



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2019 Patentblatt 2019/35

(51) Int Cl.:
B01F 13/00 (2006.01) **B01F 15/00** (2006.01)
B01F 7/16 (2006.01) **B01F 7/00** (2006.01)
B01F 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19157179.3**

(22) Anmeldetag: **14.02.2019**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **20.02.2018 DE 202018100933 U**
31.01.2019 DE 202019100576 U

(71) Anmelder: **Dr. HERFELD GmbH & Co. KG**
58809 Neuenrade (DE)

(72) Erfinder:
• **Rüberg, Wolfgang**
58708 Menden (DE)
• **Schweinsberg, Nadine**
58809 Neuenrade (DE)
• **Tölle, Matthias**
58809 Neuenrade (DE)
• **Kind, Marvin**
58809 Neuenrade (DE)

(74) Vertreter: **Haverkamp, Jens**
Gartenstrasse 61
58636 Iserlohn (DE)

(54) **MISCHMASCHINE**

(57) Eine Mischmaschine 1 umfasst einen Mischkopf 16 und zumindest ein Anschlussmittel 10, 10.1 zum Anschließen eines ein Mischgut enthaltenden, anschlussseitig offenen Mischcontainers M_1 , M_2 an den Mischkopf 16 zum Zwecke der Ausbildung eines geschlossenen Mischbehälters. Der Mischkopf 16 ist als Teil einer schwenkbaren Baugruppe 6 schwenkbar gegenüber einem Gestell 2 dergestalt gelagert, so dass der aus Mischkopf 16 und Mischcontainer M_1 , M_2 gebildete geschlossene Mischbehälter zum Durchführen des Mischprozesses gegenüber dem Gestell 2 verschwenkbar ist. Der Mischkopf 16 trägt wenigstens ein rotatorisch angetriebenes Mischwerkzeug 18. Der Mischkopf 16 weist eine Kopfplatte 17 mit einem daran angeformten, als Ringscheibe ausgebildeten Anschlussflansch 27 mit einer ebenen Anlagefläche 35 auf, in welcher Anlagefläche 35 des Anschlussflansches 25 zumindest zwei Ringdichtungen 28, 28.1, 29 unterschiedlichen Durchmessers unter Belassung eines Abstandes zueinander angeordnet sind, so dass an den Mischkopf 16 Mischcontainer M_1 , M_2 mit unterschiedlichen Anschlussdurchmessern ihrer Mischkopfanschlussseite anschließbar sind. Das zumindest eine Anschlussmittel 10, 10.1 ist zum Ergreifen von im Durchmesser ihrer Anschlussseite unterschiedlicher Mischcontainer M_1 , M_2 ausgelegt.

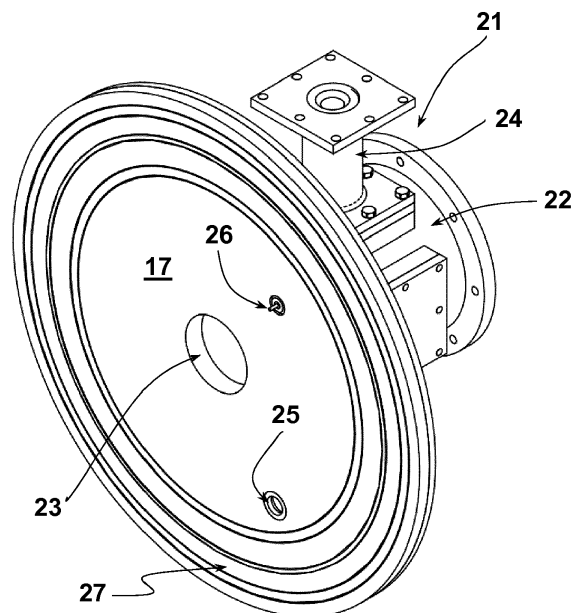


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischmaschine, umfassend einen Mischkopf sowie zumindest ein Anschlussmittel zum Anschließen eines ein Mischgut enthaltenden, anschlussseitig offenen Mischcontainers an den Mischkopf zum Zwecke der Ausbildung eines geschlossenen Mischbehälters, welcher Mischkopf als Teil einer schwenkbaren Baugruppe schwenkbar gegenüber einem Gestell dergestalt gelagert ist, so dass der aus Mischkopf und Mischcontainer gebildete geschlossene Mischbehälter zum Durchführen des Mischprozesses gegenüber dem Gestell verschwenkbar ist, und welcher Mischkopf wenigstens ein rotatorisch angetriebenes Mischwerkzeug trägt.

[0002] Bei derartigen Mischmaschinen handelt es sich um industrielle Mischer, die zum Mischen insbesondere von Schüttgut, typischerweise pulverförmigem Schüttgut, wie dieses etwa zum Erstellen von Kunststoffgranulatgemischen oder auch in der Farbindustrie benötigt wird, eingesetzt werden. Diese Mischmaschinen verfügen über einen gegenüber einem Gestell schwenkbaren Mischkopf, der gleichzeitig zum Verschließen eines das Mischgut enthaltenden Mischcontainers dient, der zum Zwecke des Mischens eines darin befindlichen Mischgutes an den Mischkopf angeschlossen wird. Nach Anschließen des Behältnisses an den Mischkopf ist aus dem Mischkopf und dem das Mischgut enthaltenden Mischcontainer ein geschlossener Mischbehälter gebildet. Zum Zwecke des Anschließens des Behältnisses an den Mischkopf verfügt der Mischkopf über Anschlussmittel. Hierbei handelt es sich unter anderem um einen in radialer Richtung nach außen abragenden umlaufenden Anschlussflansch, an den der komplementäre Anschlussflansch des Mischcontainers zur Anlage gebracht wird. Hierzu werden beispielsweise Spindelhübe eingesetzt, mit denen der Mischcontainer mit seinem Anschlussflansch gegen den Anschlussflansch des Mischkopfes unter Zwischenschaltung einer Dichtung gepresst wird. Aufgrund des Umstandes, dass bei diesen Mischmaschinen ein das Mischgut enthaltender Mischcontainer an den Mischkopf angeschlossen wird, werden diese Mischer auch als Containermischer angesprochen. Der Mischkopf selbst verfügt über eine konkav gekrümmte Bodenseite, die in eine umlaufende zylindrische Wand übergeht, die konzentrisch zur Zentrumsachse des Mischkopfes verläuft und an ihrem freien Ende den Anschlussflansch trägt. Der Mischkopf trägt zumindest ein Mischwerkzeug, dessen Antriebswelle durch den Boden des Mischkopfes hindurchgeführt ist.

[0003] Der Mischkopf selbst ist schwenkbar gegenüber dem Maschinengestell der Mischmaschine angeordnet, damit das Mischen in Bezug auf den Mischkopf in einer Überkopfstellung, bei der der Mischkopf zuunterst und der daran angeschlossene Mischcontainer zuoberst angeordnet sind. Diese Überkopfstellung ist erforderlich, damit das in dem Mischcontainer enthaltene Mischgut in Kontakt mit dem zumindest einen von dem Mischkopf getragenen Mischwerkzeug kommt. Das rotatorisch angetriebene Mischwerkzeug dient zum Erzeugen eines Mischgutstromes innerhalb des geschlossenen Mischraumes. Ein solcher industrieller Mischer ist beispielsweise aus EP 0 225 495 A2 bekannt.

[0004] Da bei derartigen Mischmaschinen das geschlossene Mischbehältnis durch Verschließen des offenen Mischcontainers mit dem Mischkopf bereitgestellt wird, sind diese Teile bezüglich der Auslegung der zusammenwirkenden Anschlussflansche aufeinander abgestimmt. Dieses bedeutet, dass an einem Mischkopf nur Mischcontainer mit ein und derselben Anschlussgeometrie angeschlossen werden können. Um das gewünschte Mischergebnis zu erzielen, ist es erforderlich, dass der Mischcontainer einen gewissen Mindestfüllstand an dem zu mischenden Mischgut enthält. Oftmals sind jedoch von der Menge des zu mischenden Mischgutes unterschiedliche Chargen zu mischen. Zu diesem Zweck werden bezüglich ihrer Größe Mischcontainer mit einem unterschiedlichen Fassungsvermögen bereitgestellt. Diese unterschiedlich großen Mischcontainer haben jeweils eine unterschiedliche Anschlussgeometrie, insbesondere einen unterschiedlichen Durchmesser ihres Anschlussflansches. Wenn in einem derartige Mischer einsetzenden Betrieb Mischcontainer unterschiedlicher Größe verwendet werden, müssen auch Mischmaschinen vorhanden sein, die bezüglich der Anschlussgeometrie ihrer Mischköpfe an die Anschlussgeometrie der unterschiedlichen Mischcontainer angepasst sind. Entsprechend hoch sind die Investitionskosten, wenn Mischcontainer mit unterschiedlichem Fassungsvermögen und somit mit unterschiedlicher Anschlussgeometrien benötigt werden, damit das darin enthaltene Mischgut mit einer derartigen Mischmaschine gemischt werden kann.

[0005] Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zu Grunde, eine Mischmaschine der eingangs genannten Art dergestalt auszubilden, dass an deren Mischkopf Mischcontainer mit unterschiedlichen Durchmessern ihrer Anschlussflansche, mithin Mischcontainer mit einem unterschiedlichen Fassungsvermögen anschließbar sind.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine eingangs genannte, gattungsgemäße Mischmaschine, bei der der Mischkopf eine Kopfplatte mit einem daran angeformten, als Ringscheibe ausgebildeten Anschlussflansch mit einer ebenen Anlagefläche aufweist, in welcher Anlagefläche des Anschlussflansches zumindest zwei Ringdichtungen unterschiedlichen Durchmessers unter Belassung eines Abstandes zueinander angeordnet sind, so dass an den Mischkopf Mischcontainer mit unterschiedlichen Anschlussdurchmessern ihrer Mischkopfanschlussseite anschließbar sind, und dass das zumindest eine Anschlussmittel zum Ergreifen von im Durchmesser ihrer Anschlussseite unterschiedlicher Mischcontainer ausgelegt ist.

[0007] Bei dieser Mischmaschine ist der mischkopfseitige Anschlussflansch als Ringscheibe mit einer Breite ausgeführt, dass in dessen Anlagefläche zumindest zwei Ringdichtungen unterschiedlichen Durchmessers angeordnet sind.

Diese Ringdichtungen sind voneinander beabstandet. Der Durchmesser jeder Ringdichtung ist an den Durchmesser des Anschlagflansches eines bezüglich seiner Anschlussgeometrie unterschiedlichen Mischcontainers angepasst. Somit können an den Mischkopf einer solchen Mischmaschine von im Durchmesser ihrer Anschlussseite unterschiedlich große Mischcontainer angeschlossen werden. Wenn in dem Anschlussflansch des Mischkopfes zwei unterschiedlich große Ringdichtungen angeordnet sind, können an diesen Mischkopf zwei im Durchmesser ihrer Anschlussseite unterschiedlich ausgelegte Mischcontainer angeschlossen werden. Durchaus können in dem mischkopfseitigen Anschlussflansch auch drei oder mehrere Ringdichtungen angeordnet sein. Auch wenn zum Mischen des Mischgutes in unterschiedlich großen Mischcontainern ein und dasselbe Mischwerkzeug verwendet werden kann, kann es durchaus sinnvoll sein, wenn der Durchmesserunterschied zu groß ist, den Mischvorgang in einem bezüglich seiner Anschlussgeometrie größeren Mischcontainer mit einem anderen Mischwerkzeug durchzuführen als beim Mischen des Mischgutes, dessen anschlussseitiger Durchmesser kleiner ist.

[0008] Das wenigstens eine Anschlussmittel zum Anschließen des Mischcontainers an den Mischkopf ist ausgelegt, damit mit diesem im Durchmesser unterschiedlich große Mischcontainer erfasst und an den Mischkopf angeschlossen werden können. Somit kann mit ein und derselben Mischmaschine Mischgut, dass in unterschiedlich großen Mischcontainern enthalten ist, gemischt werden, wobei der Mischprozess in der bewährten Überkopfstellung mit dem Mischkopf zuunterst und dem mit seiner Öffnung zum Mischkopf weisenden Seite des Mischcontainers zuoberst durchgeführt wird. Der Mischprozess kann auf Grund der schwenkbaren Aufhängung des Mischkopfes am Gestell durch eine Pendelbewegung unterstützt werden.

[0009] Die Ringdichtungen sind typischerweise konzentrisch zueinander angeordnet und sind ebenfalls konzentrisch zu der den Boden des Mischkopfes durchgreifenden, zumindest ein Mischwerkzeug tragenden Antriebswelle angeordnet. Durchaus möglich ist auch eine Ausgestaltung des Mischkopfes einer solchen Mischmaschine, bei der das Mischwerkzeug außermittig bezüglich des Bodens des Mischkopfes angeordnet ist, wobei bei einer solchen Ausgestaltung die Ringdichtungen dann konzentrisch zur Zentrumsachse des Bodens in die Anschlussfläche des Anschlussflansches integriert sind.

