

(19)



(11)

EP 2 377 604 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.10.2011 Patentblatt 2011/42

(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**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Viehböck, Ingo**
65510 Idstein (DE)
• **Essing, Alexander**
85049 Ingolstadt (DE)

(71) Anmelder: **Collomix Rühr-und Mischgeräte GmbH**
85080 Gaimersheim (DE)

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

(54) **Mischvorrichtung zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut sowie Verfahren zum Betreiben einer Mischvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung (1) zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut, mit einer Halteeinrichtung (3) zur Aufnahme und Halterung wenigstens eines Gebindes, und mit einem eine 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. Erfin-

dungsgemäß ist die Kurbelwelle (14) mit wenigstens einer drehzahlabhängig veränderbaren und/oder relativ zur Kurbelwelle (14) verlagerbaren Zusatzmasse (17) versehen, die, vorzugsweise ausgehend von einer Zusatzmassen-Grundposition im Stillstand der Kurbelwelle (14), mit zunehmender Drehzahl der Kurbelwelle (14) eine in definiertem Maße zunehmende, die Mischbewegung der Halteeinrichtung (3) bewirkende Unwucht bereitstellt. Ferner wird ein Verfahren zum Betreiben einer Mischvorrichtung (1) vorgeschlagen.

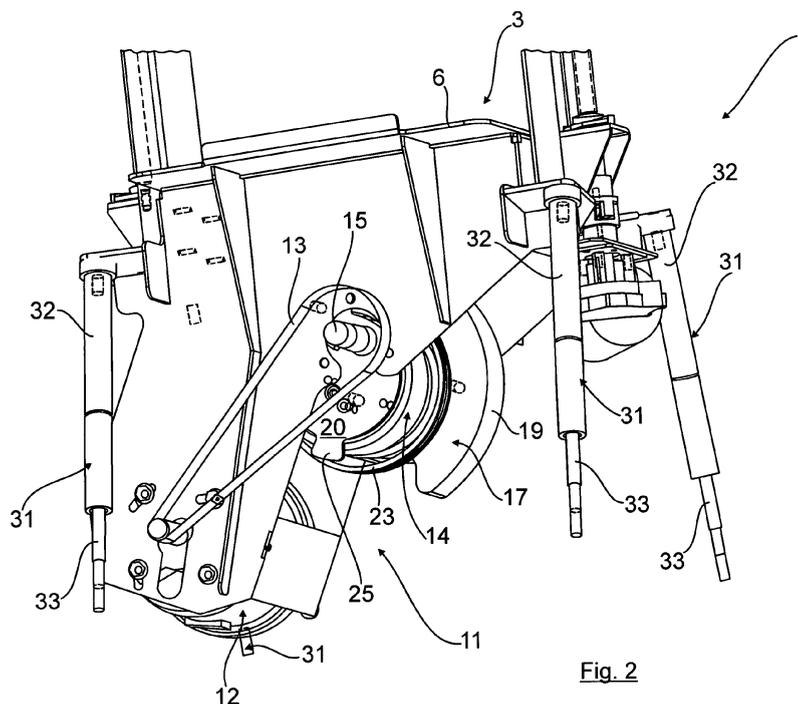


Fig. 2

EP 2 377 604 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung zum Mischen von in Gebinden aufgenommenem Mischgut nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Mischvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[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 gattungsbildenden DE 203 07 593 U1 ist bereits 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] Demgegenüber ist es nunmehr Aufgabe der

vorliegenden Erfindung, eine baulich einfachere, optimierte Mischvorrichtung zum 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. Des Weiteren ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Mischvorrichtung zur Verfügung zu stellen, das auf einfache Weise mit hoher Funktionssicherheit im praktischen Betrieb einsetzbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der darauf rückbezogenen Unteransprüche.

[0007] 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, vorzugsweise 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.

[0008] Mit einer derartigen erfindungsgemäßen Lösung kann 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. 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 Misch-

bewegung 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.

