



(11)

EP 2 429 713 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.2015 Patentblatt 2015/38

(51) Int Cl.:
B04B 7/02 (2006.01) B04B 9/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10720592.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/056655

(22) Anmeldetag: **14.05.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/130828 (18.11.2010 Gazette 2010/46)

(54) **KONTINUIERLICH ARBEITENDE ZENTRIFUGE**

CONTINUOUS CENTRIFUGE

CENTRIFUGEUSE A FONCTIONNEMENT CONTINU

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

(30) Priorität: **15.05.2009 DE 102009021589**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.2012 Patentblatt 2012/12

(73) Patentinhaber: **BMA Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG**
38122 Braunschweig (DE)

(72) Erfinder:
• **BARTSCH, Eckhard**
38173 Evessen (DE)
• **WESTENDARP, Hans-Heinrich**
38108 Braunschweig (DE)

(74) Vertreter: **Einsel, Martin et al**
Patentanwälte Einsel & Kollegen
Jasperallee 1a
38102 Braunschweig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 692 311 DE-A1- 1 410 967

EP 2 429 713 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 Zentrifuge zum Abschleudern von Zuckerfüllmassen, **mit um eine gemeinsame Achse rotierenden Elementen, mit einer** Antriebseinheit, mit einem äußeren Gehäuse mit einem Gestell mit einem Boden und Seitenwänden und mit Schwingungsdämpfungselementen.

[0002] Zentrifugen gibt es in sehr unterschiedlichen Formen. So beschreibt die DE 14 10 967 A1 eine um eine vertikale Achse in einem zylindrischen Behälter rotierende Trommel insbesondere für Waschmaschinen. Die Wäschetrommel wird jeweils **nach einem Waschvorgang entleert und neu gefüllt, um einen neuen Waschvorgang durchzuführen. Die Zentrifuge wird also im Batchmodus** betrieben. Der Behälter mit der Wäschetrommel ist in einem stationär auf dem Boden stehenden Gehäuse aufgehängt. Um den Behälter gegen ein Verdrehen zu sichern, ragen mehrere Streifen nach unten in mehrere entsprechende Verdrehsicherungen hinein, die auch eine dämpfende Wirkung gegen die von der rotierenden Wäschetrommel erzeugten Schwingungen besitzen.

[0003] Aus der US-PS 4,022,375 ist eine Laborzentrifuge bekannt, in der um eine vertikale Achse in einer zylindrischen Schutzabdeckung ein Arm mit mehreren daran befestigten Reagenzgläsern mit hoher Geschwindigkeit von 4.000 bis 12.000 Umdrehungen pro Minute kreist. Nach einem Schleudervorgang werden die Reagenzgläser ausgetauscht; die Zentrifuge wird also im Batchbetrieb gefahren. Die Laborzentrifuge besitzt einen Antriebsmotor. Der Antriebsmotor und die Schutzabdeckung sind auf einer gemeinsamen Plattform gelagert, die auf elastischen Elementen in einem Gehäuse ruht,

[0004] Im Batchmodus betriebene Zentrifugen sind für zahlreiche Vorgänge ungeeignet, bei denen ein kontinuierlicher Betrieb erforderlich ist oder jedenfalls gewünscht wird, etwa im Hinblick auf eine kontinuierliche Zuführung der in der Zentrifuge behandelten Rohstoffe oder eine kontinuierliche Weiterverarbeitung der aus der Zentrifuge abgegebenen Zwischenerzeugnisse. Andererseits stellt ein kontinuierlicher Betrieb ganz andere Randbedingungen als ein Batchbetrieb. So **kommen bei einem Batchbetrieb entstehende Schwingungen jeweils ganz** automatisch zum Stillstand, wenn ein Belastungswechsel vorgenommen wird. Sie müssen also nur vorübergehend gedämpft werden, während bei einem kontinuierlichen Zentrifugenbetrieb die Schwingungen permanent entstehen und daher auch ständig berücksichtigt werden müssen. Dämpfungskonzepte aus dem Batchbetrieb lassen sich also nicht übertragen.

[0005] Weitere Zentrifugenformen sind beispielsweise aus der GB 2 115 319 A bekannt. Flüssigkeiten werden in dieser Zentrifuge verarbeitet, bei der ein Motor oben auf der Zentrifuge angeordnet ist und nach unten mittels Schwingungsdämpfern relativ zur Zentrifuge gedämpft wird. Für das Abschleudern von Zuckerfüllmassen ist eine solche Zentrifuge nicht vorgesehen oder geeignet.

[0006] Für die Zuckerindustrie sind beispielsweise kontinuierlich arbeitende Zentrifugen bekannt, etwa aus der EP 0 487 780 B1 und der EP 0 733 406 B1. Derartige, auch als Zuckerzentrifugen oder im Falle von kontinuierlich arbeitenden Zentrifugen auch als Kontizentrifugen schlagwortartig bezeichnete Zentrifugen können in der Rohr und Rübenzuckerindustrie sowie in Zuckerraffinerien zum Einsatz kommen. Sie dienen dazu, aufzugebene Zuckerfüllmassen zu vermischen, zu verteilen und zu beschleunigen und dabei von Fremdbestandteilen zu befreien, etwa durch Waschen mittels Zugabe von Wasser oder Dampf.

[0007] Aus der EP 0 692 311 A1 ist eine weitere kontinuierlich arbeitende Zentrifuge zum Abschleudern von Zuckerfüllmassen bekannt, welche um eine gemeinsame Achse rotierende Elemente aufweist. Sie besitzt eine Antriebseinheit und ein äußeres Gehäuse mit einem Gestell, mit einem Boden und mit Seitenwänden. Ferner ist eine umlaufende Auffangeinrichtung für die abgeschleuderten Zuckerpartikel vorgesehen.

[0008] Die Zentrifugen stehen in Hallen auf einem entsprechend festen Boden. Die Zentrifugentrommeln drehen sich mit sehr hohen Geschwindigkeiten, um ihrer Aufgabe nachkommen zu können. Hierzu werden sie insbesondere mit Endlostreibmitteln von einer Antriebseinheit mit einem Motor angetrieben. Die Zentrifugentrommeln rotieren um eine lotrechte Achse und besitzen im Regelfall einen nach oben konisch erweiterten Siebkorb, der einen Abwurfrand bildet.

