



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
28.10.2015 Patentblatt 2015/44

(51)

Int Cl.:
B01F 7/18 (2006.01) B01F 13/10 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 15163351.8
- (22)

Anmeldetag: 13.04.2015

(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: MA	(71) Anmelder: Dr. HERFELD GmbH & Co. KG 58809 Neuenrade (DE) (72) Erfinder: Tölle, Ulrich DE-32760 Detmold (DE) (74) Vertreter: Haverkamp, Jens Patentanwalt Stefanstraße 2 Kirchhoffgebäude 58638 Iserlohn (DE)
(30) Priorität: 15.04.2014 DE 202014101787 U	

(54)

MISCHMASCHINE

(57) Eine Mischmaschine 1 umfasst einen Mischkopf 3, ausgestattet mit einem oder mit mehreren Elementen zum Anschließen desselben an ein ein Mischgut enthaltendes Behältnis 5 zur Ausbildung eines das Mischgut enthaltenden geschlossenen Mischbehälters. Der Mischkopf 3 ist schwenkbar gegenüber einem Gestell 2 dergestalt gelagert, dass der aus Mischkopf 2 und Behältnis 5 gebildete Mischbehälter zum Durchführen des Mischprozesses schwenkbar ist. Die Mischmaschine 1 umfasst ferner ein von dem Mischkopf 3 getragenes erstes, den Boden 9 des Mischkopfes 3 räumendes, rotatorisch angetriebenes Werkzeug 13, 13.1 zum Erzeugen eines niedrigerenergetischen Förderstroms zum Zuführen von in dem Mischbehälter enthaltenem Mischgut an zumindest ein von dem Mischkopf 3 getragenes zweites, nur einen Bruchteil des in dem Mischbehälter enthaltenen Mischgutes jeweils erfassendes Werkzeug 25 mit

einer Mischgutförderrichtung in einer Querrichtung zu der von dem ersten Werkzeug 13, 13.1 erzeugten Mischgutbewegung. Das zumindest eine zweite Werkzeug 25 ist für die eigentliche Mischarbeit verantwortlich und befindet sich innerhalb der Bewegungsbahn des bodenräumenden ersten Werkzeuges 13, 13.1. Das zumindest eine erste Werkzeug 13, 13.1 ist schaufelartig ausgebildet und in Drehrichtung des Werkzeugs 13, 13.1 mit seiner in Drehrichtung weisenden Kante 22 in radialer Richtung nach außen angestellt. Das erste Werkzeug 13, 13.1 weist einen ersten bodennäheren Schaufelabschnitt 16, 16.1, einen sich daran anschließenden zweiten wandräumenden Schaufelabschnitt 17 und eine zu ihrem wandferneren Abschluss hin offene Ausnehmung 19 auf, durch die beim Drehen des ersten Werkzeuges 13, 13.1 das zweite Werkzeug 25 hindurchgeführt wird.

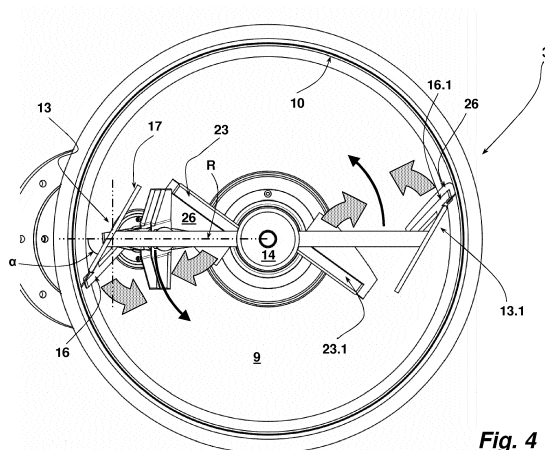


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischmaschine, umfassend einen Mischkopf, ausgestattet mit einem oder mit mehreren Elementen zum Anschließen desselben an ein ein Mischgut enthaltendes Behältnis zur Ausbildung eines das Mischgut enthaltenden geschlossenen Mischbehälters, welcher Mischkopf schwenkbar gegenüber einem Gestell dergestalt gelagert ist, dass der aus Mischkopf und Behältnis gebildete Mischbehälter zum Durchführen des Mischprozesses schwenkbar ist, sowie umfassend ein von dem Mischkopf getragenes erstes, den Boden des Mischkopfes räumendes, rotatorisch angetriebenes Werkzeug zum Erzeugen eines niedrigerenergetischen Förderstroms zum Zuführen von in dem Mischbehälter enthaltenem Mischgut an zumindest ein von dem Mischkopf getragenes zweites, nur einen Bruchteil des in dem Mischbehälter enthaltenen Mischgutes jeweils erfassendes Werkzeug mit einer Mischgutförderrichtung in einer Querrichtung zu der von dem ersten Werkzeug erzeugten Mischgutbewegung, welches zumindest eine zweite Werkzeug für die eigentliche Mischarbeit verantwortlich ist und sich innerhalb der Bewegungsbahn des bodenräumenden ersten Werkzeuges befindet.

