werden auf den verschiedensten Gebieten eingesetzt. So kommen beispielsweise zur Trocknung hochreiner pharmazeutischer Produkte diskontinuierlich arbeitende Zentrifugen, wie Schälzentrifugen, bevorzugt zum Einsatz, während insbesondere dann, wenn kontinuierlich grosse Mengen eines fest-flüssig Gemischs getrennt werden sollen, kontinuierlich arbeitende Schubzentrifugen vorteilhaft eingesetzt werden. Dabei kommen je nach Anforderung ein- oder mehrstufige Schubzentrifugen, sowie sogenannte Doppelschubzentrifugen zum Einsatz.

[0003] Schälzentrifugen, insbesondere horizontale Schälzentrifugen werden von einem Drehantrieb, meist von einem Elektromotor angetrieben, der zum Beispiel über einen Zahnriemen mit einer Antriebswelle der Zentrifugentrommel der Zentrifuge verbunden ist und so die Zentrifugentrommel in schnelle Rotation versetzt.

[0004] In Fig. 1 ist eine solche bekannte Anordnung stark schematisch dargestellt. Die Zentrifuge 1' umfasst eine Zentrifugentrommel 3', die über eine in einer Drehachse 2' der Zentrifugentrommel 3' liegenden Antriebswelle 4' verfügt, wobei ein Antriebsriemen 40' die Antriebswelle 4' mit einer Antriebsachse 51' eines elektrischen Drehantriebs 5' drehfest verbindet, so dass im Betriebszustand die Zentrifugentrommel 3' vom elektrischen Drehantrieb 5' über die Antriebsachse 51', den Antriebsriemen 40' und schliesslich über die Antriebswelle 4' in schnelle Rotation versetzt wird.

[0005] Der entfeuchtete Feststoffkuchen K' wird dabei durch eine Öffnung 30' der Zentrifugentrommel 3' darstellungsgemäss nach unten durch einen Auswurftrichter 31' aus der Zentrifugentrommel 3' ausgebracht, wobei insbesondere bei hochreinen Produkten, z.B. bei pharmazeutischen Produkten, der Auswurftrichter 31' direkt in einen Reinraum R' führt.

[0006] Die Antriebswelle 4', an die der Antriebsriemen 40' angreift, ist dabei konzentrisch im Auswurftrichter 31' angeordnet und der Antriebsriemen 40' und die Antriebswelle 4' sind dabei in Regel in einem Gehäuse 400' gekapselt, so dass das Innere der Zentrifugentrommel 3' und der Reinraum R' sicher gegen alle Komponenten des Antriebssystems abgedichtet sind.

[0007] Diese vom Aufbau her recht komplizierte Lösung war bisher notwendig, da, neben anderen dem Fachmann wohl bekannten Gründen, der elektrische Drehantrieb 5' möglichst von aus der Zentrifugentrommel austretenden Gasen isoliert werden musste. Bei einer ganzen Reihe von Produktklassen bzw. Entfeuchtungsprozessen werden in der Zentrifugentrommel 3' Lösungsmittel verwendet, bzw. das zu entfeuchtende Produkt enthält solche Lösungsmittel, die zusammen mit Luftsauerstoff hochexplosive gasförmige Gemische bilden können, die z.B. durch Funkenschlag im elektrischen Drehantrieb 5' zur Explosion gebracht werden könnten.

[0008] Daher war es, neben Gründen der Sauberkeit, der Hygiene usw., bei den bekannten Zentrifugen bisher zwingend notwendig, den elektrischen Drehantrieb 5' derart entfernt von der Zentrifugentrommel 3' zu platzieren und von deren Innerem zu isolieren, dass sowohl Kontaminationen durch den elektrischen Drehantrieb 5' als auch jegliche Explosionsgefahr ausgeschlossen waren.

[0009] Diese Sicherheit wurde jedoch mit einer ganzen Reihe gravierender Nachteile erkauft.