[0009] Die Zentrifugentrommel besitzt eine Lagerung. Da aufgrund von nicht vermeidbaren Unwuchten bei den hohen Drehgeschwindigkeiten die Schwingungen der Zentrifugentrommel nicht unerheblich sind, sollen diese nicht an die Umgebung weitergegeben werden. Es wird also eine Schwingungsdämpfung der Zentrifugentrommel gegenüber der Umgebung gewünscht. Bekannt ist es, die komplette Zentrifuge mit ihrem äußeren Gehäuse auf Schwingungsdämpfer zu stellen, und zwar auf drei oder mehr Elastomere.

[0010] Dies hat den Nachteil, dass das komplette Gehäuse unverändert schwingungsbelastet ist und zu Vibrationen neigt. Zwar werden diese Schwingungen durch die elastomeren Schwingungsdämpfer zwischen dem Boden und dem Gehäuse nicht - beziehungsweise nur gedämpft - auf den Boden übertragen, dafür aber stellt das entsprechend vibrierende und sich bewegende äußere Gehäuse der Zentrifuge eine permanente und kontinuierliche akustische und mechanische Belastung für die Umwelt und letzteres auch für entsprechende Anschlüsse dar, da sowohl die elektrischen Anschlüsse als auch Zuleitungen und Zufuhrelemente entweder mechanisch belastet werden, soweit sie mit dem äußeren Gehäuse verbunden sind, oder aber aufgrund der Bewegungen der Elemente zueinander **nicht zielsicher oder nicht ständig passend Stoffe zu- und abführen**, beziehungsweise hierzu eingesetzte Leitungen nicht nahe an die Zentrifuge herangeführt werden können.

[0011] Bei einem anderen Stand der Technik wird die

Zentrifugentrommel selbst gegenüber den unmittelbar angrenzenden Teilen im Inneren des Gehäuses schwingungsgedämpft gelagert. Dadurch können zwar die Probleme vermieden werden, die bei einer schwingungsisolierenden Lagerung der kompletten Zentrifuge mit dem äußeren Gehäuse entstehen, dafür aber ist die Wartung einer derartigen, **nur hinsichtlich der Zentrifugentrommel schwingungsgedämpft** gelagerten Konzeption problematisch. Die Schwingungsdämpfungselemente befinden sich jetzt im Inneren in schlecht zugänglichen Teilbereichen eines komplizierten Aggregates **und können nur noch durch Fachleute gewartet** werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Elastomere, die hier eingesetzt werden, durch **die hohen Rotationszahlen aufgrund der zum Einen hohen** Frequenzen und zum Anderen aufgrund des kontinuierlichen Dauerbetriebes erheblich belastet werden und daher durchaus häufiger getauscht werden müssen und somit auch eine entsprechende Wartung nicht nur im Sonderfall erforderlich ist. **Auch dies ist eine ganz andere Situation als etwa bei** Laborzentrifugen oder Waschmaschinen, die nur im Bedarfsfall und batchweise eingesetzt werden..

[0012] Zu berücksichtigen ist außerdem, dass sich die Schwingungsdämpfungselemente in der Nachbarschaft der Zentrifugentrommel im Inneren der Gesamtanordnung der Zuckerzentrifuge jetzt in einem Bereich befinden, der sehr heißen Temperaturen ausgesetzt ist, da gerade hier in der Nachbarschaft der Trommel bei Zuckerzentrifugen ein Heizbereich ist. Durch diese zusätzliche Beanspruchung verschleissen die häufig als Gummipuffer ausgebildeten Schwingungsdämpfungselemente noch zusätzlich und müssen noch häufiger ausgetauscht werden, um ihre Funktion erfüllen zu können. Weiterhin bestehen hohe mechanische Belastungen an der Antriebseinheit, wobei Schwingungen mit vergleichsweise großen Amplituden zwischen der Trommelachse und dem Motor auftreten.

[0013] Wünschenswert wäre es, eine Schwingungsdämpfung für Zuckerzentrifugen zu erhalten, die effektiv und gleichzeitig wartungsfreundlich ist.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine derartige Zentrifuge vorzuschlagen.

[0015] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei einer eingangs erwähnten Zentrifuge dadurch gelöst, dass ein inneres Gehäuse um die um die gemeinsame Achse rotierenden Elemente vorgesehen ist, dass die Schwingungsdämpfungselemente zwischen dem inneren Gehäuse und dem Boden des Gestells eines äußeren Gehäuses angeordnet sind, dass die Antriebseinheit gemeinsam mit dem inneren Gehäuse gegenüber dem äußeren Gehäuse mit dem Gestell über die Schwingungsdämpfungselemente schwingungsgedämpft sind, und dass eine umlaufende Auffangeinrichtung für die abgeschleuderten Zuckerpartikel vorgesehen ist, welche gemeinsam mit dem äußeren Gehäuse mit dem Gestell gegenüber dem inneren Gehäuse schwingungsgedämpft ist.

[0016] Mit einer derartigen Erfindung entsteht eine ins-

besondere kontinuierliche Zentrifuge, die vor allem für die Zuckerindustrie geeignet ist, mit Zentrifugentrommeln und weiteren rotierenden Elementen, wie etwa Produktverteilern, bei der die Schwingungsdämpfung der Zentrifugentrommel so ausgeführt ist, dass gemeinsam mit der Zentrifugentrommel auch ein inneres Gehäuse und auch die gesamte Antriebseinheit mit einem Motor schwingungs isoliert sind.

[0017] Diese Schwingungs isolierung wirkt dann also gegen den äußeren Bereich der **Zentrifuge mit dem äußeren Gehäuse und dem Auffangbereich für den** abgetrennten Zucker.

[0018] Dadurch entstehen erhebliche Vorteile. Das äußere Gehäuse der Zuckerzentrifuge gehört bereits zum schwingungs isolierten Bereich und damit diesbezüglich zur Umgebung und ist gegenüber dieser stationär. Das äußere Gehäuse vibriert also nicht, so dass für Anschlüsse und Zufuhrleitungen, die von außen von und zur Zuckerzentrifuge führen, keine Probleme entstehen.

[0019] Das ist gerade für die Bereiche wichtig, die etwa dem Abförderer der abgeschleuderten Zuckerpartikel aus der Auffangeinrichtung dienen. Hier kann etwa an Förderbänder oder andere Fördereinrichtungen gedacht werden, die erfindungsgemäß vollständig von den Schwingungen der Zentrifuge und auch der Antriebseinheit entkoppelt sind und somit keinen Problemen mehr unterliegen, die etwa mit dem Herausführen aus der gesamten Anlage und dem Anschluss an weitere Aggregate zusammenhängen. Es besteht also keine Gefahr sich **lösender (weil vibrierender) Steckverbindungen, Kupplungen, Übergangselemente etc.** mehr.