[0009] Die wenigstens eine Zusatzmasse ist bevorzugt so ausgelegt und/oder angeordnet, dass diese bei wieder abnehmender Drehzahl der Kurbelwelle dann eine abnehmende Unwucht bereitstellt, 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.

[0010] Die drehzahlabhängige Veränderung bzw. Verlagerung der wenigstens einen Zusatzmasse bedeutet aber insbesondere, dass bei einem Antrieb der Kurbelwelle in eine bestimmte Drehrichtung die wenigstens eine Zusatzmasse fliehkraftbedingt in eine, einer bestimmten Drehzahl zugeordnete Position auswandert bzw. verlagert wird. Diese fliehkraftbedingte Veränderung bzw. Verlagerung der Zusatzmasse kann grundsätzlich auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Besonders einfach und funktionssicher lässt sich diese Veränderung bzw. Verlagerung der Zusatzmasse dadurch bewerkstelligen, dass die wenigstens eine Zusatzmasse in der Zusatzmassen-Grundposition bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle mittels wenigstens eines Kraftspeichers elastisch in die Zusatzmassen-Grundposition vorgespannt ist, wobei die Vorspannkraft des wenigstens einen Kraftspeichers so vorgegeben ist, dass die wenigstens eine Zusatzmasse bei einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle (Grenzdrehzahl zur Verlagerung) gegen die Vorspannkraft des Kraftspeichers in einem definierten Maße verlagerbar ist.

[0011] Für eine definierte Verlagerung der wenigstens einen Zusatzmasse innerhalb vorgegebener Verlagerungsbereiche ist gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindungsvorgesehen, dass der Verlagerungsweg der wenigstens einen Zusatzmasse in wenigstens eine Richtung durch ein Anschlagelement begrenzt ist, so dass die wenigstens eine Zusatzmasse in der Zusatzmassen-Grundposition bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle gegen das Anschlagelement gedrückt ist und/oder dass ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle die wenigstens eine Zusatzmasse am Anschlagelement zur Anlage kommt. Ein derartiges Anschlagelement ist bevorzugt durch zum Beispiel einen Gummipuffer oder dergleichen gebildet, der einen klapperfreien und damit im Wesentlichen geräuschlosen sowie gegebenenfalls weich abgedämpften Anschlag erlaubt. Gemäß einer diesbezüglich weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung ist vor-

gesehen, dass das Anschlagelement mehrteilig ausgebildet ist und an der Kurbelwelle zwei voneinander beabstandete erste kurbelwellenseitige Anschlagelemente 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 Anschlagelemente 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 wenigstens einen Zusatzmasse über einen relativ großen Einstellbereich ermöglicht.

[0012] Für eine baulich besonders kompakte Ausgestaltung und zudem für einen einfach und funktionssicher herstellbaren bzw. bedienbaren Aufbau ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Zusatzmasse radial verschenkbar auf der Kurbelwelle gehalten und/oder gelagert ist. Zum Beispiel kann hier die wenigstens eine Zusatzmasse den Kurbelwellenkörper wenigstens bereichsweise formschlüssig umgreifen und/oder dort in Nuten geführt sein.

[0013] Gemäß einer besonders bevorzugten konkreten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Zusatzmasse mehrteilig ausgebildet ist und mehrere mittels des wenigstens einen Kraftspeichers elastisch gegeneinander verspannte Massenteile aufweist, so dass der wenigstens einen Kraftspeicher die Massenteile im Stillstand der Kurbelwelle in der Zusatzmassen-Grundposition hält und wenigstens eines der Massenteile, bevorzugt sämtliche Massenteile, ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle gegen die Vorspannkraft des wenigstens einen Kraftspeichers verlagert werden. Dadurch kann der bauliche Aufwand insgesamt erheblich reduziert werden, in dem zum Beispiel gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung die Massenteile in Kurbelwellenlängsrichtung gesehen hintereinander angeordnet werden und zum Beispiel mittels eines einzigen Kraftspeichers, der zwischen diesen Massenteilen angeordnet ist, in die gewünschte Position gedrängt werden.