[0010] Gemäß einem Ausführungsbeispiel verfügt der Mischkopf über eine Kopfplatte, die insgesamt eine über die Fläche durchgehende ebene Bodenseite aufweist. Bei einer solchen Ausgestaltung geht somit die Innenseite des Mischkopfes in den Anschlussflansch über. Bei einer solchen Auslegung des Mischkopfes ist die Kopfplatte vorzugsweise eine Platte, bei der die Außenseite ebenfalls eben ist und parallel zur inneren Bodenseite verläuft.

[0011] Als Ringdichtungen können aktivierbare und/oder nicht aktivierbare Dichtungen eingesetzt werden. Auch eine Kombination derartiger Ringdichtungen ist möglich. Aktivierbare Dichtungen sind solche Dichtungen, die eine umlaufende Hohlkammer aufweisen und die sich bei Einbringen eines Fluides in die Hohlkammer, beispielsweise Druckluft aufblähen und sodann entsprechend dem in die umlaufende Hohlkammer eingebrachten Druck gegen den Anschlussflansch des Mischcontainers wirken. Zu diesem Zweck weisen diese Hohlkammern einen Fluidanschluss auf, durch den das für die Aktivierung verwendete Fluid eingebracht wird. Bei pneumatisch aktivierbaren Ringdichtungen ist der Fluidanschluss an eine Druckluftquelle angeschlossen. Derartige aktivierbare Ringdichtungen haben zum Vorteil, dass die Dichtfläche bei Nichtbenutzung bündig mit der Ebene der Anschlussfläche des Anschlussflansches des Mischkopfes abschließen kann, um Materialansammlungen zu verhindern. Zudem besteht die Möglichkeit, dass beim Reinigen des Mischkopfes die Ringdichtung durch ihre Aktivierung bewegt und somit unter Umständen darauf anhaftendes Material abplatzen kann, wodurch der Reinigungsprozess erleichtert wird.

[0012] Als Anschlussmittel zum Anschließen eines Mischcontainers an die Kopfplatte des Mischkopfes kann eine solche Mischmaschine zwei einander zur Zentrumsachse der Kopfplatte diametral gegenüberliegende Hubeinrichtungen aufweisen, die ebenfalls Bestandteil der schwenkbaren Baugruppe sind. Diese Hubeinrichtungen sind an der schwenkbaren Baugruppe in radialer Richtung verstellbar, beispielsweise elektromotorisch durch jeweils einen Spindeltrieb. Jede dieser Hubeinrichtungen verfügt über eine Hubplatte zum Untergreifen des in radialer Richtung abragenden Anschlussflansches eines an den Mischkopf anzuschließenden Mischcontainers. Durch Untergreifen des Anschlussflansches des Mischcontainers mit der Hubplatte und Anheben desselben mit den Hubeinrichtungen wird ein Mischcontainer zur Anlage an die Anlagefläche des Anschlussflansches der Kopfplatte gebracht. Zusätzlich kann jede Hubeinrichtung benachbart zu ihrer Hubplatte einen schwenkbaren Arretierhebel aufweisen, die, wenn in ihrer Arretierstellung befindlich, gegen die Außenwand eines von der Hubplatte gehaltenen Mischcontainers wirken. Derartige Arretierhebel sichern die Containerstellung.

[0013] Eine Einfahrbegrenzung ist zweckmäßigerweise ebenfalls an die schwenkbare Baugruppe der Mischmaschine angeschlossen. Diese dient dem Zweck, die Einfahrbewegung eines Mischcontainers zu begrenzen, so dass dieser an einer Position zum Stehen kommt, in der sein Anschlussflansch mit der in die Kopfplatte des Mischkopfes integrierten Ringdichtung, mit der die Abdichtung zwischen dem Anschlussflansch des Mischcontainers und der Kopfplatte erfolgt, fluchtet. Die Einfahrbegrenzung ist ebenso wie die Hubeinrichtungen in radialer Richtung zur Zentrumsachse der Kopfplatte des Mischkopfes verstellbar, damit bei im Durchmesser unterschiedlichen Containern die Einfahrbegrenzung an die richtige Stelle positioniert werden kann. Insofern wirkt bei dieser Ausgestaltung die Einfahrbegrenzung nicht gegenüber einem Rollen tragenden Untergestell des Mischcontainers, sondern gegen die Mischcontainerwandung. Konkret

kann die Einfahrbegrenzung durch einen entsprechend verstellbaren Containeranschlag ausgeführt sein. Zum Schutze des Containeranschlagantriebes, beispielsweise einer pneumatisch aktivierbaren Kolben-Zylinder-Anordnung kann ein Arretierungsbolzen vorgesehen sein, durch den der Containeranschlag vorgesehenen Stellungen gesichert ist, wobei der Arretierungsbolzen in Querrichtung zur Verstellrichtung des Containeranschlages verstellbar ist. Anprallbewegungen

durch den Mischcontainer werden dann nicht in die Kolben-Zylinder-Anordnung eingeleitet.

[0014] Für die Verstellung der Arretierhebel der Hubeinrichtungen, des Containeranschlages sowie des Arretierungsbolzens werden gemäß einer Ausgestaltung pneumatische Stelleinrichtungen eingesetzt.

[0015] Auch wenn grundsätzlich bei einem Anschluss von im Durchmesser unterschiedlicher Mischcontainer an den Mischkopf in Abhängigkeit von der Größe des Mischbehälters, das heißt: seines Durchmessers, jeweils an den Durchmesser des Mischcontainers angepasste Mischwerkzeuge auf der Antriebswelle montiert werden können, ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass der Mischkopf ein Mischwerkzeug trägt, mit dem der gewünschte Mischthrombos ausgebildet werden kann, und zwar weitgehend unabhängig von der radialen Beabstandung der Mischcontainerseitenwand von dem äußeren Abschluss der Flügel des Mischwerkzeuges. Bei einer solchen Ausgestaltung ist an die Antriebswelle ein Mischwerkzeug angeschlossen, welches bezüglich seiner Größe an die Größe des im Durchmesser kleinsten, an den Mischkopf anschließbaren Mischcontainers ausgelegt ist. Ein Betrieb der Mischmaschine mit einem im Durchmesser größeren Mischcontainer kann dann ohne Werkzeugwechsel vorgenommen werden.

[0016] Ein solches, bezüglich der anzuschließenden Mischcontainergröße auch als Universalmischwerkzeug anzusprechendes Mischwerkzeug verfügt über zumindest zwei gleichartige, an eine Nabe, mit der das Mischwerkzeug an die Antriebswelle angeschlossen ist, Mischwerkzeugflügel. Die Mischwerkzeugflügel weisen jeweils einen gegenüber der Ebene der Nabe in jeweils bezüglich der Längserstreckung der Drehachse entgegengesetzte Richtungen abgewinkelten Verbindungsabschnitt auf, an dem jeweils ein sich in radialer Richtung von der Nabe weg erstreckender, gegenüber der Ebene der Nabe in zwei Richtungen angestellter Mischflügelabschnitt angeformt ist. Ein solches Mischwerkzeug ist nicht nur ausgelegt, Energie in das Mischwerkzeug einzubringen, sondern auch um das Mischgut zwar in axialer Richtung von dem Mischwerkzeug weg, jedoch auch mit einem in Richtung zur Drehachse hin gerichteten Bewegungsmoment zu beaufschlagen. Durch die mit einem solchen Mischwerkzeug aufgrund der Anstellung seiner Mischwerkzeugflügel in das Mischwerkzeug eingebrachten Energie wird der Mischprozess intensiviert, sodass eine Vermischung nicht ausschließlich auf die Ausbildung eines Mischthrombos, wie dieses bei anderen Mischwerkzeugen der Fall ist, ankommt.

[0017] Bei einem solchen Mischwerkzeug wird die Energie in das Mischgut in prinzipiell zwei Höhenbereichen in das Mischgut eingebracht, welche Höhenbereiche in Richtung der Erstreckung der Drehachse voneinander beabstandet sind. Erreicht wird dieses durch Vorsehen von jeweils einem Verbindungsabschnitt in jedem Mischwerkzeugflügel, der die Nabe des Mischwerkzeuges mit einem Mischflügelabschnitt verbindet. Die eigentliche Mischarbeit wird von den Mischflügelabschnitten vorgenommen, auch wenn dem Verbindungsabschnitt je nach Auslegung auch eine Misch- und/oder Energieeintragsfunktionalität zukommen kann. Die Mischflügelabschnitte erstrecken sich von dem Verbindungsabschnitt in radialer Richtung nach außen, wobei diese eine sichelartige Krümmung in radialer Richtung aufweisen können. Die Mischflügelabschnitte selbst können eben ausgeführt sein. Denkbar ist auch eine gekrümmte Ausgestaltung. Bei einer gekrümmten Ausgestaltung können die Mischflügelabschnitte in den jeweiligen Verbindungsabschnitt übergehen. Anderenfalls sind die Mischflügelabschnitte winklig an den jeweiligen Verbindungsabschnitt angeformt. Bemerkenswert bei diesem Mischwerkzeug ist die Anstellung der Mischflügelabschnitte in Bezug auf die Ebene der Nabe. Angestellt sind die Mischflügelabschnitte gegenüber der Ebene der Nabe, bei welcher Ebene es sich um die zur Drehachse querverlaufende Ebene handelt, in zwei Richtungen dieser Ebene, und zwar in Rotationsrichtung und in radialer Richtung zur Drehachse hin. Somit nehmen die Mischflügelabschnitte eine in Rotationsrichtung sowie in radialer Richtung geneigte Raumlage ein. Der Anstellungswinkel der Mischflügelabschnitte kann in beide Richtungen unterschiedlich oder auch gleich sein. Ein typischer Anstellungswinkel kann mit 10 bis 15 Grad angegeben werden. Den Anstellungswinkel wird man in Abhängigkeit von dem zu mischenden Material und der vorgesehenen Rotationsgeschwindigkeit wählen, da in Abhängigkeit von dem Anstellungswinkel mehr oder weniger Energie bei einer Rotation des Mischwerkzeuges in das Mischgut eingebracht wird. Bei einem rotierenden Antrieb eines solchen Mischwerkzeuges wird durch die Anstellung der Mischflügelabschnitte ein der Neigung entsprechendes Moment in die Mischgutpartikel eingebracht, wobei das Bewegungsmoment einen der Neigung entsprechenden vektoriellen Anteil in axialer Richtung von dem Mischwerkzeug weg hat.

[0018] Gemäß einem Ausführungsbeispiel eines solchen Mischwerkzeuges sind die in die eine und die andere Rotationsrichtung weisenden Stirnseiten der Mischwerkzeugflügel in Bezug auf eine den Mischflügelabschnitt schneidende Mittellängsebene zu dieser asymmetrisch ausgeführt. Diese unterschiedliche Kontur an den beiden Stirnseiten eines Mischflügelabschnittes erlaubt ebenfalls eine Einflussnahme auf den Energieeintrag. Aufgrund der asymmetrischen Auslegung der Mischflügelabschnitte ist der Energieeintrag in das Mischgut bei einem rotierenden Antrieb des Mischwerkzeuges in die eine Richtung anders als in die andere Richtung.

[0019] Unabhängig davon, ob in einer Draufsicht die Mischflügelabschnitte bezüglich der genannten Mittellängsebene asymmetrisch zueinander ausgeführt sind oder nicht, kann die in die eine Drehrichtung weisende Stirnseite oder ein Abschnitt davon als Schneide ausgeführt sein, während die andere Stirnseite stumpf ist. Wird ein solches Mischwerkzeug

mit seiner Schneide in Drehrichtung weisend betrieben, wird durch den Betrieb des Mischwerkzeuges das Mischgut zudem homogenisiert. Durch einen alternierenden Drehbetrieb des Mischwerkzeuges innerhalb eines Mischbehältnisses einer Mischmaschine sowie eine Änderung der Drehzahl kann der Mischprozess gesteuert und an die Eigenschaften des zu mischenden Mischgutes besonders gut angepasst werden.

[0020] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben:

Fig. 1: Eine perspektivische Ansicht einer industriellen Mischmaschine,

Fig. 2: eine Frontseitenansicht der Mischmaschine der Figur 1,

Fig. 3: eine Schnittdarstellung mit einer Unteransicht der verschwenkbaren Baugruppe der Mischmaschine entlang der Linie B-B der Figur 2,

Fig. 4: eine perspektivische Alleindarstellung der Kopfplatte des Mischkopfes als Teil einer Kopfplattenbaugruppe,

Fig. 5: ein Schnitt durch die Kopfplattenbaugruppe der Figur 4,

Fig. 6: eine perspektivische Ansicht einer der beiden Hubeinrichtungen der Mischmaschine der Figur 1,

Fig. 7: in einer Alleindarstellung ein Einfahrbegrenzungsbauteil der Mischmaschine der vorstehenden Figuren in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 8: das Einfahrbegrenzungsbauteil der Figur 7 in einer Seitenansicht in einer ersten Stellung,

Fig. 9: das Einfahrbegrenzungsbauteil der Figuren 7 und 8 in einer zweiten Stellung,

Fig. 10: zwei Frontansichten der Mischmaschine mit einem in seine Containeraufnahme eingefahrenen Mischcontainer einer ersten Mischcontainergröße (oben) und mit dem durch die Hubeinrichtungen angehobenen und an den Mischkopf angeschlossenen Mischcontainer (unten),

Fig. 11: zwei Frontansichten der Mischmaschine mit einem in seine Containeraufnahme eingefahrenen Mischcontainer einer zweiten Mischcontainergröße (oben) und mit dem durch die Hubeinrichtungen angehobenen und an den Mischkopf angeschlossenen Mischcontainer (unten),

Fig. 12a, 12b: eine Ausschnittsdarstellung der Kopfplatte des Mischkopfes der Mischmaschine der vorbeschriebenen Figuren mit dem daran angeschlossenen Anschlussflansch eines Mischcontainers erster Größe (Figur 12a) und mit einem daran angeschlossenen Mischcontainer zweiter Größe (Figur 12b),

Fig. 13: eine perspektivische Ansicht eines Mischwerkzeuges für die vorbeschriebene Mischmaschine,

Fig. 14: eine Draufsicht auf eine Abwicklung des Mischwerkzeuges der Figur 13,

Fig. 15a - 15c: verschiedene Ansichten des Mischwerkzeuges der Figur 13 und

Fig. 16: ein Mischwerkzeugsatz mit zwei Mischwerkzeugen der Figuren 13 bis 15 in einer ersten Anordnung der beiden Mischwerkzeuge zueinander und mit einem bodenräumenden Werkzeug.

