

(19)



(11)

EP 2 377 604 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.10.2014 Patentblatt 2014/44

(51) Int Cl.:
B01F 15/00 ^(2006.01) **B01F 11/00** ^(2006.01)
B06B 1/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004033.6**

(22) Anmeldetag: **16.04.2010**

(54) Mischvorrichtung zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut

Mixing device for mixing mixed goods held in containers

Dispositif de mélange destiné au mélange de produit de mélange intégré en gerbes

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.2011 Patentblatt 2011/42

(73) Patentinhaber: **Collomix Rühr-und Mischgeräte GmbH**
85080 Gaimersheim (DE)

(72) Erfinder:
 • **Viehböck, Ingo**
65510 Idstein (DE)

• **Essing, Alexander**
85049 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Liebl, Thomas**
NEUBAUER - LIEBL - BIERSCHNEIDER
Münchener Strasse 49
85051 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2007/043004 DE-A1- 1 913 374
FR-A- 874 909 US-A- 2 372 791
US-A- 3 919 575 US-A- 4 619 532
US-A- 4 828 394

EP 2 377 604 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 Mischvorrichtung zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Für das Mischen unterschiedlicher Materialien sind eine Vielzahl von Mischvorrichtungen bekannt:

Eine Mischart besteht darin, dass Mischgut in einem offenen Gebinde zu mischen, wobei beispielsweise in das Mischgut motorisch angetriebene Rührorgane eingeführt werden.

[0003] Eine grundsätzlich andere Mischmethode besteht darin, ein geschlossenes Gebinde mit Mischgut, beispielsweise mit vordosierten Rezepturen, in eine Mischvorrichtung einzuspannen und das Gebinde insgesamt zu bewegen. Diese Gebindebewegungen übertragen sich auf das im Gebinde befindliche Mischgut, was schließlich zu einer Mischung und Homogenisierung der Mischgutmaterialien führt. Dazu ist es einerseits bekannt, ein zwischen Drehtellern eingespanntes geschlossenes Gebinde in großräumige Dreh- und/oder Taumelbewegungen zu versetzen, beispielsweise mit sogenannten Biaxial-Mischern. Andererseits ist es auch bekannt, geschlossene Gebinde mit darin enthaltenem Mischgut mittels sogenannter Vibrationsmischer in relativ kurzhubige Vibrationen zu versetzen, die sich auf das Mischgut übertragen und dort homogenisierende Strömungen hervorrufen.

[0004] Aus der DE 203 07 593 U1 ist eine Mischvorrichtung zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut bekannt. Diese Mischvorrichtung weist ein standfestes Gehäuse auf, in dem mittels elastischer Lagerungen ein Schwingrahmen gelagert ist. Im unteren Bereich des Schwingrahmens ist ein Exzenterantrieb angeordnet, der aus einem elektrischen Antriebsmotor und einer als Exzenter verwendeten und über einen Antriebsriemen angetriebenen Kurbelwelle aufgebaut ist. Sowohl die Antriebswelle des Antriebsmotors als auch die Kurbelwelle verlaufen in etwa parallel und liegen horizontal in der Mischvorrichtung. Im Schwingrahmen selbst ist wiederum ein Mischrahmen aufgenommen, der im unteren Bereich mit dem Exzenterantrieb und im oberen Bereich mittels eines Schwinghebels mit dem Schwingrahmen gekoppelt ist. Somit kann der Mischrahmen mittels des Exzenterantriebs zwangsangeregt werden. Der Mischrahmen enthält eine Spanneinrichtung, die aus zwei gegenüberliegenden, geführt und in etwa vertikal verstellbaren Spanntellern aufgebaut ist. Zwischen den beiden Spanntellern kann ein geschlossenes Gebinde eingespannt werden. Bei einer Betätigung des Exzenterantriebs wird der Mischrahmen im Bereich des eingesetzten Gebindes zu Vibrationen in ellipsenförmigen Bahnen zwangsangeregt.

[0005] Die DE 1 913 374 A1 offenbart eine Mischvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruch 1. Sie offenbart einen Aufbau einer Rüttelvorrichtung mit einer

Rüttelwelle, auf der an den gegenüberliegenden Wellenenden jeweils ein Exzentergewicht aufgeklemmt ist, um eine Unwucht und damit Schwingung zu erzeugen.

[0006] Weiter zeigt die US 3,919,575 B einen Aufbau, bei dem eine Zusatzmasse schwenkbar auf einer Antriebswelle beziehungsweise einem Zapfen gelagert ist, während die zweite Zusatzmasse dagegen fest mit der Antriebswelle verbunden ist. Die FR 874 909 zeigt einen vergleichbaren Aufbau, bei dem die eine Zusatzmasse fest mit einem Wellenteil verbunden ist, und das zweite Massenteil verschwenkbar auf dem Wellenteil gehalten ist.

[0007] Die US 2,372,791 zeigt einen Aufbau einer Rüttelvorrichtung mit zwei Massenteilen, die jeweils mit einer separaten Feder an einem Rotor verspannt und festgelegt sind. Ein derartiger Aufbau ist sehr bauraumintensiv und wenig kompakt.

[0008] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine baulich einfache und kompakte Mischvorrichtung zum optimierten Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut zur Verfügung zu stellen, das zudem eine hohe Funktionssicherheit im Betrieb aufweist und gegenüber einem Verschleiß, insbesondere einem Lagerverschleiß, wenig anfällig ist.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der darauf rückbezogenen Unteransprüche. Gemäß Anspruch 1 ist eine Mischvorrichtung zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut vorgesehen, das eine Halteeinrichtung zur Aufnahme und Halterung wenigstens eines Gebindes aufweist, wobei weiter ein eine Kurbelwelle als Exzenter aufweisender Exzenterantrieb vorgesehen ist, mittels dem die Halteeinrichtung und damit ein in dieser aufgenommenes und gehaltenes Gebinde in eine definierte Oszillations- und/oder Vibrationsbewegung als Mischbewegung versetzbar ist. Erfindungsgemäß ist die Kurbelwelle mit wenigstens einer drehzahlabhängig veränderbaren und/oder drehzahlabhängig relativ zur Kurbelwelle verlagerbaren Zusatzmasse versehen, die, ausgehend von einer Zusatzmassen-Grundposition im Stillstand der Kurbelwelle, mit zunehmender Drehzahl der Kurbelwelle so verlagerbar bzw. veränderbar ist, dass eine in einem definierten Maße zunehmende, die Mischbewegung der Halteeinrichtung bewirkende Unwucht bereitgestellt wird. Weiter ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Zusatzmasse zweiteilig ausgebildet ist und zwei mittels eines Kraftspeichers elastisch gegeneinander verspannte Massenteile aufweist, so dass der Kraftspeicher die Massenteile im Stillstand der Kurbelwelle in der Zusatzmassen-Grundposition hält und sämtliche Massenteile ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle gegen die Vorspannkraft des Kraftspeichers verlagert werden. Weiter sind die zwei Massenteile mittels einer wenigstens bereichsweise um die Kurbelwelle herumgeführten Spiralfeder als Kraftspeicher gegeneinander verspannt, wobei die Spiralfeder mit jeweils einem ihrer Spiralfederenden an einem der beiden Massenteile angreift und diese

bei stillstehender Kurbelwelle in die jeweilige Zusatzmassen-Grundposition drängt und/oder vorspannt.

[0010] Damit wird ein besonders kompakter und wenig bauteilaufwändiger Aufbau erreicht.

