



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2010 Patentblatt 2010/09

(51) Int Cl.:
B01F 3/18 (2006.01) B01F 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09168452.2**

(22) Anmeldetag: **24.08.2009**

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

(30) Priorität: **30.08.2008 DE 102008045189**

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

(72) Erfinder:
• **Rüberg, Wolfgang**
58708 Menden (DE)
• **Tölle, Ulrich**
32760 Detmold (DE)

(74) Vertreter: **Haverkamp, Jens**
Stefanstraße 2
58638 Iserlohn (DE)

(54) **Verfahren zum Mischen eines in einem Mischbehälter befindlichen Mischgutes sowie Mischvorrichtung**

(57) Bei einem Verfahren zum Mischen eines in einem Mischbehälter 17 befindlichen Festkörpermischgutes wird das in dem Mischbehälter 17 befindliche Mischgut unter Ausbildung eines Mischgutstromes in eine Mischbewegung gebracht. Zum Verbessern des Mischverfahrens wird der Mischbehälter 17 während des Mischvorganges ein- oder mehraxial geschwenkt wird, wobei die Achsen zum Durchführen dieser Mischbehälterbewegung winklig zur Längsachse des Mischbehälters 17 verlaufen.

Eine Mischvorrichtung umfasst eine Einrichtung 4 zum Erzeugen eines Mischgutstromes innerhalb eines an die Einrichtung anschließbaren, ein Festkörpermisch-

gut enthaltenden Mischbehälters 17. Die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 verfügt über Anschlussmittel zum Anschließen eines Mischbehälters 17, wobei die für den Vorgang des Mischprozesses aus Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 und Mischbehälter 17 gebildete Einheit um eine Achse 6 schwenkbar gegenüber einem Grundgestell der Mischvorrichtung 1 gehalten ist. Darüber ist vorgesehen, dass die aus Mischbehälter 17 und Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 gebildete Einheit um eine zweite, winklig, vorzugsweise rechtwinklig, zu der ersten Achse 6 angeordnete Achse 5 schwenkbar ist und die Verschwenkbarkeit dergestalt ausgeführt ist, dass eine Verschwenkbarkeit um beide Achsen 5, 6 während des Mischprozesses gestattet ist.

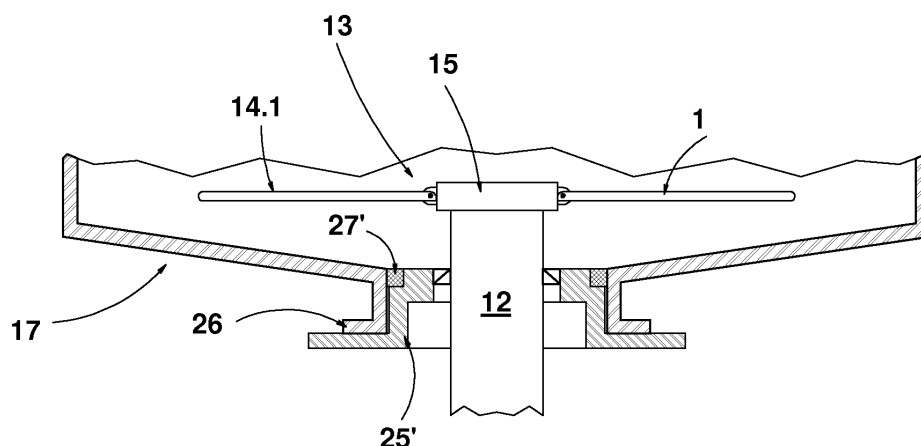


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Mischen eines in einem Mischbehälter befindlichen Festkörpermischgutes, bei welchem Mischverfahren das in dem Mischbehälter befindliche Mischgut unter Ausbildung eines Mischgutstromes in eine Mischbewegung gebracht wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Mischvorrichtung mit einer Einrichtung zum Erzeugen eines Mischgutstromes innerhalb eines an die Einrichtung anschließbaren, ein Festkörpermischgut enthaltenden Mischbehälters, welche Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung Anschlussmittel zum Anschließen eines Mischbehälters umfasst, wobei die für den Vorgang des Mischprozesses aus Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung und Mischbehälter gebildete Einheit um eine winklig zur Längsachse der Welle angeordnete Achse schwenkbar gegenüber einem Grundgestell der Mischvorrichtung gehalten ist.

[0002] Bei derartigen Mischvorrichtungen handelt es sich um industrielle Mischer, die zum Mischen von Schüttgut, insbesondere pulverförmigem Schüttgut, zum Erstellen von Kunststoffgranulatgemischen eingesetzt werden. Ein solcher Mischer ist beispielsweise aus DE 197 08 075 C1 bekannt. Diese vorbekannte Mischvorrichtung verfügt über eine Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung, mit der das innerhalb des Mischbehälters befindliche Mischgut unter Ausbildung eines Mischgutstromes in Bewegung versetzt wird. Der Mischbehälter dieser Mischvorrichtung besteht aus zwei Teilen, wobei der eine Mischbehälterteil das zu mischende Mischgut enthält und der andere Mischbehälterteil der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung zugeordnet ist. Beide Mischbehälterteile sind zumindest in ihrem aneinander angrenzenden Bereich zylinderförmig konzipiert. Das der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung zugeordnete Mischbehälterteil verfügt über einen nach außen abragenden Anschlussflansch, an die oberseitige Öffnung des anderen Mischbehälterteils durch pneumatische Drehverschlüsse anschließbar ist. Das andere Mischbehälterteil trägt unterseitig Rollen und kann, wenn nicht an das der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung zugeordnete Mischbehälterteil angeschlossen, über diese bewegt werden. Das der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung zugeordnete Mischbehälterteil ist zum Erzeugen eines Mischgutstromes durch ein auf die rückwärtige Außenseite dieses Mischbehälterteils wirkendes Reibrad rotatorisch angetrieben. Eine Durchmischung des in dem aus den beiden Mischbehälterteilen zusammengesetzten Mischbehälters erfolgt somit durch die Drehmitnahme des Mischgutes an der Mischbehälterwand. Zusätzlich können innerhalb des der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung zugehörigen Mischbehälterteils motorisch angetriebene Dispergierwerkzeuge angeordnet sein. Die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung dieser vorbekannten Mischvorrichtung ist um eine horizontal liegende Schwenkachse gegenüber einem Grundgestell kippbar, um den Mischbehälter für die Zwecke der

Durchmischung in eine über Kopf geneigte Schräglage zu bringen. In dieser Mischlage ist eine größere Innenfläche des aus den beiden Behälterteilen zusammengesetzten Mischbehälters auf das darin befindliche Mischgut zum Erzeugen eines Mischgutstromes in Kontakt gebracht.