[0020] Diejenigen Bereiche jedoch, die die Schwingungen erzeugen oder selbst vibrieren, wie etwa die Antriebseinheit mit dem Motor und auch die rotierende Zentrifugentrommel, sind insgesamt gegenüber der Umgebung schwingungs isoliert, und zwar gemeinsam miteinander. Alle erzeugten und entstehenden Schwingungen werden durch die Schwingungs isolierung also berücksichtigt.

[0021] Trotzdem kann durch die gewählte Nahtstelle eine einfache Wartung erfolgen, da die Schwingungs isolierung gerade außerhalb der sich mechanisch bewegenden und bewegten Elemente vorgesehen wird.

[0022] Es werden also die Zentrifugentrommel mit dem Produktverteiler, die Antriebseinheit mit dem Motor und das gesamte innere Gehäuse schwingungs isoliert gegenüber dem äußeren Gehäuse und der Umgebung gelagert. Dadurch ergibt sich bevorzugt eine Anordnung der zu dämpfenden Teile an einer definierten Zahl von Positionen, an denen die schwingungs isolierenden Elemente positioniert werden. Dies sind drei bis sechs Positionen.

[0023] Diese drei bis sechs Positionen liegen vorzugsweise in den Eckpunkten des Zentrifugegehäuses und unter dem vorzugsweise im hinteren Bereich angebrachten Motor. Weitere Positionen wären bevorzugt symmetrisch zur Mitte der Zentrifuge zu den im vorderen Bereich liegenden Stellen.

[0024] Außerhalb des schwingungs isolierten Bereiches liegen mithin insgesamt der Auffangbereich für den abgetrennten Zucker, der von der Zentrifugentrommel nach Außen abgeschleudert worden ist und dort zur Weiterbehandlung **gesammelt und** abgefördert wird. Ebenso liegt außerhalb des schwingungs isolierten Bereiches auch das gesamte äußere Gehäuse der Zentrifuge, die elektrischen Anschlüsse, die Bedienungselemente und weitere Bauteile, die nicht selbst Schwingungen erzeugen.

[0025] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die umlaufende Auffangeinrichtung für die abgeschleuderten Zuckerpartikel eine umlaufende zylindrische Wandung und vorzugsweise eine innerhalb dieser Wandung sich anschließende umlaufende an der Wandung befestigte Rinne aufweist.

[0026] Die Wandung kann beispielsweise an dem äußeren Gehäuse, etwa an dessen Oberseite, direkt angeschlossen sein und/oder sich von diesem senkrecht nach unten erstrecken.

[0027] Alternativ kann die Rinne auch durch eine nicht an der zylindrischen Wandung befestigte, beispielsweise bodennah umlaufende Einrichtung mit einer Fördereinrichtung ersetzt werden, die die aufgefundenen Zuckerpartikel gleich zur Weiterverarbeitung abfördert. Auch diese Einrichtungen wären dann gegenüber den von der Rotation der Zentrifuge hervorgerufenen Schwingungen geschützt beziehungsweise gedämpft.

[0028] Die Trennstellen zwischen dem schwingungs isoliert gelagerten inneren Zentrifugegehäuse und dem fest auf dem Boden montierten äußeren Zentrifugegehäuse werden oberhalb der Lagerfüße angelegt und mit einem elastischen Werkstoff abgedichtet.

[0029] Besonders bevorzugt kann das Zentrifugegehäuse jetzt als Quadrat aufgebaut werden. Herkömmlich sind kontinuierliche Zentrifugen stattdessen mit einem kreisrunden beziehungsweise zylindrischen Gehäuse versehen, was durch die Rotation der Siebtrommel vorgegeben ist. Der Motor und die Antriebseinheit sind dann neben dem runden Gehäuse vorgesehen.

[0030] Erfindungsgemäß ergibt sich jedoch zweckmäßig eine quadratische Grundfläche, bei der vier der Positionen für die Schwingungs isolierung in die Ecken des Quadrates gelegt werden und auf diese Weise besonders leicht zugänglich sind. **Zusätzlich können noch zwei weitere Positionen für Lagerungspunkte** vorgesehen werden, die für die Lagerung der Antriebseinheit dienen. Zusätzlich zu der quadratischen Grundfläche für die Zentrifuge ergänzt sich ein weiterer Bereich, der durch Anfügung einer rechteckigen Fläche berücksichtigt werden kann.

[0031] Das quadratische (oder rechteckige) Konzept hat einen weiteren Vorteil, dass bei einer Aufstellung mehrerer Zentrifugen nebeneinander eine in sich geschlossene Front erreicht werden kann, was zu einer leichten Reinigung und Sauberhaltung der Anlagen führt.

[0032] Dabei ist zu berücksichtigen, dass in einer Zuckerfabrik sehr häufig eine ganze Reihe von Zuckerzen-

trifugen benötigt wird, die teilweise parallel zueinander betrieben werden, um die Verarbeitungskapazität zu erhöhen. Bei der herkömmlichen Anordnung einer Vielzahl von zylindrischen Zentrifugegehäusen mit außenliegenden Motoren ergeben sich dabei sehr viele kleine, winklige Zwischenräume, die sehr schlecht zugänglich und nur aufwendig zu reinigen sind. Auch zylindrische Zuckerzentrifugen werden platzsparend aufgestellt, um im Gebäude einer Zuckerfabrik den Platz effektiv nutzen zu können, sodass eine derartige enge und verwinkelte Aufstellform im Stand der Technik geboten ist.

[0033] Durch die quadratische Form oder gegebenenfalls auch rechteckige Form oder auch etwa eine sechseckige wabenähnliche Grundrissstruktur des äußeren Gehäuses einer Zuckerzentrifuge ist jedoch eine Aufstellung nebeneinander ohne Zwischenraum möglich, sodass sich die Frage der Reinigung enger verwinklelter Bereiche nicht mehr stellt. Die Gehäuse nebeneinander stehender Zuckerzentrifugen können auch so aufgebaut sein, dass eine Reinigung von Außen sehr einfach und praktisch nahtlos möglich ist.