[0011] Mit einer derartigen erfindungsgemäßen Lösung kann zudem der Aufbau einer Mischvorrichtung erheblich vereinfacht werden und kann zum Beispiel gegenüber einer Mischvorrichtung des Standes der Technik auf den Einsatz eines zusätzlichen Schwingrahmens verzichtet werden. Dadurch wird der Aufbau insgesamt weniger bauteilintensiv und damit preiswerter, wobei zudem auch Kosten hinsichtlich der Fertigung vorteilhaft eingespart werden können. Die Reduzierung der Bauteile führt weiterhin zu einer Reduzierung von Lagerstellen, was die Lebensdauer der Vorrichtung insgesamt erhöht.

[0012] Gemäß der erfindungsgemäßen Lösung wird somit eine vereinfachte und optimierte Mischvorrichtung zur Verfügung gestellt, bei der die gewünschte Mischbewegung auf baulich relativ einfache Art und Weise durch eine drehzahlabhängige Veränderung bzw. Verlagerung einer mit der Kurbelwelle mittelbar oder unmittelbar gekoppelten Zusatzmasse erfolgt. An dieser Stelle soll ausdrücklich erwähnt werden, dass es sich hier bei der wenigstens einen Zusatzmasse um kein solches Auswuchtgewicht handelt, das als Ausgleichsmasse dient, um Unwuchten zu beseitigen, sondern um eine gezielt gewünschte Unwucht, die zudem drehzahlabhängig zum Beispiel stetig wachsend bereitgestellt wird, um die gewünschte Mischbewegung zu erzeugen. Es versteht sich, dass das "Anwachsen" der Unwucht in Abhängigkeit von der Drehzahl der Kurbelwelle selbstverständlich begrenzt werden kann, so zum Beispiel durch Anschläge, was nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0013] Die Massenteile sind bevorzugt so ausgelegt und/oder angeordnet, dass diese bei wieder abnehmender Drehzahl der Kurbelwelle dann eine abnehmende Unwucht bereitstellen, bis im Stillstand der Kurbelwelle die Unwucht der Zusatzmassen-Grundposition erzielt ist. Das heißt somit mit anderen Worten, dass die drehzahlabhängige Bereitstellung der Unwucht in vorteilhafter Weise bei abnehmender Drehzahl selbsttätig reversibel ist. Dadurch lässt sich eine im Stillstand der Kurbelwelle gezielt niedrige bzw. gegebenenfalls auch nicht vorhandene Unwucht realisieren, was sich besonders vorteilhaft für das Anfahren der Mischvorrichtung zu Beginn eines Mischbetriebs auswirkt, da dann weniger Massen zu beschleunigen sind.

[0014] Für eine definierte Verlagerung der Massenteile innerhalb vorgegebener Verlagerungsbereiche ist gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindungsvorgesehen, dass der Verlagerungsweg der Massenteile in wenigstens eine Richtung durch ein Anschlagenelement begrenzt ist, so dass die Massenteile in der Zusatzmassen-Grundposition bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle gegen das Anschlagenelement gedrückt werden und/oder dass ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle die Massenteile am Anschlagenelement zur Anlage kommen. Ein

derartiges Anschlagenelement ist bevorzugt durch zum Beispiel einen Gummipuffer oder dergleichen gebildet, der einen klapperfreien und damit im Wesentlichen geräuschlosen sowie gegebenenfalls weich abgefederten Anschlag erlaubt. Gemäß einer diesbezüglich weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Anschlagenelement mehrteilig ausgebildet ist und an der Kurbelwelle zwei voneinander beabstandete erste kurbelwellenseitige Anschlagenelemente aufweist, die mit einem zweiten, zusatzmassenseitigen Gegenelement zusammenwirken und den Verlagerungsweg begrenzen. Gemäß einer hierzu besonders bevorzugten konkreten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die ersten kurbelwellenseitigen Anschlagenelemente um in etwa, bezogen auf die Kurbelwellendrehrichtung, 180° voneinander beabstandet sind, so dass ein relativ großer Verlagerungsweg zur Verfügung gestellt wird, der eine für die gewünschten Mischbewegungen optimierte drehzahlabhängige Verlagerung der Massenteile über einen relativ großen Einstellbereich ermöglicht.

[0015] Für eine baulich besonders kompakte Ausgestaltung und zudem für einen einfach und funktions sicher herstellbaren bzw. bedienbaren Aufbau ist vorgesehen, dass die Massenteile radial verschwenkbar auf der Kurbelwelle gehalten und/oder gelagert ist. Zum Beispiel können hier die Massenteile den Kurbelwellenkörper wenigstens bereichsweise formschlüssig umgreifen und/oder dort in Nuten geführt sein.

[0016] Weiter ist eine konkrete Ausgestaltung vorteilhaft, bei der die Spiralfeder die Massenteile in der Zusatzmassen-Grundposition bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle dergestalt gegeneinander verspannt, dass sich die Massenteile hinsichtlich der Kurbelwellenunwucht in einem definierten Maße, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, neutralisieren, während die gegeneinander verspannten Massenteile mit zunehmender Drehzahl der Kurbelwelle gegen die Kraft der Spiralfeder so voneinander weg verlagerbar sind, dass die gezielte Unwucht der Kurbelwelle in Abhängigkeit von der Drehzahl und/oder dem Verlagerungsweg erhöht wird. Dies lässt sich mit den mehreren Massenteilen auf einfache und kompakte Weise an der Kurbelwelle realisieren, indem zum Beispiel die Massenteile hinsichtlich ihrer Unwuchtmassen in der Zusatzmassen-Grundposition bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle dergestalt gegeneinander versetzt angeordnet sind, dass sich diese im Wesentlichen neutralisieren, das heißt deren Masseschwerpunkte in Richtung gegenseitige Neutralisierung verschoben sind. Mit zunehmender Drehzahl können sich dann die einzelnen Massenteile so aus der Zusatzmassen-Grundposition bewegen, dass sich die, die eigentliche Unwucht erzeugenden Unwuchtmassen der Massenteile mehr oder weniger in einem definierten Maße überlagern und somit eine gezielte Unwucht an der Kurbelwelle ausbilden.

[0017] Beispielsweise können die Massenteile hier eine T-förmige bzw. pilzartige Außenkontur aufweisen und vorzugsweise im Bereich des T-Längssteges an der Kur-

belwelle gelagert sein. In Verbindung mit einem derartigen T-förmigen bzw. pilzartigen Aufbau kann dann gemäß einer besonders bevorzugten konkreten Ausgestaltung weiter vorgesehen sein, dass die Spiralfeder mit ihren Spiralfederenden am jeweiligen Masseteil in einen Übergangsbereich zwischen T-Längssteg und T-Quersteg eingreift. Das Angreifen in einem derartigen Übergangsbereich stellt auf einfache Weise einen definierten Angriffspunkt dar, der zuverlässig ein stetiges Angreifen an der gleichen Stelle gewährleistet.

[0018] Der Exzenterantrieb selbst ist bevorzugt Bestandteil der Halteeinrichtung, so dass es zur Erzeugung der definierten, gewünschten Mischbewegung erforderlich ist, dass die Halteeinrichtung beweglich gelagert und/oder abgestützt ist, um die gewünschten Oszillations- und/oder Vibrationsbewegungen durchführen zu können. Bevorzugt ist hierbei vorgesehen, dass die Halteeinrichtung mittels wenigstens einer Lagereinrichtung an einem die Halteeinrichtung wenigstens bereichsweise aufnehmenden Gehäuse der Mischvorrichtung so beweglich gelagert und/oder abgestützt ist, dass die Halteeinrichtung im Mischbetrieb relativ zum Gehäuse eine definierte Mischbewegung durchführt. Dies kann auf besonders einfache und funktionssichere Weise dadurch erreicht werden, dass die Lagereinrichtung durch mehrere voneinander beabstandet an der Halteeinrichtung angreifende, eine federelastische Aufhängung bewirkende Stützen gebildet ist, die zum Beispiel durch eine federelastische Aufhängung bewirkende Teleskopstützen und/oder Federdämpfer gebildet sind. Mit derartigen Stützen lässt sich eine besonders stabile und funktionssichere Abstützung der Halteeinrichtung mitsamt Exzenterantrieb in einer tischbeinartigen Art und Weise erzielen. Insbesondere für eine weitere Geräuschkämpfung können dabei die Stützen mit ihren freien Stützenenden jeweils zusätzlich in einem gehäuseseitigen Elastomerlager gelagert sein.