[0014] In diesem Zusammenhang ist eine konkrete Ausgestaltung vorteilhaft, bei der der wenigstens einen Kraftspeicher 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 wenigstens eines Kraftspeichers 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.

[0015] Für einen besonders kompakten und wenig bauteilaufwändigen Aufbau sind gemäß einer bevorzugten konkreten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindungsidee zwei Massenteile vorgesehen, die gegeneinander mittels einer wenigstens bereichsweise um die Kurbelwelle herumgeführten Spiralfeder als Kraftspeicher gegeneinander verspannt sind, 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 bzw. vorspannt. Beispielsweise können die Massenteile hier eine T-förmige bzw. pilzartige Außenkontur aufweisen und vorzugsweise im Bereich des T-Längssteges an der Kurbelwelle 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.

[0016] 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 erzie-

len. Insbesondere für eine weitere Geräuschkämpfung können dabei die Stützen mit ihren freien Stützensenden jeweils zusätzlich in einem gehäuseseitigen Elastomergelager gelagert sein.

[0017] 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.

[0018] Der Exzenterantrieb selbst ist bevorzugt so ausgebildet, dass dieser einen elektrischen Antriebsmotor aufweist, der die Kurbelwelle direkt oder indirekt mittels eines Antriebsriemens antreibt.

[0019] Die vorstehende Aufgabe wird zudem mittels einer Verfahrensführung gelöst, bei der eine Drehzahl mittels einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung so vorgegeben wird, dass eine drehzahlabhängig veränderbare und/oder relativ zur Kurbelwelle verlagerbare Zusatzmasse in eine eine definierte Unwucht bereitstellende Zusatzmassenposition verlagert wird. Die sich dadurch ergebenden Vorteile wurden bereits zuvor in Verbindung mit den Ausführungen zur Mischvorrichtung ausführlich dargelegt, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf diese zuvor gemachten Ausführungen verwiesen wird.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0021] Es zeigen:

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

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

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

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

[0022] 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.

[0023] 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 Spindelbereich 9 nach unten in Richtung zum einen Aufstabsbereich 10 für das Gebinde ausbildenden unteren Spannteller 6 verlagert wird.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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. pilzkopffartige Unwuchtmasse 18, 19 auf.

[0027] 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.

[0028] 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 Spi-

ralfeder 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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 Hal-

teeinrichtung 3 erzeugt wird, die sich auf das hier nicht dargestellte und mittels der Spanneinrichtung 4 gehaltene Gebinde mit Mischgut überträgt.

[0032] 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.