[0010] So nimmt der gesamte Aufbau aus Zentrifuge und elektrischem Drehantrieb einen beachtlichen Raum ein. Durch den unter erheblicher Vorspannung stehenden Antriebsriemen steht die Antriebswelle unter einer erheblichen Zug- bzw. Biegebelastung. Um diese auszugleichen muss die Antriebswelle der Zentrifugentrommel in einer aufwendigen Lagervorrichtung mit mehreren axial versetzten Lagern gelagert werden, wobei in der Regel mindestens drei Lager in einer bekannten Lagervorrichtung vorgesehen sind, die in grossem axialen Abstand voneinander angeordnet werden, damit die unter starker Zug- bzw. Biegebelastung stehende Antriebswelle sicher gelagert werden kann. Dadurch werden die Lager gross in den Abmessungen, haben ein hohes Gewicht und sind kompliziert im Aufbau. Ausserdem ist die korrekte Spannung des Antriebsriemens schwierig einzustellen, und muss nach einer gewissen Zahl von Betriebsstunden nachkorrigiert werden.

[0011] Insgesamt ist die Konstruktion aus Antriebsaufbau mit Motorplatte, Antriebsriemen, Riemenscheiben, Schutzblechen usw. sehr aufwändig und insgesamt ungünstig, da der Schwerpunkt des Gesamtsystems ausserhalb der Maschinenachse liegt, was sich ausserordentlich negativ auf die Dämpfung des gesamten Systems auswirkt.

[0012] Nicht zuletzt entwickelt der Antriebsriemen im Betrieb einen hohen Geräuschpegel, was nicht nur unangenehm, sondern auch aus Gründen der Arbeitssicherheit bedenklich ist, da das Bedienpersonal hohen Geräuschbelastungen ausgesetzt ist, die auf Dauer zu gesundheitlichen Schäden führen können.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Zentrifuge vorzuschlagen, die die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile weitgehend vermeidet.

[0014] Die diese Aufgabe lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gekennzeichnet.

[0015] Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0016] Die Erfindung betrifft somit eine Zentrifuge zur Trennung eines Gemischs in einen Feststoffkuchen und

in eine Flüssigphase, umfassend eine um eine Drehachse rotierbare Zentrifugentrommel, wobei die Zentrifugentrommel über eine in der Drehachse liegende Antriebswelle mit einem elektrischen Drehantrieb zum rotatorischen Antrieb der Zentrifugentrommel drehfest verbunden ist. Erfindungsgemäss ist eine zentrale Antriebsachse des elektrischen Drehantriebs axial fluchtend mit der Antriebswelle der Zentrifugentrommel drehfest verbunden.

[0017] In einem für die Praxis besonders wichtigen Ausführungsbeispiel ist der elektrische Drehantrieb durch eine Kapselung gekapselt, so dass innerhalb der Kapselung eine Atmosphäre aus Inertgas herstellbar ist.

[0018] Dabei ist die Antriebswelle bevorzugt in ersten Lagereinrichtungen und einer zweiten Lagereinrichtung einer Lagervorrichtung gelagert, wobei die erste Lagereinrichtung in Bezug auf die zweite Lagereinrichtung in axialer Richtung entlang der Drehachse versetzt angeordnet ist. Im Speziellen ist die erste Lagereinrichtung und / oder die zweite Lagereinrichtung ein Kegelrollenlager.

[0019] Um eine höhere Laufruhe der Zentrifugentrommel zu erreichen und den Verschleiss in den Lagern zu minimieren, kann die Lagervorrichtung in an sich bekannter Weise eine Vorspanneinrichtung zur Vorspannung der ersten Lagereinrichtung und / oder der zweiten Lagereinrichtung umfassen, wobei die Vorspanneinrichtung bevorzugt durch eine Feder gebildet ist.

[0020] Zur Kühlung des Drehantriebs und / oder zur Kühlung der Lagervorrichtung kann sehr vorteilhaft eine Kühleinrichtung vorgesehen sein, wobei die Kühleinrichtung zum Austausch von Kühlmittel bevorzugt eine Kühlmittelzuführung und eine Kühlmittelableitung umfasst und das Kühlmittel in der Praxis häufig Wasser ist.

[0021] Im Speziellen ist die Lagervorrichtung und / oder die Kühleinrichtung ebenfalls innerhalb der Kapselung vorgesehen.

[0022] In einem für die Praxis wichtigen Ausführungsbeispiel ist bevorzugt an der Kapselung ein Dichtmittel, zum Beispiel in Form einer Dichtung zur Abdichtung des Drehantriebs gegenüber einem Produktraum und / oder gegenüber einer Umgebungsatmosphäre vorgesehen, so dass zum Beispiel kein hochexplosives Lösungsmittel in die Kapselung eindringen kann.