[0021] Eine Mischmaschine 1 dient zum industriellen Mischen von in einem Mischcontainer befindlichem Mischgut, beispielsweise Kunststoffgranulaten. Die Mischmaschine 1 verfügt über ein Gestell 2, welches bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch zwei Ständer 3, 3.1 bereitgestellt ist. Zwischen den Ständern 3, 3.1 befindet sich im Bereich des Bodens eine Containereinfahrt 4. Die Containereinfahrt 4 ist seitlich in Richtung zu den Ständern 3, 3.1 durch jeweils eine Seitenwand 5, 5.1 begrenzt. In ihrem oberen Abschnitt sind die beiden Ständer 3, 3.1 über eine schwenkbare Baugruppe 6 miteinander verbunden. Die schwenkbare Baugruppe 6 umfasst ein Rahmenbauteil 7, an dessen beide Schmalseiten jeweils eine Schwenkwelle 8 befestigt ist. Die Schwenkwelle 8 ist in den Ständern 3, 3.1 gelagert. In dem Ständer 3 befindet sich ein elektromotorischer Antrieb 9, mit dem die schwenkbare Baugruppe 6 um die Achse ihrer Schwenkwelle 8 verschwenkt werden kann.

[0022] Teil der schwenkbaren Baugruppe 6 sind zwei als Spindelhuber ausgeführte Hubeinrichtungen 10, 10.1. Die Hubeinrichtungen 10, 10.1 sind gleich aufgebaut. Nachfolgend ist die Hubeinrichtung 10 von ihrem prinzipiellen Aufbau her beschrieben. Diese Ausführungen gelten gleichermaßen für die Hubeinrichtung 10.1. Die Hubeinrichtung 10 verfügt über eine Hubplatte 11 als Teil einer durch eine Spindel 12 in vertikaler Richtung verfahrbaren Hubplatteneinheit. Auf der Hubplatte befindet sich eine weitere Platte, die zum Containerflansch hin eine Fasse besitzt. Dadurch wird der Container beim Anheben zentriert. Die Hubplatteneinheit ist an einer Führung 13 geführt. Angetrieben ist die Spindel 12 durch einen Elektromotor. Mittels der Spindel 12 kann die Hubplatteneinheit in vertikaler Richtung verstellt werden. In Figur 1 ist diese in ihrer untersten Position gezeigt. Teil der Hubplatteneinheit ist des Weiteren ein Arretierungshebel 14, der um eine vertikale Schwenkachse aus seiner in Figur 1 gezeigten Grundstellung in Richtung der Mischcontaineraufnahme verschwenkt werden kann. Die Verschwenkung des Arretierhebels 14 dient zum Verriegeln eines in die Containereinfahrt 4 eingefahrenen Mischcontainers. Der Arretierungshebel 4 wirkt gegen die Außenwandung eines solchen Mischcontainers. Die Hubeinrichtung 10 ist mittels eines Elektromotors 15 als Teil der schwenkbaren Baugruppe 6 in Richtung der Längserstreckung der Schwenkachse der schwenkbaren Baugruppe 6 verfahrbar. Der Elektromotor 15 treibt zu diesem Zweck jeweils einen Spindelantrieb an.

[0023] Die schwenkbare Baugruppe umfasst des Weiteren einen Mischkopf, von dem in Figur 1 seine Oberseite (Außenseite) erkennbar ist.

[0024] Die Ausbildung des Mischkopfes 16 ist in der Frontansicht der Mischmaschine 1 der Figur 2 erkennbar. Der Mischkopf 16 der Mischmaschine 1 ist als Deckel zum Verschließen eines oberseitig offenen Mischcontainers ausgelegt. Der Mischkopf 16 umfasst eine Kopfplatte 17. Diese ist nachstehend detaillierter unter Bezugnahme auf die Figuren 3 bis 5 beschrieben. Teil des Mischkopfes 16 ist ein von der in Figur 2 erkennbaren Unterseite der Kopfplatte 17 beabstandetes Mischwerkzeug 18, welches durch einen Elektromotor 19 angetrieben ist. Die Antriebswelle des Elektromotors 18 durchgreift die Kopfplatte 17.

[0025] Die Anordnung des Mischkopfes 16 bezüglich des diesen tragenden Rahmenbauteils 7 und den beiden Hubeinrichtungen 10, 10.1 ist aus der Unteransicht der schwenkbaren Baugruppe 6 der Figur 3 erkennbar. Der Mischkopf 16 mit den beiden Hubeinrichtungen 10, 10.1 ist innerhalb des Rahmenbauteils 7 kardanisches aufgehängt. Mittels eines Schwenkantriebes 20 kann der Mischkopf 16 mit seinen beiden Hubeinrichtungen 10, 10.1 um eine quer zur Schwenkachse des Rahmenbauteils 7 verlaufende Drehachse verschwenkt werden. Infolge dessen kann der Mischkopf 16 um zwei rechtwinklig zueinander stehende Achsen bei einem Betrieb der Mischmaschine 1 verschwenkt werden. Dieses erlaubt die Durchführung eines Mischprozesses, bei dem ein an den Mischkopf 16 angeschlossener Mischcontainer eine mehrdimensionale Pendelbewegung ausführt.

[0026] In einem in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die schwenkbare Baugruppe gegenüber dem Gestell nur über die bereits zuvor beschriebenen Schwenkwellen verschwenkbar. Bei dieser Ausgestaltung ist die schwenkbare Baugruppe sodann nicht kardanisches aufgehängt, weshalb bei dieser Ausgestaltung auch das in dem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel vorhandene Rahmenbauteil nicht vorhanden ist.

[0027] Die Kopfplatte 17 der Mischmaschine 1 ist eine rotationssymmetrische Schreibe (siehe Figur 4), die Teil einer Kopfplattenbaugruppe 21 ist. An die Außenseite der Kopfplatte 17 ist ein Zylinderstück 22 befestigt, durch das die Antriebswelle zum Antreiben des Mischwerkzeuges 18 geführt ist. Die Antriebswelle durchgreift die Kopfplatte 17 in ihrem Zentrum, in die zu diesem Zweck eine Antriebswellendurchbrechung 23 eingebracht ist. An die Mantelfläche des Zylinderstücks 22 sind, wie aus Figur 4 erkennbar, einander gegenüberliegende Adapterwellen 24 befestigt. Diese dienen zum Aufnehmen des Mischkopfes 16 in der vorhandenen Geometrie. In die Kopfplatte 17 ist ferner eine Öffnung 25 für eine Absaugung vorgesehen. Die Kopfplatte 17 trägt des Weiteren einen Temperatursensor 26.

[0028] Die Kopfplatte 17 ist, wie aus der Schnittdarstellung der Figur 5 erkennbar als ebene Platte ausführt. Der äußere Randbereich stellt einen als Ringscheibe ausgebildeten Anschlussflansch dar. In Figur 5 ist der Anschlussflansch mit dem Bezugszeichen 27 gekennzeichnet. Die von dem Zylinderstück 22 wegweisende Oberseite des Anschlussflansches 27 stellt eine Anlagefläche für an den Mischkopf 16 bzw. seiner Kopfplatte 17 anzuschließende Mischcontainer dar. In die Anlagefläche des Anschlussflansches 27 sind drei Ringdichtungen integriert, wie in der Detailansicht der Figur 5 erkennbar. Bei zwei Dichtungen handelt es sich um aktivierbare Ringdichtungen 28, 28.1. Diese sind konzentrisch und mit Abstand zueinander angeordnet und umgeben die Antriebswellendurchbrechung 23 und somit die Zentrumsachse der Kopfplatte 17 konzentrisch. Zwischen diesen beiden aktivierbaren Ringdichtungen 28, 28.1 befindet sich eine weitere Ringdichtung 29, die nicht aktivierbar ist. Die aktivierbaren Ringdichtungen 28, 28.1 verfügen jeweils über eine umlaufende Hohlkammer 30 und einen Fluidanschluss 31, mit dem diese an eine Druckluftquelle angeschlossen sind (nicht dargestellt). Die Ringdichtungen 28, 28.1 sind aufblasbar und sitzen in einer aus Richtung der Anlagefläche des Anschlussflansches 27 hinterschnittenen Nut 32. Der in die Nutöffnung einragende Teil 33 der Ringdichtungen 28 schließt mit seiner Außenseite 34 bündig mit der Anlagefläche 35 des Anschlussflansches 27 ab, wenn die Ringdichtung 28 nicht aktiviert ist. Ist diese durch Einbringen von Druckluft in ihre umlaufende Hohlkammer 30 aufgeblasen und damit aktiviert, tritt die Außenseite 34, wenn kein Widerlager an der Außenseite 34 der Ringdichtung 28 anliegt, aus der umlaufenden Nutöffnung etwas heraus. Die vorstehende Erläuterung erfolgt anhand der Ringdichtung 28, zu der auch die entsprechenden Bezugszeichen in den Figuren enthalten sind. Der Übersicht halber sind diese Merkmale zu der

Ringdichtung 28.1 in den Figuren nicht gezeigt.

[0029] In Folge der radialen Beabstandung der Ringdichtungen 28, 29, 28.1 können an die Kopfplatte 17 des Mischkopfes 16 Mischcontainer mit unterschiedlichem Durchmesser ihres anschlussseitigen Anschlussflansches und damit ihrer Anschlussseite angeschlossen werden. Aus diesem Grunde sind die Hubeinrichtungen 10, 10.1 in radialer Richtung zur Kopfplatte 17 durch den vorbeschriebenen Spindeltrieb verstellbar.

[0030] Figur 6 zeigt in einer perspektivischen Darstellung die Hubeinrichtung 10.1. Die bereits zu Figur 1 beschriebenen Teile sind darin mit ihren Bezugszeichen kenntlich gemacht.

[0031] Teil der schwenkbaren Baugruppe 6 ist ferner eine Einfahrbegrenzung, die bei der Mischmaschine 1 durch ein Einfahrbegrenzungsbauteil 36 bereitgestellt ist. Das Einfahrbegrenzungsbauteil 36 ist in einer perspektivischen Ansicht in Figur 7 gezeigt. Figur 3 zeigt die Anordnung dieses Bauteils 36 in Bezug auf den Mischkopf 16 und die beiden Hubeinrichtungen 10, 10.1. Das Einfahrbegrenzungsbauteil 36 verfügt über einen in radialer Richtung zur Zentrumsachse der Kopfplatte 17 verstellbaren Containeranschlag 37, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch drei plattenartige Bauteile mit einer vertikalen Erstreckung bereitgestellt ist, wobei diese mit jeweils einer Schmalseite in Richtung zu der Containereinfahrt 4 weisen. Die durch das Einfahrbegrenzungsbauteil 36 bereitgestellte Einfahrbegrenzung dient zum Anpassen derselben an im Durchmesser unterschiedliche Mischcontainer, die an den Mischkopf 16 der Mischmaschine 1 zum Zwecke des Mischens eines darin befindlichen Mischgutes angeschlossen werden sollen. In der in Figur 9 gezeigten Seitenansicht mit abgenommener Seitenwand ist der Aufbau des Einfahrbegrenzungsbauteils 36 erkennbar. Der Containeranschlag 37 ist mittels eines Pneumatikzylinders 38 in radialer Richtung verstellbar. Figur 8 zeigt das Einfahrbegrenzungsbauteil 36 mit seinem Containeranschlag 37 in derjenigen Stellung, in der sich dieses Bauteil 36 befindet, wenn der im Durchmesser größte mögliche Mischcontainer an den Mischkopf 16 der Mischmaschine 1 angeschlossen werden soll und zu diesem Zweck mit seinem Anschlussflansch zur Abdichtung gegen die Ringdichtung 28.1 wirkt. Der Containeranschlag 37 ist durch eine Kolbenstange 39 mit dem Pneumatikzylinder 38 verbunden. Zur Sicherung der in Figur 8 gezeigten Position dient ein in eine Arretierkulisse 40 eingreifender Arretierungsbolzen 41. Der Arretierungsbolzen 41 ist in Querrichtung zur Verstellrichtung des Containeranschlages 37, in Figur 8 durch einen Blockpfeil kenntlich gemacht, verstellbar und schützt die Kolben-Zylinder-Einheit zum Verstellen des Containeranschlages 37 vor Mischcontaineranschlügen.