[0033] 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 (16, 17) versehen ist, die, vorzugsweise 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.
2. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Zusatzmasse (16, 17) so ausgelegt und/oder angeordnet ist, dass diese bei wieder abnehmender Drehzahl der Kurbelwelle (14) eine abnehmende Unwucht bereitstellt, 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** die wenigstens eine Zusatzmasse (16, 17) in der Zusatzmassen-Grundposition (29) bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle (14) mittels wenigstens eines Kraftspeichers (23) elastisch in die Zusatzmassen-Grundposition (29) vorgespannt ist, und dass die Vorspannkraft des wenigstens einen Kraftspeichers (23) so vorgegeben ist, dass die wenigstens eine Zusatzmasse (16, 17) bei einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle (14) gegen die Vorspannkraft des Kraftspeichers (23) verlagerbar ist.
4. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlagerungsweg der wenigstens einen Zusatzmasse (16, 17) in wenigstens eine Richtung durch ein Anschlagelement (24, 25, 30), insbesondere einen Gummipuffer oder dergleichen, begrenzt ist, dergestalt, dass die wenigstens eine Zusatzmasse (16, 17) in der Zusatzmassen-Grundposition (29) bei im Wesentlichen stillstehender Kurbelwelle (14) gegen das Anschlagelement (25) gedrückt ist und/oder dass ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle (14) die wenigstens eine Zusatzmasse (16, 17) am Anschlagelement (30) zur Anlage kommt, wobei bevorzugt vorgesehen ist, 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 wenigstens eine Zusatzmasse (16, 17) radial verschwenkbar auf der Kurbelwelle (14) gehalten und/oder gelagert ist, insbesondere die Kurbelwelle (14) wenigstens bereichsweise formschlüssig umgreift und/oder dort in Nuten geführt ist.
6. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzmasse (16, 17) mehrteilig ausgebildet ist und mehrere mittels des wenigstens einen Kraftspeichers (23) elastisch gegeneinander verspannte Massenteile (16, 17) aufweist, dergestalt, dass der wenigstens eine Kraftspeicher (23) die Massenteile (16, 17) im Stillstand der Kurbelwelle (14) in der Zusatzmassen-Grundposition (29) hält, und dass wenigstens eines der Massenteile (16, 17) ab einer definierten Drehzahl der Kurbelwelle (14) gegen die Vorspannkraft des wenigstens einen Kraftspeichers (23) verlagerbar ist.
7. Mischvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** der wenigstens eine Kraftspeicher (23) die 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 wenigstens eines Kraftspeichers (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.
8. Mischvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Massenteile (16, 17) vorgesehen sind, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass die Massenteile (16, 17) eine T-förmige bzw. pilzartige Außenkontur aufweisen und vorzugsweise im Bereich des T-Längsstegs an der Kurbelwelle (14) gelagert sind, dass die Massenteile (16, 17) gegeneinander mittels einer wenigstens bereichsweise um die Kurbelwelle (14) herumgeführten Spiralfeder (23) als Kraftspeicher verspannt sind, und dass 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) vorspannt, insbesondere dort in einen massenteilseitigen Übergangsbereich (28) zwischen T-Längssteg und T-Quersteg eingreift.
9. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **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.
10. Mischvorrichtung nach Anspruch 9, **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.
11. Mischvorrichtung nach Anspruch 10, **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.
12. Mischvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützen (31) mit ihren freien Stützenden jeweils in einem gehäuseseitigen Dämpferelement, vorzugsweise einem Elastomerlager (34), gelagert sind.
13. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **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 Klemmen des 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.
14. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Exzenterantrieb (11) einen elektrischen Antriebsmotor (12) aufweist, der die Kurbelwelle (14) direkt oder indirekt mittels eines Antriebsriemens (13) antreibt.
15. Verfahren zum Betreiben einer Mischvorrichtung, insbesondere einer Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehzahl mittels einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung so vorgegeben wird, dass eine drehzahlabhängig veränderbare und/oder relativ zur Kurbelwelle (14) verlagerbare Zusatzmasse (16, 17) in eine eine definierte Unwucht bereitstellende Zusatzmassenposition verlagert wird.