[0023] Im Speziellen ist die Zentrifuge eine diskontinuierlich arbeitende Zentrifuge, bevorzugt ist die Zentrifuge eine Schälzentrifuge, insbesondere eine vertikale und / oder eine horizontale Schälzentrifuge.

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine aus dem Stand der Technik bekannte Zentrifuge;

Fig. 2 eine erfindungsgemässe Schälzentrifuge;

Fig. 3 Lagervorrichtung mit Antriebswelle einer erfindungsgemässen Schälzentrifuge;

[0025] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine aus dem Stand der Technik bekannte horizontale Schälzentrifuge mit seitlich angebautem elektrischem Drehantrieb. Da Fig. 1 bereits eingangs ausführlich besprochen wurde, erübrigt sich an dieser Stelle eine weitere Diskussion dieses Stands der Technik.

[0026] In Fig. 2 ist schematisch eine horizontale Schälzentrifuge gemäss der vorliegenden Erfindung skizziert, wobei Fig. 3 etwas detaillierter die Lagervorrichtung der Fig. 2 zeigt. Dabei versteht sich von selbst, dass die Erfindung nicht auf Schälzentrifugen oder gar auf horizontale Schälzentrifugen gemäss Fig. 2 bzw. Fig. 3 beschränkt ist. Vielmehr kann ein elektrischer Antrieb gemäss der vorliegenden Erfindung auch bei anderen Zentrifugentypen, die dem Fachmann sämtlich wohl bekannt sind, vorteilhaft zum Einsatz kommen.

[0027] Zur besseren Unterscheidung der vorliegenden Erfindung von den aus dem Stand der Technik bekannten Zentrifugen gemäss Fig. 1, tragen Bezugszeichen der in den Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Merkmale erfindungsgemässer Zentrifugen kein Hochkomma, während die Bezugszeichen der Fig. 1, die sich auf den Stand der Technik bezieht, mit Hochkomma versehen sind.

[0028] Die erfindungsgemässe Zentrifuge 1 gemäss Fig. 1 zur Trennung eines Gemischs in einen Feststoffkuchen und in eine Flüssigphase, umfasst eine um eine Drehachse 2 rotierbare Zentrifugentrommel 3, wobei die Zentrifugentrommel 3 über eine in der Drehachse 2 liegende Antriebswelle 4 mit einem elektrischen Drehantrieb 5 zum rotatorischen Antrieb der Zentrifugentrommel 3 unmittelbar drehfest verbunden ist. Gemäss der vorliegenden Erfindung ist eine zentrale Antriebsachse 51 des elektrischen Drehantriebs 5 axial fluchtend mit der Antriebswelle 4 der Zentrifugentrommel 3 drehfest verbunden.

[0029] Das heisst, der elektrische Drehantrieb 5, der zum Beispiel ein handelsüblicher Elektromotor 5 zum Antrieb einer Werkzeugmaschine, wie zum Beispiel zum Antrieb einer Drehbank sein kann, ist mit seiner Antriebsachse 51 direkt und axial fluchtend mit der Antriebswelle 4 der Zentrifugentrommel 3 verbunden.

[0030] Dass ist dadurch möglich, dass im speziellen Beispiel der Fig. 2 die Lagervorrichtung 8 mit erster Lagereinrichtung 81 und zweiter Lagereinrichtung 82, die hier als Kegelrollenlager 81, 82 ausgebildet sind, in welchen die Antriebswelle 4 der Zentrifugentrommel 3 gelagert ist, zusammen mit dem elektrischen Drehantrieb 5 in einer Kapselung 6 derart gekapselt ist, dass das Innere der Kapselung 6, also insbesondere der elektrische Drehantrieb 5 und die Lagervorrichtung 8 sicher gegen die äussere Umgebung abgedichtet sind.

[0031] Das Innere der Kapselung 6 ist mit einem Inertgas 7, zum Beispiel mit Stickstoff 7 oder einem Edelgas 7 geflutet, so dass jegliche Explosionsgefahr, zum Beispiel durch Funkenbildung im elektrischen Drehantrieb 5 ausgeschlossen ist. Das Inertgas 7 wird dabei über die schematisch mit dem Pfeil 7 bezeichnete Zuführung in die Kapselung 6 eingeführt.