[0019] Die Halteeinrichtung selbst weist eine Spanneinrichtung mit im montierten Zustand in etwa vertikal gegenüberliegenden Spanntellern auf, von denen wenigstens eines in Vertikalrichtung verstellbar ist zur klemmenden Aufnahme eines Gebindes zwischen den Spanntellern. Mittels einer derartigen Spanneinrichtung lässt sich das Gebinde auf einfache Weise zuverlässig in der Mischvorrichtung für einen Mischbetrieb anordnen. In diesem Zusammenhang ist bevorzugt vorgesehen, dass der Exzenterantrieb an einem der beiden Spannteller, insbesondere an einem, bezogen auf die montierte Position, unteren Spannteller der Halteeinrichtung gehalten und/oder gelagert ist. Dieser untere Bereich lässt sich besonders einfach und vorteilhaft mit einem Gehäuse der Mischvorrichtung abkapseln, so dass dieser Exzenterantrieb für den normalen Mischbetrieb nicht zugänglich ist.

[0020] Der Exzenterantrieb selbst ist bevorzugt so ausgebildet, dass dieser einen elektrischen Antriebsmotor aufweist, der die Kurbelwelle direkt oder indirekt mittels eines Antriebsriemens antreibt.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0022] Es zeigen:

5 Fig. 1 schematisch eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung mit teilweise aufgeschnittenem Gehäuse,

10 Fig. 2 schematisch eine perspektivische, vergrößerte Unteransicht auf den Exzenterantrieb der Mischvorrichtung gemäß Fig. 1,

15 Fig. 3 lediglich äußerst schematisch und beispielhaft eine Ausgestaltung der durch zwei Masseteile gebildeten Zusatzmasse in deren Grundposition bei stillstehender Kurbelwelle, und

20 Fig. 4 die Masseteile der Fig. 3 bei mit einer definierten Drehzahl angetriebener Kurbelwelle.

[0023] In der Fig. 1 ist schematisch und perspektivisch eine Ansicht einer beispielhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung 1 dargestellt, die grundsätzlich in einem Gehäuse 2 aufgenommen ist, das hier jedoch aus Übersichtlichkeitsgründen teilweise freigeschnitten ist. Dieses Gehäuse 2 ist standfest aufgestellt, zum Beispiel auf einem hier nicht dargestellten Boden.

25 **[0024]** Die Mischvorrichtung 1 weist eine Halteeinrichtung 3 zur Aufnahme und Halterung eines hier nicht dargestellten Gebindes auf, das in einer Spanneinrichtung 4 der Halteeinrichtung 3 verklemmt wird. Dazu weist die Spanneinrichtung 4 der Halteeinrichtung 3 zwei in etwa vertikal gegenüberliegende Spannteller 5, 6 auf, von denen das obere Spannteller 5 entlang der hier lediglich äußerst schematisch dargestellten Gewindespindeln 7, 8, entsprechend angetrieben über einen hier ebenfalls lediglich äußerst schematisch und beispielhaft dargestellten Spindeltrieb 9 nach unten in Richtung zum einen Aufstandsbereich 10 für das Gebinde auszubildenden unteren Spannteller 6 verlagert wird.

30 **[0025]** Wie dies insbesondere auch aus der Fig. 2 ersichtlich ist, ist an der Halteeinrichtung 3 im Bereich unterhalb des unteren Spanntellers 6 ein Exzenterantrieb 11 angeordnet, der einen elektrischen Antriebsmotor 12 aufweist, der mittels eines Antriebsriemens 13 eine Kurbelwelle 14 antreibt. In der Darstellung der Fig. 1 und 2 ist hier das mit dem freien Wellenende 15 der Kurbelwelle 14 drehübertragend gekoppelte Antriebsrad, um das der Antriebsriemen 13 herumgeführt ist, aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Es ist insofern herkömmlicher Bauart.

35 **[0026]** Die Drehachse der Kurbelwelle verläuft in Kurbelwellen-Längsrichtung gesehen entlang der durch das freie Wellenende 15 vorgegebenen Richtung, so dass diese Kurbelwelle 14 den Exzenter des Exzenterantriebs 11 ausbildet.

[0027] Wie dies nunmehr insbesondere aus der Fig. 3 ersichtlich ist, sind auf der Kurbelwelle 14 zwei in Kurbelwellen-Längsrichtung voneinander beabstandete und eine Zusatzmasse ausbildende pilzartige Massenteile 16, 17 radial verschwenkbar gelagert. Diese beiden Massenteile 16, 17 weisen jeweils eine, mit Bezug zur Kurbelwelle 14 eine Unwucht ausbildende hammerartige bzw. pilzkopfartige Unwuchtmasse 18, 19 auf.

[0028] Zur Montage werden die beiden Massenteile 16, 17 von gegenüberliegenden Seiten der Kurbelwelle 14 her auf diese aufgesteckt und dann stirnseitig mittels einer Stirnplatte 20 durch zum Beispiel mehrere Schraubverbindungen 21, die hier lediglich äußerst schematisch dargestellt sind, lagefixiert, ohne deren radiale Verschwenkbarkeit relativ zur Kurbelwelle 14 zu beeinträchtigen.

[0029] Wie dies aus der Fig. 3 weiter ersichtlich ist, sind die beiden Massenteile 16, 17 in Kurbelwellen-Längsrichtung gesehen voneinander gezielt beabstandet und weisen einen Spaltabstand 22 auf. Im Bereich dieses Spaltabstands ist um die Kurbelwelle 14 eine Spiralfeder 23 mit wenigstens einer Umschlingung herumgeführt, und zwar dergestalt herumgeführt, dass die als elastischer Kraftspeicher fungierende Spiralfeder 23 die Massenteile 16, 17 mit deren Gummipufferanschlägen 24, von denen in der Fig. 3 lediglich derjenige des Massenteils 16 ersichtlich ist, in eine Anlage an einem stirnplattenseitigen Anschlagelement 25 drückt. Dazu greift die Spiralfeder 23 mit ihren abgewinkelten Spiralfederenden 26, 27 jeweils in einen Übergangsbereich 28 der Massenteile 16, 17 ein, welcher Übergangsbereich 28 jeweils zwischen einem kurbelwellenseitigen Schaftbereich und der eigentlichen Unwuchtmasse 18, 19 ausgebildet ist.

[0030] Die Vorspannkraft der hier beispielhaft als Kraftspeicher fungierenden Spiralfeder 23 ist hier so ausgelegt, dass im Mischbetrieb bei mittels des Antriebsmotors 12 angetriebener Kurbelwelle 14 ab einer definierten und in Abhängigkeit von vorgegebenen Mischparametern vorgegebenen Kurbelwellen-Drehzahl sich die Massenteile 16, 17 von der in der Fig. 3 bei stillstehender Kurbelwelle 14 gezeigten Grundposition 29 wegverlagern und drehzahlabhängig bzw. fliehkraftbedingt beispielhaft in eine in der Fig. 4 gezeigte Masseteilposition verlagert werden, in der die Unwuchtmassen 18, 19 mehr oder weniger, bezogen auf den Kurbelwellenumfang, einander überlagern bzw. in der gleichen Position bezogen auf den Kurbelwellenumfang angeordnet sind, was ersichtlich zu einer gezielten kurbelwellenseitigen Unwucht führt.