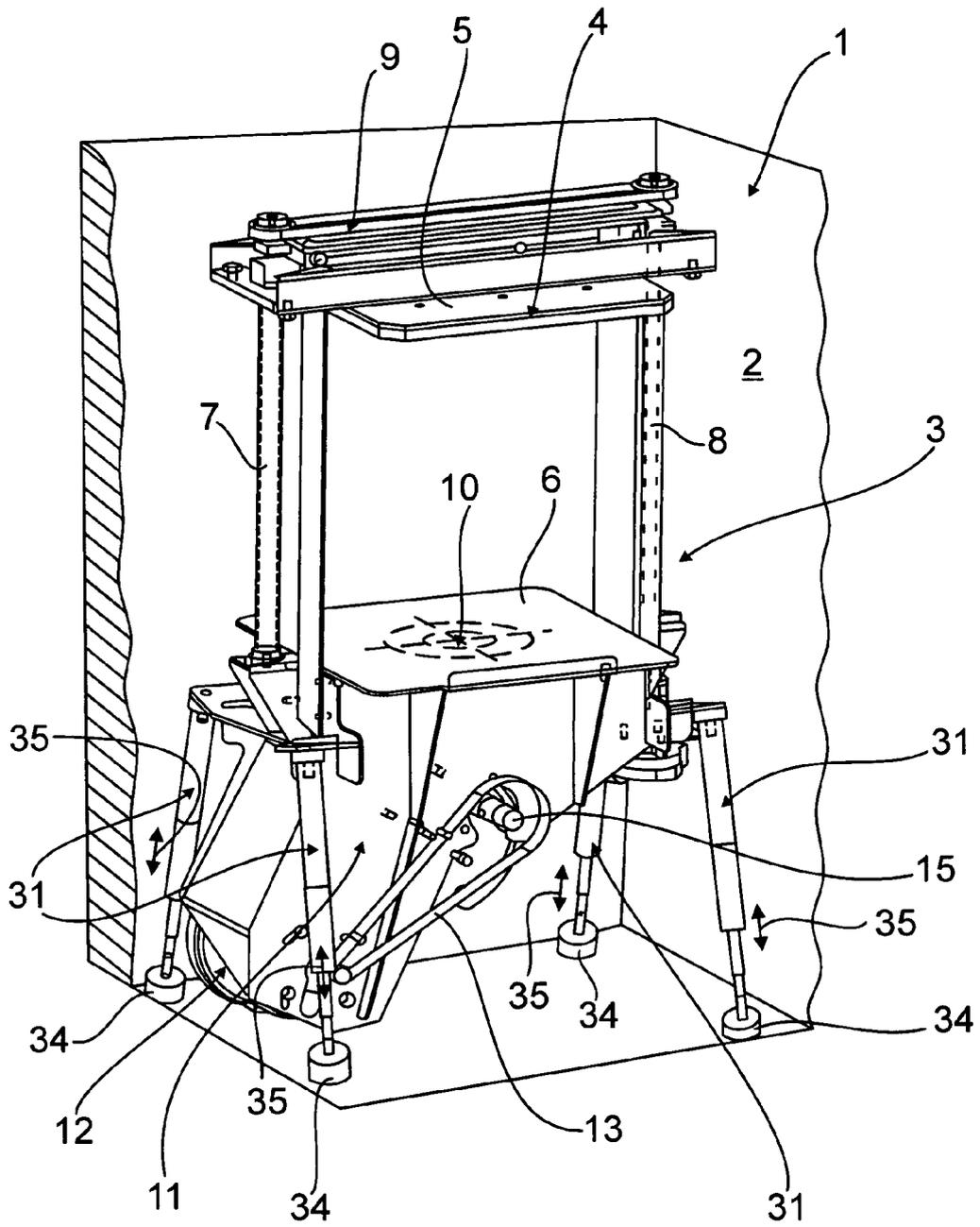


Fig. 1