[0032] Da sich im Betriebszustand erhebliche Mengen von Wärme im elektrischen Drehantrieb 5 bzw. in der Lagervorrichtung 8 bilden können, ist eine Kühleinrichtung 9 vorgesehen, bei der im vorliegenden Beispiel als Kühlmittel Wasser in die Kapselung 6 über die Kühlmittelzuführung 91 zugeführt und über die Kühlmittelableitung 92 wieder abgeführt wird.

[0033] Des weiteren ist eine Verbindung 11 zu erkennen, über die weitere Betriebsstoffe, wie zum Beispiel Schmiermittel zu- und / oder abgeführt werden kann, und eine elektrische Verbindung 12 über die dem elektrischen Drehantrieb 5 elektrische Energie zuführbar ist oder über die zum Beispiel elektrische Steuersignale oder auch Sensorsignale aller Art ausgetauscht werden können.

[0034] In Fig. 3 ist die Lagereinrichtung gemäss Fig. 2 noch etwas detaillierter dargestellt. Deutlich zu erkennen ist die Trommelnabe 300 über die die Antriebswelle 4 in an sich bekannter Weise drehfest mit der Zentrifugentrommel 3 verbunden ist und die beiden Kegelrollenlager 81, 82, in denen die Antriebswelle 4 sicher gelagertes ist. Da keine Zugkräfte durch einen Antriebsriemen auf die Antriebswelle 4 wirken, sind die beiden Kegelrollenlager 81, 82 in verhältnismässig kleinem Abstand in axialer Richtung entlang der Drehachse 2 zueinander angeordnet, wodurch die Lagervorrichtung weniger aufwändig, kompakter und damit leichter, billiger und weniger störanfällig ist, als die aus dem Stand der Technik bekannten Lagervorrichtungen.

[0035] In Fig. 3 ist das Innere der Kapselung 6 dabei mit speziellen Dichtungen 10 sicher nach aussen abgedichtet.

[0036] Zusammenfassend liegen die Vorteil der vorliegenden Erfindung klar auf der Hand: Dadurch, dass keine Zugkräfte auf die Lagerung der Zentrifugentrommel wirken, kann ein kleiner Lagerabstand durch den Einsatz von Kegelrollenlagern erreicht werden, was zu einer sehr kompakten Ausführung der Lagervorrichtung führt. Die Antriebswelle des Motors ist nur noch torsionsbelastet. Die Montage und Demontage von Antrieb und Lagervorrichtung ist erheblich vereinfacht und die Wartungsintervalle sind deutlich grösser, da die Belastungen auf Antrieb und Lagerung wesentlich reduziert sind. Die Maschinenabmessungen insgesamt sind deutlich verkleinert und es wird ein tiefer Schwerpunkt der Zentrifuge insgesamt erreicht, der zudem symmetrisch in der Maschinenachse liegt, was zu einem deutlich besseren Laufverhalten und weniger Vibrationen im Betriebszustand führt. Die Antriebsgeräusche sind drastisch reduziert und die Unfallgefahr ist deutlich herabgesetzt, weil alle sich bewegenden Teile der Zentrifuge vollständig und sicher gekapselt sind. Da kein Antriebsriemen an die Antriebswelle herangeführt werden muss, kann die Zentrifugentrommel mit symmetrischen Speichen ausgeführt werden, was ebenfalls die Laufruhe deutlich erhöht.

[0037] Insgesamt wird Platz und Gewicht durch die kompaktere Bauweise eingespart und durch den Einsatz der erfindungsgemässen Zentrifuge können die Betriebskosten, insbesondere die Energiekosten und die Wartungskosten signifikant gesenkt werden.

Patentansprüche

1. Zentrifuge zur Trennung eines Gemischs in einen Feststoffkuchen und in eine Flüssigphase, umfassend eine um eine Drehachse (2) rotierbare Zentrifugentrommel (3), wobei die Zentrifugentrommel (3) über eine in der Drehachse (2) liegende Antriebswelle (4) mit einem elektrischen Drehantrieb (5) zum rotatorischen Antrieb der Zentrifugentrommel (3) drehfest verbunden ist, und eine zentrale Antriebsachse (51) des elektrischen Drehantriebs (5) axial fluchtend mit der Antriebswelle (4) der Zentrifugentrommel (3) drehfest verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (4) in ersten Lagereinrichtungen (81) und einer zweiten Lagereinrichtung (82) einer Lagervorrichtung (8) gelagert ist, und die erste Lagereinrichtung (81) in Bezug auf die zweite Lagereinrichtung (82) in axialer Richtung entlang der Drehachse (2) versetzt angeordnet ist, und die erste Lagereinrichtung (81) und / oder die zweite Lagereinrichtung (82) ein Kegelrollenlager (81, 82) ist.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, wobei der elektrische Drehantrieb (5) durch eine Kapselung (6) gekapselt ist, so dass innerhalb der Kapselung (6) eine Atmosphäre aus Innertgas (7) herstellbar ist.

3. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Lagervorrichtung (8) eine Vorspanneinrichtung zur Vorspannung der erste Lagereinrichtung (81) und / oder der zweiten Lagereinrichtung (82) umfasst.

4. Zentrifuge nach Anspruch 3, wobei die Vorspanneinrichtung durch eine Feder gebildet ist.

5. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zur Kühlung des Drehantriebs (5) und / oder zur Kühlung der Lagervorrichtung (8) eine Kühleinrichtung (9) vorgesehen ist.

6. Zentrifuge nach Anspruch 5, wobei die Kühleinrichtung (9) zum Austausch von Kühlmittel eine Kühlmittelzuführung (91) und eine Kühlmittelableitung (92) umfasst.

7. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei das Kühlmittel Wasser ist.

8. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Lagervorrichtung (8) und / oder die Kühleinrichtung (9) innerhalb der Kapselung (6) vorgesehen ist.

9. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Dichtmittel (10) zur Abdichtung des Drehantriebs (5) gegenüber einem Produktraum und / oder gegenüber einer Umgebungsatmosphäre vorgesehen ist.

10. Zentrifuge nach Anspruch 9, wobei das Dichtmittel (10) an der Kapselung (6) vorgesehen ist.

11. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zentrifuge eine diskontinuierlich arbeitende Zentrifuge ist.

12. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Zentrifuge eine Schälzentrifuge, insbesondere eine horizontale Schälzentrifuge ist.

Claims

1. A centrifuge for separating a mixture into a solid cake and into a liquid phase, comprising a centrifuge drum (3) rotatable about an axis of rotation (2), wherein the centrifuge drum (3) is rotationally fixedly connected via a drive shaft (4) disposed in the axis of rotation (2) to an electrical rotary drive (5) for the rotational drive of the centrifugal drum (3); and wherein a central drive axle (51) of the electrical rotary drive (5) is rotationally fixedly connected in an axially aligned manner to the drive shaft (4) of the centrifugal drum (3), **characterized in that** the drive shaft (4) is supported in first bearing devices (81) and in a second bearing device (82) of a bearing apparatus (8) and the first bearing device (81) is arranged displaced with respect to the second bearing device (82) in the axial direction along the axis of rotation (2) and the first bearing device (81) and/or the second bearing device (82) is/are a tapered roller bearing (81, 82).

2. A centrifuge in accordance with claim 1, wherein the electrical rotary drive (5) is encapsulated by an encapsulation (6) such that an atmosphere of inert gas (7) can be established within the encapsulation (6).

3. A centrifuge in accordance with one of the claims 1 or 2, wherein the bearing apparatus (8) comprises a preload device for preloading the first bearing device (81) and/or the second bearing device (82).

4. A centrifuge in accordance with claim 3, wherein the preload device is formed by a spring.

5. A centrifuge in accordance with any one of the preceding claims, wherein a cooling device (9) is provided for cooling the rotary drive (5) and/or for cooling the bearing apparatus (8).

6. A centrifuge in accordance with claim 5, wherein the cooling device (9) comprises a coolant infeed (91) and a coolant outlet (92) for exchanging coolant.

7. A centrifuge in accordance with one of the claims 5 or 6, wherein the coolant is water.

8. A centrifuge in accordance with any one of the preceding claims, wherein the bearing apparatus (8) and/or the cooling device (9) is/are provided within the encapsulation (6).

9. A centrifuge in accordance with any one of the preceding claims, wherein a sealant (10) is provided for sealing the rotary drive (5) with respect to a product space and/or with respect to an environmental atmosphere.

10. A centrifuge in accordance with claim 9, wherein the sealant (10) is provided at the encapsulation (6).

11. A centrifuge in accordance with any one of the preceding claims, wherein the centrifuge is a discontinuously operating centrifuge.