[0034] Weitere bevorzugte Merkmale sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0035] Im Folgenden wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben.

[0036] Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung;

Figur 2 eine Ansicht der Ausführungsform aus Figur 1 von unten; und

Figur 3 eine herausgezeichnete Darstellung von Teilelementen der Ausführungsform aus der Figur 1.

[0037] Die in der **Figur 1** dargestellte Zentrifuge dient zum Abschleudern von Zuckerfüllmassen, um aus sogenanntem Magma im Laufe einer mehrstufigen **Behandlung zunächst Mutterlösung abzutrennen und dann die von der Mutterlösung befreiten Zuckerkristalle** von restlichen Fremdbestandteilen zu reinigen.

[0038] Die Zentrifuge besitzt ein ortsfestes Gestell 10 mit einem Boden 11, mit Seitenwänden 12, mit einer Abdeckung 13 und mit einem Einfülltrichter 14. In den Einfülltrichter 14 wird Zuckerfüllmasse aufgegeben, die dann in einen Schacht 15 gelangt. Auch der Einfülltrichter 14 und der Schacht 15 sind ortsfest.

[0039] Für den Betrachter deutlich zu erkennen ist auch ein Siebkorb 20, der von unten bis fast zur Abdeckung 13 im oberen Bereich der Zentrifuge reicht. Der Siebkorb 20 ist achssymmetrisch zu einer lotrechten Achse 16 und erweitert sich konisch von unten nach oben. Auf der Innenwand dieses Siebkorbes 20 wandern Zuckerpartikel während einer relativ raschen Rotation des Siebkorbes 20 nach oben und werden dann am obe-

ren Rand 22 des Siebkorbes 20 nach außen abgeschleudert.

[0040] Nach dem Abschleudern vom oberen Rand 22 des Siebkorbes 20 treffen die abgeschleuderten Zuckerpunkte auf eine umlaufende vertikale Wandung 17 und fallen von dort in eine mit der Wandung 17 verbundene Rinne 18, die ebenfalls vollständig um den Siebkorb 20 herum angeordnet ist. Aus der Rinne 18 werden die aufgefundenen Zuckerkristalle dann zur weiteren Verarbeitung abgefördert.

[0041] Die Wandung 17 und die Rinne 18 bilden in diesem Ausführungsbeispiel gemeinsam eine Auffangeinrichtung 19. Die Wandung 17 schließt an die Abdeckung 13 des äußeren Gehäuses mit dem Gestell 10 an und ist mit diesem verbunden. Die Rinne 18 ragt von der umlaufenden Wandung 17 der Auffangeinrichtung 19 nach innen in Richtung zum Siebkorb 20, berührt jedoch weder diesen noch die mit ihm verbundenen Elemente.

[0042] Bevor die Zuckerfüllmassen aus dem Schacht 15 auf die Innenwand des Siebkorbes 20 gelangen, fallen sie in einen Verteilertopf 30 und von diesem in einen Produktverteiler 40. Der Produktverteiler 40 ist in der dargestellten Ausführungsform mit einer zusätzlichen Glocke 50 ausgerüstet und besteht aus mehreren Ringelementen. Der Siebkorb 20, der Verteilertopf 30 und der Produktverteiler 40 sowie in dem dargestellten Beispiel auch die Glocke 50 rotieren um eine gemeinsame lotrechte Achse 16, die zugleich auch die Achse des nicht mitrotierenden Schachtes 15 darstellt.

[0043] Der Produktverteiler 40 und der Verteilertopf 30 sind außerdem miteinander verbunden und drehen sich gemeinsam.

[0044] Der Antrieb für die Rotation des Siebkorbes 20, des Verteilertopfes 30, des Produktverters 40 und der Glocke 50 erfolgt durch eine Antriebseinheit 70. Die Antriebseinheit 70 weist insbesondere einen Motor auf. Die Antriebseinheit 70 ist über (nicht dargestellte) Antriebsriemen oder andere Transmissionseinrichtungen mit dem Siebkorb 20 und den weiteren rotierenden Einrichtungen verbunden und ermöglicht ihnen die Rotation um die Achse 16.

[0045] Die drehenden Teile der Zentrifuge ebenso wie die Antriebseinheit 70 führen Bewegungen aus, die zwangsläufig auch zu Schwingungen in diesen Bauteilen führen. Diese Schwingungen übertragen sich auch auf benachbarte Bauteile.

[0046] Es ist daher eine Lagerung des Siebkorbes 20 mit den zusätzlichen, mit drehenden Elementen in einer Art inneren Gehäuse 80 vorgesehen. Das innere Gehäuse 80 ist trommelförmig und dreht sich selbst nicht mit, sondern nimmt die drehenden Teile wie beispielsweise den Siebkorb 20 auf. Diese Lagerung erfolgt **über von dem inneren Gehäuse 80 nach Außen** vorspringende Lagerungseinrichtungen 81. In der dargestellten Ausführungsform sind vier Lagerungseinrichtungen 81 vorgesehen, die jeweils um 90° zueinander versetzt sind, gesehen um die lotrechte Achse 16 symmetrisch herum.

[0047] Das innere Gehäuse 80 selbst ist nach unten

von einer Grundplatte 84 begrenzt, die auch unterhalb des Siebkorbes 20 verläuft.

[0048] Das innere Gehäuse 80 berührt nicht die Rinne 18 oder die Wandung 17 der Auffangeinrichtung 19.

5 [0049] Da die Figur 1 teilweise geschnitten ist, sind zwei der Lagerungseinrichtungen 81 links und rechts von dem weggeschnittenen Viertel der Zentrifuge zu sehen; die dritte Lagerungseinrichtung 81 würde auf den Betrachter zu gerade in dem weggeschnittenen Bereich liegen, die vierte Lagerungseinrichtung 81 diametral hinter dem Siebkorb 20 beziehungsweise der Zentrifugentrommel.

10 [0050] Die vier Lagerungseinrichtungen 81 sind vom Boden 11 des Gehäuses beziehungsweise Gestells 10 über jeweils Schwingungsdämpfungselemente 82 getrennt. Das bedeutet, dass die gesamten drehenden Teile nicht mit dem Boden 11 des Gestells 10 des äußeren Gehäuses schwingungsübertragend verbunden sind, sondern dass Schwingungen dieser drehenden Teile gerade nicht in das äußere Gehäuse übertragen werden.