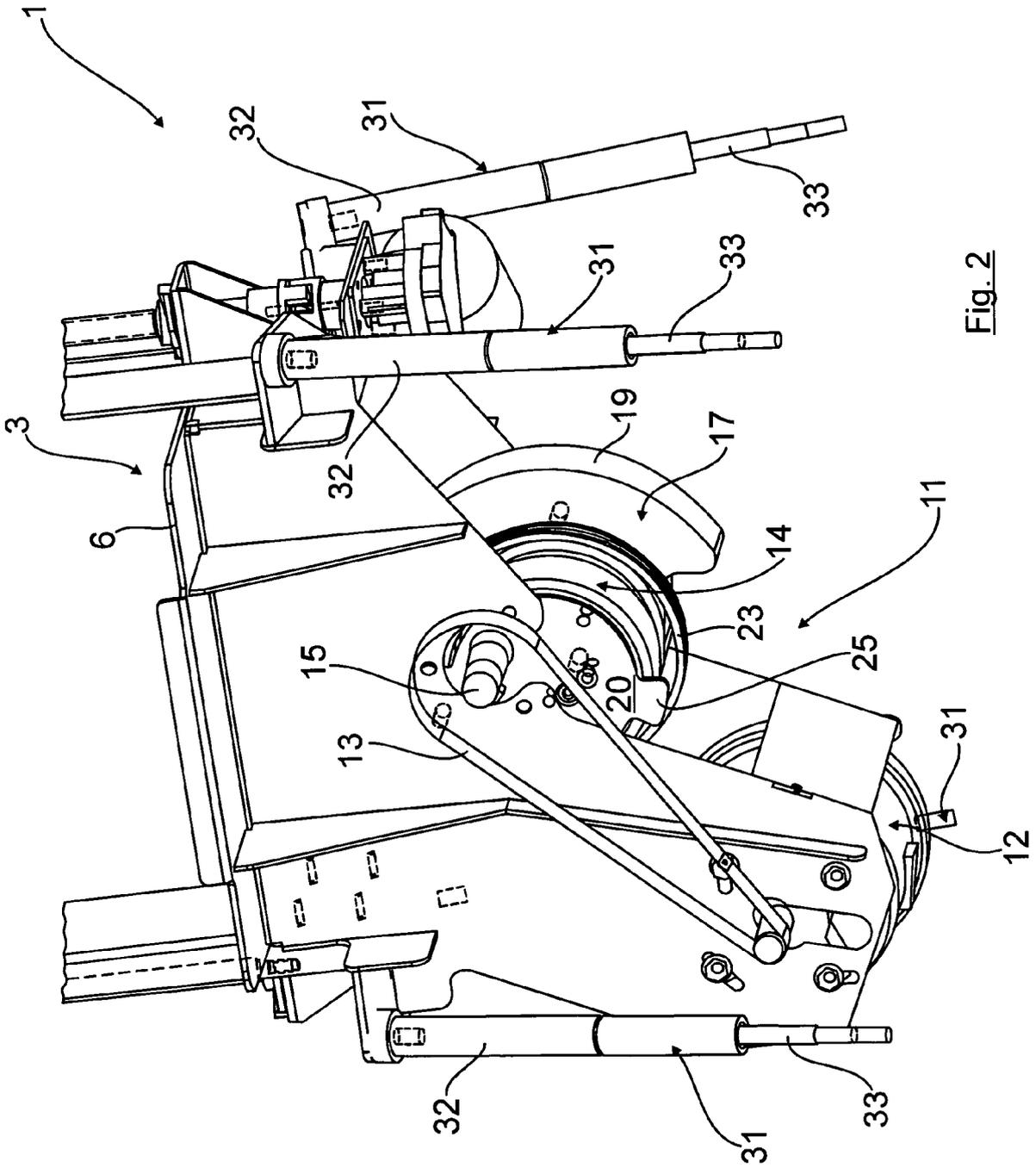


Fig. 2

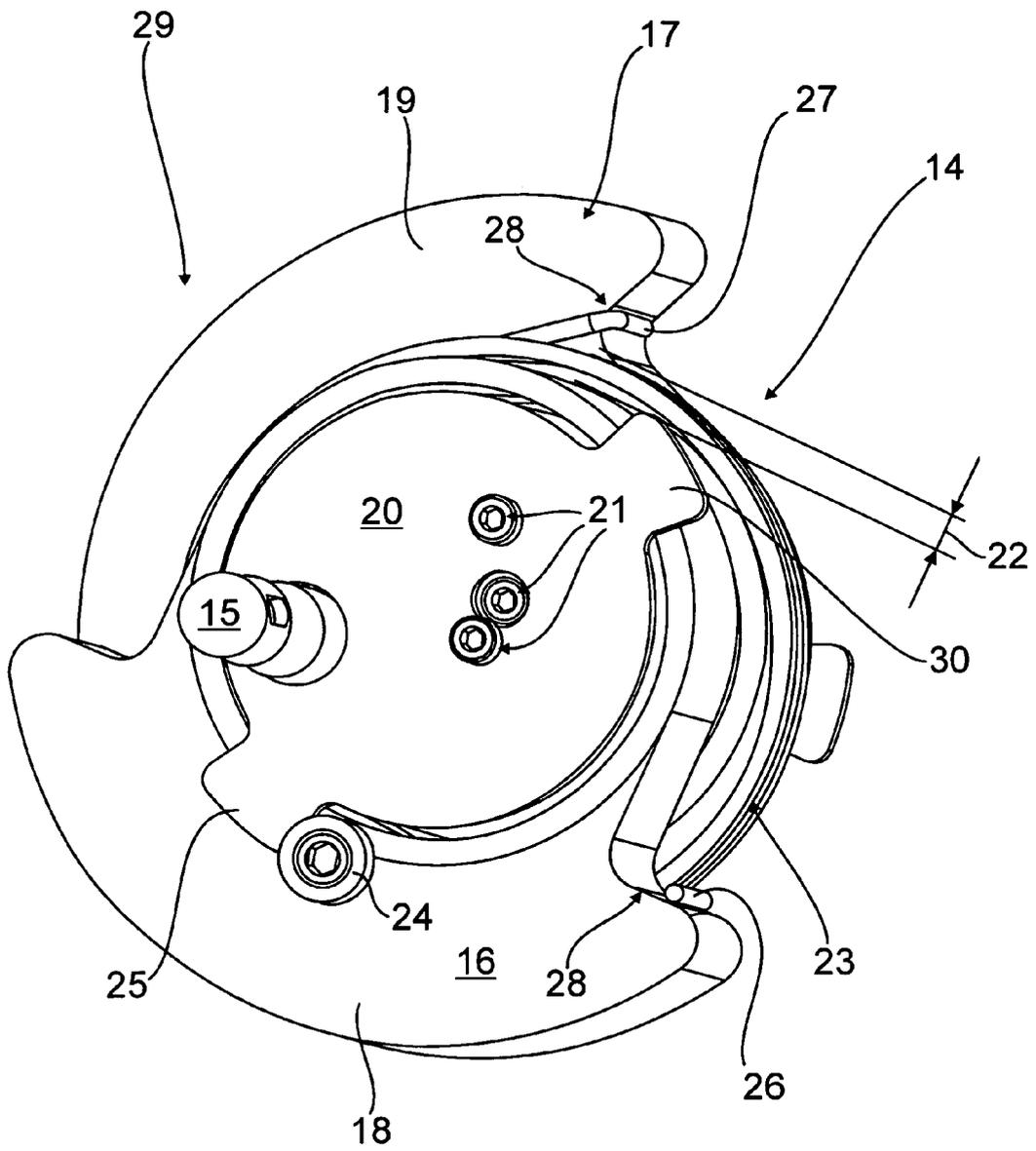