12. A centrifuge in accordance with any one of the preceding claims, wherein the centrifuge is a knife-discharge centrifuge, in particular a horizontal knife-discharge centrifuge.

Revendications

1. Centrifugeuse pour séparer un mélange en un gâteau de matière solide et une phase liquide, comprenant un tambour de centrifugeuse (3) apte à être en rotation autour d'un axe de rotation (2), le tambour de centrifugeuse (3) étant solidaire en rotation, via un axe d'entraînement (4) situé dans l'axe de rotation, avec un entraînement électrique en rotation (5) pour l'entraînement en rotation du tambour de centrifugeuse (3), et un axe d'entraînement central (51) de l'entraînement électrique en rotation (5) étant axialement aligné et solidaire en rotation avec l'axe d'entraînement (4) du tambour de centrifugeuse (3), **caractérisée en ce que** l'axe d'entraînement (4) est monté dans des premiers agencements de palier (81) et un deuxième agencement de palier (82) d'un dispositif palier (8) et **en ce que**, par rapport au deuxième agencement de palier (82), le premier agencement de palier (81) est monté décalé en direction axiale le long de l'axe de rotation (2) et **en ce que** le premier agencement de palier (81) et/ou le deuxième agencement de palier (82) est un roulement à rouleaux coniques (81, 82).

2. Centrifugeuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'entraînement électrique en rotation (5) est encapsulé par un capsulage (6) de façon qu'à

l'intérieur du capsulage (6), une atmosphère en gaz inerte (7) puisse être établie.

3. Centrifugeuse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le dispositif palier (8) comprend un dispositif de précontrainte pour une précontrainte du premier agencement de palier (81) et/ou du deuxième agencement de palier (82).

4. Centrifugeuse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le dispositif de précontrainte est formé par un ressort.

5. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu un agencement de refroidissement (9) pour le refroidissement de l'entraînement en rotation (5) et/ou pour le refroidissement du dispositif palier (8).

6. Centrifugeuse selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'agencement de refroidissement (9) comprend, pour le changement d'agent de refroidissement, une conduite d'amenée d'agent de refroidissement (91) et une conduite de départ d'agent de refroidissement (92).

7. Centrifugeuse selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisée en ce que** l'agent de refroidissement est de l'eau.

8. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif palier (8) et/ou l'agencement de refroidissement (9) est prévu à l'intérieur du capsulage (6).

9. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu un moyen d'étanchéité (10) pour rendre étanche l'entraînement en rotation (5) par rapport à un espace de production et/ou par rapport à une atmosphère environnante.

10. Centrifugeuse selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le moyen d'étanchéité (10) est prévu au capsulage (6).

11. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la centrifugeuse est une centrifugeuse travaillant de manière discontinue.

12. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la centrifugeuse est une centrifugeuse pour racler, notamment une centrifugeuse horizontale pour racler.