[0032] Figur 9 zeigt das Einfahrbegrenzungsbauteil 36 in einer ausgefahrenen Stellung, in der sich sein Containeranschlag 37 dann befindet, wenn an den Mischkopf 16 der Mischmaschine 1 ein Mischcontainer angeschlossen werden soll, dessen Anschlussflansch gegen die innenliegende Ringdichtung 28 wirkt, mithin der Durchmesser dieses Mischcontainers kleiner ist als derjenige, dessen Anschlussflansch zum Abdichten gegen die Ringdichtung 28.1 wirkt. Der Arretierbolzen 41 befindet sich zur Sicherung dieser Position in einem entsprechend anderen Ausschnitt der Arretierkulisse 40. Der Arretierungsbolzen 41 ist ebenfalls durch einen Pneumatikzylinder ansteuerbar, damit dieser aus seiner in einen Ausschnitt der Arretierkulisse 41 eingreifenden Stellung für eine Verstellung des Containeranschlages 37 herausgebracht werden kann (auf Grund der Perspektive in den Figuren nicht erkennbar). In Figur 8 ist diese Verstellbewegung durch einen benachbart zu dem Arretierungsbolzen 41 angeordneten Pfeil kenntlich gemacht.

[0033] Figur 10 zeigt in seiner oberen Abbildung die Mischmaschine M_1 bei der Aufnahme eines im Durchmesser kleineren Mischcontainers. Die beiden Hubeinrichtungen 10, 10.1 haben in der in Figur 10 oben gezeigten Stellung mit ihren Hubplatten 11 den nach außen abragenden Ringflansch 42 des Mischcontainers M_1 untergriffen. Der Mischcontainer M_1 ist zu diesem Zweck soweit in die Containereinfahrt 4 eingefahren worden, bis eine Wandaußenseite 43 an dem Containeranschlag 37 in seiner in Figur 9 gezeigten Stellung anschlägt. Die Arretierhebel 14 befinden sich in ihrer Arretierstellung und wirken ebenfalls gegen die Wandaußenseite 43 des Mischcontainers M_1 . Durch Betätigen der Hubeinrichtung 10, 10.1 wird der Mischcontainer M_1 angehoben und mit seinem Anschlussflansch 42 gegen die Kopfplatte 17 gefahren. Der Anschlussflansch 42 wirkt mit seiner Oberseite gegen die Ringdichtung 28, die aktiviert wird, wenn der Anschlussflansch 42 des Mischcontainers M_1 gegen die Anlagefläche 35 des Anschlussflansches 27 der Kopfplatte 17 des Mischkopfes 16 gefahren ist. In der in Figur 10 unten gezeigten Stellung beginnt der Mischvorgang des in dem Mischcontainer M_1 befindlichen Mischgutes. Hierzu wird die schwenkbare Baugruppe 6 zunächst in eine Überkopfstellung verschwenkt.

[0034] Beispielhaft ist in Figur 11 dieselbe Figurenfolge gezeigt, wie zu Figur 10. Der Mischcontainer M_2 weist jedoch gegenüber dem Mischcontainer M_1 einen größeren Durchmesser auf. Entsprechend ist zuvor das Einfahrbegrenzungsbauteil 36 in seine in Figur 8 gezeigte Stellung gebracht worden. Ebenfalls befinden sich die Hubeinrichtungen 10, 10.1 in einer gegenüber der Stellung in Figur 10 radial weiter außenliegenden Stellung.

[0035] Figur 12a zeigt eine schematisierte Darstellung des Anschlusses des Anschlussflansches 42 des Mischcontainers M_1 an den Anschlussflansch 27 der Kopfplatte 17. Der Anschlussflansch 42 wirkt gegen die Außenseite 34 der Ringdichtung 28, wenn aktiviert.

[0036] Figur 12b zeigt denselben Ausschnitt der Kopfplatte 17 mit dem daran angeschlossenen Mischcontainer M_2 , dessen Anschlussflansch gegen die Ringdichtung 28.1 wirkt.

[0037] Eine Mischwerkzeug 51 für eine industrielle Mischmaschine zum Mischen beispielsweise von Kunststoffgranulat im Zusammenhang mit der Herstellung von PCV ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Biegeteil aus Edelstahl

hergestellt. Das Mischwerkzeug 51 umfasst eine Nabe 52 mit einer Wellendurchführung 53. Die Wellendurchführung 53 weist zwei Passfederaufnahmen 54, 54.1 auf, die mit einem Winkelabstand von 90 Grad zueinander angeordnet sind. Die Werkzeugwelle, auf der das Mischwerkzeug 51 zu montieren ist, verfügt über eine Passfeder, sodass das Mischwerkzeug 51 in Bezug auf die Passfeder der Werkzeugwelle in zwei unterschiedlichen Stellungen auf dieser befestigt werden kann. Die Nabe 52 bildet den zentralen bzw. mittigen Bestandteil des Mischwerkzeuges 51. Angeformt sind an die Nabe 52 zwei einander diametral zur Drehachse gegenüberliegende Mischwerkzeugflügel 55, 55.1. Die Mischwerkzeugflügel 55, 55.1 sind gleichartig aufgebaut, mithin punktsymmetrisch zur Drehachse D (s. Figur 14).

[0038] Nachfolgend ist der Mischwerkzeugflügel 55 näher beschrieben. Dieselben Ausführungen gelten gleichermaßen für den Mischwerkzeugflügel 55.1. Der Mischwerkzeugflügel 55 umfasst einen Verbindungsabschnitt 56 und einen Mischflügelabschnitt 57. Der Verbindungsabschnitt 56 ist winklig an die Nabe 52 angeformt. Der Winkel, den der Verbindungsabschnitt 56 mit der Ebene der Nabe 52 einnimmt, beträgt typischerweise zwischen 30 bis 45 Grad. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt dieser Winkel α 42 Grad (s. auch Figur 15b). Die Biegelinie, mit der der Verbindungsabschnitt 56 gegenüber der Ebene der Nabe 52 abgewinkelt ist, ist in der die Abwicklung des Mischwerkzeuges 51 zeigenden Darstellung der Figur 14 mit dem Bezugszeichen 58 kenntlich gemacht. Der Mischflügelabschnitt 57 ist gegenüber der Ebene des Verbindungsabschnittes 56 abgewinkelt, und zwar entlang einer Biegelinie 59 (s. Figur 14). Die Biegelinie 59 verläuft im Unterschied zur Biegelinie 58 nicht quer zur Längserstreckung des Mischwerkzeugflügels 55, sondern mit einer gewissen Neigung, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit etwa 33 Grad gegenüber einer quer verlaufenden Biegelinie ausgeführt ist. In Figur 14 ist dieser Winkel mit β kenntlich gemacht. Aufgrund dieser Ausrichtung der Biegelinie 59, mit der der Mischflügelabschnitt 57 gegenüber dem Verbindungsabschnitt 56 abgewinkelt ist, ist der Mischflügelabschnitt 57 gegenüber der Ebene der Nabe 52 angestellt, und zwar in Drehrichtung sowie in radialer Richtung gesehen. Dieses bewirkt, dass bei einem linksdrehenden Antrieb des Mischwerkzeuges 51, wie in Figur 13 durch Pfeile angedeutet, durch den angestellten Mischflügelabschnitt 57 das Mischgut bzw. die darauf auftreffenden Mischgutpartikel einen Bewegungsimpuls erhält bzw. erhalten, der nach oben und in radialer Richtung zur Nabe 52 hin gerichtet ist. Bei umgekehrter Drehrichtung (rechtsdrehendem Antrieb) erfährt das Mischgut durch die in Figur 13 gezeigte Unterseite des Mischflügelabschnittes 57.1 einen nach unten und in radialer Richtung nach außen gerichteten Bewegungsimpuls.

[0039] Aufgrund der zur Drehachse D punktsymmetrischen Auslegung des Mischwerkzeuges 51 ist der Mischflügelabschnitt 57.1 des Mischwerkzeugflügels 55.1 gegenüber dem Verbindungsabschnitt 56.1, in Drehrichtung gesehen, gegensinnig zu dem Mischflügelabschnitt 57.1 angestellt. Bei einem linksdrehenden Antrieb des Mischwerkzeuges 51 erfährt das Mischgut somit durch die Unterseite des Mischflügelabschnittes 57.1 einen nach unten und nach außen gerichteten Bewegungsimpuls.

[0040] Die Draufsicht auf die Abwicklung des Mischwerkzeuges 51 in der Figur 14 lässt deutlich werden, dass die Mischflügel 55, 55.1 bezüglich einer Mittellängsebene, dessen Spur in Figur 14 mit dem Bezugszeichen M kenntlich gemacht ist, asymmetrisch ausgeführt sind. Die bei einem linksdrehenden Antrieb des Mischwerkzeuges 51 in Drehrichtung weisende Stirnseite ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Bereich des Mischflügelabschnittes 57 sichelförmig ausgeführt. Dieses unterstützt den Energieeintrag in das zu mischende Mischgut. Die sichelförmige Auslegung der bei einem linksdrehenden Antrieb in Drehrichtung weisenden Stirnseite des Mischflügelabschnittes 57 unterstützt eine Mischgutförderung von einer das Mischwerkzeug 51 einfassenden Wand eines Mischbehältnisses weg gerichtet. In einem in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der sichelförmige Abschnitt dieser Stirnseite des Mischflügelabschnittes 57 als Schneide ausgeführt. Aufgrund der Anstellung des Mischflügelabschnittes 57 weist die obere Kante dieser Stirnseite in Drehrichtung, sodass durch diese eine gewisse Schneid- bzw. Homogenisierungswirkung erzielt wird.

[0041] Die asymmetrische Auslegung des Mischflügelabschnittes 57 rührt daher, dass beide Stirnseiten des Mischflügelabschnittes 57 in einer Mischflügelspitze 60 zusammengeführt sind. Die Mischflügelspitze 60 befindet sich in der Verlängerung des bei linksdrehendem Antrieb in Drehrichtung weisenden, gerade ausgeführten, an die Nabe 52 angeformten Stirnseitenabschnitt. Ausgehend von der Mischflügelspitze 60 ist die andere Stirnseite gerundet ausgeführt, wobei bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein konstanter Krümmungsradius gewählt worden ist, bevor diese Stirnseite in ihren geraden, an die Nabe 52 angeformten Stirnseitenabschnitt übergeht.

[0042] Der Mischflügelabschnitt 57 ist gegenüber dem Verbindungsabschnitt 56 entlang der Biegelinie 59 bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem Winkel von 110 Grad abgewinkelt (s. Figur 15c).

[0043] Figuren 15a - 15c zeigen unterschiedliche Ansichten des Mischwerkzeuges 51. Figur 15a zeigt das Mischwerkzeug 51 in einer Draufsicht. Figur 15b zeigt das Mischwerkzeug 51 in einer Seitenansicht auf die Nabe 52. Die Anstellung der Mischflügelabschnitte 57, 57.1 ist deutlich zu erkennen. Zu erkennen ist auch, dass sich die Mischflügelabschnitte 57, 57.1 in unterschiedlichen Ebenen in Bezug auf die Längserstreckung der Drehachse D befinden. Figur 15c zeigt eine Seitenansicht auf die Stirnseiten der Mischflügelabschnitte 57, 57.1. Aufgrund ihrer Anstellung ist bei dieser Darstellung des Mischwerkzeuges 51 die Nabe 52 in einer perspektivischen Ansicht zu erkennen.

[0044] Die Mischmaschine 1 kann mit einem Mischwerkzeug 51, wie vorbeschrieben, zum Mischen von Mischgut betrieben werden. Die Mischzeit für einen Mischprozess lässt sich reduzieren, wenn anstelle eines einzigen Mischwerk-

zeuges 51 zwei Mischwerkzeuge dieser Art verwendet werden, die dann einen Mischwerkzeugsatz bilden. Denkbar ist auch die Ausgestaltung eines Mischwerkzeugsatzes mit mehr als zwei Mischwerkzeugen. Ein Mischwerkzeugsatz, aufgebaut aus zwei Mischwerkzeugen 51, 51.1, ist in Figur 16 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. Bei diesem Mischwerkzeugsatz 61 sind beide Mischwerkzeuge 51, 51.1 gleichsinnig zueinander orientiert, jedoch um 90 Grad versetzt auf einer Werkzeugwelle einer im Übrigen nicht näher dargestellten Mischmaschine montiert. Eine solche Montage wird durch die beiden Passfederaufnahmen 54, 54.1 ermöglicht, die in die Wellendurchführung 53 der Nabe 52 eingebracht sind.