[0003] Bei dem aus DE 197 08 075 C1 bekannt gewordenen Mischer wird die aus Mischbehälter und Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung gebildete Einheit in eine gegenüber der Vertikalen gekippte Mischlage gebracht und für die Dauer des Mischvorganges in dieser Raumlage belassen. Dieses erfolgt vor dem Hintergrund, dass bei dieser vorbekannten Mischvorrichtung das in dem Mischbehälter befindliche Mischgut in eine Mischbewegung durch die Wandreibung des Mischgutes an der Innenwand des Mischbehälters versetzt wird. Damit arbeitet dieser vorbekannte Mischer nach demselben Prinzip wie ein Zement- oder Betonmischer.

[0004] Neben Mischvorrichtungen, wie diese aus der DE 197 08 075 C1 bekannt geworden sind, sind auch solche bekannt, bei denen der Mischgutstrom nicht durch Rotation des Mischbehälters um seine Längsachse, sondern durch innerhalb des ansonsten ruhenden Mischbehälters durch innerhalb des Mischbehälters rotierende Mischwerkzeuge erzeugt wird. Bei dem Betrieb einer solchen Mischvorrichtung entsteht innerhalb des Mischbehälters typischerweise ein thrombusartig ausgebildeter Mischgutstrom. Beim Durchführen des Mischprozesses ist, um eine Änderung des Mischgutes zu vermeiden, darauf zu achten, dass das in dem Mischbehälter einer Durchmischung unterworfenen Mischgut, nicht zu sehr erwärmt. Daher ist dem Energieeintrag in den Mischgutstrom durch ein typischerweise als Mischpropeller ausgebildetes Mischwerkzeug Grenzen gesetzt. Dieses bedeutet, dass ein Mischwerkzeug nicht mit beliebig hoher Drehzahl zum Verbessern des Durchmischungsprozesses angetrieben werden kann. Um diesem Nachteil zu begegnen, sind Mischvorrichtungen bekannt geworden, bei denen der Mischbehälter von außen gekühlt wird. Derartige Maßnahmen sind jedoch aufwendig.

[0005] Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Verfahren sowie eine eingangs genannte Mischvorrichtung dergestalt weiterzubilden, dass das ausgeführte Mischverfahren bezüglich auf zumindest einige vorstehend aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik verbessert ist.

[0006] Die verfahrensbezogene Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein eingangs genanntes gattungsgemäßes Verfahren gelöst, bei dem zum Verbessern des Mischverfahrens der Mischbehälter während des Mischvorganges ein- oder mehraxial geschwenkt wird, wobei die Achsen zum Durchführen dieser Mischbehälterbewegung winklig zur Längsachse des Mischbehälters verlaufen.

[0007] Die mischvorrichtungsbezogene Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Mischvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

[0008] Zum Verbessern des herkömmlichen Mischverfahrens wird bei dem vorstehenden Verfahren der Mischgutstrom durch eine Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung generiert. Dieses kann beispielsweise durch einen rotierenden Mischbehälter und/oder durch ein oder mehrere in den Mischbehälter eingreifende Mischwerkzeuge erfolgen. Beim Vorgang des Mischens ist dieses jedoch nicht die einzige Bewegung, die Einfluss auf den generierten Mischgutstrom nimmt. Während des Mischprozesses wird der Mischbehälter zudem ein- oder mehraxial bewegt und damit bezüglich seiner Raumlage geändert. Zu diesem Zweck ist die aus Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung und Mischbehälter gebildete Einheit gegenüber einem Grundgestell der Mischvorrichtung schwenkbar gelagert. Ist diese Einheit nur um eine Schwenkachse schwenkbar, kann diese in eine den Mischgutstrom generierende Bewegung überlagernde Pendelbewegung gebracht werden. Dieses bedeutet für den Mischgutstrom, dass in Abhängigkeit von der Pendellage und damit der jeweiligen Raumlage des Mischbehälters, der Mischgutstrom der Schwerkraft in unterschiedlicher Weise ausgesetzt ist. Dieses hat zur Folge, dass durch ein solches Pendeln der Durchmischungsprozess intensiviert wird. Im Ergebnis kann mit diesem Verfahren ein gleichartiges Mischergebnis wie mit vorbekannten Mischverfahren allerdings zum schonenden Mischen mit einer geringeren Drehzahl des Mischbehälters oder des in einem solchen Mischbehälter befindlichen Mischwerkzeuges erreicht werden, was zu einer Erniedrigung der bei einem Mischen entstehenden Temperatur innerhalb des Mischgutes führt.

[0009] Bevorzugt ist allerdings eine Ausgestaltung, bei der während des Mischprozesses der Mischbehälter um zwei, vorzugsweise rechtwinklig zueinander und ebenfalls vorzugsweise rechtwinklig zur Längsachse des Mischbehälters verlaufende Bewegungsachsen geschwenkt wird. Bei einer solchen Ausgestaltung ist der Mischbehälter zumindest in der bevorzugten Ausgestaltung kardanisch aufgehängt, sodass entsprechend einem vorgegebenen Bewegungsprotokoll während des Mischvorganges der Mischbehälter zum Ändern seiner Raumlage bewegt werden kann. Dieses kann durch unterschiedliche Pendelbewegungen und/oder durch Bewegen des Mischbehälters auf einer vorgegebenen Bewegungsbahn realisiert werden. Bei einer solchen Ausgestaltung wird das Bewegungsprotokoll zweckmäßigerweise dergestalt programmiert sein, dass jeder Innenraumwandabschnitt des Mischbehälters in zeitlichen Abständen in eine Position gebracht wird, damit schwerkraftbedingt an diesem Innenwandabschnitt akkumuliertes Mischgut in den durch die Mischbewegung generierten Mischgutstrom zurückfällt. Mit diesem Verfahren können Behälter als Mischbehälter eingesetzt werden, die bei herkömmlichen Mischverfahren aufgrund von Mischtodzonen bzw. wegen ungünstiger Durchmesser-Höhen-Verhältnisse nicht eingesetzt werden konnten. Das zu mischende Mischgut kann somit in seinem Transportbehälter gemischt werden. Diese wei-

sen typischerweise eine quadratische Querschnittsgeometrie auf. Auch kann es sich hierbei um andere Behälter, wie etwa Fässer mit Sicken handeln.