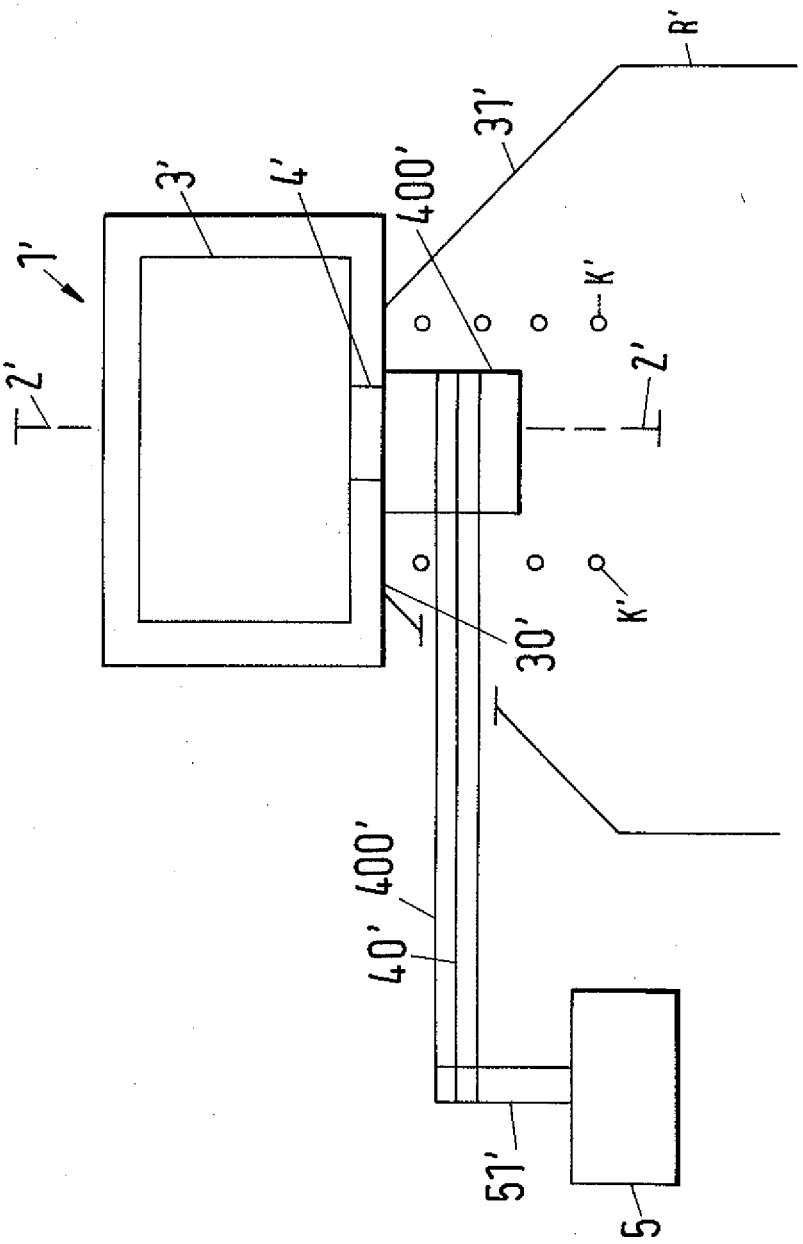

Fig.1

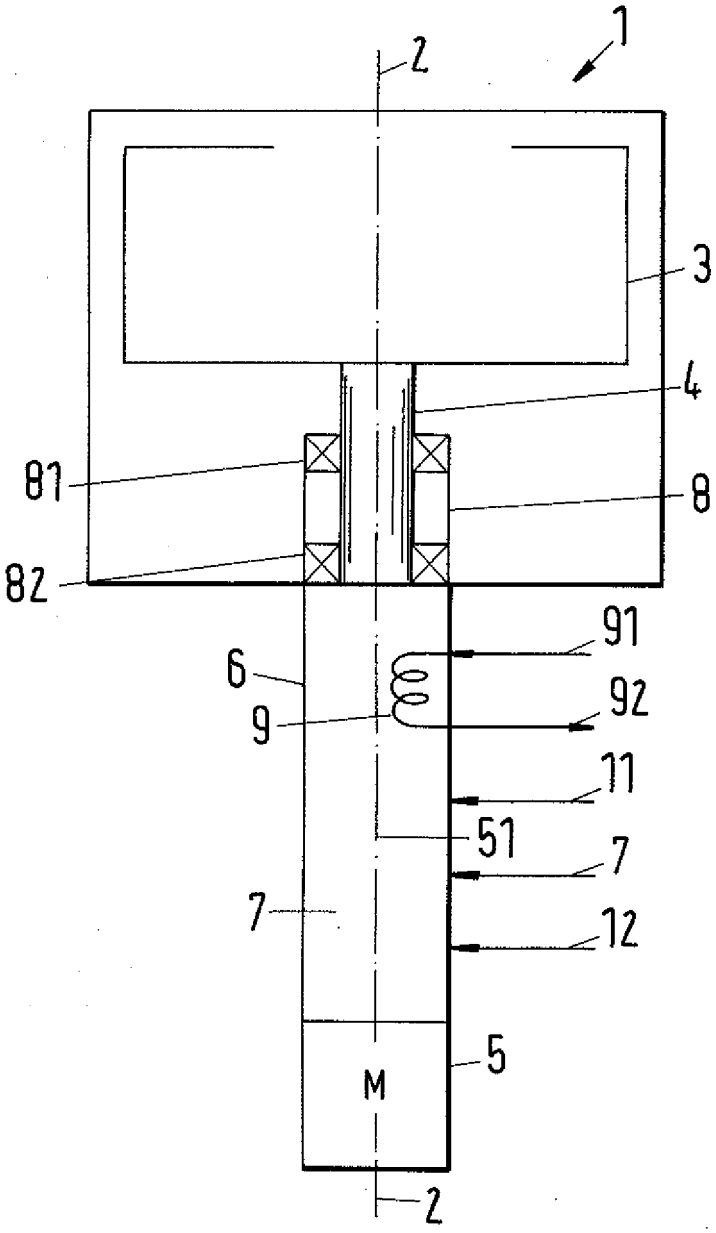

Fig.2