[0045] Dem Mischwerkzeugsatz 61 des Ausführungsbeispiels der Figur 15 ist neben den beiden Mischwerkzeugen 51, 51.1 noch ein bodenräumendes Werkzeug 62 zugehörig. Dieses sitzt zusammen mit den beiden Mischwerkzeugen 51, 51.1 auf derselben Werkzeugwelle. Das bodenräumende Werkzeug 62 befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Boden eines in den Figuren nicht dargestellten Mischbehältnisses. Das bodenräumende Werkzeug 62 ist in Rotationsrichtung geneigt und dient dem Zweck, im Bereich des Bodens des Mischkopfes 16 befindliches Mischgut anzuheben und den Mischwerkzeugen 51, 51.1 zuzuführen. Dieses unterstützt den Energieeintrag, da durch den Mischflügelabschnitt 57.1 jedes Mischwerkzeuges 51, 51.1 Mischgut in Richtung zum Boden des Mischkopfes 16 bewegt wird, wobei durch die Rotation des bodenräumenden Werkzeuges 62 das Material unverzüglich wieder aufgenommen und in Richtung zu den Mischflügeln 55, 55.1 der Mischwerkzeuge 51, 51.1 bewegt wird.

[0046] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben worden. Ohne den Umfang der geltenden Ansprüche zu verlassen, ergeben sich für einen Fachmann weitere Möglichkeiten, die Erfindung umzusetzen, ohne dass dieses im Rahmen dieser Ausführungen näher erläutert werden müsste.

Bezugszeichenliste

1	Mischmaschine	31	Fluidanschluss
2	Gestell	32	Nut
3, 3.1	Ständer	33	Teil
4	Containereinfahrt	34	Außenseite
5, 5.1	Seitenwand	35	Anschlussfläche
6	schwenkbare Baugruppe	36	Einfahrtbegrenzungsbauteil
7	Rahmenbauteil	37	Containeranschlag
8	Schwenkachse	38	Pneumatikzylinder
9	Antriebseinheit	39	Kolbenstange
10, 10.1	Hubeinrichtung	40	Arretierkulis
11	Hubplatte	41	Arretierungsbolzen
12	Spindel	42	Ringflansch
13	Führung	43	Wandaußenseite
14	Arretierungshebel		
15	Elektromotor	51, 51.1	Mischwerkzeug
16	Mischkopf	52	Nabe
17	Kopfplatte	53	Wellendurchführung
18	Mischwerkzeug	54, 54.1	Passfederaufnahme
19	Elektromotor	55, 55.1	Mischwerkzeugflügel
20	Schwenkantrieb	56, 56.1	Verbindungsabschnitt
21	Kopfplattenbaugruppe	57, 57.1	Mischflügelabschnitt
22	Zylinderstück	58	Biegelinie
23	Antriebswellendurchbrechung	59	Biegelinie
24	Adapterwelle	60	Mischflügelspitze
25	Öffnung	61	Mischwerkzeugsatz
26	Temperatursensor		
27	Anschlussflansch	D	Drehachse
28, 28.1	Ringdichtung	M	Mittellängsebene
29	Ringdichtung	M ₁	Mischcontainer
30	Hohlkammer	M ₂	Mischcontainer

Patentansprüche

1. Mischmaschine, umfassend einen Mischkopf (16) sowie zumindest ein Anschlussmittel (10, 10.1) zum Anschließen eines ein Mischgut enthaltenden, anschlussseitig offenen Mischcontainers (M_1 , M_2) an den Mischkopf (16) zum Zwecke der Ausbildung eines geschlossenen Mischbehälters, welcher Mischkopf (16) als Teil einer schwenkbaren Baugruppe (6) schwenkbar gegenüber einem Gestell (2) dergestalt gelagert ist, so dass der aus Mischkopf (16) und Mischcontainer (M_1 , M_2) gebildete geschlossene Mischbehälter zum Durchführen des Mischprozesses gegenüber dem Gestell (2) verschwenkbar ist, und welcher Mischkopf (16) wenigstens ein rotatorisch angetriebenes Mischwerkzeug (18) trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischkopf (16) eine Kopfplatte (17) mit einem daran angeformten, als Ringscheibe ausgebildeten Anschlussflansch (27) mit einer ebenen Anlagefläche (35) aufweist, in welcher Anlagefläche (35) des Anschlussflansches (27) zumindest zwei Ringdichtungen (28, 28.1, 29) unterschiedlichen Durchmessers unter Belassung eines Abstandes zueinander angeordnet sind, so dass an den Mischkopf (16) Mischcontainer (M_1 , M_2) mit unterschiedlichen Anschlussdurchmessern ihrer Mischkopfanschlussseite anschließbar sind, und dass das zumindest eine Anschlussmittel (10, 10.1) zum Ergreifen von im Durchmesser ihrer Anschlussseite unterschiedlicher Mischcontainer (M_1 , M_2) ausgelegt ist.
2. Mischmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringdichtungen (28, 28.1, 29) konzentrisch zueinander angeordnet sind.
3. Mischmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringdichtungen (28, 28.1, 29) konzentrisch zu einer ein Mischwerkzeug tragenden, die Kopfplatte (17) des Mischkopfes durchgreifenden Antriebswelle angeordnet sind.
4. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfplatte (17) mit ihrem Anschlussflansch (27) als Platte mit einer ebenen Innenseite ausgeführt ist und die Anschlussfläche (35) des Anschlussflansches (27) Teil der ebenen Innenseite der Kopfplatte (17) ist.
5. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Ringdichtungen (28, 28.1) eine durch ein Fluid aktivierbare Dichtung ist, welche Dichtung eine umlaufende Hohlkammer (30) mit einem Fluidanschluss (31) zum Einbringen eines Fluids zum Aktivieren der Dichtung (28, 28.1) aufweist und der die Hohlkammer (30) bildende Teil der Dichtung (28, 28.1) in dem hinterschnittenen Bereich einer umlaufenden, hinterschnittenen Dichtringaufnahme sitzt.
6. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischmaschine (1) als Anschlussmittel zum Anschließen eines Mischcontainers (M_1 , M_2) an die Kopfplatte (17) des Mischkopfes (16) zwei einander zur Zentrumsachse der Kopfplatte (17) diametral gegenüberliegende Hubeinrichtungen (10, 10.1) als weitere Bestandteile der schwenkbaren Baugruppe (6) mit jeweils einem in Richtung der Zentrumsachse verstellbaren Hubplatte (11) zum Untergreifen des in radialer Richtung abragenden Anschlussflansches (45) eines Mischcontainers (M_1 , M_2) aufweist, welche Hubeinrichtungen (10, 10.1) in radialer Richtung verstellbar sind.
7. Mischmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubeinrichtungen (10, 10.1) als elektromotorisch angetriebene Hubspindeln zum Verstellen der Hubplatten (11) ausgeführt sind.
8. Mischmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verstellbarkeit der Hubeinrichtungen (10, 10.1) in radialer Richtung jede Hubeinrichtung (10, 10.1) durch einen Spindeltrieb angetrieben ist.
9. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Hubplatten der Hubeinrichtungen (10, 10.1) jeweils ein schwenkbarer Arretierhebel (14) zugeordnet ist, welche Arretierhebel (14) in ihrer Benutzungsstellung gegen die Außenwand (43) eines von den Hubplatten (11) gehaltenen Mischcontainers (M_1 , M_2) wirken.
10. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubplatten Zentrierplatten zum Zentrieren eines von diesen gehaltenen Mischcontainers aufweisen.
11. Mischmaschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arretierhebel (14) pneumatisch verstellbar sind.
12. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Teil der schwenkbaren

Baugruppe (6) eine Einfahrbegrenzung für einen in das Gestell (2) zum Zwecke seines Anschlusses an den Mischkopf (1) eingefahrenen Mischcontainers (M₁, M₂) ist.

13. Mischmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einfahrbegrenzung einen Containeranschlag (37) aufweist, der in radialer Richtung zur Zentrumsachse der Kopfplatte (17) verstellbar ist.

14. Mischmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Containeranschlag (17) pneumatisch verstellbar ist.

15. Mischmaschine nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Containeranschlag (17) in seinen unterschiedlichen Stellungen durch einen in Querrichtung zur Verstellrichtung des Containeranschlages (37) verstellbaren Arretierungsbolzen (41) gesichert ist.

16. Mischwerkzeug für eine Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15 mit einer Nabe (52), mit Mitteln zum Anschließen des Mischwerkzeuges (51, 51.1) an eine rotatorisch angetriebene Mischwerkzeugwelle und mit zumindest zwei gleichartigen Mischwerkzeugflügeln (55, 55.1), wobei die Mischwerkzeugflügel (55, 55.1) jeweils einen gegenüber der Ebene der Nabe (52) in jeweils bezüglich der Längserstreckung der Drehachse (D) entgegengesetzte Richtungen abgewinkelten Verbindungsabschnitt (56, 56.1) aufweisen, an dem jeweils ein sich in radialer Richtung von der Nabe (52) weg erstreckender, gegenüber der Ebene der Nabe (52) in zwei Richtungen angestellter Mischflügelabschnitt (57, 57.1) angeformt ist.

17. Mischwerkzeug nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischwerkzeug (51, 51.1) zwei einander zur Drehachse (D) der Nabe (52) gegenüberliegende Mischwerkzeugflügel (57, 57.1) aufweist.

18. Mischwerkzeug nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischflügelabschnitte (57, 57.1) gegensinnig in Bezug auf die Drehrichtung angestellt sind.

19. Mischwerkzeug nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anstellung der Mischflügelabschnitte (57, 57.1) in Rotationsrichtung mit etwa 10 bis 15 Grad vorgesehen ist.

20. Mischwerkzeug nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischflügelabschnitte (57, 57.1) winklig an die Verbindungsabschnitte (56, 56.1) angeschlossen sind.

21. Mischwerkzeug nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegelinie (59), an der die Mischflügelabschnitte (57, 57.1) gegenüber den Verbindungsabschnitten (56, 56.1) abgewinkelt sind, gegenüber einer Querschnittslinie durch den Mischflügelabschnitt (57, 57.1) geneigt ist.