[0010] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: Eine Mischvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht mit einem als Mischbehälter vorgesehenen, in Position gebrachten Schüttgutbehälter,

Fig. 2: Eine schematisierte Schnittdarstellung durch den oberen Abschlussbereich des Schüttgutbehälters nach Anschließen desselben an die Mischvorrichtung der Figur 1 und nach Verschwenken desselben in seine Mischstellung,

Fig. 3: Eine alternative Darstellung entsprechend derjenigen der Figur 2 mit einem anderen Verschlusselement und

Fig. 4: Die Mischvorrichtung der Figur 1 mit dem daran angeschlossenen Schüttgutbehälter in einer perspektivischen Ansicht während des Mischvorganges.

[0011] Eine Mischvorrichtung 1 verfügt über ein Grundgestell 2, an dem mittels eines Schwenkrahmens 3 eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 4 gekennzeichnete Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung schwenkbar angelegt ist. Die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 ist ihrerseits innerhalb des Schwenkrahmens 3 schwenkbar gelagert. Die Schwenkachse der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 innerhalb des Schwenkrahmens 3 ist mit dem Bezugszeichen 5 gekennzeichnet. Die Schwenkachse des Schwenkrahmens 3 gegenüber dem Grundgestell 2 ist mit dem Bezugszeichen 6 gekennzeichnet. Beide Schwenkachsen 5, 6 sind rechtwinklig zueinander in einer horizontal verlaufend Ebene angeordnet. Mithin ist die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 kardanisch gegenüber dem Grundgestell 2 gelagert. Das Grundgestell 2 verfügt über zwei Ständer 7, 8, die jeweils als U-förmige Profile ausgeführt sind. In dem Ständer 7 ist ein Getriebemotor 9 angeordnet, durch den der Schwenkrahmen 3 um seine Schwenkachse 6 verschwenkt werden kann. Ein weiterer Getriebemotor 10 dient zum Verschwenken der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 um die Schwenkachse 5 innerhalb des Schwenkrahmens 3. Durch die Motoren 9, 10 kann die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 aufgrund ihrer kardanischen Lagerung innerhalb des jeweiligen Bewegungsspielraumes in jede beliebige Raumlage verschwenkt werden.

[0012] Die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 verfügt über einen Elektromotor 11, auf dessen Antriebswelle 12 ein propellerartig konzipiertes Mischwerkzeug

13 angeordnet ist. Die Flügel 14, 14.1 des Mischwerkzeuges 13 sind gegenüber der Mischwerkzeugnabe 15 klappbar. In Figur 1 befinden sich die Flügel 14, 14.1 in ihrer gegenüber der Mischwerkzeugnabe 15 abgeklappten Lage, in der die Längsachsen der Flügel 14, 14.1 parallel oder in etwa parallel zur Längsachse der Antriebswelle 12 verlaufen. Die radiale Erstreckung des Mischwerkzeuges 13 ist in der in Figur 1 gezeigten Stellung seiner Flügel 14, 14.1 daher wesentlich geringer als in der Benutzungsstellung, in der die Flügel 14, 14.1 ausgeschwenkt sind. Die abklappbare Konzeption der Flügel 14, 14.1 des Mischwerkzeuges 13 gestattet ein Einführen des Mischwerkzeuges 13 in einen Mischbehälter mit einer im Durchmesser relativ kleinen oberen Öffnung, die beispielsweise als Mannloch konzipiert sein kann.

[0013] Der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 ist eine bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Anschlussarme 16, 16.1 aufweisende als Hubeinrichtung konzipierte Anschlusseinrichtung zugeordnet. Die Anschlussarme 16, 16.1 dienen zum Anschließen eines Mischbehälters 17 an die Mischvorrichtung 1. Als Mischbehälter 17 ist bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ein herkömmlicher Schüttgutcontainer mit eckiger Umfangsgeometrie vorgesehen. Der Mischbehälter 17 verfügt oberseitig über eine als Befüll- und Reinigungsöffnung konzipierte Öffnung 18. Diese dient zum Befüllen des Mischbehälters 17 mit dem zu mischenden Schüttgut, bei dem es sich beispielsweise um Kunststoffgranulate handeln kann. Der Mischbehälter 17 weist des Weiteren eine nicht näher dargestellte unterseitige, mit einem Verschluss versehene Abzugsöffnung auf, über die der Mischbehälter 17 entleert werden kann. Der Mischbehälter 17 verfügt über ein rahmenartig ausgebildetes Mischbehältergestell 19. Das Mischbehältergestell 19 kann stapelbar konzipiert sein. Teil des Mischbehältergestells 19 sind zwei mit Abstand zueinander angeordnete, den unteren Abschluss bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel bildende Streben 20, 20.1. Diese sind an allen vier Seiten des Mischbehältergestells 19 angeordnet. Die Streben 20, 20.1 sind mit Abstand zueinander angeordnet und definieren durch ihren Abstand jeweils eine Aufnahme 21, 21.1. Die Aufnahmen 21, 21.1 dienen zur Aufnahme jeweils eines, einem jeden Anschlussarm 16 bzw. 16.1 zugeordneten Kupplungsgliedes 22, 22.1. Der Mischbehälter 17 ist mit seinem Mischbehältergestell 19 und seinen Streben 20, 20.1 zwischen die beiden Anschlussarme 16, 16.1 mit ihren darin angeordneten Kupplungsgliedern 22, 22.1 eingeschoben worden. Die Kupplungsglieder 22, 22.1 sind jeweils angeschlossen an eine Spannstange 23, 23.1, mit denen diese translatorisch mit den Spannstangen 23, 23.1 bewegt werden können. Angetrieben sind die Spannstangen 23, 23.1 jeweils durch einen getrieblich unteretzten Elektromotor 24, 24.1. Die Spannstangen 23, 23.1 sind gehalten und geführt in den U-förmig konzipierten Anschlussarmen 16, 16.1, die zueinander weisend offen ausgeführt sind. Mit der als Hubvorrichtung ausgebildeten Anschlusseinrichtung, können Mischbehälter bzw.