[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 schwenkbar gelagerten Mischkopf, der gleichzeitig zum Verschließen eines das Mischgut enthaltenden Behältnisses dient, das zum Zwecke des darin befindlichen Mischgutes an den Mischkopf angeschlossen wird. Nach Anschließen des Behältnisses an den Mischkopf ist ein aus dem Mischkopf und dem das Mischgut enthaltenden Behältnis ein geschlossener Mischbehälter gebildet. Zum Zwecke des Anschließens des Behältnisses an den Mischkopf verfügt der Mischkopf über ein oder mehrere Anschlusselemente, beispielsweise einen umlaufenden Flansch. Aufgrund des Umstandes, dass bei diesen Mischmaschinen ein das Mischgut enthaltendes Behältnis an den Mischkopf angeschlossen wird, werden diese Mischer auch als Containermischer angesprochen. Der Mischkopf selbst ist schwenkbar gegenüber dem Gestell der Mischmaschine angeordnet, damit das Mischen in Bezug auf den Mischkopf in einer Überkopfstellung, bei der der Mischkopf zuunterst und das daran angeschlossene Behältnis zuoberst angeordnet sind.

[0003] Derartige vorbekannte Containermischer verfügen über eine Einrichtung zum Erzeugen eines Mischgutstroms. Als Mischgutstromerzeugungseinrichtung dient bei herkömmlichen Mixern ein axial im Mischkopf gelagertes Werkzeug, rotatorisch durch einen Motor angetrieben. Ein solches Werkzeug verfügt über mehrere in radialer Richtung von der Antriebswelle abragende

Flügel, so dass dieses nach Art eines Propellers ausgebildet ist. Ein solcher Containermischer ist aus EP 0 225 495 A2 bekannt. Weiter kann vorgesehen sein, auf der Antriebswelle mehrere derartiger Werkzeuge anzuordnen. Bei den vorbekannten Mixern dient dieses Werkzeug als Mischwerkzeug und erzeugt bei einem Betrieb des Mixers mit dem in dem Mischbehälter enthaltenen Mischgut einen Mischthrombus. Durch das oder die Mischwerkzeuge wird das Mischgut in einem axialen Bereich nach oben geschleudert, in radialer Richtung nach außen abgelenkt und schwerkraftbedingt sodann an der Innenwand des Behälters zu den Werkzeugen zurückgeleitet. Durch die vorbeschriebenen Mischwerkzeuge wird ein Mischgutstrom erzeugt, in den das gesamte, in dem Mischbehälter befindliche Mischgut enthalten ist. Aufgrund der Beschleunigung des Mischgutes an dem oder den Mischwerkzeugen und den in dem Mischgutstrom enthaltenen Turbulenzen erfolgt der Mischprozess.

[0004] Bei industriellen Mischmaschinen ist man bestrebt, die gewünschte Durchmischung in einer möglichst kurzen Zeit zu erreichen. Auch wenn mit höheren Werkzeugdrehzahlen grundsätzlich eine Durchmischung in kürzerer Zeit möglich ist, als mit langsamer drehenden Werkzeugen ist in aller Regel zu berücksichtigen, dass in das zu mischende Gut nicht zuviel Wärme eingetragen werden darf. Gerade bei einem Mischen von Kunststoffgranulaten ist hierauf zu achten, da ansonsten die einzelnen Granulatpartikel miteinander verbacken und/oder auch an den Werkzeugen anbacken können. Aus diesem Grunde wird bei den vorbeschriebenen Mischmaschinen die Mischdauer begrenzt, um zu verhindern, dass sich durch den Antrieb des oder der Mischwerkzeuge sowie die Mantelreibung der Partikel an der Innenwand des Behälters das Mischgut zu sehr erwärmt.

[0005] Eine Containermischmaschine, die die zu den vorbeschriebenen Mischmaschinen aufgezeigten Nachteile nicht aufweist, ist aus EP 2 460 581 A1 bekannt. Diese vorbekannte Mischmaschine arbeitet nach einem anderen Konzept. Ein langsam drehendes bodenräumendes erstes Werkzeug dient zum Zuführen von Mischgut an ein zweites, von dem Mischkopf getragenes Werkzeug. Durch das erste Werkzeug wird kaum Energie in das Mischgut eingebracht. Das zweite Werkzeug ist für den eigentlichen Mischprozess verantwortlich. Der durch das zweite Werkzeug erzeugte Mischgutstrom verläuft in Querrichtung zu dem von dem ersten Mischwerkzeug bereitgestellten Fördermischgutstrom. Da bei dieser Mischmaschine der eigentliche Mischprozess nur von dem zweiten Mischwerkzeug durchgeführt wird und von diesem aufgrund der Konzeption nur ein Bruchteil des in dem Mischbehälter befindlichen Mischgutes erfasst wird, kann dieses Mischwerkzeug schnelldrehend arbeiten, um einen höher- oder hochenergetischen Sekundär-mischgutstrom - den eigentlichen zum Mischen des Mischgutes erzeugten Mischgutstrom - zu erzeugen. Da nur ein Bruchteil des Mischgutes von dem zweiten Werk-

zeug erfasst und in den Sekundärmischgutstrom eingebracht wird und das darin eingebrachte Mischgut nur für eine kurze Zeit darin verbleibt, ist der Wärmeeintrag in das Mischgut nur gering. Schließlich können die aus dem Sekundärmischgutstrom wieder herausgeführten Mischgutpartikel abkühlen, bevor diese durch das erste Werkzeug erneut dem zweiten Werkzeug zur weiteren Mischung zugeführt werden.