[0031] Der maximale Verlagerungsweg der Massenteile 16, 17 ist durch ein weiteres Anschlagelement 30 an der Stirnplatte 20, das sich hier gegenüberliegend zum Anschlagelement 25 befindet, begrenzt, sobald der Gummipufferanschlag 24 dort zur Anlage kommt. Die stirnplattenseitigen Anschlagelemente 25, 30 sind bevorzugt so ausgebildet, dass die Unwuchtmassen 18, 19 bei dieser maximalen Verlagerungsmöglichkeit einander,

bezogen auf den Kurbelwellenumfang, im Wesentlichen überdecken und somit dort die größte Unwucht ausgebildet ist.

[0032] Bei einem derartigen Unwuchtbetrieb der Mischvorrichtung 1 wird auf die Halteeinrichtung 3 eine gezielte Oszillations- bzw. Vibrationsbewegung übertragen, wozu die Halteeinrichtung 3, wie dies nunmehr wiederum aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, über federelastische Stützen 31 am Gehäuse 2 federelastisch abgestützt ist. Diese hier beispielhaft vier an den jeweiligen Eckbereichen der Halteeinrichtung 3 angeordneten Stützen 31 sind bevorzugt Teleskopstützen, die im Inneren des oberen Teleskoprohres 32 ein elastisches Federelement aufweisen, an dem das untere und verschiebbar zum oberen Teleskoprohr 32 gelagerte Teleskoprohr 33 abgestützt ist. Im Unwuchtbetrieb bzw. generell im Mischbetrieb der Mischvorrichtung 1 bewegen sich daher, je nach Position der Unwuchtmassen 18, 19 die oberen Teleskoprohre 32 relativ gegenüber den unteren Teleskoprohren 33 (Pfeile 35 in Fig. 1), so dass die gewünschte Vibrations- bzw. Shakerbewegung an der Halteeinrichtung 3 erzeugt wird, die sich auf das hier nicht dargestellte und mittels der Spanneinrichtung 4 gehaltene Gebinde mit Mischgut überträgt.

[0033] Am Ende des Mischbetriebs, wenn der Antriebsmotor 12 abgeschaltet wird, verringert sich entsprechend auch die Drehzahl der Kurbelwelle 14 wieder bis zum Stillstand, so dass dann die Spiralfeder 23 die Massenteile 16, 17 wieder in die in der Fig. 3 gezeigte Grundposition 29 zurückverlagern kann. In dieser Grundposition 29 sind die Unwuchtmassen 18, 19 bevorzugt so verteilt mit Bezug zur Kurbelwellendrehachse angeordnet, dass eine nur äußerst geringe Unwucht bzw. vorteilhafter Weise keine Unwucht an der Kurbelwelle 14 erzeugt wird, was den Anfahrvorgang bei der Inbetriebnahme der Mischvorrichtung 1 wesentlich erleichtert.

[0034] Wie dies der Fig. 1 weiter entnommen werden kann, sind die freien Enden der Stützen 31 in Elastomerlagern 34 gelagert, die die Shakerbewegung der Stützen 31 bzw. der Halteeinrichtung 3 gegenüber dem Gehäuse abfedern bzw. dämpfen.

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut, mit einer Halteeinrichtung (3) zur Aufnahme und Halterung wenigstens eines Gebindes, und mit einer Kurbelwelle (14) als Exzenter aufweisenden Exzenterantrieb (11), mittels dem die Halteeinrichtung (3) und damit ein in dieser aufgenommenes und gehaltenes Gebinde in eine definierte Oszillations- und/oder Vibrationsbewegung als Mischbewegung versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurbelwelle (14) mit wenigstens einer drehzahlabhängig veränderbaren und/oder relativ zur

- Kurbelwelle (14) verlagerbaren Zusatzmasse versehen ist, die, ausgehend von einer Zusatzmassen-Grundposition (29) im Stillstand der Kurbelwelle (14), mit zunehmender Drehzahl der Kurbelwelle (14) eine in definiertem Maße zunehmende, die Mischbewegung der Halteeinrichtung (3) bewirkende Unwucht bereitstellt, **dass** die Zusatzmasse zweiteilig ausgebildet ist und zwei mittels eines Kraftspeichers elastisch gegeneinander verspannte Massenteile (16, 17) aufweist, so dass der Kraftspeicher die Massenteile (16, 17) im Stillstand der Kurbelwelle (14) in der Zusatzmassen-Grundposition (29) hält und sämtliche Massenteile (16, 17) ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle (14) gegen die Vorspannkraft des Kraftspeichers verlagert werden, und **dass** die zwei Massenteile (16, 17) mittels einer wenigstens bereichsweise um die Kurbelwelle (14) herumgeführten Spiralfeder (23) als Kraftspeicher gegeneinander verspannt sind, wobei die Spiralfeder (23) mit jeweils einem ihrer Spiralfederenden (26, 27) an einem der beiden Massenteile (16, 17) angreift und diese bei stillstehender Kurbelwelle (14) in die jeweilige Zusatzmassen-Grundposition (29) drängt und/oder vorspannt.
2. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massenteile (16, 17) so ausgelegt und/oder angeordnet sind, dass diese bei wieder abnehmender Drehzahl der Kurbelwelle (14) eine abnehmende Unwucht bereitstellen, bis im Stillstand der Kurbelwelle (14) die Unwucht der Zusatzmassen-Grundposition (29) erreicht ist, und/oder dass die wenigstens eine Zusatzmasse (16, 17) im Stillstand der Kurbelwelle (14) eine definiert geringe oder im Wesentlichen keine Unwucht bereitstellt.
 3. Mischvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungsweg der Massenteile (16, 17) in wenigstens eine Richtung durch ein Anschlagelement (24, 25, 30), insbesondere einen Gummipuffer, begrenzt ist, dergestalt, dass die Massenteile (16, 17) in der Zusatzmassen-Grundposition (29) bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle (14) gegen das Anschlagelement (25) gedrückt sind und/oder dass ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle (14) die Massenteile (16, 17) am Anschlagelement (30) zur Anlage kommen.
 4. Mischvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagelement (24, 25, 30) mehrteilig ausgebildet ist und an der Kurbelwelle (14) zwei voneinander beabstandete, bevorzugt um in etwa 180° voneinander beabstandete, erste kurbelwellenseitige Anschlagelemente (25, 30) aufweist, die mit einem zweiten, zusatzmassenseitigen Gegenelement (24) zusammenwirken und den Verlagerungsweg begrenzen.
 5. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Massenteile (16, 17) radial verschwenkbar auf der Kurbelwelle (14) gehalten und/oder gelagert sind, insbesondere die Kurbelwelle (14) wenigstens bereichsweise formschlüssig umgreifen und/oder dort in Nuten geführt sind.
 6. Mischvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spiralfeder (23) die zwei Massenteile (16, 17) in der Zusatzmassen-Grundposition (29) bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle (14) dergestalt gegeneinander verspannt, dass sich die Massenteile (16, 17) hinsichtlich der Kurbelwellen-Unwucht in einem definierten Maße, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, neutralisieren, insbesondere dergestalt, dass die die Unwucht erzeugenden Unwuchtmassen (18, 19) der Massenteile (16, 17) einen definierten Abstand voneinander und/oder zur Kurbelwellendrehachse aufweisen, und dass die gegeneinander verspannten Massenteile (16, 17) mit zunehmender Drehzahl der Kurbelwelle (14) gegen die Kraft der Spiralfeder (23) so voneinander weg verlagerbar sind, dass die Unwucht der Kurbelwelle (14) in Abhängigkeit von der Drehzahl der Kurbelwelle (14) und/oder dem Verlagerungsweg erhöht wird, insbesondere dergestalt, dass sich die die Unwucht erzeugenden Unwuchtmassen (18, 19) der Massenteile (16, 17) in zunehmendem Maße überlagern.
 7. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Exzenterantrieb (11) Bestandteil der Halteeinrichtung (3) ist, welche Halteeinrichtung (3) zur Erzeugung der definierten Mischbewegung beweglich gelagert und/oder abgestützt ist.
 8. Mischvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (3) mittels wenigstens einer Lagereinrichtung (31) an einem Gehäuse (2) der Mischvorrichtung (1) so beweglich gelagert und/oder abgestützt ist, dass die Halteeinrichtung (3) im Mischbetrieb relativ zum Gehäuse (2) eine definierte Mischbewegung durchführt.
 9. Mischvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinrichtung durch mehrere voneinander beabstandet an der Halteeinrichtung angreifende, eine federelastische Aufhängung bewirkende Stützen (31) gebildet ist, insbesondere durch eine federelastische Aufhängung bewirkende Teleskopstützen und/oder Federdämpfer als Stützen gebildet ist.
 10. Mischvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützen (31) mit ihren freien