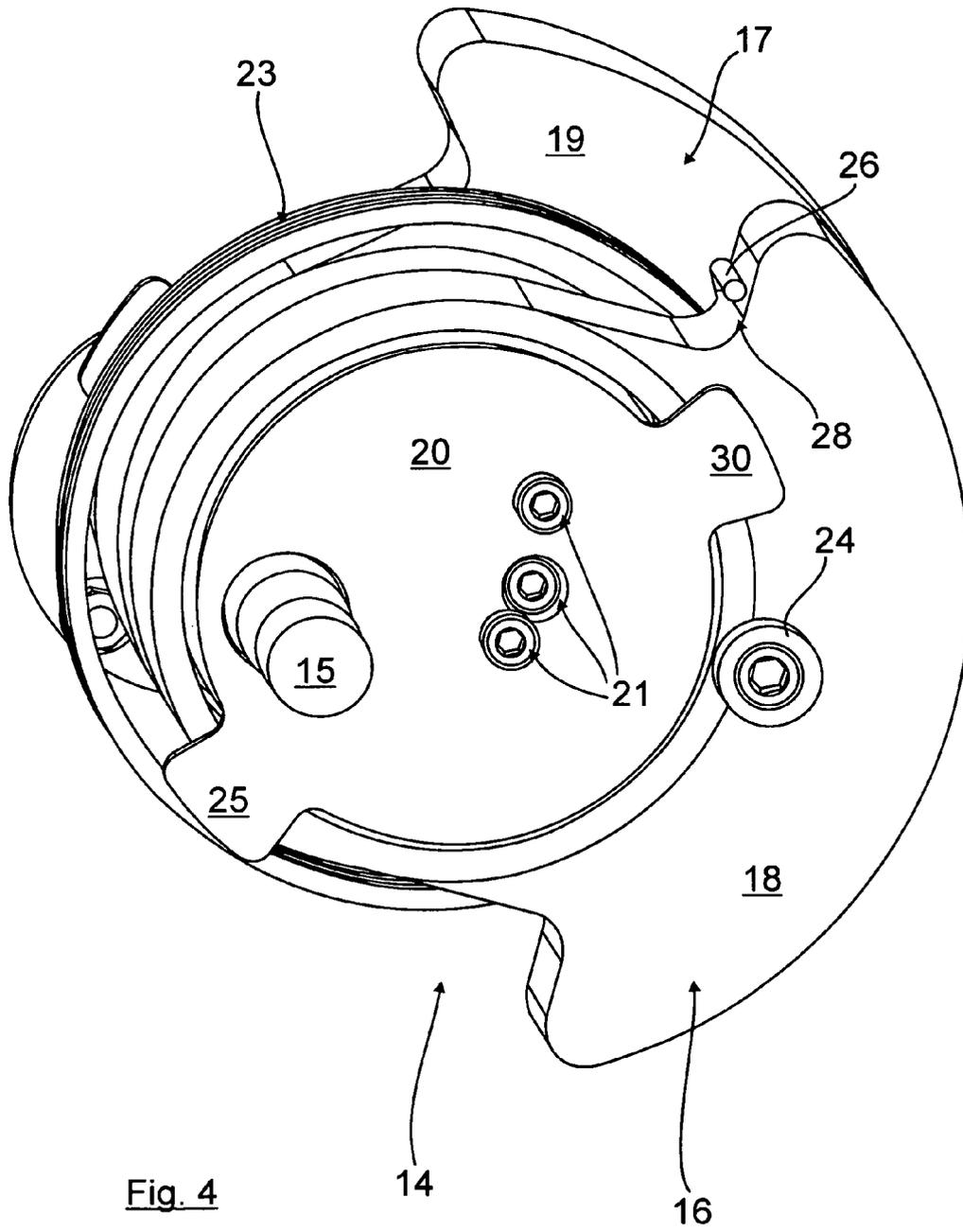