[0006] Das bodenräumende Förderwerkzeug bei dieser vorbekannten Mischmaschine ist nach Art eines Wendelsegmentes ausgeführt, dessen Bewegungsbahn in radialer Richtung außen an dem zweiten Werkzeug vorbeigeführt ist. Das Wendelsegment ist ausgelegt, damit das vom Boden des Mischkopfes abgeräumte Mischgut auf dieser vom Boden weg transportiert wird. Diese vorbekannte Mischmaschine verfügt über zwei einander bezüglich der Drehachse diametral gegenüberliegende Wendelsegmente.

[0007] Auch wenn mit dieser vorbekannten Mischmaschine bereits eine erhebliche Reduzierung des Energie- und damit des Wärmeeintrages bei dem Vorgang des Mischens erzielt werden konnte, wäre es dennoch wünschenswert, wenn der Wärmeeintrag noch weiter reduziert werden könnte.

[0008] Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Mischmaschine der eingangs genannten Art dergestalt weiterzubilden, dass der Energieeintrag gegenüber einer aus EP 2 460 581 A1 bekannt gewordenen Mischmaschine weiter reduziert werden könnte.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine eingangs genannte, gattungsgemäße Mischmaschine, bei der das zumindest eine erste Werkzeug schaufelartig ausgebildet sowie in Drehrichtung des Werkzeugs mit seiner in Drehrichtung weisenden Kante in radialer Richtung nach außen angestellt ist und bei dem das erste Werkzeug einen ersten bodennäheren Schaufelabschnitt, einen sich daran anschließenden zweiten wandräumenden Schaufelabschnitt und eine zu ihrem wandferneren Abschluss hin offene Ausnehmung aufweist, durch die beim Drehen des ersten Werkzeugs das zweite Werkzeug hindurchgeführt wird.

[0010] Wenn im Rahmen dieser Ausführungen die Begriffe "bodenräumend" und "wandräumend" verwendet werden, ist hierdurch eine Mischgutbewegung vom Boden bzw. von der Wand weg zu verstehen. Dieses bedeutet nicht zwingend, dass das Werkzeug boden- oder wandseitig den Mischkopf kontaktieren muss.

[0011] Bei dieser Mischmaschine ist im Unterschied zu der aus EP 2 460 581 A1 bekannten Mischmaschine das zumindest eine erste Werkzeug nach Art einer Schaufel ausgelegt, die gegenüber der Drehrichtung des Werkzeugs mit ihrem in Bewegungsrichtung weisenden Abschluss zur Wand des Mischkopfes hin und somit in Richtung zur Drehachse angestellt ist. Die Schaufel selbst ist in einen ersten bodennäheren Schaufelabschnitt und einen sich daran anschließenden wandräumenden Schaufelabschnitt unterteilt. Zudem verfügt die

Schaufel über eine Werkzeugausnehmung, durch die bei einer Drehbewegung des ersten Werkzeugs das zweite Werkzeug hindurchgeführt wird. Diese Werkzeugausnehmung ist zu ihrem aufgrund der Anstellung der Schaufel wandferneren Abschluss hin offen. Vorzugsweise ist der bodennähere Schaufelabschnitt zur Ausübung einer bodenräumenden Funktion angestellt, und zwar gegenüber der Ebene des zweiten Schaufelabschnittes. Aufgrund der wandräumenden Funktion des zweiten Schaufelabschnittes wird Mischgut bei einer Drehbewegung dieses Werkzeugs von der Wand des Mischkopfes in Richtung zur Nabe bzw. Welle des ersten Werkzeugs gefördert. Passiert das erste Werkzeug mit seiner Schaufel das zweite Werkzeug wird Mischgut in derselben Richtung zu dem zweiten Werkzeug hin gefördert. Dieses Fördern von Mischgut von der Wand des Mischbehälters weg und in Richtung zur Nabe hin bedingt, dass in der Mischstellung des Mischbehälters durch das wandräumende Wegbewegen von Mischgut von der Wand des Mischkopfes von oben Mischgut in Richtung zum Boden des Mischkopfes und damit zum zweiten Werkzeug nachfällt. Zu diesem Zweck ist das schaufelartig ausgebildete erste Förderwerkzeug vorzugsweise nach Art eines Paddels oder Ruders ausgeführt, wobei das nachfallende Mischgut leeseitig nachfällt.

[0012] Untersuchungen haben ergeben, dass bei diesem Konzept die Drehgeschwindigkeit des ersten Werkzeugs gegenüber der notwendigen Drehgeschwindigkeit des aus EP 2 460 581 A1 bekannt gewordenen Mixers bis zu 50% und mehr reduziert werden kann, ohne die Mischdauer einer Charge zum Erreichen desselben Mischergebnisses verlängern zu müssen. Die geringere Drehgeschwindigkeit des ersten Werkzeugs reduziert nicht nur den Wärmeeintrag sondern auch den Energieverbrauch der Mischmaschine. Von besonderem Vorteil bei diesem Mischmaschinenkonzept ist auch, dass der bodennähere, vorzugsweise bodenräumend ausgelegte Schaufelabschnitt und der wandräumende Schaufelabschnitt mit nachgiebigen Abstreiflappen ausgerüstet werden können, die den Boden bzw. die Mischkopffinnenwand kontaktieren, so dass Wand- bzw. Bodenabackungen nicht oder höchstens nur noch sehr untergeordnet zu beobachten sind. Entsprechend einfacher und rascher ist eine Reinigung des Innenraums des Mischkopfes nach einem Chargenwechsel, wenn in einer nachfolgenden Charge ein anderes Material gemischt werden soll als in der vorangegangenen Charge.