Stützenden jeweils in einem gehäuseseitigen Dämpferelement, vorzugsweise einem Elastomerlager (34), gelagert sind.

11. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (3) eine Spanneinrichtung (4) mit im montierten Zustand in etwa vertikal gegenüberliegenden Spanntellern (5, 6) aufweist, von denen wenigstens eines in Vertikalrichtung verstellbar ist zur klemmenden Aufnahme eines Gebindes zwischen den Spanntellern (5, 6), wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass der Exzenterantrieb (11) an einem der beiden Spannteller (5, 6), insbesondere an einem, bezogen auf die montierte Position, unteren Spannteller (6) der Halteeinrichtung (3) gehalten und/oder gelagert ist.
12. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Exzenterantrieb (11) einen elektrischen Antriebsmotor (12) aufweist, der die Kurbelwelle (14) direkt oder indirekt mittels eines Antriebsriemens (13) antreibt.

Claims

1. Mixing device to mix mixtures received in containers, having a holding device (3) for the receiving and holding of at least one container, and having an eccentric cam drive (11) having a crankshaft (14) as an eccentric, by means of which the holding device (3) and thus a container received or held in this is able to be set in a defined oscillation and/or vibration movement as a mixing movement, **characterised in that**, the crankshaft (14) is provided with at least one additional mass that is able to be changed depending on the rotational speed and/or is able to be displaced relative to the crankshaft (14), said additional mass, originating from an additional mass base position (29) during standstill of the crankshaft (14), providing an imbalance with increasing rotational speed of the crankshaft which increases to a defined degree and causes the mixing movement of the holding device (3), **in that** the additional mass is formed in two parts and has two mass parts (16, 17) braced against each other elastically by means of an energy store, such that the energy store holds the mass parts (16, 17) in the additional mass base position during standstill of the crankshaft (14) and all mass parts (16, 17) are displaced from a defined rotational speed of the crankshaft (14) against the bracing power of the energy storage, and **in that** the two mass parts (16, 17) are braced against each other by means of a spiral spring (23) as an energy store, which is led around the crank-

shaft (14) at least in regions, wherein the spiral spring (23) engages one of the two mass parts (16, 17) with one of its spiral spring ends (26, 27) respectively and pushes and/or braces this into the respective additional mass base position (29) during standstill of the crankshaft (14).

2. Mixing device according to claim 1, **characterised in that** the mass parts (16, 17) are designed and/or arranged in such a way that these provide a decreasing imbalance in the case of the rotational speed of the crankshaft (14) decreasing again, until the imbalance of the additional mass base position (29) is achieved during standstill of the crankshaft (14), and/or **in that** the at least one additional mass (16, 17) provides a defined low or substantially no imbalance during standstill of the crankshaft (14).
3. Mixing device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the displacement path of the mass parts (16, 17) is limited in at least one direction by a stop element (24, 25, 30), in particular a rubber buffer, in such a way that the mass parts (16, 17) are pressed against the stop element (25) in the additional mass base position (29) during a substantial standstill of the crankshaft (14) and/or **in that**, from a defined rotational speed of the crankshaft (14), the mass parts (16, 17) come into contact with the stop element (30).
4. Mixing device according to claim 3, **characterised in that** the stop element (24, 25, 30) is formed in many parts and has, on the crankshaft (14), two first crankshaft-side stop elements (25, 30) that are at a distance from each other, preferably at an angle of 180° from each other, and which interact with a second additional mass-side counter element (24) and are adjacent to the displacement path.
5. Mixing device according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the mass parts (16, 17) are held and/or mounted so that they are able to swivel radially on the crankshaft (14), in particular positively encompass the crankshaft (14) at least in sections and/or are guided into grooves there.
6. Mixing device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spiral spring (23) braces the two mass parts (16, 17) against each other in the additional mass base position (29) during a substantial standstill of the crankshaft (14) in such a way that the mass parts (16, 17) are neutralised to a defined extent with regard to the crankshaft imbalance, preferably substantially completely, in particular in such a way that the imbalance masses (18, 19) of the mass parts (16, 17) generating the imbalance have a defined distance from one another and/or with respect to the crankshaft rotational axis,

and

in that the mass parts (16, 17) braced against each other are able to be displaced away from each other with increasing rotational speed of the crankshaft (14) against the force of the spiral spring (23), such that the imbalance of the crankshaft (14) is increased depending on the rotational speed of the crankshaft (14) and/or the displacement path, in particular in such a way that the imbalance masses (18, 19) of the mass parts (16, 17) generating the imbalance are overlapped to an increasing extent.

7. Mixing device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the eccentric cam drive (11) is a component of the holding device (3), which holding device (3) is mounted and/or supported moveably for the generation of the defined mixing movement.
8. Mixing device according to claim 7, **characterised in that** the holding device (3) is mounted and/or supported moveably on a housing (2) of the mixing device (1) by means of at least one bearing device (31), such that the holding device (3) carries out a defined mixing movement in the mixing operation relative to the housing (2).
9. Mixing device according to claim 8, **characterised in that** the bearing device is formed by several supports (31) that are at a distance from one another, engage with the holding device and cause an elastic suspension, in particular by a telescopic support and/or spring damper as a support, causing an elastic suspension.
10. Mixing device according to claim 9, **characterised in that** the supports (31) are mounted with their free support ends in a respective housing-side damping element, preferably an elastomer bearing (34).
11. Mixing device according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the holding device (3) has a clamping device (4) having clamping plates (5, 6) lying approximately vertically opposite each other in the assembled state, at least one of which is able to be displaced in the vertical direction for the clamping reception of a container between the clamping plates (5, 6), wherein it is preferably provided that the eccentric cam drive (11) is held and/or mounted on one of the two clamping plates (5, 6), in particular on a lower clamping plate (6) of the holding device (3) relative to the assembled position.
12. Mixing device according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the eccentric cam drive (11) has an electrical drive motor (12) which drives the crankshaft (14) directly or indirectly by means of a drive belt (13).