Mischbehältergestelle, Container oder andere Behälter, in denen sich zu mischendes Gut befindet, unterschiedlicher Bauhöhe an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 angeschlossen werden.

[0014] Die Kupplungsglieder 22, 22.1 hintergreifen somit den Mischbehälter 17 formschlüssig in ihrer Bewegungsrichtung an einem durch den jeweils oberen Streb 20 gebildeten Absatz. Werden die Spannstangen 23, 23.1 zum Anschließen des Mischbehälters 17 an die Mischvorrichtung 1 bzw. die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 heran bewegt, wird der Mischbehälter 17 in Richtung zur Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 angehoben. Im Zuge dieser Bewegung wird das Mischwerkzeug 13 durch die oberseitige Öffnung 18 in das Innere des Mischbehälters 17 eingeführt. Zum Verschließen der Öffnung 18 des Mischbehälters 17 verfügt die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 über ein plattenartiges Verschlusselement 25, welches auf dem oberen, flanschartig ausgebildeten Abschluss 26 der Öffnung 18 anliegt, wenn der Mischbehälter 17 bestimmungsgemäß an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 angeschlossen ist. Das Verschlusselement 25 liegt sodann, unter einer bestimmten Vorspannung stehend an dem Abschluss 26 der Öffnung 18 an. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist in das Verschlusselement 25 ein Dichtring 27 eingelegt (vgl. Figur 2). Der Mischwerkzeug 13 ist von der zu dem Mischbehälter 17 weisenden Seite Verschlussplatte 25 abragend vorgesehen.

[0015] Zum Durchführen des eigentlichen Mischprozesses wird nach Anschließen des Mischbehälters 17 an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 der Schwenkrahmen 3 verschwenkt, sodass die Einheit, gebildet aus Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 und Mischbehälter 17, sich in einer Überkopfanordnung befindet. Typischerweise wird der Mischvorgang bei der Mischvorrichtung 1 begonnen, wenn der Schwenkrahmen 3 um 180° geschwenkt worden ist.

[0016] Diese Überkopfanordnung ist schematisiert in einem Ausschnitt in Figur 2 gezeigt. Durch die Überkopfanordnung ist das in dem Mischbehälter 17 enthaltene, zu mischende Mischgut auf den zuvor oberen und nunmehr unteren Abschluss des Mischbehälters 17 gefallen, sodass der Mischwerkzeug 13 von Mischgut umgeben ist. Durch die um 180° geschwenkte Anordnung haben sich die Flügel 14, 14.1 schwerkraftbedingt ausgeklappt und sind in dieser, in Figur 2 gezeigten Stellung, durch einen an der Mischwerkzeugnabe 13 angeordneten Anschlag gehalten. Der Mischbehälter 17 ist unter der von der Anschlusseinrichtung bereitgestellten Vorspannung in der in Figur 2 gezeigten Stellung mit dem Abschluss 26 seiner Mündung 18 gegen das plattenartige Verschlusselement 25 bzw. die darin eingelegte Dichtung 27 wirkend gehalten.

[0017] Zum Starten des Mischvorganges wird der Elektromotor 11 bestromt, sodass das als Propeller 13 ausgebildete Mischwerkzeug in Rotation versetzt wird. Dabei ist vorgesehen, das Mischwerkzeug 13 mit einer

solchen Geschwindigkeit anzutreiben, dass das innerhalb des Mischbehälters 17 befindliche Mischgut zur Ausbildung eines Mischgutstromes bewegt wird. Bei Einsatz eines Mischwerkzeuges, wie in den Figuren gezeigt, bildet sich ein Mischthrombus aus.

[0018] Figur 3 zeigt den Mischbehälter 17 in seiner Überkopfanordnung und somit in seiner Mischstellung an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 angeschlossen, jedoch im Unterschied zu der Darstellung der Figur 2 mit einem alternativen Verschlusselement 25'. Im Unterschied zu dem Verschlusselement 25 ist das Verschlusselement 25' in die Öffnung 18 des Mischbehälters 17 eingreifend konzipiert und zwar dergestalt, dass das in den Behälter 17 eingreifende Abschluss des Verschlusselementes 25' bündig mit dem Innenraum des Behälters abschließt. Das Verschlusselement 25' trägt an seinem in das Behälterinnere weisenden Ende einen in radialer Richtung wirkenden Dichtring 27'. Dieser wirkt gegen die Innenseite der Öffnung des Mischbehälters 17. Zum erleichterten Einführen des Verschlusselementes 25' in die Öffnung 18 des Mischbehälters 17 handelt es sich bei dem Dichtring 27' um eine bezüglich ihrer Dichtwirkung aktivierbare Dichtung, etwa eine pneumatisch oder hydraulisch aktivierbaren Dichtring, wie in dieser Figur vorgesehen. Die Aktivierungseinrichtung zum Aktivieren (Befüllen bzw. Entleeren) des Dichtringes 27 sind in der Figur nicht dargestellt. Bei der in Figur 3 gezeigten Konzeption ist eine Ausbildung von Todräumen vermieden.

[0019] Im Hinblick auf das Verschlusselement 25' ist darauf hinzuweisen, dass dieses lediglich in Bezug auf seine den unteren Abschluss des Mischbehälters 17 in seiner Figur 3 gezeigten Stellung bildende Seite zu reinigen ist, da sämtliche anderen Abschnitte dieses Verschlusselementes 25' nicht in Kontakt mit dem in dem Mischbehälter 17 befindlichen Mischgut stehen.