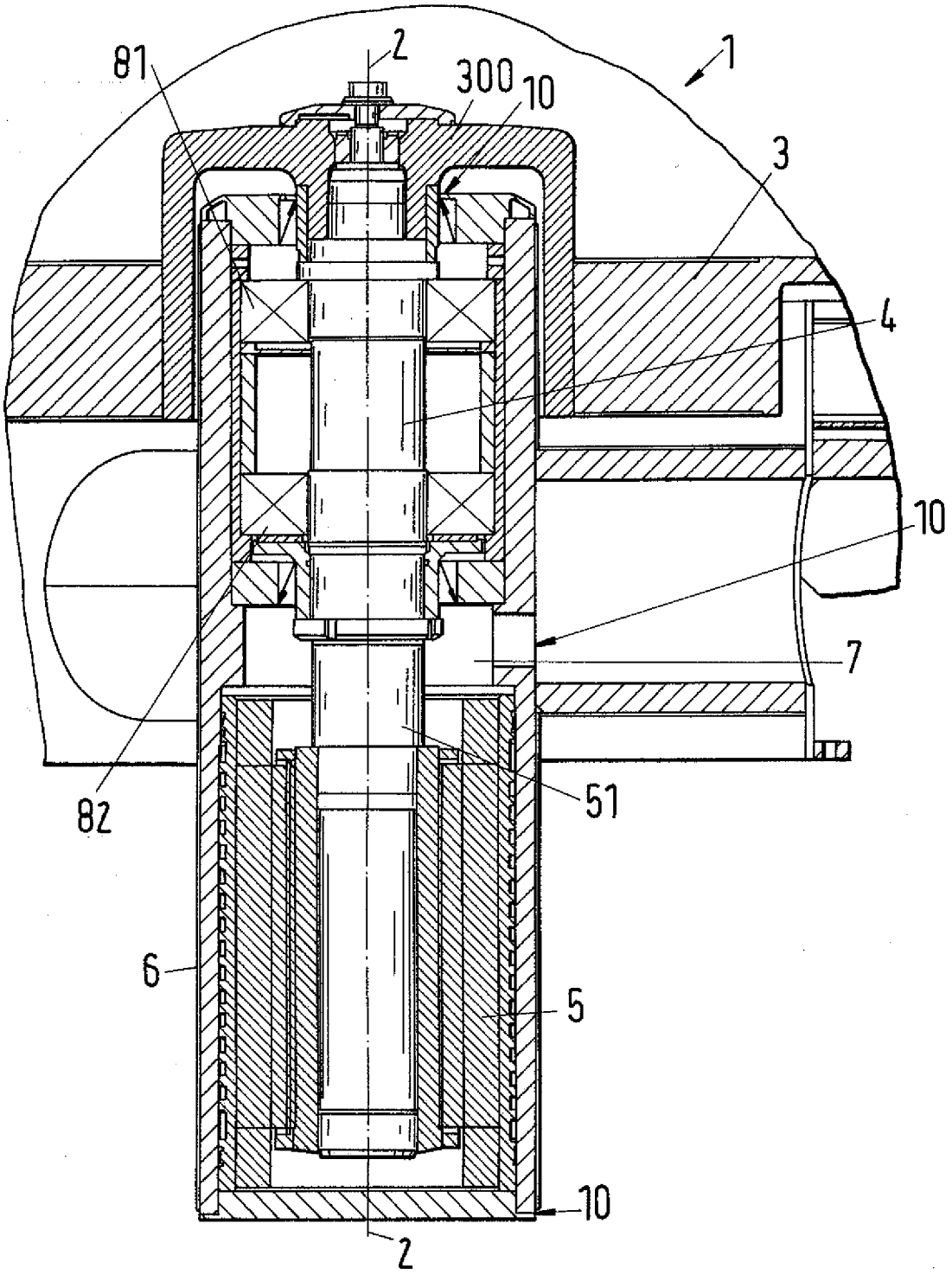

Fig.3

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

- EP 1849524 A **[0001]**