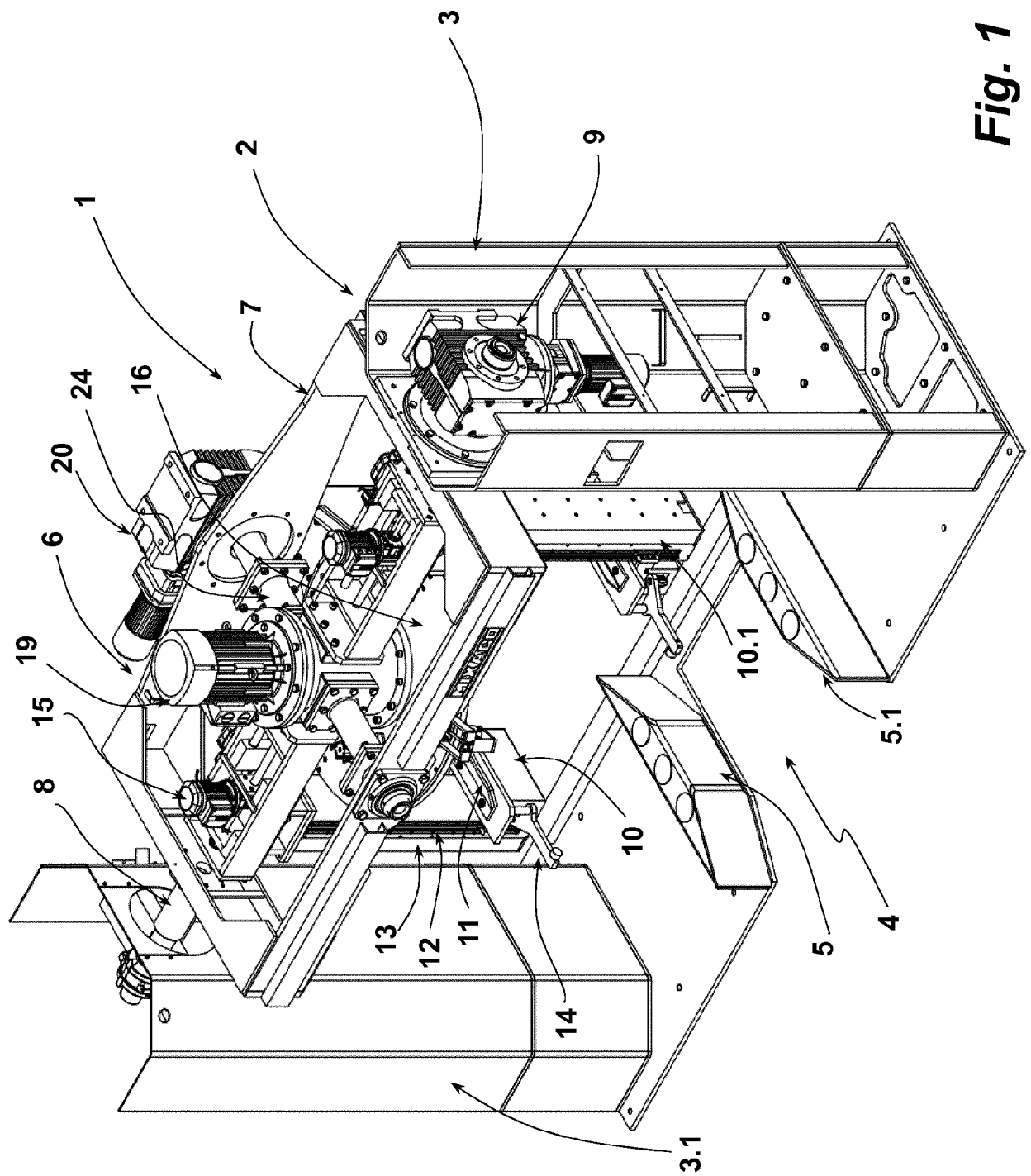


Fig. 1

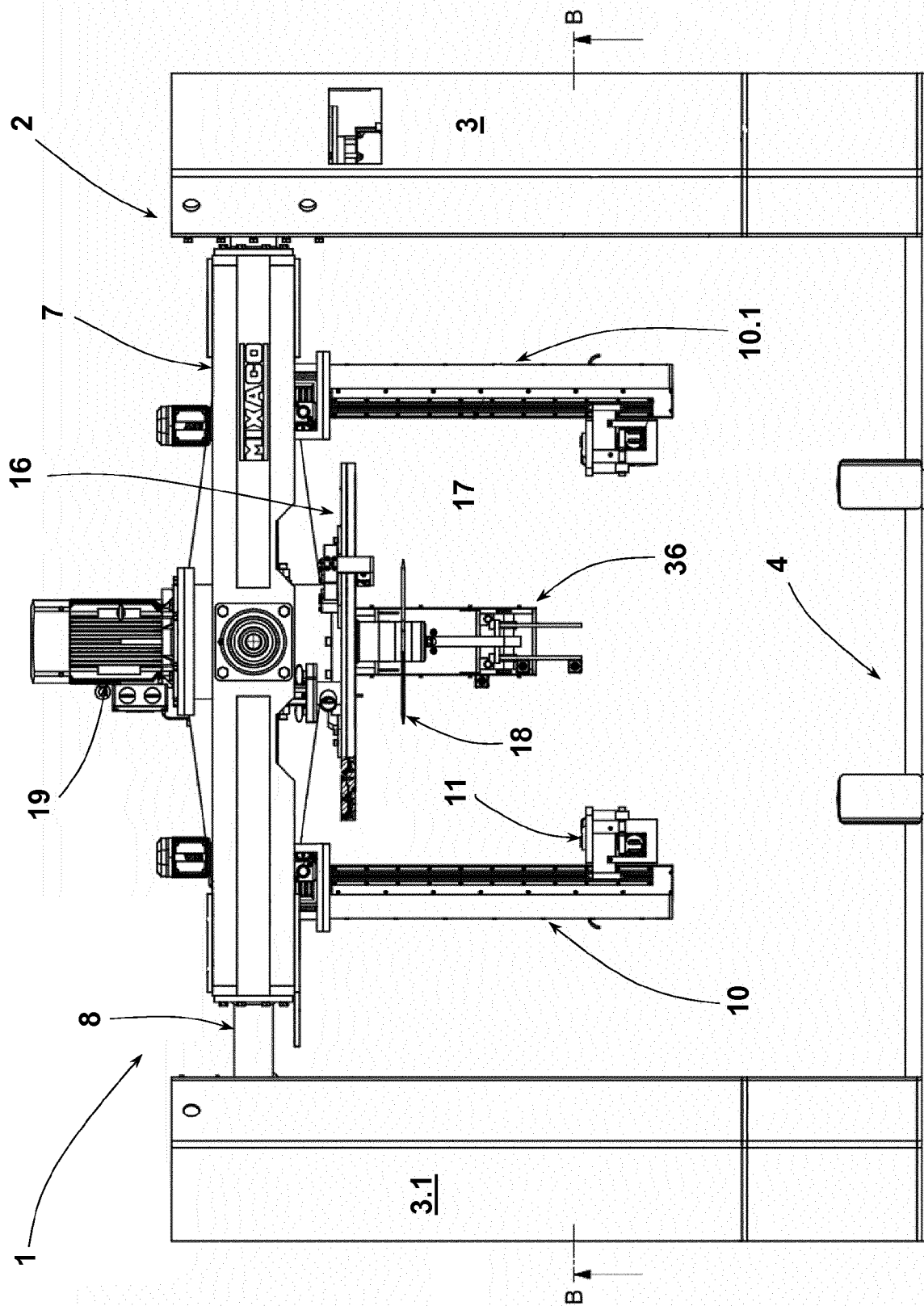


Fig. 2

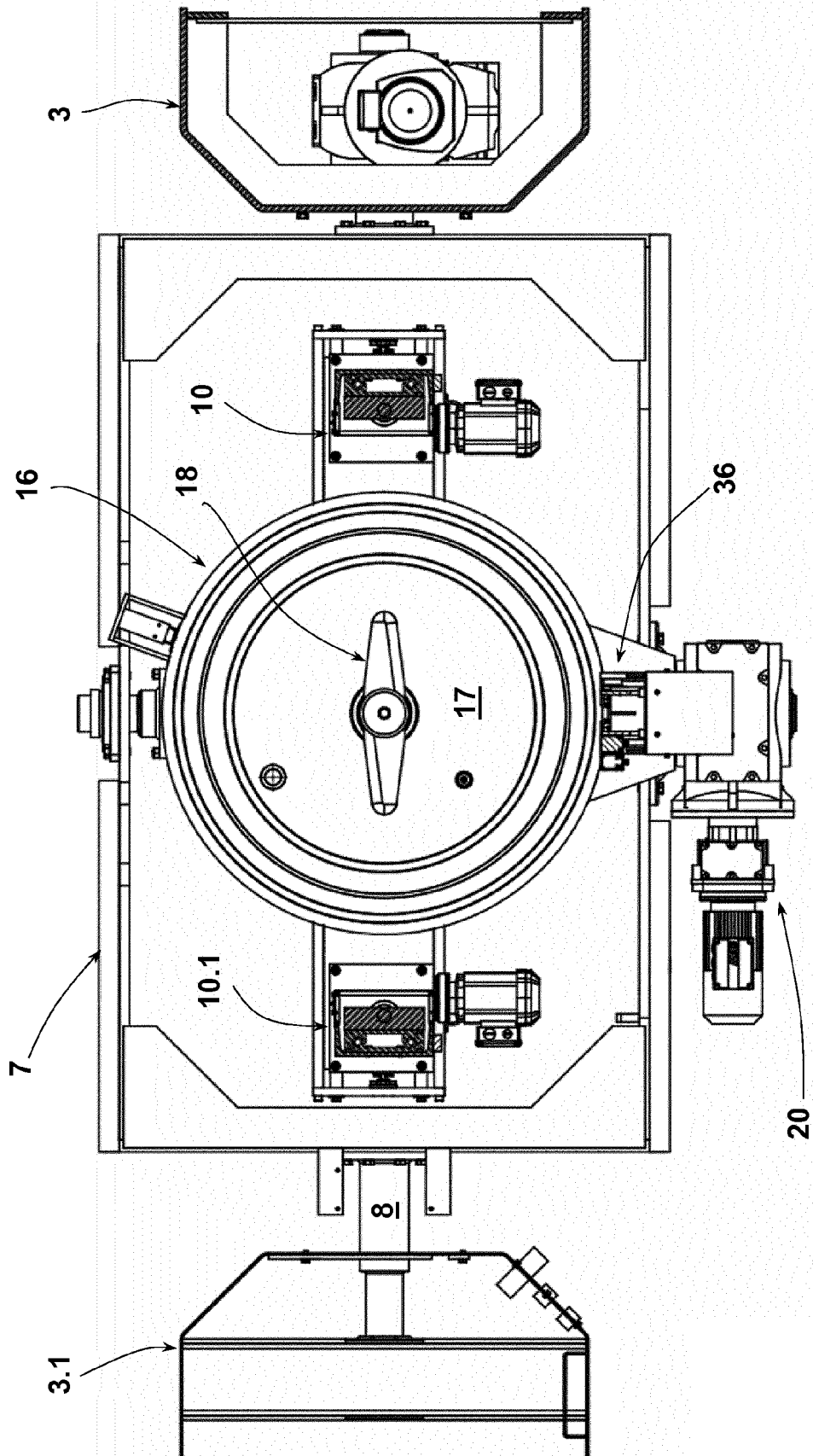


Fig. 3

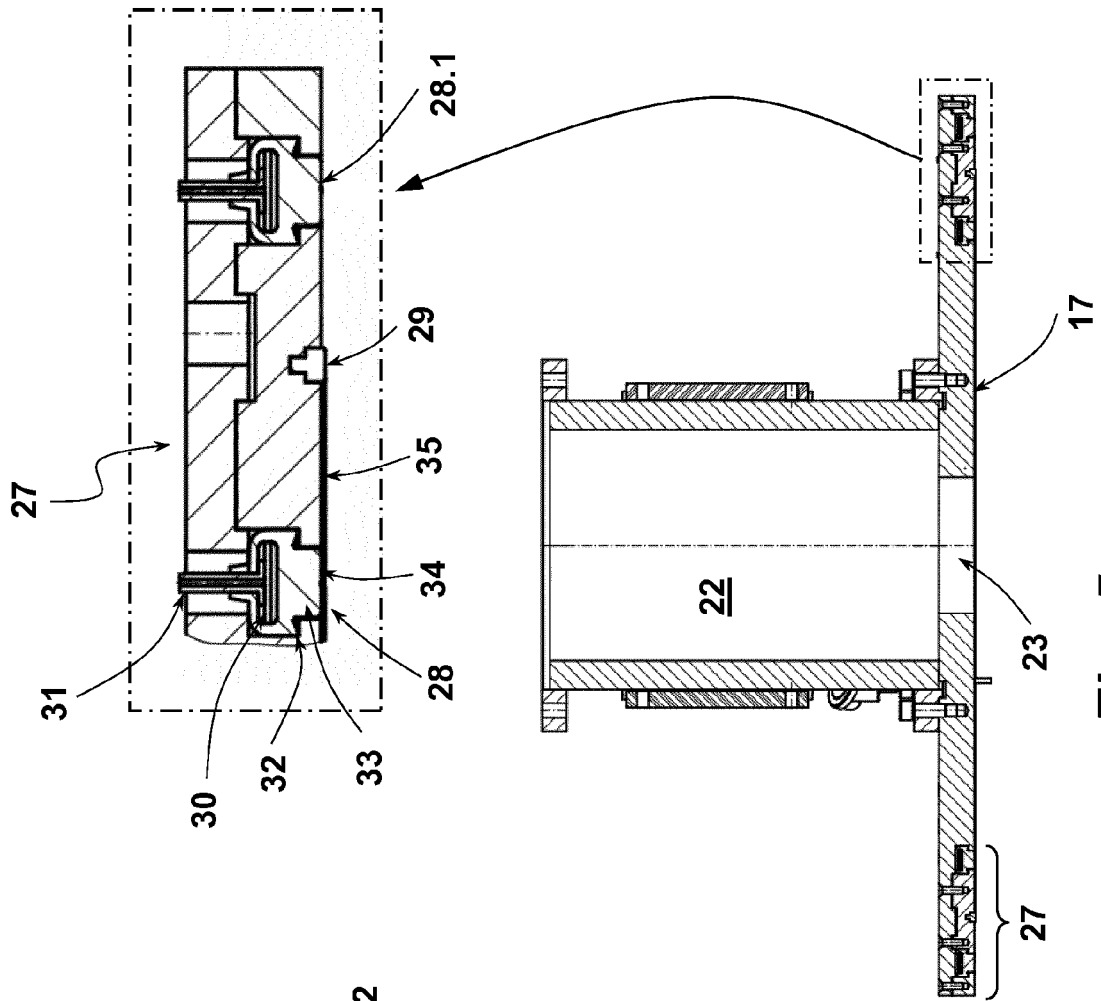


Fig. 5

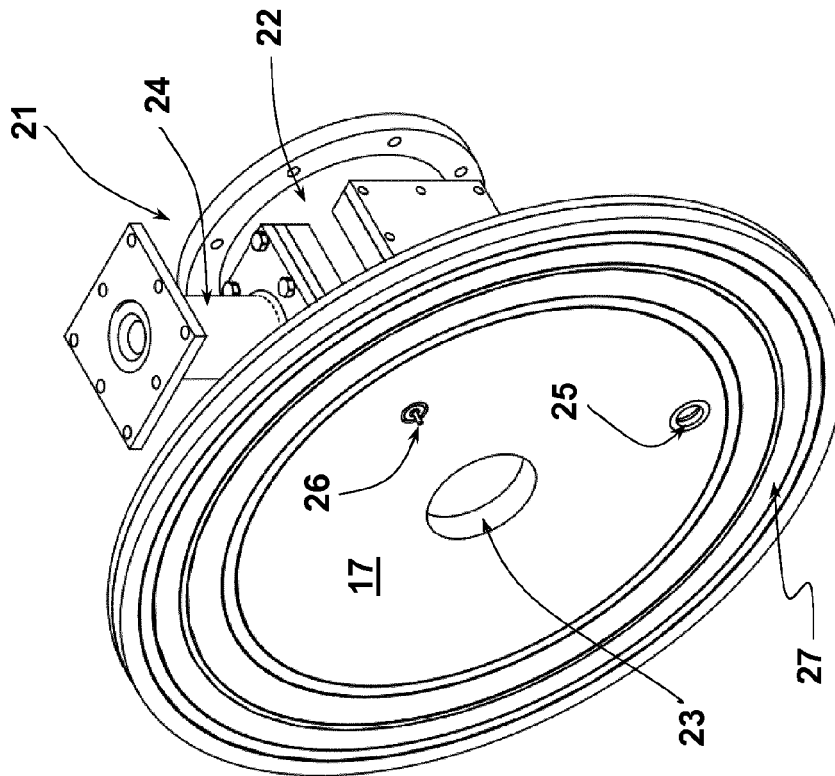


Fig. 4

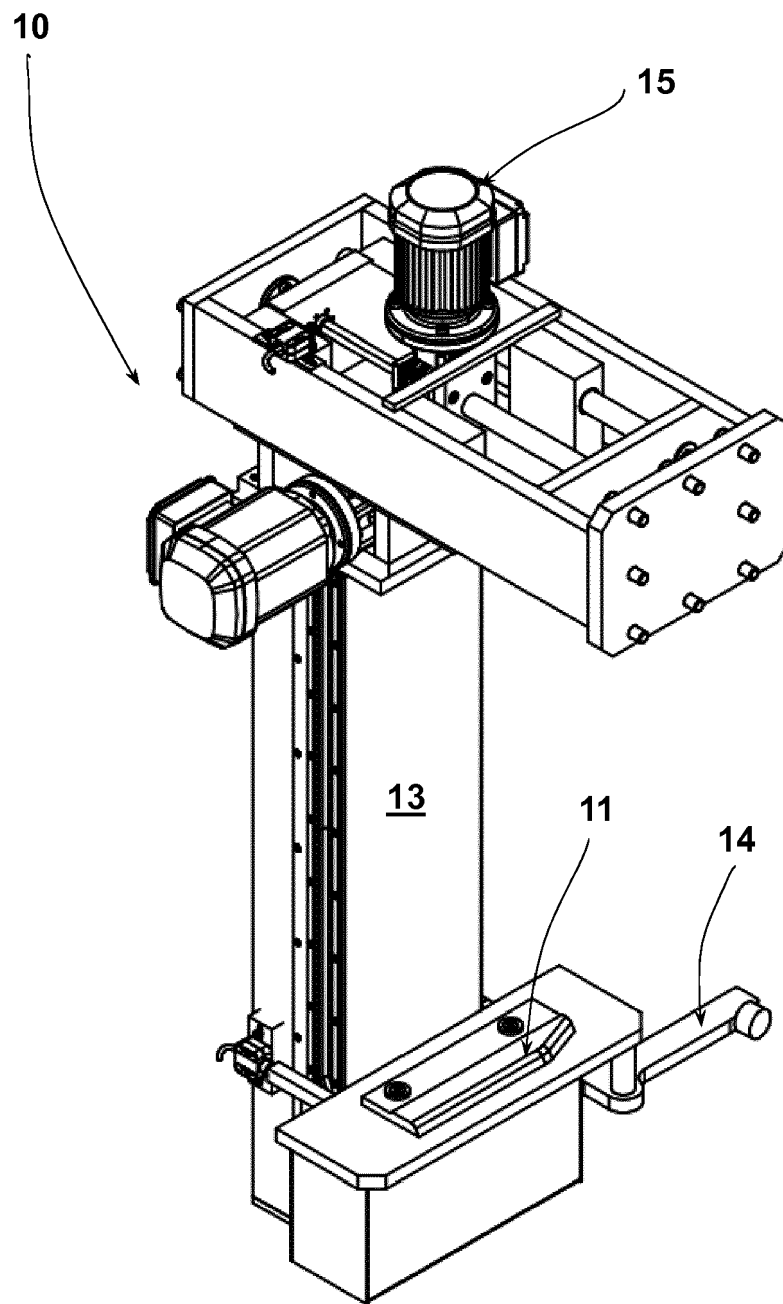


Fig. 6