Revendications

1. Dispositif de mélange servant à mélanger un produit à mélanger reçu sous forme de gerbes, comprenant un système de maintien (3) servant à recevoir et à maintenir au moins une gerbe, et un système d'entraînement à excentrique (11) présentant, en tant qu'excentrique, un vilebrequin (14), lequel système d'entraînement à excentrique permet d'entraîner le système de maintien (3) et, ce faisant, une gerbe reçue et maintenue dans ce dernier, dans un mouvement d'oscillation et/ou dans un mouvement de vibration en tant que mouvement de mélange, **caractérisé en ce que** le vilebrequin (14) est pourvu d'au moins une masse supplémentaire pouvant être modifiée selon la vitesse de rotation et/ou pouvant être déplacée par rapport au vilebrequin (14), ladite masse supplémentaire favorisant, en partant d'une position de base (29) de la masse supplémentaire, à l'arrêt du vilebrequin (14), à mesure que la vitesse de rotation du vilebrequin (14) augmente, l'apparition d'un balourd augmentant dans une proportion définie, provoquant le mouvement de mélange du système de maintien (3), en ce que la masse supplémentaire est réalisée en deux parties et présente deux parties de masse (16, 17) contraintes élastiquement l'une par rapport à l'autre au moyen d'un accumulateur de force de sorte que l'accumulateur de force maintient les parties de masse (16, 17), lorsque le vilebrequin (14) est à l'arrêt, dans la position de base (29) des masses supplémentaires et que toutes les parties de masse (16, 17) sont déplacées, à partir d'une vitesse de rotation définie du vilebrequin (14), à l'encontre de la force de précontrainte de l'accumulateur de force, et en ce que les deux parties de masse (16, 17) sont contraintes l'une par rapport à l'autre au moyen d'un ressort hélicoïdal (23) faisant office d'accumulateur de force guidé autour au moins par endroits du vilebrequin (14), sachant que le ressort hélicoïdal (23) vient en prise, par respectivement l'une de ses extrémités de ressort hélicoïdal (26, 27) au niveau d'une des deux parties de masse (16, 17) et pousse et/ou précontraint ces dernières, lorsque le vilebrequin (14) est à l'arrêt, dans la position de base (29) respective des masses supplémentaires.
2. Dispositif de mélange selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties de masse (16, 17) sont configurées et/ou disposées de telle manière qu'elles favorisent l'apparition d'un balourd décroissant lors de la reprise de la réduction de la vitesse de rotation du vilebrequin (14) jusqu'à atteindre le balourd de la position de base (29) des masses supplémentaires à l'arrêt du vilebrequin (14), et/ou **en ce que** l'au moins une masse supplémentaire (16,

- 17) ne favorise l'apparition que d'un léger balourd défini ou ne favorise essentiellement l'apparition d'aucun balourd à l'arrêt du vilebrequin (14).
3. Dispositif de mélange selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la course de déplacement des parties de masse (16, 17) est délimitée dans au moins une direction par un élément de butée (24, 25, 30), en particulier par un tampon d'amortissement en caoutchouc, de telle manière que les parties de masse (16, 17) sont poussées contre l'élément de butée (25) dans la position de base (29) des masses supplémentaires lorsque le vilebrequin (14) est essentiellement à l'arrêt, et/ou **en ce qu'**à partir d'une certaine vitesse de rotation définie du vilebrequin (14), les parties de masse (16, 17) viennent en appui au niveau de l'élément de butée (30).
 4. Dispositif de mélange selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément de butée (24, 25, 30) est réalisé en plusieurs parties et présente, au niveau du vilebrequin (14), deux premiers éléments de butée (25, 30) côté vilebrequin, espacés l'un de l'autre, de préférence selon un angle de 180°, lesquels coopèrent avec un deuxième élément complémentaire (24) côté masses supplémentaires et délimitent la course de déplacement.
 5. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les parties de masse (16, 17) sont maintenues et/ou logées de manière à pouvoir pivoter radialement sur le vilebrequin (14), en particulier entourent le vilebrequin (14) par complémentarité de forme au moins par endroits et/ou y sont guidées dans des rainures.
 6. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort hélicoïdal (23) contraint l'une contre l'autre les deux parties de masse (16, 17) dans la position de base (29) des masses supplémentaires, lorsque le vilebrequin (14) est essentiellement à l'arrêt, de telle manière que les parties de masse (16, 17) se neutralisent en matière de balourd de vilebrequin, dans une proportion définie, de préférence essentiellement complètement, en particulier de telle manière que les masses de balourd (18, 19), générant le balourd, des parties de masse (16, 17) présentent un espacement défini les unes des autres et/ou par rapport à l'axe de rotation de vilebrequin, et **en ce que** les parties de masse (16, 17) contraintes les unes par rapport aux autres peuvent être déplacées de manière à s'éloigner les unes des autres à l'encontre de la force exercée par le ressort hélicoïdal (23) à mesure que la vitesse de rotation du vilebrequin (14) augmente, de sorte que le balourd du vilebrequin (14) est augmenté en fonction de la vitesse de rotation du vilebrequin (14) et/ou en fonction de la course de déplacement, en particulier de telle manière que les masses de balourd (18, 19), générant le balourd, des parties de masse (16, 17) se superposent en proportion croissante.
 7. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement à excentrique (11) fait partie intégrante du système de maintien (3), lequel système de maintien (3) est logé et/ou est soutenu de manière mobile pour produire le mouvement de mélange défini.
 8. Dispositif de mélange selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le système de maintien (3) est logé et/ou est soutenu de manière mobile au moyen d'au moins un système de support (31) au niveau d'un boîtier (2) du dispositif de mélange (1) de telle sorte que le système de maintien (3) effectue, en mode de mélange, par rapport au boîtier (2), un mouvement de mélange défini.
 9. Dispositif de mélange selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le système de support est formé par plusieurs montants (31) venant en prise au niveau du système de maintien de manière espacée les uns des autres, entraînant une suspension élastique, en particulier est formé par des montants télescopiques et/ou des amortisseurs à ressorts entraînant une suspension élastique.
 10. Dispositif de mélange selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les montants (31) sont logés, par leurs extrémités de montant libres, respectivement dans un élément amortisseur côté boîtier, de préférence dans un palier en élastomère (34).
 11. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le système de maintien (3) présente un système de serrage (4) pourvu de plateaux de serrage (5, 6) se faisant face approximativement verticalement à l'état monté, au moins l'un desdits plateaux de serrage pouvant être ajusté dans une direction verticale afin de recevoir par serrage une gerbe entre les plateaux de serrage (5, 6), sachant qu'il est prévu de préférence que le système d'entraînement à excentrique (11) est maintenu et/ou est logé au niveau de l'un des deux plateaux de serrage (5, 6), en particulier au niveau d'un plateau de serrage (6) inférieur, par rapport à la position montée, du système de maintien (3).
 12. Dispositif de mélange selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement à excentrique (11) présente un moteur d'entraînement (12) électrique, qui entraîne le vilebrequin (14) directement ou indirectement au

moyen d'une courroie d'entraînement (13).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