Fig. 3





Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 4033

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 19 13 374 A1 (JACOT SIMON) 9. Oktober 1969 (1969-10-09) * Abbildungen 1,4,9 * * Seite 3 - Seite 5 * -----	1-15	INV. B01F15/00 B01F11/00 B06B1/16
Y	US 4 828 394 A (ANDREWS ROBIN D R [GB]) 9. Mai 1989 (1989-05-09) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 * * Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 37 * -----	1-15	
Y	US 4 619 532 A (SCHMIDT III JOHN W [US]) 28. Oktober 1986 (1986-10-28) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2,16 * * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 24 * * Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 43 * -----	1-15	
Y	US 3 919 575 A (WEBER JOHANNES ET AL) 11. November 1975 (1975-11-11) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 29 * * Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 52 * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01F B06B B08B
Y	FR 874 909 A (LACHAISE) 31. August 1942 (1942-08-31) * Abbildungen 1-6 * * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 12 * * Seite 2, Zeile 14 - Seite 3, Zeile 17 * -----	1-15	
A	WO 2007/043004 A1 (STARDALE LTD [CN]; BRESSANI GIAN MARCO [CN]; CHNG SOO CHUAN [SG]) 19. April 2007 (2007-04-19) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-6 * -----	12	
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2010	Prüfer Krasenbrink, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P/4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 4033

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-09-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1913374 A1	09-10-1969	CH 488528 A	15-04-1970
US 4828394 A	09-05-1989	KEINE	
US 4619532 A	28-10-1986	KEINE	
US 3919575 A	11-11-1975	FR 2246314 A1 NL 7413005 A	02-05-1975 07-04-1975
FR 874909 A	31-08-1942	KEINE	
WO 2007043004 A1	19-04-2007	CA 2625655 A1 CN 101287541 A EP 1951414 A1 JP 2009511259 T US 2008267007 A1	19-04-2007 15-10-2008 06-08-2008 19-03-2009 30-10-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]