[0020] Da es sich bei dem Mischbehälter 17 um einen Schüttgutcontainer handelt, der eine quadratische Querschnittsgeometrie aufweist, ist die Innenkontur dieses Mischbehälters 17 entsprechend quadratisch. Dieses bedeutet, dass der Mischbehälter 17 im Bereich seiner Ecken über Bereiche verfügt, in denen sich Mischgut akkumulieren kann. Dieser Umstand wird bei dem Mischprozess genutzt, um diesen zu verbessern. Die kardanische Aufhängung der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 und des daran für die Durchführung des Mischprozesses angeschlossenen Mischbehälters 17, erlaubt es, dass der Mischbehälter 17 während des Mischprozesses um die Schwenkachsen 5, 6 verschwenkt werden kann. Auf diese Weise kann der Mischbehälter 17, wie beispielsweise in Figur 3 gezeigt, in unterschiedliche Raumlagen gebracht werden. Die Erzeugung des thrombusartigen Mischstroms im Inneren des Mischbehälters 17 bleibt durch die Rotation des Mischwerkzeuges 13 aufrechterhalten. Das Verschwenken des Mischbehälters 17 hat zur Folge, dass in Abhängigkeit von seiner Raumlage in den Ecken sogenannte Mischtodzonen entstehen, in denen Mischgut akkumuliert und zunächst

nicht mehr an dem Mischprozess weiter teilnimmt, jedenfalls so lange nicht, bis der Mischbehälter 17 in eine Raumlage gebracht worden ist, dass das in einem solchen Bereich akkumulierte Mischgut schwerkraftbedingt herausfällt. Dieses Herausfallenlassen von in einer solchen Todzone akkumulierten Mischgutes führt zu einer Erzeugung von Querturbulenzen innerhalb des Mischgutstromes, was wiederum den Vorgang des Durchmischens unterstützt. Dieses ausnutzend, kann eine wirkungsvolle bestimmungsgemäße Durchmischung auch bei kleineren Drehzahlen des Mischwerkzeuges 13 erfolgen, was sich wiederum günstig auf eine nicht gewünschte Erwärmung sowie ein schonendes Mischen des Mischgutes beim Vorgang des Mischens auswirkt.

[0021] Figur 4 zeigt die Mischvorrichtung 1 mit dem daran angeschlossenen Mischbehälter 17 in einer um die Achsen 5, 6 verschwenkten und gegenüber der Vertikalen geneigten Raumlage. Der Mischbehälter 17 ist, wie in Figur 3 durch die beispielhaft dargestellten Bewegungsbahnen 28 schematisiert gekennzeichnet in alle Richtungen verschwenkbar. Eine Bewegung des Mischbehälters 17 mit der daran angeschlossenen Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 erfolgt in Abhängigkeit von der Innengeometrie des Mischbehälters 17 und/oder dem darin enthaltenen Mischgut. Eine Verstellbarkeit der Raumlage der aus Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 und Mischbehälter 17 gebildeten Einheit erfolgt entsprechend einem vorgegebenen Bewegungsprotokoll. Das Bewegungsprotokoll kann konzipiert sein, dass der Mischbehälter 17 eine konstante Neigung aufweist und um den Schnittpunkt der Schwenkachsen 5, 6 herum bewegt wird. Gleichfalls ist es möglich, mit der Mischvorrichtung 1 den Mischbehälter 17 entlang einer Ebene in eine auch dreidimensional vorgesehene Pendelbewegung zu versetzen. Durch die kardanische Aufhängung kann das Bewegungsprotokoll den jeweiligen Anforderungen entsprechend konzipiert sein und Pendelbewegungen in beliebige Richtungen mit geraden und/oder kreisförmigen Bahnenbewegungen verbinden, wenn gewünscht.

[0022] Nach Beenden des Mischvorganges wird der Mischbehälter 17 in seine Ausgangsposition zurückgeschwenkt und von der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 durch Lösen der Anschlussmittel getrennt.

[0023] Soll anschließend ein Mischgut mit einer anderen Zusammensetzung mit der Mischvorrichtung 1 gemischt werden, braucht lediglich das Verschlusselement 25 und das Mischwerkzeug 13 gereinigt zu werden. Das andere Mischgut wird in seinem Transportcontainer herangeführt, in diesem wie vorstehend beschrieben gemischt und anschließend der weiteren Verwendung zugeführt.

[0024] Die vorbeschriebene Aufhängung der Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung macht deutlich, dass an diese grundsätzlich jedes Behältnis, in dem ein zu mischendes Schüttgut enthalten ist, an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 4 angeschlossen werden kann. Insbesondere bedarf es nicht notwendigerweise

eines Umfüllens des zu mischenden Mischgutes in einen eigens konzipierten Mischbehälter. Hierbei kann es sich auch um Säcke oder dergleichen handeln. Diese werden für den Vorgang des Mischens an einem entsprechend konzipierten Mischbehältergestell aufgehängt.

[0025] Es versteht sich, dass das beschriebene Mischwerkzeug auch unabhängig von der in diesen Ausführungen konkret beschriebenen Anwendung eingesetzt werden kann.

[0026] Ohne den Umfang der Ansprüche zu verlassen, ergeben sich für einen Fachmann zahlreiche weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten für das beanspruchte Verfahren und die beanspruchte Mischvorrichtung. Beispielsweise können Zentriermittel vorgesehen sein, mit denen die oberseitige Öffnung eines Mischbehälters an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung angeschlossen werden können. Bei solchen Zentriermitteln kann es sich beispielsweise auch um solche handeln, die eine konische Verjüngung aufweisen und in die Öffnung des Mischbehälters hineingreifen.