15 [0051] Das trommelförmige innere Gehäuse 80 besitzt also eine im Wesentlichen vertikalverlaufende Wandung, die koaxial außen von der Wandung 17 und der Rinne 18 umgeben ist. Die Wandung 17 und die Rinne 18 der Auffangeinrichtung 19 sind mit der oberen Abdeckung 13 des Gestells 10 verbunden und gehören also betreffend die Schwingungsisolierung zum äußeren Gehäuse. Da diese Elemente 17, 18, 19, 13 weder rotieren noch sonst Gegenstand von Schwingungen sind, sind sie es, die gegenüber den unmittelbar benachbarten rotierenden Elementen 20, 30, 40, 50 und deren Lagerung im inneren Gehäuse 80 sauber schwingungsisoliert sind.

20 [0052] Wie man in der Figur 1 ebenfalls sehr deutlich erkennt, ist das Gestell 10 mit vier Seitenwänden 12 so aufgebaut, dass der Boden 11 einen quadratischen Grundriss besitzt. Der Siebkorb 20 und die weiteren Elemente der Zentrifugentrommel mit dem inneren Gehäuse 80 sind mittig auf diesem quadratischen Grundriss des Bodens 11 angeordnet und die vier Lagerungseinrichtungen 81 ragen genau in die Ecken des quadratischen Grundrisses des Bodens 11. Sie finden **dort mit samt den** Schwingungsdämpfungselementen 82 nicht nur Platz, sondern sind auch sehr gut zugänglich, da sie nicht durch weitere Aggregate in diesem Raum gestört werden. **Das erleichtert erheblich den Zugang und den Austausch** der Schwingungsdämpfungselemente 82 nebst Wartungs- und Überprüfungsmaßnahmen.

25 [0053] Um die Wartungsarbeiten an den Schwingungsdämpfungselementen 82 zu vereinfachen, sind die Seitenwände 12 des Gestells 10 des äußeren Gehäuses ganz oder teilweise abnehmbar. In der Figur 1 sind sie transparent dargestellt, um einen Blick auf die dahinter liegenden Elemente zu erlauben; in der Praxis handelt es sich um metallische Seitenwände 12.

30 [0054] In der Figur 2 ist die Ausführungsform aus der Figur 1 von unten dargestellt. Man sieht deutlich den quadratischen Umriss des Bodens 11, in welchem sich kreisförmig die Zentrifugentrommel mit dem für den Betrach-

ter nicht sichtbaren Siebkorb 20 und den weiteren rotierenden Elemente befindet, die hier jedoch nicht zu sehen sind, da sie von der Grundplatte 84 des inneren Gehäuses 80 verdeckt werden.

[0055] Unterhalb der Zentrifugentrommel und damit bei dieser Darstellung von unten für den Betrachter vor der **Grundplatte** 84 befinden sich die Lagerungseinrichtungen 81, die sich in dieser Darstellung als äußere Enden von horizontal verlaufenden und von der lotrechten Achse 16 nach Außen führenden Trägern 83 herausstellen.

[0056] Von plattenförmigen Verstärkungen des Bodens 11 verdeckt sind die Schwingungsdämpfungselemente 82, auf denen die äußeren Enden der Träger 83, also die Lagerungseinrichtungen 81, lasten.

[0057] Ferner sieht man eine Abstützungseinrichtung 71, die die für den Betrachter hier nicht sichtbare Antriebseinheit 70 mit den Trägern 83 verbindet. Auch die Antriebseinheit 70 ist auf diese Weise über die Abstützungseinrichtung und die Träger 83 auf den Schwingungsdämpfungselementen 82 gegenüber der Umgebung schwingungsgedämpft. Zusätzliche Schwingungsdämpfungselemente 82' befinden sich unter der Antriebseinheit 70.

[0058] In der Figur 3 ist nun ein Teil einer erfindungsgemäßen Zentrifuge unter Weglassen weiterer Bestandteile dargestellt. Weggelassen in der Figur 3 ist das äußere Gehäuse mit dem Gestell 10 und auch die Funktionsteile, wie etwa der Siebkorb 20, der Verteilertopf 30, der Produktverteiler 40 und die Glocke 50. Man sieht statt dessen das innere Gehäuse 80 mit den nach außen vorspringenden **Lagerungseinrichtungen 81 und den darunter angedeuteten** Schwingungsdämpfungselementen 82.

[0059] Innerhalb des inneren Gehäuses 80 ist ein zylinderförmiges Bauteil dargestellt, das den Siebkorb und die weiteren Elemente trägt, die nicht dargestellt sind. Man kann daher die Grundplatte 84 erkennen.

[0060] In der Figur 3 sieht man ferner die die Antriebseinheit 70 (selbst hier nicht dargestellt) tragende Platte, die als Verlängerung der Abstützeinrichtung 71 angesehen werden kann.

[0061] Auch an dieser vergrößerten Darstellung in der Figur 3 kann man nochmals sehr gut die leichte Wartungsmöglichkeit für die Schwingungsdämpfungselemente 82 erkennen, die von außen zugänglich sind, ohne in den inneren, komplexen Teil der drehenden Bauelemente eingreifen zu müssen. Zugleich sind diese Dämpfungselemente 82 in einem Bereich angeordnet, der weniger heiß wird, als der Bereich im inneren des inneren Gehäuses 80.

[0062] Andererseits wird auch klar, dass sämtliche Anschlüsse am äußeren Gehäuse und auch der gesamte Auffangbereich für den abgetrennten Zucker zwischen dem inneren Gehäuse 80 und dem Gestell 10 des äußeren Gehäuses bereits schwingungsisoliert sind und damit gegenüber der Umgebung sich nicht mehr bewegen. Es gibt mithin keine Probleme mit Steckverbindungen

außen an der Zuckerzentrifuge und auch die akustische Belästigung der Umgebung durch schwingende Gehäuseteile entfällt.

[0063] Da sich die Achse 16 der Trommel bei dem beschriebenen erfindungsgemäßen Aufbau der Zentrifuge nicht relativ zur Achse der Antriebseinheit 70 bewegt oder schwingt, werden die zugehörigen Elemente entsprechend geschont. Eine aufwändige Zugentlastung, wie sie beispielsweise in der EP 0 733 406 B1 beschrieben ist, wird daher nicht mehr benötigt.