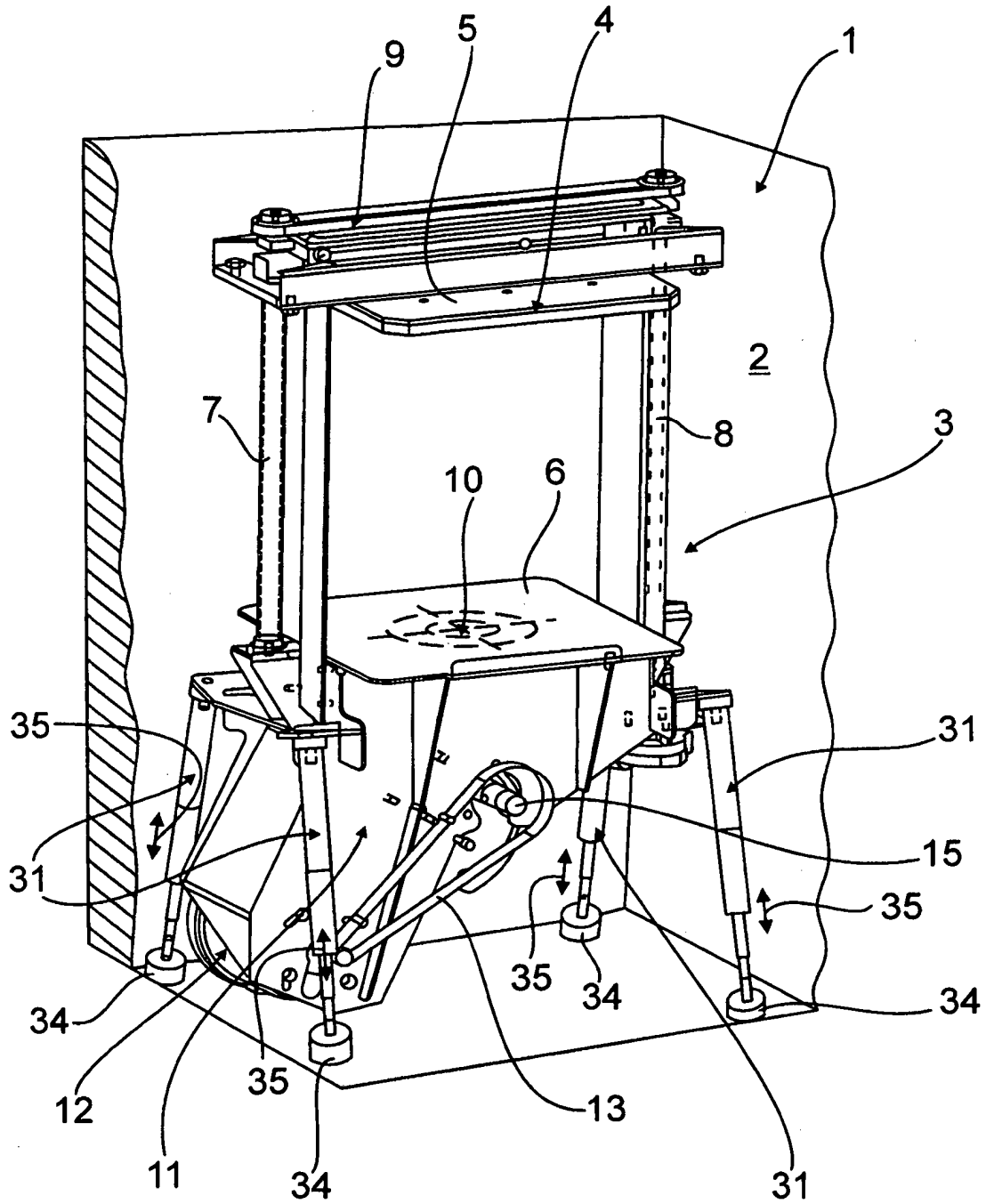


Fig. 1

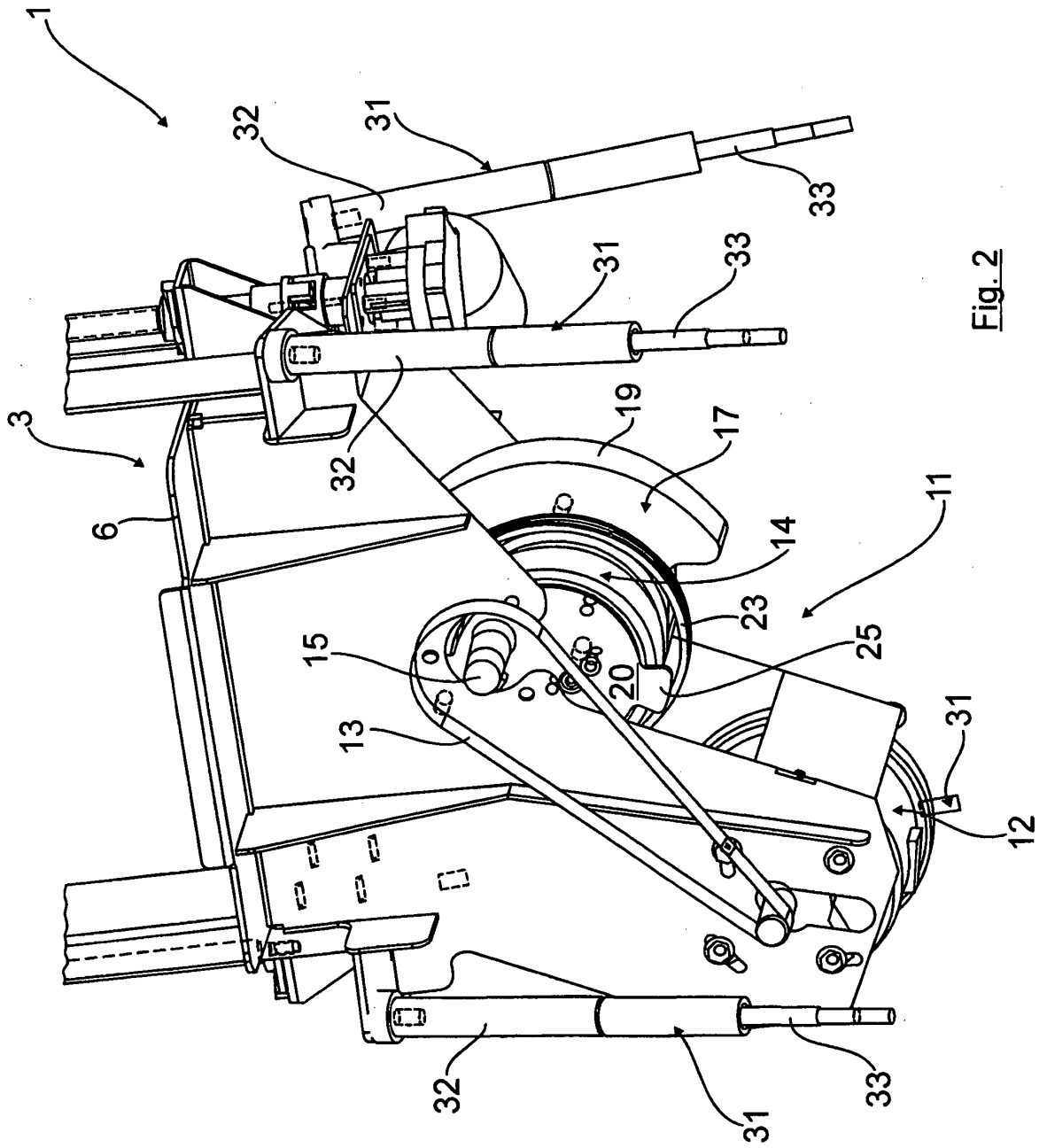


Fig. 2

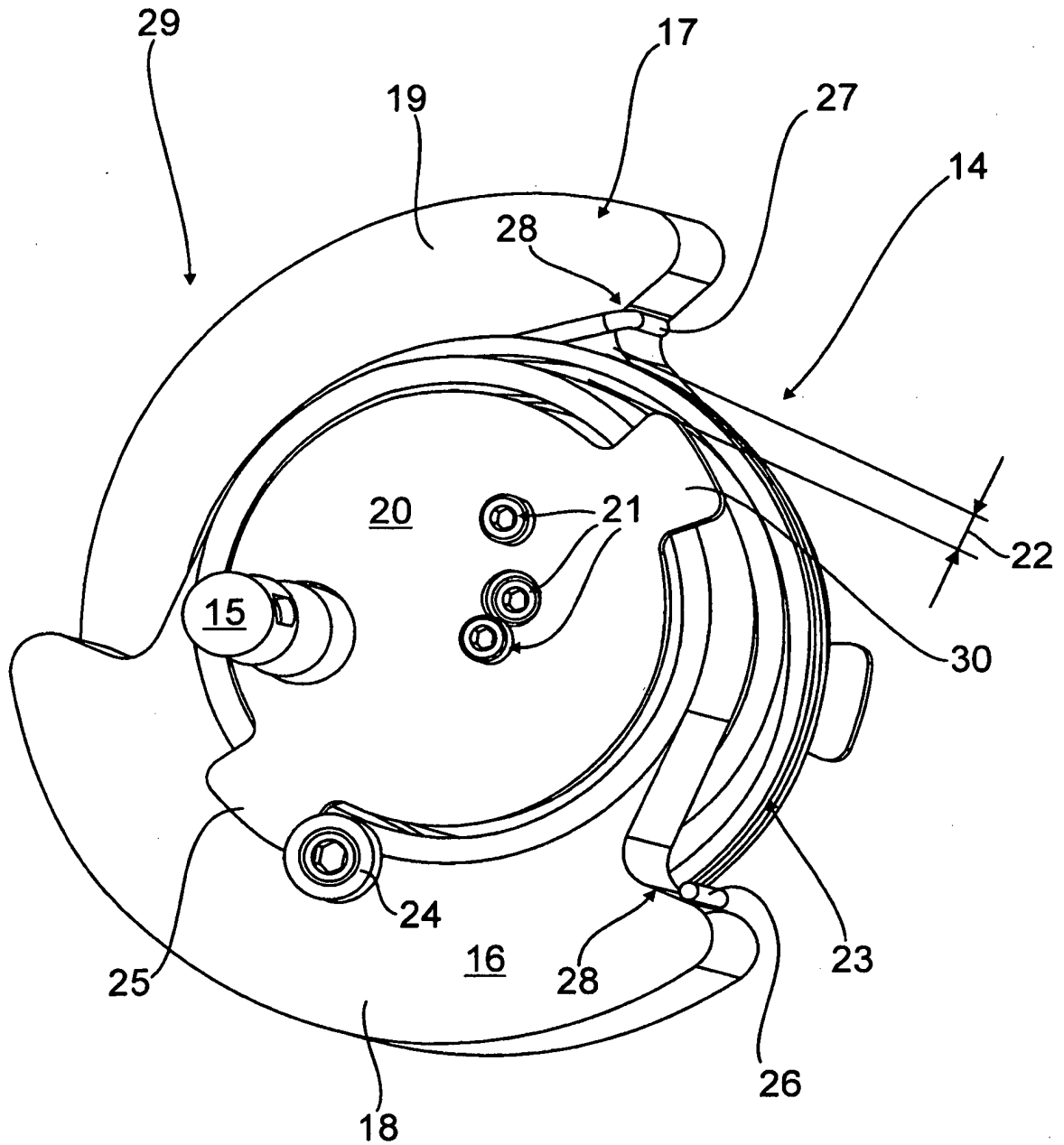
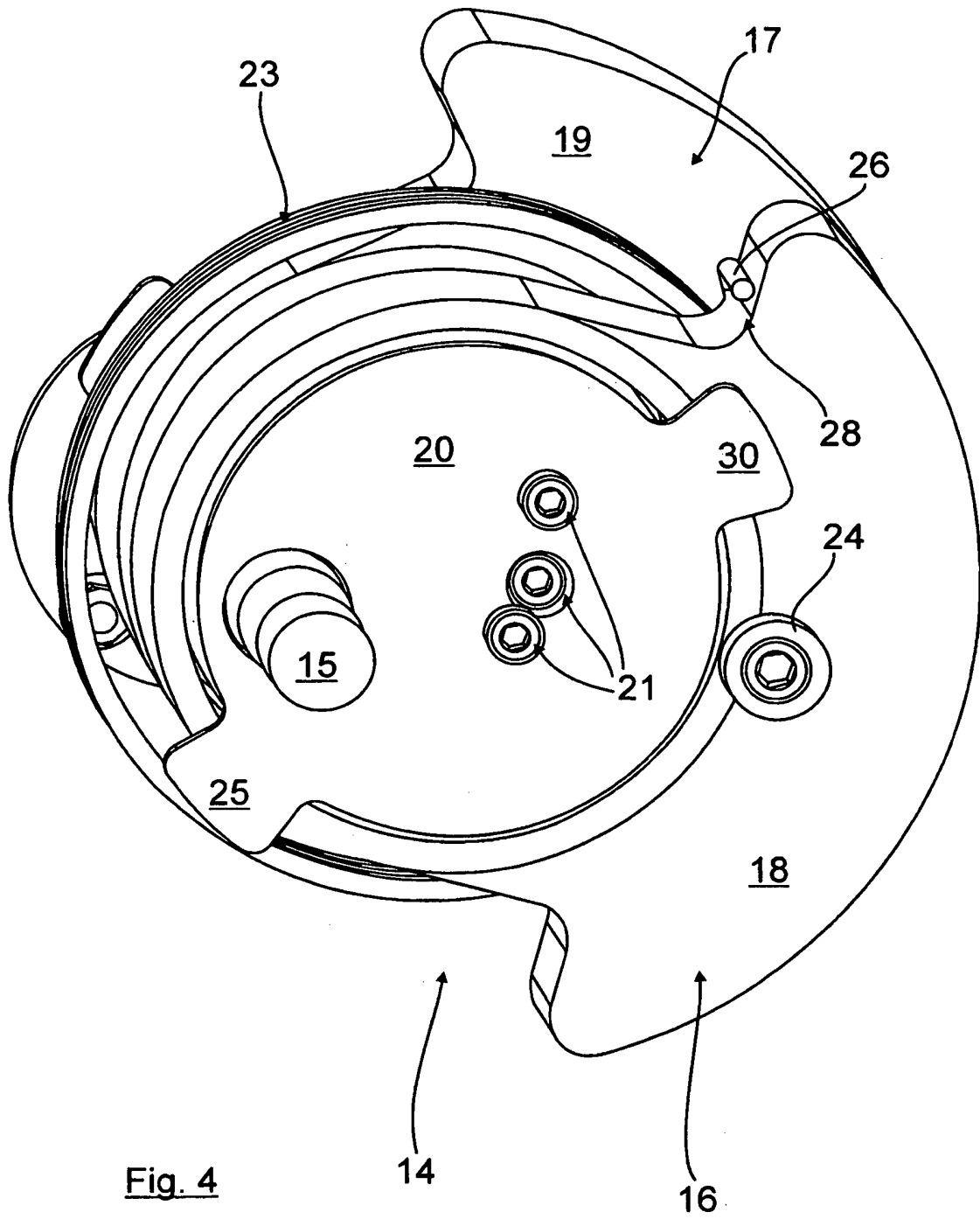


Fig. 3



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 20307593 U1 [0004]
- DE 1913374 A1 [0005]
- US 3919575 A [0006]
- FR 874909 [0006]
- US 2372791 A [0007]