Bezugszeichenliste

[0027]

1	Mischvorrichtung
2	Grundgestell
3	Schwenkarm
4	Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung
5	Schwenkachse
6	Schwenkachse
7	Ständer
8	Ständer
9	Getriebemotor
10	Getriebemotor
11	Elektromotor
12	Antriebswelle
13	Mischpropeller
14, 14.1	Flügel
15	Mischpropellernabe
16, 16.1	Anschlussarm
17	Mischbehälter

18	Öffnung
19	Mischbehältergestell
5 20, 20.1	Strebe
21, 21.1	Aufnahme
22, 22.1	Kupplungsglied
10 23, 23.1	Spannstange
24, 24.1	Elektromotor
15 25, 25'	Verschlusselement
26	Abschluss
27, 27'	Dichtring
20 28	Bewegungsbahn

Patentansprüche

- Verfahren zum Mischen eines in einem Mischbehälter (17) befindlichen Festkörpermischgutes, bei welchem Mischverfahren das in dem Mischbehälter (17) befindliche Mischgut unter Ausbildung eines Mischgutstromes in eine Mischbewegung gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Verbessern des Mischverfahrens der Mischbehälter (17) während des Mischvorganges ein- oder mehraxial geschwenkt wird, wobei die Achsen (5, 6) zum Durchführen dieser Mischbehälterbewegung winklig zur Längsachse des Mischbehälters (17) verlaufen.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischbehälter (17) während des Mischprozesses um zwei rechtwinklig zueinander und winklig zur Längsachse des Mischbehälters (17) verlaufenden Achsen (5, 6) geschwenkt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschwenken des Mischbehälters (17) während des Mischprozesses in Abhängigkeit von der Innenraumgeometrie des Mischbehälters (17) und/oder dem in dem Mischbehälter (17) befindlichen Mischgut gemäß einem vorbestimmten Bewegungsprotokoll vorgenommen wird, wobei das Bewegungsprotokoll dergestalt ausgeführt wird, dass jeder Innenraumwandabschnitt des Mischbehälters (17) in zeitlichen Abständen in eine Lage gebracht wird, dass schwerkraftbedingt an diesem Innenwandabschnitt akkumuliertes Mischgut in den durch die Mischbewegung generierten Mischgutstrom zurückfällt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Mischprozesses aus dem innerhalb des Mischbehälters (17) bewegten Mischgutstroms Mischgut gekoppelt und akkumuliert wird, damit nach Akkumulation einer gewissen, aus dem Mischgutstrom ausgekoppelten Mischgutmenge diese Mischgutmenge in den Mischgutstrom zum Erzeugen von Turbulenzen innerhalb desselben zurückfallen kann. 5
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Durchführen des Mischprozesses ein Mischbehälter (17) mit einer in Umfangsrichtung strukturierten, beispielsweise eckigen oder mit Ausbauchung versehenen Innenkontur verwendet wird. 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischgutstrom mit einem in dem Mischbehälter (17) für den Vorgang des Mischprozesses angeordneten motorisch angetriebenen Mischwerkzeug (13) erzeugt wird. 15
7. Mischvorrichtung mit einer Einrichtung (4) zum Erzeugen eines Mischgutstromes innerhalb eines an die Einrichtung anschließbaren, ein Festkörpermischgut enthaltenden Mischbehälters (17), welche Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4) Anschlussmittel zum Anschließen eines Mischbehälters (17) umfasst, wobei die für den Vorgang des Mischprozesses aus Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4) und Mischbehälter (17) gebildete Einheit um eine Achse (6) schwenkbar gegenüber einem Grundgestell der Mischvorrichtung (1) gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus Mischbehälter (17) und Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4) gebildete Einheit um eine zweite, winklig, vorzugsweise rechtwinklig, zu der ersten Achse (6) angeordnete Achse (5) schwenkbar ist und die Verschwenkbarkeit dergestalt ausgeführt ist, dass eine Verschwenkbarkeit um beide Achsen (5, 6) während des Mischprozesses gestattet ist. 20
8. Mischvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit, gebildet aus Mischbehälter (17) und Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4), kardanisch gegenüber einem Grundgestell (2) der Mischvorrichtung (1) gelagert ist. 25
9. Mischvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Verschwenken der Einheit um ihre eine oder ihre beiden Achsen (5, 6) jeweils ein motorischer Antrieb (9, 10) zugeordnet ist. 30
10. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussmittel zum Anschließen eines Mischbehälters an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung 35
- zwei Anschlussarme (16, 16.1) mit jeweils zumindest einem durch eine Spanneinrichtung (23, 23.1) bewegbaren Kupplungsglied (22, 22.1) umfasst, wobei jedes Kupplungsglied (22, 22.1) in Bewegungsrichtung der Spanneinrichtung (23, 23.1) form-schlüssig an den Mischbehälter (17) anschließbar ist.
11. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder die Anschlussmittel zum Anschließen des Mischbehälters (17) an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4) funktional von dem Verschlusselement (25) getrennt angeordnet sind und zu diesem Zweck die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4) über eine zumindest ein Kupplungsglied (22, 22.1) aufweisende Anschlusseinrichtung verfügt, wobei das zumindest eine Kupplungsglied (22, 22.1) mit Abstand zu dem oberseitigen Öffnungsbereich des Mischbehälters (17) an diesen anschließbar ist. 40
12. Mischvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4) über ein auf einer Antriebswelle (12) sitzendes Mischwerkzeug (13) verfügt, wobei die Antriebswelle (12) das Verschlusselement (25) durchgreift und in Richtung zum Mischbehälter (17) abragend von diesem angeordnet ist. 45
13. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an die Mischgutstrom-Erzeugungseinrichtung (4) anschließbare Mischbehälter (17) ein oder mehrere Behälterbereiche aufweist, in denen sich beim Vorgang des Mischens Mischgutmaterial ansammeln kann. 50
14. Mischvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischbehälter (17) eine eckige Innenkontur aufweist. 55
15. Mischvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischbehälter (17) ein Schüttgutcontainer ist.