Bezugszeichenliste

[0064]

10	ortsfestes Gestell
11	Boden des Gestells
12	Seitenwände des Gestells
13	Abdeckung des Gestells
14	Einfülltrichter
15	Schacht
16	Lotrechte der Achse
17	Wandung
18	Rinne
19	Auffangeinrichtung
20	Siebkorb
22	oberer Rand des Siebkorbs
30	Verteilertopf
40	Produktverteiler
50	Glocke
70	Antriebseinheit
71	Abstützungseinrichtung
80	inneres Gehäuse
81	Lagerungseinrichtungen
82	Schwingungsdämpfungselemente
82'	Schwingungsdämpfungselemente
83	Träger
84	Grundplatte

Patentansprüche

1. Kontinuierlich arbeitende Zentrifuge zum Abschleudern von Zuckerfüllmassen, mit um eine gemeinsame Achse (16) rotierenden Elementen (20, 30, 40, 50), mit einer Antriebseinheit (70), mit einem äußeren Gehäuse mit einem Gestell (10) mit einem Boden (11) und Seitenwänden (12) und mit Schwingungsdämpfungselementen (82), mit einem inneren Gehäuse (80), welches um die um die gemeinsame Achse (16) rotierenden Ele-

- mente (20, 30, 40, 50) vorgesehen ist, wobei die Schwingungsdämpfungselemente (82) zwischen dem inneren Gehäuse (80) und dem Boden (11) des Gestells (10) des äußeren Gehäuses angeordnet sind, wobei die Antriebseinheit (70) gemeinsam mit dem inneren Gehäuse (80) gegenüber dem äußeren Gehäuse mit dem Gestell (10) über die Schwingungsdämpfungselemente (82) schwingungsgedämpft sind, und wobei eine umlaufende Auffangeinrichtung (19) für die abgeschleuderten Zuckerpartikel vorgesehen ist, welche gemeinsam mit dem äußeren Gehäuse mit dem Gestell (10) gegenüber dem inneren Gehäuse (80) schwingungsgedämpft ist.
2. Kontinuierlich arbeitende Zentrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Träger (83) **vorgesehen sind, die unterhalb des inneren** Gehäuses (80) sich von der lotrechten Achse (16) radial nach außen **erstrecken und das innere** Gehäuse (80) in Form von Lagerungseinrichtungen (81) überragen, und **dass** die Schwingungsdämpfungselemente (82) unterhalb dieser Lagerungseinrichtungen (81) und oberhalb des Bodens (11) angeordnet sind.
3. Kontinuierlich arbeitende Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungsdämpfungselemente (82) symmetrisch um das innere Gehäuse (80) herum angeordnet sind.
4. Kontinuierlich arbeitende Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei bis sechs, insbesondere vier Schwingungsdämpfungselemente (82) an verschiedenen Positionen vorgesehen sind.
5. Kontinuierlich arbeitende Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Gehäuse mit dem Gestell (10) einen Boden mit einer quadratischen Grundfläche aufweist, und **dass** die Schwingungsdämpfungselemente (82) und gegebenenfalls die Lagerungseinrichtung (81) jeweils in den Ecken des quadratischen Grundrisses zwischen dem inneren Gehäuse (80) und den Seitenwänden (12) des äußeren Gehäuses angeordnet sind.
6. Kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schwingungsdämpfungselemente (82') unter

der Antriebseinheit (70) angeordnet sind.

7. Kontinuierlich arbeitende Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungsdämpfungselemente (82) durch Gummipuffer gebildet werden.
8. Kontinuierlich arbeitende Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die umlaufende Auffangeinrichtung (19) für die abgeschleuderten Zuckerpartikel eine umlaufende zylindrische Wandung (17) und vorzugsweise eine innerhalb dieser Wandung sich anschließende umlaufende an der Wandung (17) befestigte Rinne (18) aufweist.

Claims

1. A continuously operating centrifuge for centrifuging sugar massedecutes, comprising elements (20, 30, 40, 50) which rotate about a common axis (16), comprising a drive unit (70), comprising an outer housing consisting of a framework (10) having a base (11) and side walls (12) and comprising vibration damping elements (82), comprising an inner housing (80) which is provided around the elements (20, 30, 40, 50) rotating about the common axis (16), wherein the vibration damping elements (82) are arranged between the inner housing (80) and the base (11) of the framework (10) of the outer housing, wherein the drive unit (70) together with the inner housing (80) are vibration-damped with respect to the outer housing incorporating the framework (10) by the vibration damping elements (82), and wherein there is provided a surrounding collecting device (19) for the centrifuged sugar particles which together with the outer housing incorporating the framework (10) is vibration-damped with respect to the inner housing (80).
2. A continuously operating centrifuge in accordance with Claim 1, **characterized, in that** there are provided carriers (83) which extend radially outwardly from the vertical axis (16) below the inner housing (80) and which project beyond the inner housing (80) in the form of mounting devices (81), and **in that** the vibration damping elements (82) are arranged below these mounting devices (81) and above the base (11).
3. A continuously operating centrifuge in accordance with Claim 1 or 2,

characterized,

in that the vibration damping elements (82) are arranged symmetrically around the inner housing (80).

4. A continuously operating centrifuge in accordance with any of the preceding Claims, **characterized,** **in that** three to six, and in particular four vibration damping elements (82) are provided at different positions. 5 10
5. A continuously operating centrifuge in accordance with any of the preceding Claims, **characterized,** **in that** the outer housing incorporating the framework (10) has a base with a square surface area, and **in that** the vibration damping elements (82) and optionally the mounting device (81) are arranged in the respective corners of the square horizontal projection between the inner housing (80) and the side walls (12) of the outer housing. 15 20
6. A continuously operating centrifuge in accordance with any of the preceding Claims, **characterized,** **in that** vibration damping elements (82') are arranged under the drive unit (70). 25
7. A continuously operating centrifuge in accordance with any of the preceding Claims, **characterized,** **in that** the vibration damping elements (82) are formed by rubber buffers. 30
8. A continuously operating centrifuge in accordance with any of the preceding Claims, **characterized,** **in that** the surrounding collecting device (19) for the centrifuged sugar particles comprises a surrounding cylindrical wall (17) and preferably an adjoining peripheral channel (18) which is disposed within this wall and is fixed to the wall (17). 35 40

Revendications

1. Centrifugeuse à fonctionnement continu destinée à centrifuger des masses de remplissage de sucre, avec des éléments (20, 30, 40, 50) pouvant tourner autour d'un axe commun (16), avec une unité d'entraînement (70), avec un boîtier extérieur présentant un bâti (10) avec un fond (11) et des parois latérales (12), et avec des éléments amortisseurs de vibrations (82), avec un boîtier intérieur (80) qui est prévu autour des éléments (20, 30, 40, 50) tournant autour de l'axe commun (16), les éléments amortisseurs de vibrations (82) étant 45 50 55

disposés entre le boîtier intérieur (80) et le fond (11) du bâti (10) du boîtier extérieur, l'unité d'entraînement (70) étant amortie en vibrations en commun avec le boîtier intérieur (80) par rapport au boîtier extérieur présentant le bâti (10) par les éléments amortisseurs de vibrations (82), et un dispositif collecteur périphérique (19) pour les particules de sucre centrifugées étant prévu, lequel est amorti en vibrations en commun avec le boîtier extérieur présentant le bâti (10) par rapport au boîtier intérieur (80).