[0013] Der Anstellwinkel des ersten Werkzeugs gegenüber einer Radialen liegt vorzugsweise zwischen etwa 50° Grad und etwa 70° Grad. Besonders gute Ergebnisse konnten mit einem Anstellwinkel von etwa 60° Grad erzielt werden.

[0014] Um über die Höhe des wandräumenden Schaufelabschnittes eine gleichmäßige wandräumende Mischgutbewegung zu erzeugen, ist dessen vordere, wandnähere Kante über die Höhe der Wand oder des Wandabschnittes mit einem gleichen Abstand zu dieser

ausgeführt. Dieser wandräumende Schaufelabschnitt ist in Bezug auf seine in Bewegungsrichtung weisende Erstreckung länger ausgeführt als der daran zum Boden des Mischbehälters angrenzende vorzugsweise bodenräumende Schaufelabschnitt. Der wandräumende Schaufelabschnitt kann nach Art einer Platte ausgeführt sein. Möglich ist es auch, diesen mit einer in Richtung zur Drehachse gerichteten Krümmung auszuführen oder auch einen ersten an die wandräumende Kante grenzenden Bereich nach Art einer Platte und einen daran anschließenden Bereich, der in der genannten Weise gekrümmt oder gegenüber dieser Ebene nach innen vor-springend abgewinkelt ist, vorzusehen.

[0015] In einer bevorzugten Weiterbildung einer solchermaßen konzipierten Mischmaschine ist an die Welle des ersten Werkzeuges ein bodenräumendes Gegenwerkzeug angeschlossen. Dieses Gegenwerkzeug ist gegenüber einer Radialen angestellt, und zwar mit einem solchen Winkel, dass das von diesem Werkzeug erfasste Mischgut von der Nabe bzw. der Welle wegbewegt wird. Das erste Werkzeug und das Gegenwerkzeug sind aufeinander abgestimmt, damit das von diesen erfasst Mischgut zu dem zweiten Werkzeug hin bewegt wird. Mithin sind diese Werkzeuge ausgelegt, damit diese mit möglichst engem Abstand an dem zweiten Werkzeug im Zuge ihrer Drehbewegung vorbeigeführt werden können.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zwei einander diametral gegenüberliegende erste Werkzeuge und zwei einander diametral gegenüberliegende Gegenwerkzeuge vorgesehen sind. Jedes erste Werkzeug befindet sich in einer radialen Anordnung zu einem Gegenwerkzeug. Dann bilden diese einen Zwangszuführungs kanal zur besonders effektiven Zuführung von Mischgut an das für den eigentlichen Mischprozess verantwortliche Mischwerkzeug - das zweite Werkzeug.

[0017] Je nach der gewünschten Mischung bzw. des zu mischenden Mischgutes kann es sich hierbei um ein anders konzipiertes Werkzeug handeln. Typischerweise wird man als zweites Mischwerkzeug ein mit Mischflügeln ausgerüstetes Werkzeug einsetzen, welches mit höheren oder hohen Rotationsgeschwindigkeiten angetrieben wird. Jedenfalls übersteigt die Drehzahl dieses Werkzeuges die Drehgeschwindigkeit des ersten Werkzeuges um ein Vielfaches. Eine Mischmaschine mit einem solchen Mischkopf kann auch mit mehreren zweiten Mischwerkzeugen, auch unterschiedlich konzipierten ausgerüstet sein. Ist eine Dispergierung des Mischgutes angestrebt, wird als zweites Werkzeug - als eigentliches Mischwerkzeug - ein mit Flügelwerkzeugen ausgerüstetes Werkzeug eingesetzt. Ist eine Homogenisierung des Mischgutes vorgesehen, kann auch ein zweites, nach Art einer Förderschnecke konzipiertes Mischwerkzeug eingesetzt werden. Bei Einsatz von jeweils einem dieser Mischwerkzeuge in einem einzigen Mischkopf kann sodann durch entsprechende individuelle Ansteuerung dieser Werkzeuge das Mischergebnis bezüglich der Größen "Dispergierung" und "Homogenisierung" eingestellt wer-

den.

[0018] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beige-fügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematisierte perspektivische Ansicht einer Mischmaschine mit einem an den Mischkopf derselben angeschlossenen, ein Mischgut enthaltenden Behältnis in Mischstellung,

Fig. 2: eine perspektivische Einsicht in den Mischkopf der Mischmaschine der Figur 1 aus einer ersten Blickrichtung,

Fig. 3: eine perspektivische Einsicht in den Mischkopf der Mischmaschine der Figur 1 aus einer anderen Blickrichtung,

Fig. 4: eine Draufsicht auf den Mischkopf der Figuren 2 und 3 und

Fig. 5: eine perspektivische Einsicht in den Mischkopf mit durch Blockpfeile angedeuteter Mischgutbewegung.