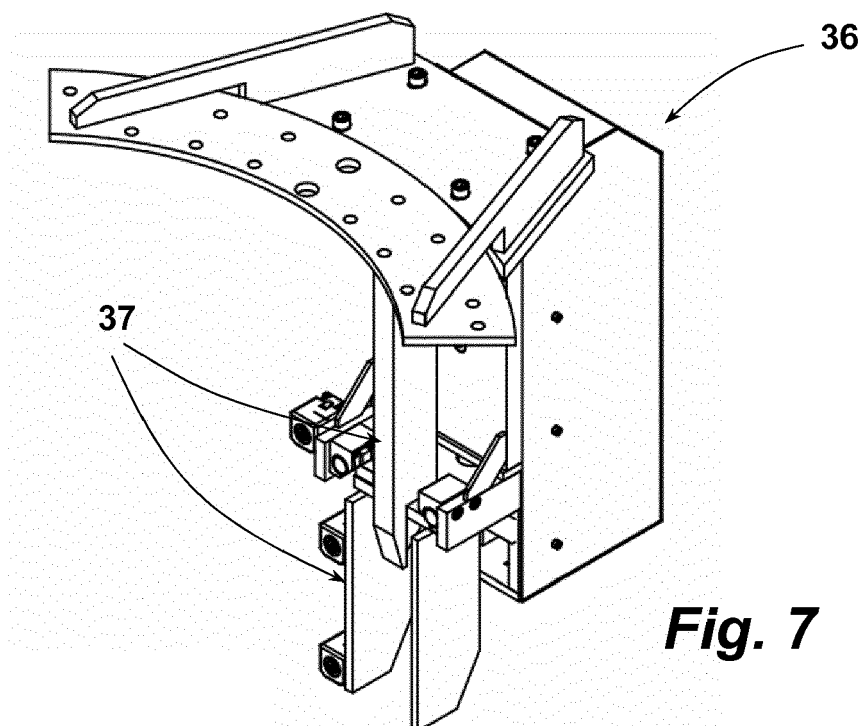


Fig. 7

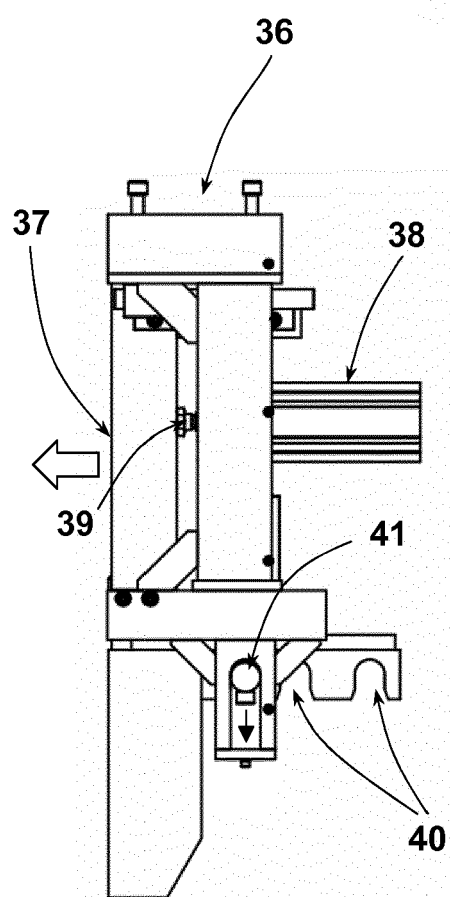


Fig. 8

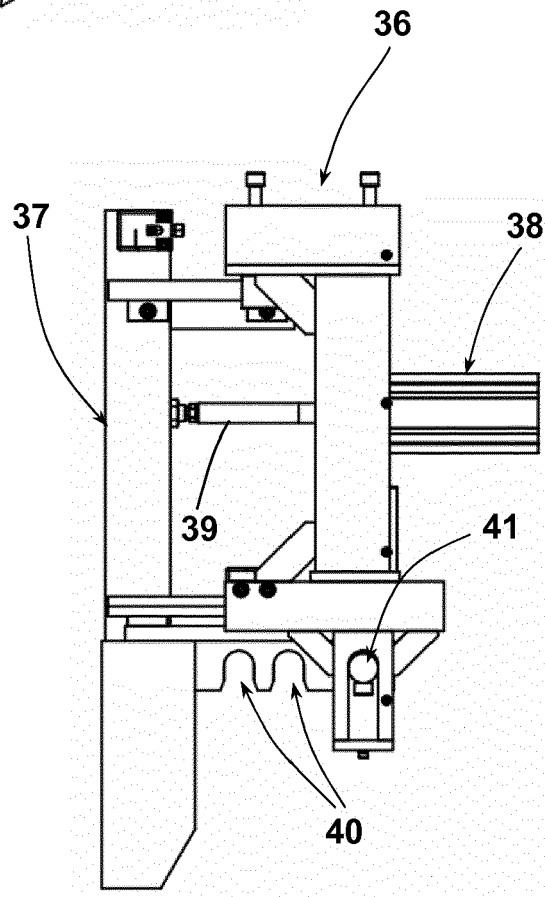


Fig. 9

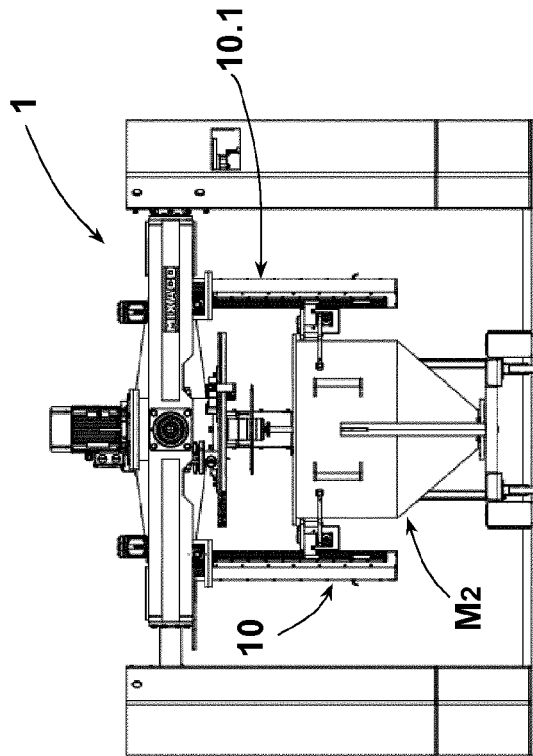


Fig. 10

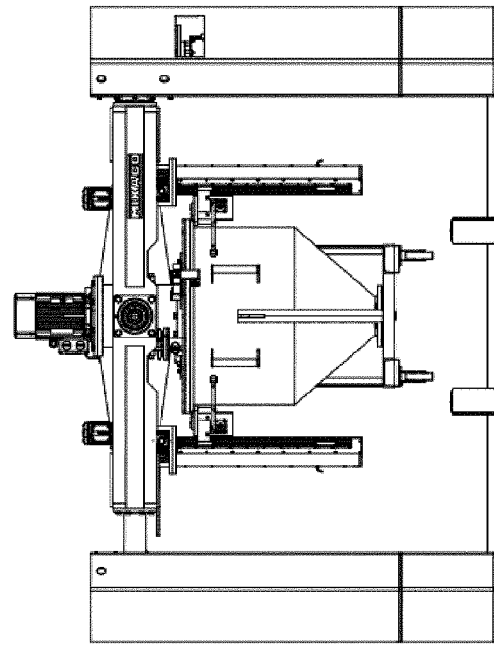


Fig. 11

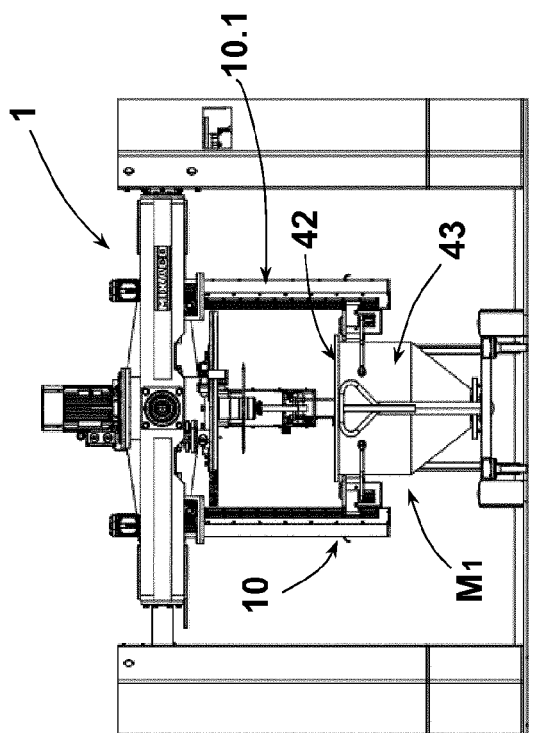
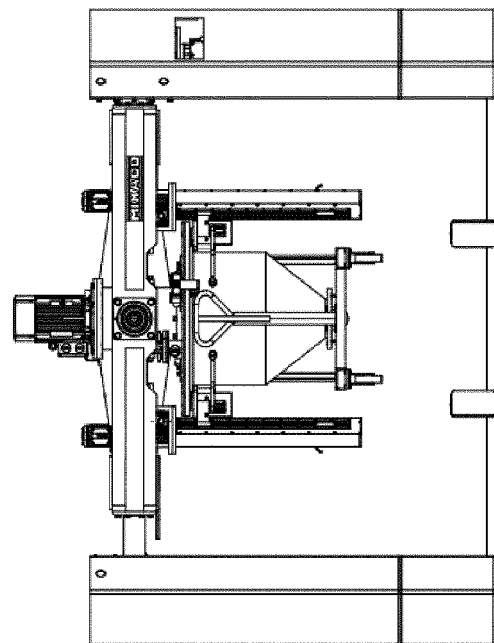