2. Centrifugeuse à fonctionnement continu selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** des supports (83) sont prévus, qui s'étendent au-dessous du boîtier intérieur (80) radialement vers l'extérieur depuis l'axe vertical d'aplomb (16) et dépassent le boîtier intérieur (80) sous la forme de dispositifs de palier (81), et **que** les éléments amortisseurs de vibrations (82) sont disposés au-dessous de ces dispositifs de palier (81) et au-dessus du fond (11).
3. Centrifugeuse à fonctionnement continu selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les éléments amortisseurs de vibrations (82) sont disposés symétriquement autour du boîtier intérieur (80).
4. Centrifugeuse à fonctionnement continu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** trois à six, en particulier quatre éléments amortisseurs de vibrations (82) sont prévus à différentes positions.
5. Centrifugeuse à fonctionnement continu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le boîtier extérieur présentant le bâti (10) présente un fond avec une surface de base carrée, et **que** les éléments amortisseurs de vibrations (82) et le cas échéant les dispositifs de palier (81) sont chaque fois disposés dans les angles de la structure carrée entre le boîtier intérieur (80) et les parois latérales (12) du boîtier extérieur.
6. Centrifugeuse à fonctionnement continu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des éléments amortisseurs de vibrations (82') sont disposés sous l'unité d'entraînement (70).
7. Centrifugeuse à fonctionnement continu selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

que les éléments amortisseurs de vibrations (82) sont formés par des tampons en caoutchouc.

8. Centrifugeuse à fonctionnement continu selon l'une des revendications précédentes, 5
caractérisée en ce
que le dispositif collecteur périphérique (19) pour les particules de sucre centrifugées présente une paroi cylindrique périphérique (17) et de préférence une gouttière périphérique (18) se raccordant à l'intérieur 10
de cette paroi et fixée à la paroi (17).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