[0019] Eine Mischmaschine 1 für industrielle Zwecke verfügt über ein Gestell 2, an dem schwenkbar ein Mischkopf 3 gelagert ist. Die Schwenkachse des Mischkopfes 3 ist mit dem Bezugszeichen S in Figur 1 kenntlich gemacht. Über einen Antrieb 4 ist der Mischkopf 3 um seine Schwenkachse S zumindest um 180° schwenkbar. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel dient die Schwenkbarkeit des Mischkopfes 3 dem Zweck, dass in seiner gegenüber der Darstellung in Figur 1 um 180° gedrehten Stellung ein Mischgutcontainer 5 als ein Mischgut enthaltendes Behältnis an den Mischkopf 3 herangefahren und an diesen angeschlossen werden kann, um dann die aus Mischgutcontainer 5 und Mischkopf 3 gebildete Einheit den eigentlichen Mischbehälter - in die in Figur 1 gezeigte Mischstellung des Mischkopfes 3 verschwenken zu können. In dieser Stellung befindet sich der Mischkopf 3 der Mischmaschine 1 zuunterst, damit das in den Mischgutcontainer 5 enthaltene Mischgut auf die in dem Mischkopf 3 angeordneten Werkzeuge fällt.

[0020] Der Mischkopf 3 des dargestellten Ausführungsbeispiels verfügt über zwei Werkzeuge, die bei den dargestellten Ausführungsbeispielen jeweils durch einen Elektromotor angetrieben sind. Ein erster Elektromotor 6 dient zum Antreiben einer ersten Werkzeugeinheit; ein zweiter Elektromotor 7 dient zum Antreiben eines zweiten Werkzeuges.

[0021] Figur 2 zeigt den Mischkopf 3 in einer perspektivischen Einsicht, und zwar ohne den daran angeschlossenen Mischgutcontainer 5. Der Mischkopf 3 verfügt über ein Behälterteil 8 mit einem Boden 9 und einem daran angeformten, zylindrischen Wandabschnitt 10. Der Übergang von dem Boden 9 in den Wandabschnitt 10 ist unter Ausbildung eines Radius ausgeführt. Das Behäl-

terteil 8 ist in einem Gehäuse 11 eingefasst. Das Gehäuse 11 trägt an seinem freien Ende einen Kupplungsflansch 12, an dem ein komplementär konzipiertes Kupplungsstück des Mischgutcontainers 5 nach Anschluss an den Mischkopf 3 anliegt. Damit dient bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Kupplungsflansch 12 als Element zum Anschließen eines ein Mischgut enthaltenden Behältnisses, hier: des Mischgutcontainers 5 an den Mischkopf 3.

[0022] Von dem Elektromotor 6 werden zwei Werkzeuge 13, 13.1 als erste Werkzeugeinheit rotatorisch angetrieben. Im Rahmen dieser Ausführungen sind diese Werkzeuge auch als erste Werkzeuge 13, 13.1 angesprochen. Die Welle 14 des Elektromotors 6 durchgreift den Boden 9 des Behälterteils 8 in seiner Mitte und durchgreift ebenfalls den Boden des Gehäuses 11. Die Drehachse der Welle 14 fluchtet somit mit der Längsachse des Mischkopfes 3. Angeschlossen an die Welle 14 sind mittels jeweils eines Armes 15, 15.1 das Werkzeug 13 bzw. 13.1. Nachstehend ist das Werkzeug 13 beschrieben. Die diesbezüglichen Ausführungen gelten gleichermaßen, soweit nicht anders darauf hingewiesen, auch für das Werkzeug 13.1.

[0023] Das Werkzeug 13 ist in seiner Funktionalität nach Art einer Schaufel ausgeführt und gegenüber der durch die Blockpfeile angedeuteten Drehrichtung ange stellt. Die Anstellung des an dem Arm 15 befindlichen Werkzeuges 13 ist ausgehend von einer Anordnung des Werkzeuges 13, mit dem dieses einen Winkel von 90° mit der durch den Förderarm 15 gebildeten Radialen R einnimmt, mit seiner in Drehrichtung weisenden vorderen Kante in radialer Richtung nach außen zum Wandabschnitt 10 hin gerichtet. Aufgrund dieser Anstellung ist dieses Werkzeug 13 wandräumend. Mithin wird bei einer Drehbewegung des Werkzeuges 13 dieses Mischgut von dem Wandabschnitt 10 in Richtung zur Welle 14 hin fördern. Das schaufelartige Werkzeug 13 ist in einen bodennahen ersten Schaufelabschnitt 16 und einen sich daran anschließenden zweiten Schaufelabschnitt 17 unterteilt. Zusätzlich zu der vorbeschriebenen radialen Anstellung des Werkzeuges 13 ist der erste Schaufelabschnitt 16 zudem gegenüber der Ebene des zweiten Schaufelabschnittes 17 angestellt, und zwar bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit etwa 25° mit ihrer zum Boden weisende Kante 18 dieses Schaufelabschnitts 16 in Drehrichtung. Aufgrund dieser Ausführung des ersten Schaufelabschnittes 16 ist dieser bodenräumend, um Mischgut in Richtung von dem Boden 9 des Mischkopfes 3 wegzufördern. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist zudem der Winkel der Anstellung dieses Schaufelabschnitts 16 gegenüber der Radialen, verglichen mit dem Anstellwinkel des zweiten Schaufelabschnittes 17 geringfügig größer, und zwar bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa um 15°. Der bodenräumende Schaufelabschnitt 16 grenzt an eine Ausnehmung 19. Die Ausnehmung 19 ist in das Werkzeug 13 von seinem entgegen der Drehrichtung weisenden Abschluss 20 ausgehend eingebracht. Der bodennähere