Fig. 10



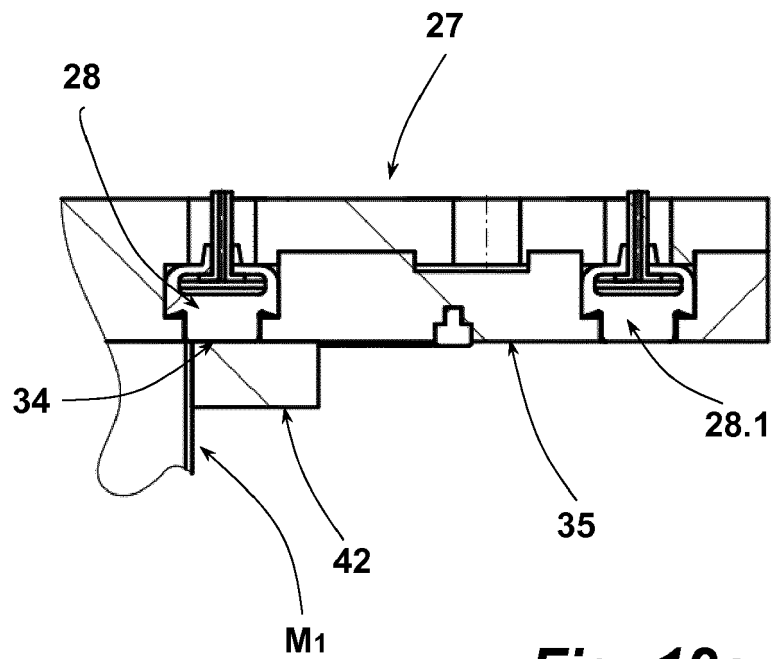


Fig. 12a

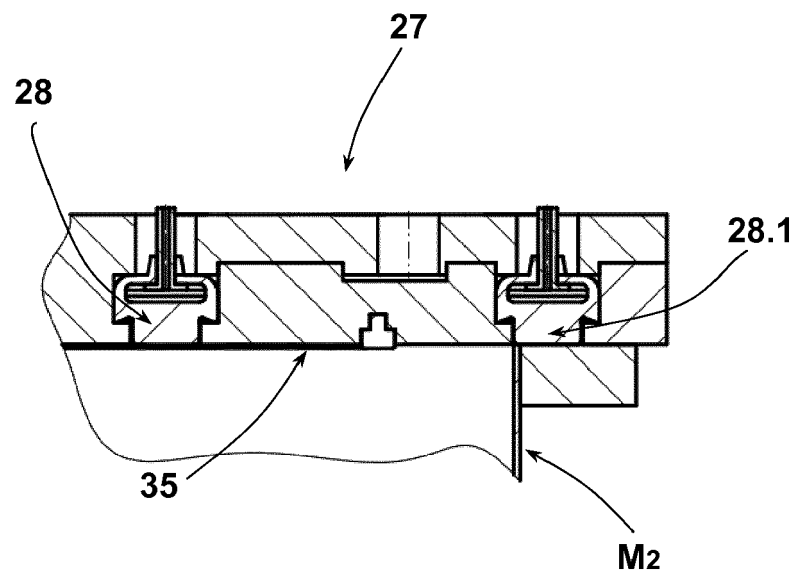


Fig. 12b

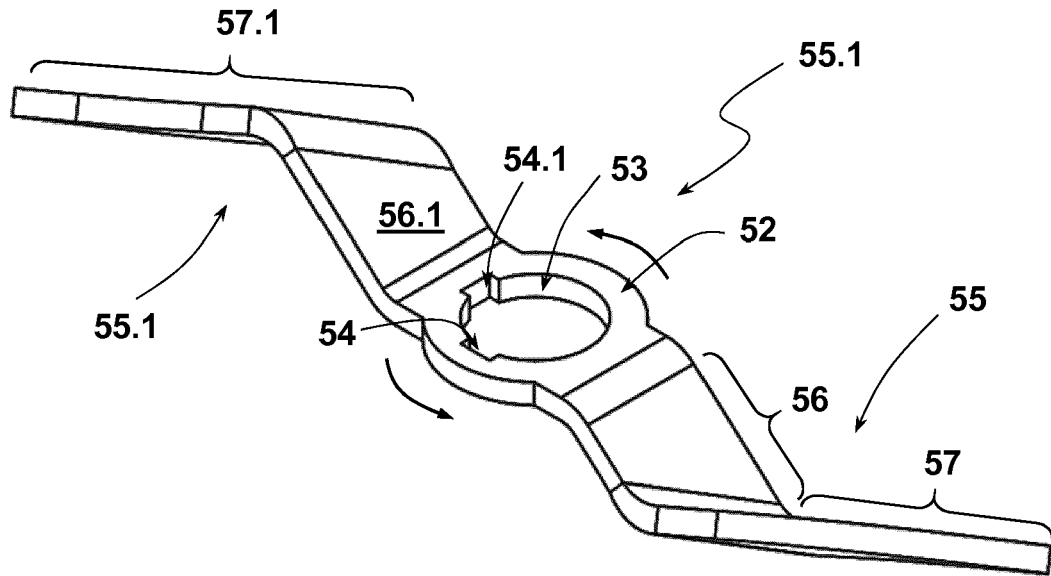


Fig. 13

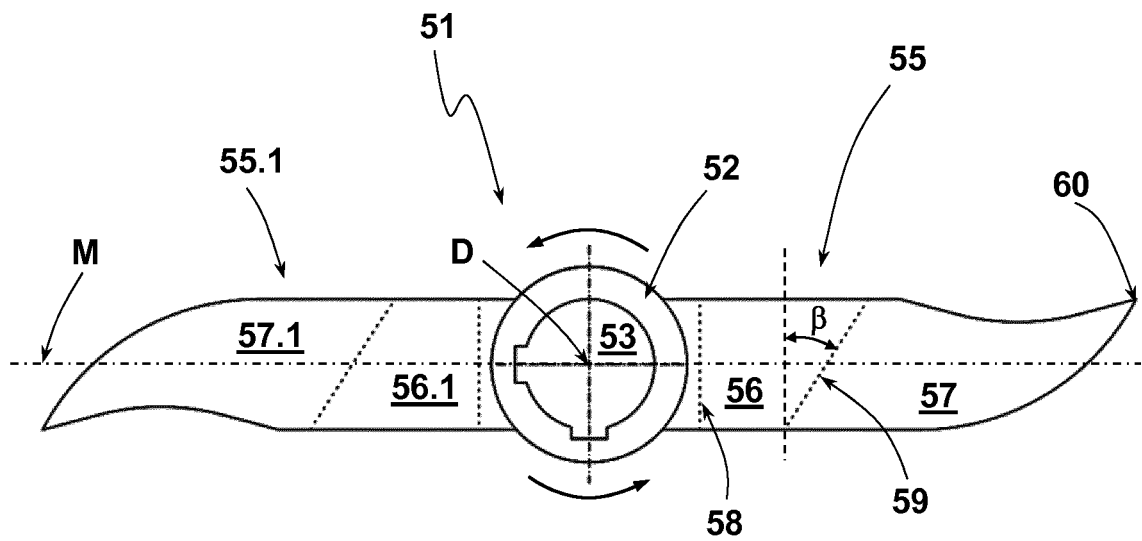


Fig. 14

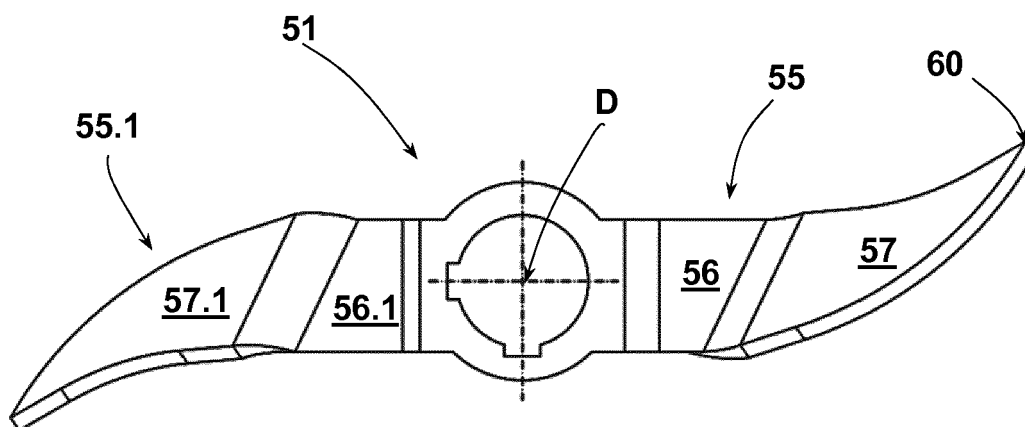


Fig. 15a

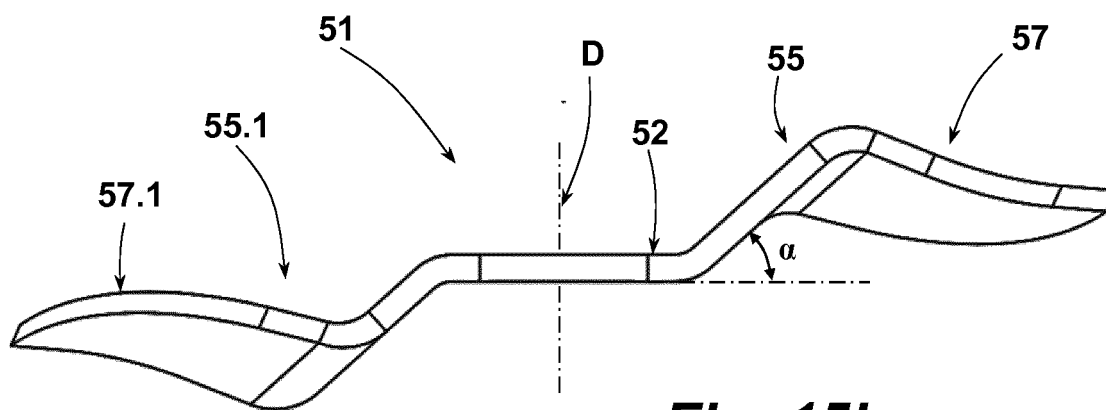


Fig. 15b

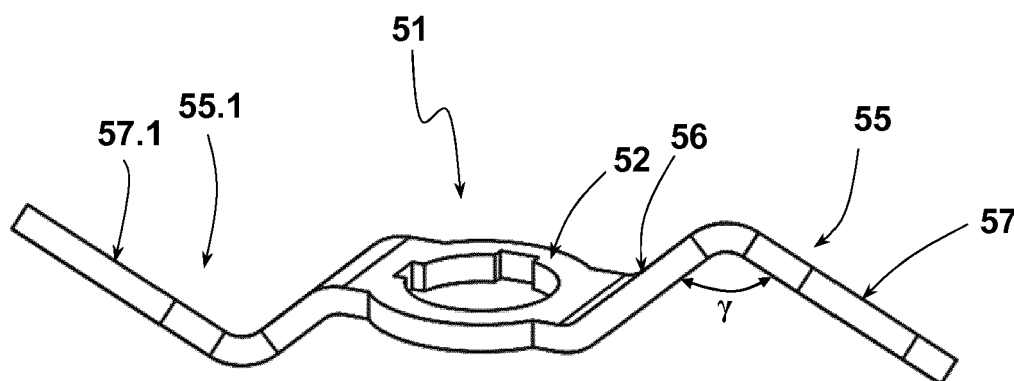


Fig. 15c

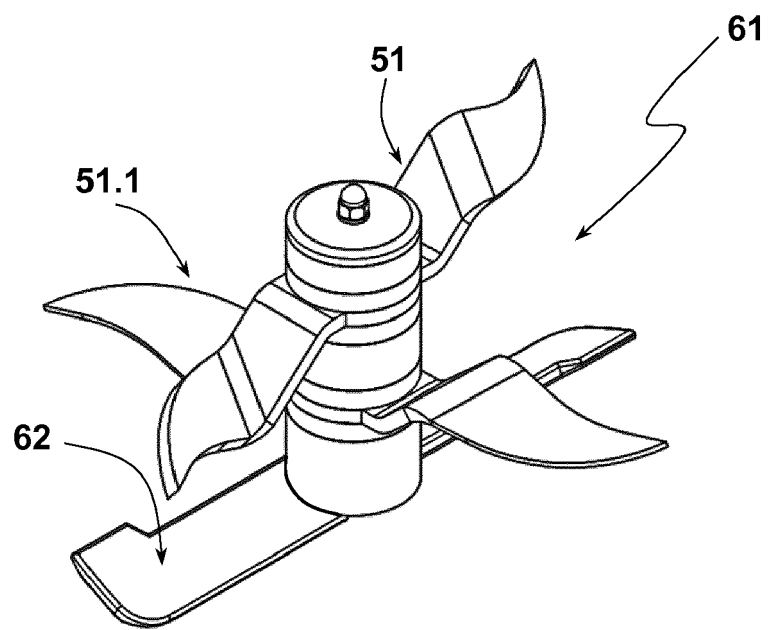


Fig. 16

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0225495 A2 [0003]