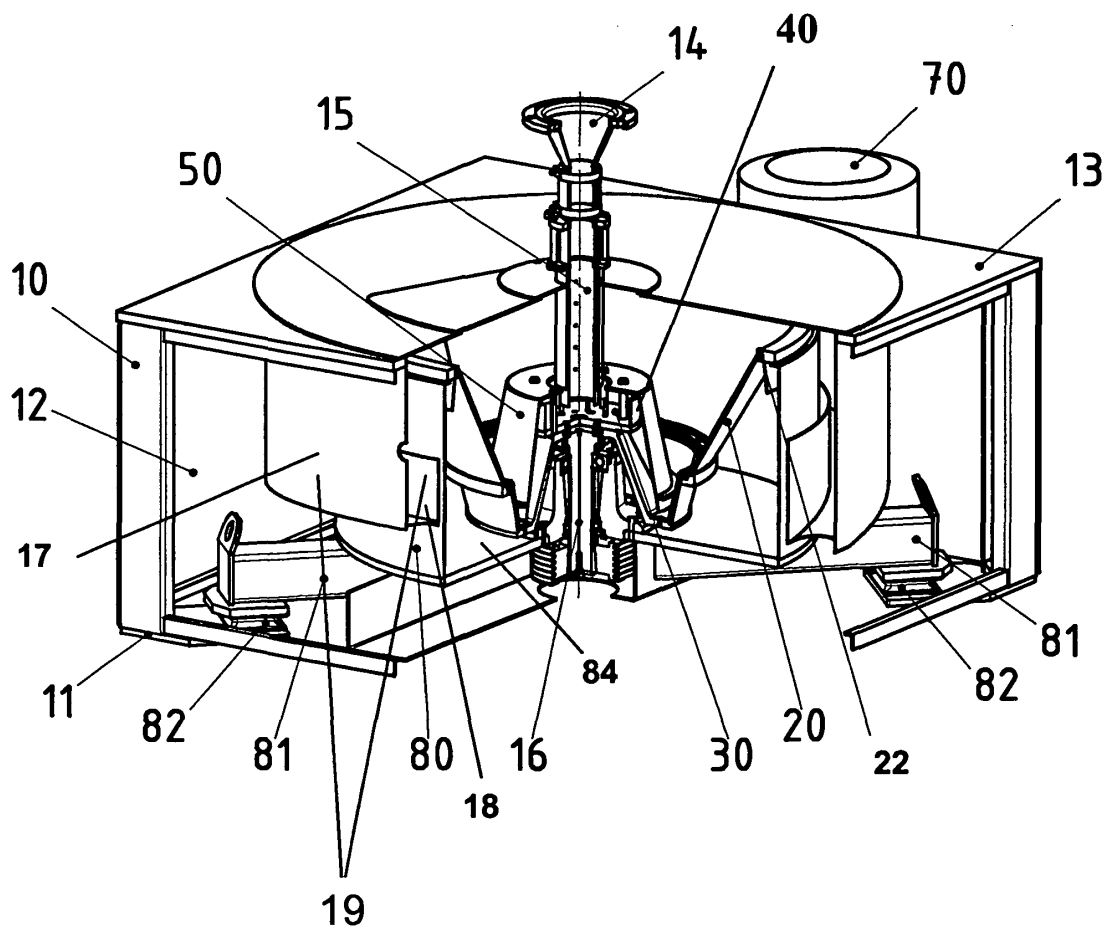


Fig.2

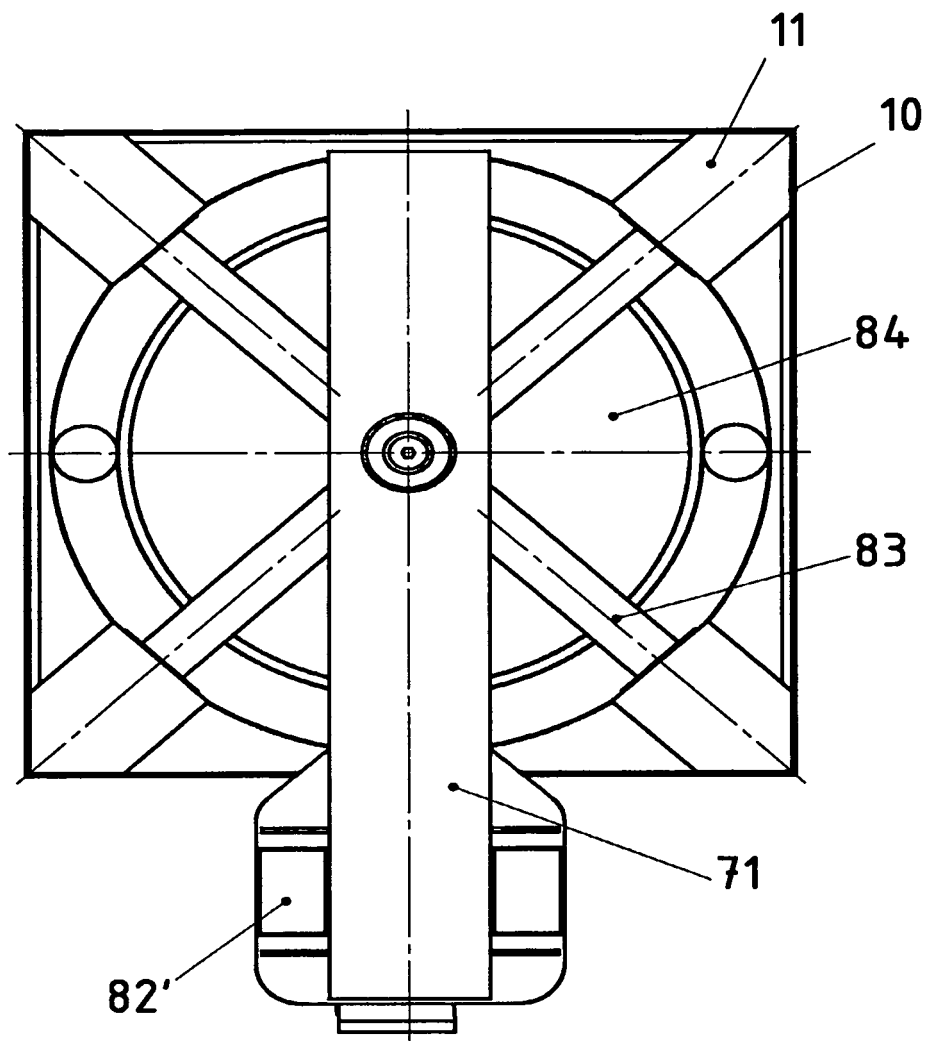
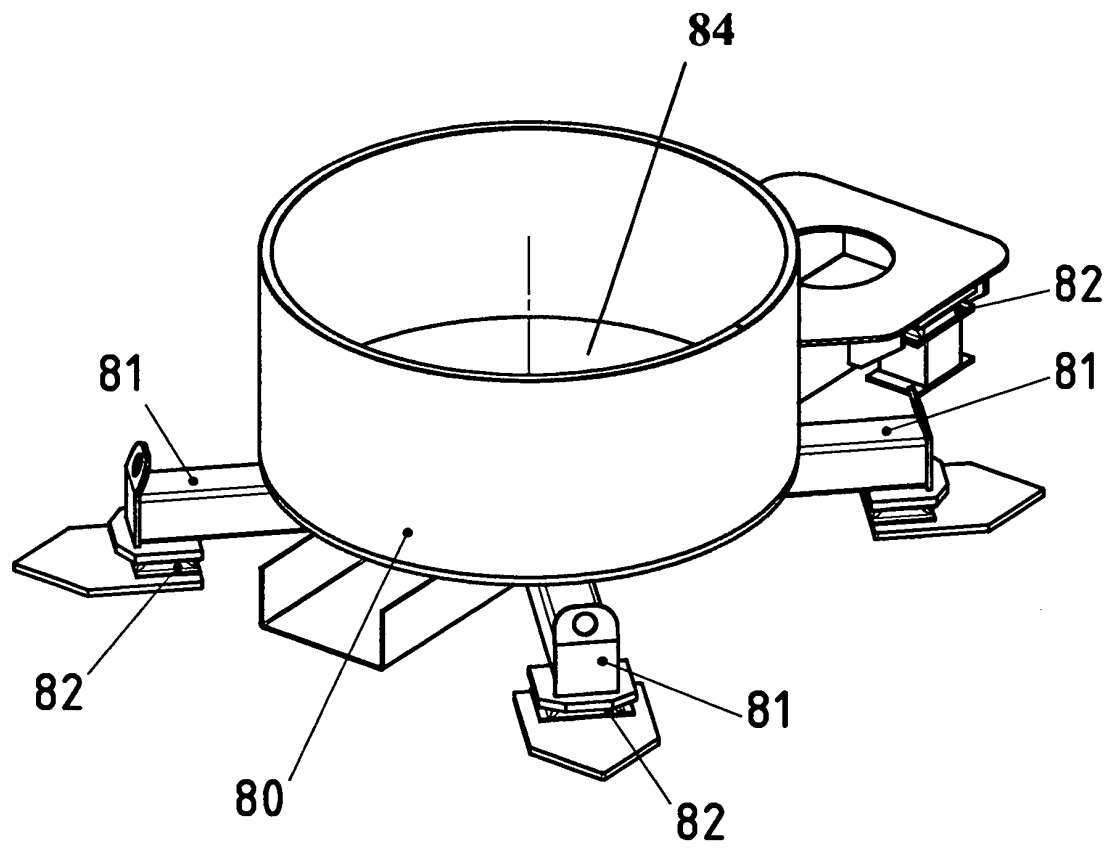


Fig.3



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 1410967 A1 **[0002]**
- US PS4022375 A **[0003]**
- GB 2115319 A **[0005]**
- EP 0487780 B1 **[0006]**
- EP 0733406 B1 **[0006]** **[0063]**
- EP 0692311 A1 **[0007]**