erste Schaufelabschnitt 16 ist bezüglich seiner Höhe verglichen mit der Höhe des zweiten Schaufelabschnittes 17 deutlich niedriger ausgeführt.

[0024] Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel ist an die in Drehrichtung weisende vordere Kante 21 des wandräumenden Schaufelabschnitts 17 in seinem sich im wesentlichen über die Höhe des Wandabschnittes 10 erstreckenden Abschnitt eine Abstreiflippe 21 angeordnet. Diese ist aus einem elastischen Material gefertigt und erstreckt sich von der Kante 22 bis an den Wandabschnitt 10 heran, kontaktiert diese also. Die Abstreiflippe 21 wirkt mit einer gewissen Vorspannung gegen die Oberfläche des Wandabschnittes 10 und dient zum Abstreifen von unter Umständen darauf anhaftenden Mischgutpartikeln. Bei der Ausgestaltung der Mischmaschine gemäß den Figuren trägt nur das Werkzeug 13 eine solche Abstreiflippe 21. Es ist nicht erforderlich, dass beide Werkzeuge 13, 13.1 an dieser Position eine Abstreiflippe tragen. Ausgerüstet ist das Werkzeug 13 mit einer solchen Abstreiflippe 21 vorzugsweise dann, wenn PE- oder PP-Material in dem Mischkopf 3 gemischt wird.

[0025] In radialer Richtung innenliegend bezüglich des ersten, bodenräumenden Schaufelabschnitts 16 des Werkzeuges 13 befindet sich, ebenfalls durch die Welle 14 angetrieben, ein Gegenwerkzeug 23. Das Gegenwerkzeug 23 ist, da an die Welle 14 angeschlossen, in der gleichen Drehrichtung rotatorisch angetrieben, wie das Werkzeug 13. Bei dem Gegenwerkzeug 23 handelt es sich ebenfalls um ein bodenräumendes Werkzeug, welches in Bezug auf die Drehrichtung in die andere Richtung angestellt ist wie das Werkzeug 13. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist an das Gegenwerkzeug 23 eine Abstreiflippe 24 angeschlossen, die demselben Zweck dient, wie die zuvor beschriebene, an dem Schaufelabschnitt 17 befindliche Abstreiflippe 21. Aufgrund der Anordnung des Werkzeuges 13 und des Gegenwerkzeuges 23 wird Mischgut einerseits von dem Wandabschnitt 10 in Richtung zur Welle 14 und zum Anderen mittels des Gegenwerkzeuges 23 von der Welle 14 bodenräumend wieder in Richtung zu dem Wandabschnitt 10 bewegt. Durch das Gegenwerkzeug 23 ist eine Ansammlung von nicht am Mischprozess beteiligtem Mischgut im Bereich der Welle 14 unterbunden. Da bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei erste Werkzeuge 13, 13.1 vorgesehen sind, sind ebenfalls zwei Gegenwerkzeuge 23, 23.1 vorgesehen.

[0026] Der Elektromotor 7 des Mischkopfes 3 dient zum Antreiben eines zweiten Werkzeuges 25. Auch dieses durchgreift mit seiner Welle den Boden 9 des Behälterteils 8 sowie den in Figur 2 nicht erkennbaren Boden des Gehäuses 11. Die Welle und damit die Drehachse des Werkzeuges 25 ist zur Drehachse der Welle 14 geneigt, so wie dieses in den Figuren gut zu erkennen ist. Bei dem Mischwerkzeug 25 handelt es sich um ein an sich bekanntes Mischwerkzeug mit mehreren, auf der Welle übereinander sitzenden Mischflügeln. Die eigentliche Mischarbeit wird bei einem Betrieb der Mischma-

schine 1 mit diesem mit hoher bzw. höherer Drehgeschwindigkeit betriebenen Werkzeug 25 vorgenommen. Die ersten Werkzeuge 13, 13.1 sowie die damit zusammenwirkenden Gegenwerkzeuge 23, 23.1 dienen zum Zuführen von Mischgut an das Mischwerkzeug 25 sowie zum Wegführen von durch das Mischwerkzeug 25 erfasstes Mischgut.