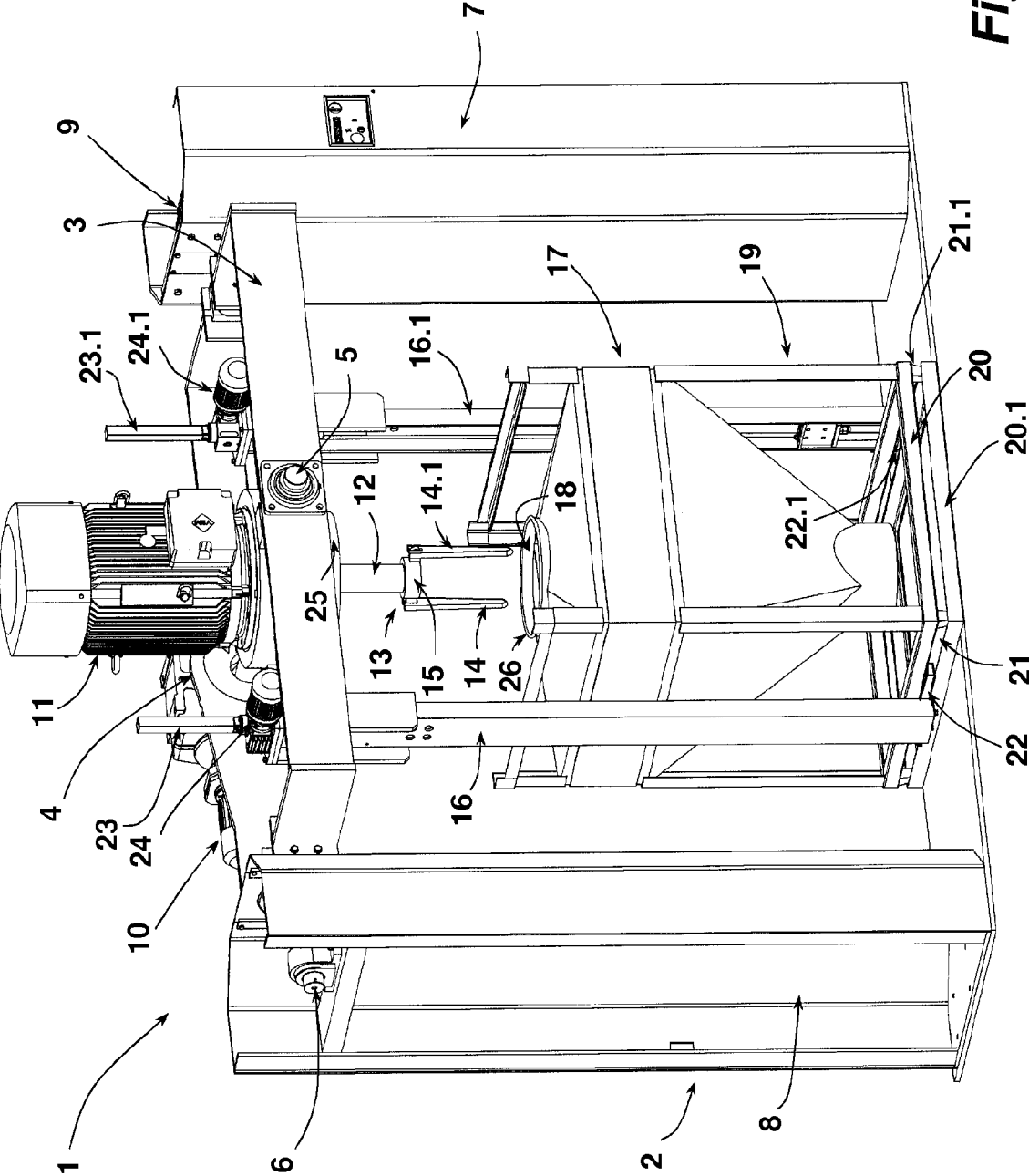


Fig. 1

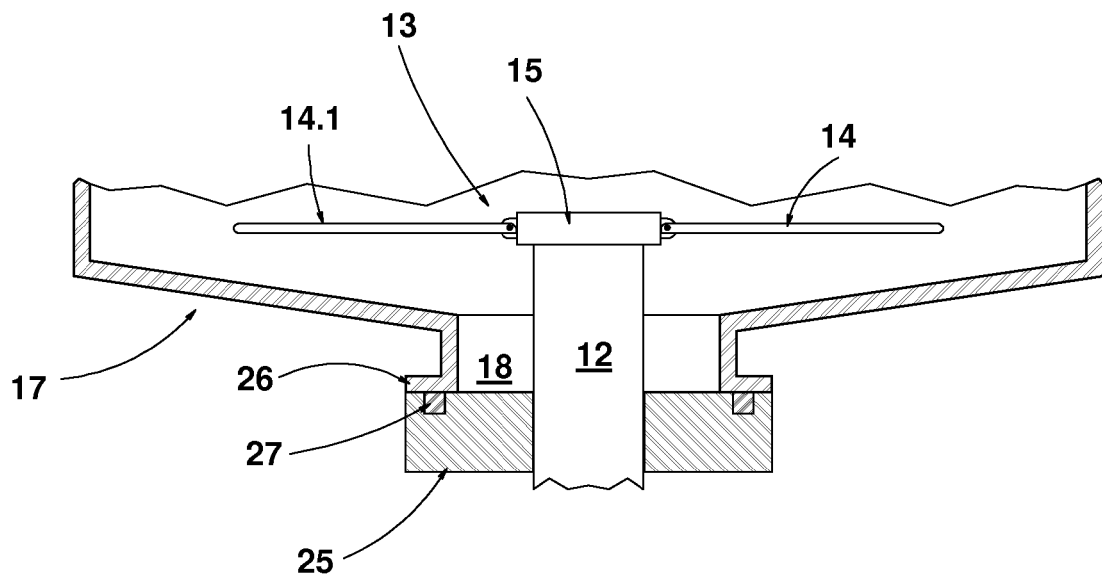


Fig. 2

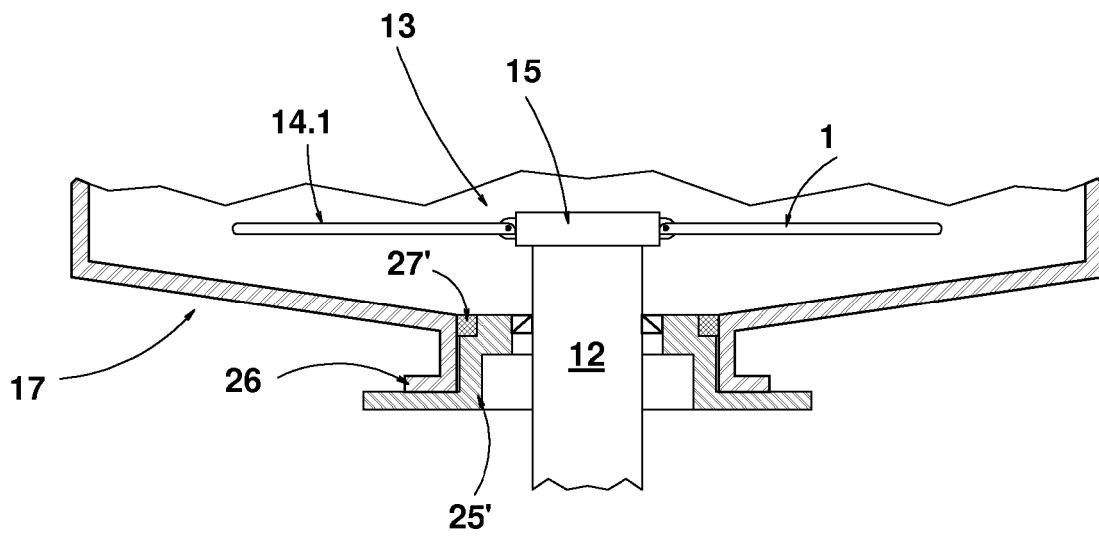


Fig. 3

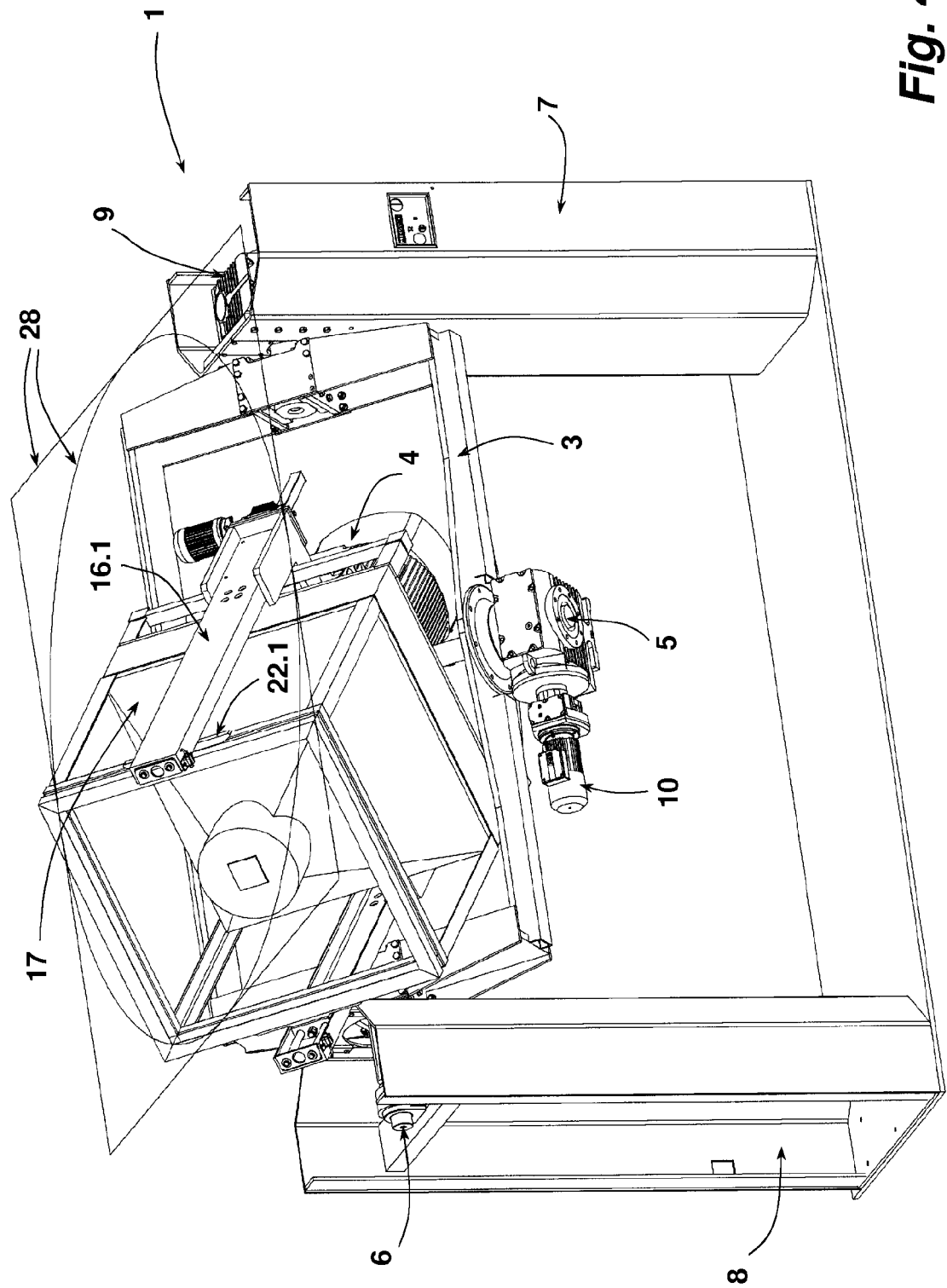


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 16 8452

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2005 052737 A (MISUGI KK) 3. März 2005 (2005-03-03)	1-5,7-9, 13-15	INV. B01F3/18
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1a,2a,3a *	10-12	B01F9/00
A	-----	6	
X	EP 0 648 526 A1 (HERFELD GMBH & CO KG DR [DE]) 19. April 1995 (1995-04-19)	1,3-6	
Y	* Spalte 4, Zeile 21 - Spalte 6, Zeile 22	10-12	
A	* * Abbildungen *	2,7-9, 13-15	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		15. Dezember 2009	
		Prüfer	
		Real Cabrera, Rafael	
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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 16 8452

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

15-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005052737 A	03-03-2005	KEINE	
EP 0648526 A1	19-04-1995	DE 4335285 A1 ES 2091076 T3	20-04-1995 16-10-1996

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 19708075 C1 [0002] [0003] [0004]