[0027] Aus der in Figur 3 gezeigten Einsicht in den Mischkopf 3 aus anderer Perspektive ist bezüglich des darin erkennbaren ersten Werkzeuges 13.1 erkennbar, dass dessen erster, bodenräumender Schaufelabschnitt 16.1 ebenfalls mit einer Abstreiflippe 26 ausgestattet ist, und zwar in einer Art und Weise, wie dieses bereits vorstehend zu der Abstreiflippe 21 beschrieben ist. Die Abstreiflippe 26 liegt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel unter Vorspannung auf dem Boden 9 des Behälterteils 8 auf und erstreckt sich über den den Boden 9 mit dem Wandabschnitt 10 verbindenden Innenradius bis in den untersten Wandabschnitt 10 hinein.

[0028] Die Darstellungen des Mischkopfes 3 in den Figuren 2 und 3 zeigen, dass die ersten Werkzeuge 13, 13.1 eine größere Erstreckung in Richtung der Längsachse des Mischkopfes 3 haben als der Wandabschnitt 10 hoch ist. Mithin ragen diese Werkzeuge 13, 13.1 in einen daran angeschlossenen Mischgutcontainer 5 hinein.

[0029] Figur 4 zeigt in einer Draufsicht auf den Boden 9 des Mischkopfes 3 die radiale Ausrichtung der Arme 15, 15.1 ausgehend von der Welle 14. Eingetragen ist in dieser Darstellung die durch die Arme 15, 15.1 bei diesem Ausführungsbeispiel gebildete Radiale R. Das Werkzeug 13 ist an das Ende des Armes 15 angeschlossen. Der Anstellwinkel ist darin mit α darin kenntlich gemacht. Deutlich wird aus dieser Darstellung des Mischkopfes 3 auch die gegensinnige Anstellung des Gegenwerkzeuges 23 bezüglich des Werkzeuges 13 und die dadurch bedingte, aufeinander zulaufende Bewegung des Mischgutes bei einer Drehbewegung der Welle 14 mit den daran angeschlossenen Werkzeugen 13, 23. Gleiches gilt selbstverständlich für die Werkzeuge 13.1, 23.1, die bezüglich der Welle 14 den Werkzeugen 13 bzw. 23 gegenüberliegend sind. In Figur 4 ist die Materialbewegung im Bereich der Werkzeuge 13, 13.1 und 23, 23.1 schematisiert mit Blockpfeilen und die Drehrichtung der Werkzeuge 13, 13.1 sowie 23, 23.1 durch Pfeile kenntlich gemacht. Diese auseinander zugerichtete Materialbewegung führt das Mischgut dem zweiten, für die eigentliche Durchmischung des Materials vorgesehenen Werkzeug 25 besonders effektiv zu.

[0030] Figur 5 zeigt nochmals eine perspektivische Einsicht in den Mischkopf 3. In dieser ist anhand des Werkzeuges 13 schematisiert die zuvor beschriebene nachfallende Mischgutbewegung bei einer Drehbewegung dieses ersten Werkzeuges 13 angedeutet.

[0031] In einem in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind die zuvor erläuterten Gegenwerkzeuge ausgeführt, wie dieses prinzipiell zu den ersten Werkzeugen 13, 13.1 erläutert worden ist. Bei dieser

Ausgestaltung verfügen die Gegenwerkzeuge neben dem beschriebenen bodenräumenden Werkzeugabschnitt über eine sich daran anschließenden zweiten wandräumenden Werkzeugabschnitt. Zwischen den beiden Werkzeugabschnitten befindet sich ebenso wie bei den Werkzeugen 13, 13.1 eine Ausnehmung, durch die das zweite Werkzeug hindurchgeführt werden kann. Der wandräumende Werkzeugabschnitt, welchen zumindest eines der Gegenwerkzeuge aufweist ist, ebenso gegensinnig zu dem ersten Werkzeug angestellt. Durch diesen wandräumenden Werkzeugabschnitt des Gegenwerkzeuges wird wie bei dem ersten Werkzeug Mischgut von der Welle 14 in radialer Richtung wegbewegt und es stellt sich derselbe Mischgutnachfalleffekt in Richtung zum Boden des Mischkopfes ein, wie dieses zuvor anhand des Werkzeuges 13 in Bezug auf den äußeren Wandabschnitt 10 des Mischkopfes 3 beschrieben ist. Jedoch wurde das Mischgut von der Welle 14 in radialer Richtung nach außen bewegt.

[0032] Die Erfindung ist anhand konkret beschriebener Ausführungsbeispiele erläutert worden. Ohne den Umfang der geltenden Ansprüche zu verlassen, ergeben sich für einen Fachmann zahlreiche weitere Ausgestaltungen die Erfindung zu verwirklichen.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Mischmaschine
2	Gestell
3	Mischkopf
4	Antrieb
5	Mischgutcontainer
6	Elektromotor
7	Elektromotor
8	Behälterteil
9	Boden
10	Wandabschnitt
11	Gehäuse
12	Kupplungsflansch
13, 13.1	erstes Werkzeug
14	Welle
15, 15.1	Arm
16, 16.1	Schaufelabschnitt
17	Schaufelabschnitt
18	Kante
19	Ausnehmung
20	Abschluss
21	Abstreiflippe
22	Kante
23, 23.1	Gegenwerkzeug
24	Abstreiflippe
25	zweites Werkzeug
26	Abstreiflippe
R	Radiale
S	Schwenkachse

α Anstellwinkel

Patentansprüche

1. Mischmaschine, umfassend einen Mischkopf (3),
ausgestattet mit einem oder mit mehreren Elementen zum Anschließen desselben an ein ein Mischgut
enthaltendes Behältnis (5) zur Ausbildung eines das
Mischgut enthaltenden geschlossenen Mischbehäl-
ters, welcher Mischkopf (3) schwenkbar gegenüber
einem Gestell (2) dergestalt gelagert ist, dass der
aus Mischkopf (2) und Behältnis (5) gebildete Misch-
behälter zum Durchführen des Mischprozesses
schwenkbar ist, sowie umfassend ein von dem
Mischkopf (3) getragenes erstes, den Boden (9) des
Mischkopfes (3) räumendes, rotatorisch angetriebenes
Werkzeug (13, 13.1) zum Erzeugen eines nied-
rigerenergetischen Förderstroms zum Zuführen von in
dem Mischbehälter enthaltenem Mischgut an zumin-
dest ein von dem Mischkopf (3) getragenes zweites,
nur einen Bruchteil des in dem Mischbehälter ent-
haltenen Mischgutes jeweils erfassendes Werkzeug
(25) mit einer Mischgutförderrichtung in einer Quer-
richtung zu der von dem ersten Werkzeug (13, 13.1)
erzeugten Mischgutbewegung, welches zumindest
eine zweite Werkzeug (25) für die eigentliche
Mischarbeit verantwortlich ist und sich innerhalb der
Bewegungsbahn des bodenräumenden ersten
Werkzeuges (13, 13.1) befindet, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das zumindest eine erste Werkzeug
(13, 13.1) schaufelartig ausgebildet sowie in Dreh-
richtung des Werkzeugs (13, 13.1) mit seiner in
Drehrichtung weisenden Kante (22) in radialer Rich-
tung nach außen angestellt ist und dass das erste
Werkzeug (13, 13.1) einen ersten bodennäheren
Schaufelabschnitt (16, 16.1), einen sich daran an-
schließenden zweiten wandräumenden Schaufelab-
schnitt (17) und eine zu ihrem wandferneren Ab-
schluss hin offene Ausnehmung (19) aufweist, durch
die beim Drehen des ersten Werkzeuges (13, 13.1)
das zweite Werkzeug (25) hindurchgeführt wird.
2. Mischmaschine nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der Anstellwinkel (α) des ers-
ten Werkzeuges (13, 13.1) gegenüber der dieses
durchstoßenden Radialen (R) zwischen etwa 50°
und etwa 70° beträgt.
3. Mischmaschine nach Anspruch 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der Anstellwinkel (α) des ers-
ten Werkzeuges (13, 13.1) gegenüber der dieses
durchstoßenden Radialen (R) etwa 60° beträgt.
4. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel
(α) in beiden Schaufelabschnitten (16, 16.1, 17)
gleich ist.
5. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Anstellwinkel
des ersten Schaufelabschnitts (16, 16.1) kleiner ist
als der Anstellwinkel des zweiten Schaufelabschnitt-
es (17).
6. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schau-
felabschnitt (17) eine größere radiale Erstreckung
sowie eine größere Erstreckung in Drehrichtung des
ersten Werkzeuges (13, 13.1) aufweist als der erste
Schaufelabschnitt (16, 16.1).
7. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schau-
felabschnitt (16, 16.1) gegenüber der Ebene des
zweiten Schaufelabschnitts (17) mit seiner in Dreh-
richtung des Werkzeuges (13, 13.1) weisenden Sei-
te von dem Boden (9) des Mischkopfes (3) wegwei-
send angestellt ist.
8. Mischmaschine nach Anspruch 7, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** dieser Anstellwinkel des ersten
Schaufelabschnitts (16, 16.1) gegenüber der Ebene
des zweiten Schaufelabschnitts (17) zwischen etwa
25° und etwa 45° beträgt.
9. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die bodenräumen-
de Kante des ersten Schaufelabschnitts (16.1) mit
einer flexiblen, den Boden (9) des Mischkopfes (3)
kontaktierenden Abstreiflippe (26) ausgerüstet ist.
10. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die wandräumen-
de Kante (22) des zweiten Schaufelabschnitts (17)
mit einer flexiblen, die Wand (10) des Mischkopfes
(3) kontaktierenden Abstreiflippe (21) ausgerüstet
ist.
11. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei
mit gleichem Winkelabstand voneinander beabstan-
dete erste Werkzeuge (13, 13.1) vorgesehen sind.
12. Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass zusammenwir-
kend mit dem zumindest einen ersten Werkzeug (13,
13.1) an dessen Welle (14) ein bodenräumendes,
zusammen mit dem ersten Werkzeug (13, 13.1) an-
getriebenes Gegenwerkzeug (23, 23.1) vorgesehen
ist, welches Gegenwerkzeug (23, 23.1) gegensinnig
zu dem jeweiligen ersten Werkzeug (13, 13.1) an-
gestellt ist.
13. Mischmaschine nach Anspruch 12, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** das Gegenwerkzeug neben ei-
nem bodenräumenden Werkzeugabschnitt über ein

sich daran anschließenden wandräumenden Werkzeugabschnitt verfügt und somit prinzipiell aufgebaut ist wie das erste Werkzeug mit gegensinnigem Anstellwinkel.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

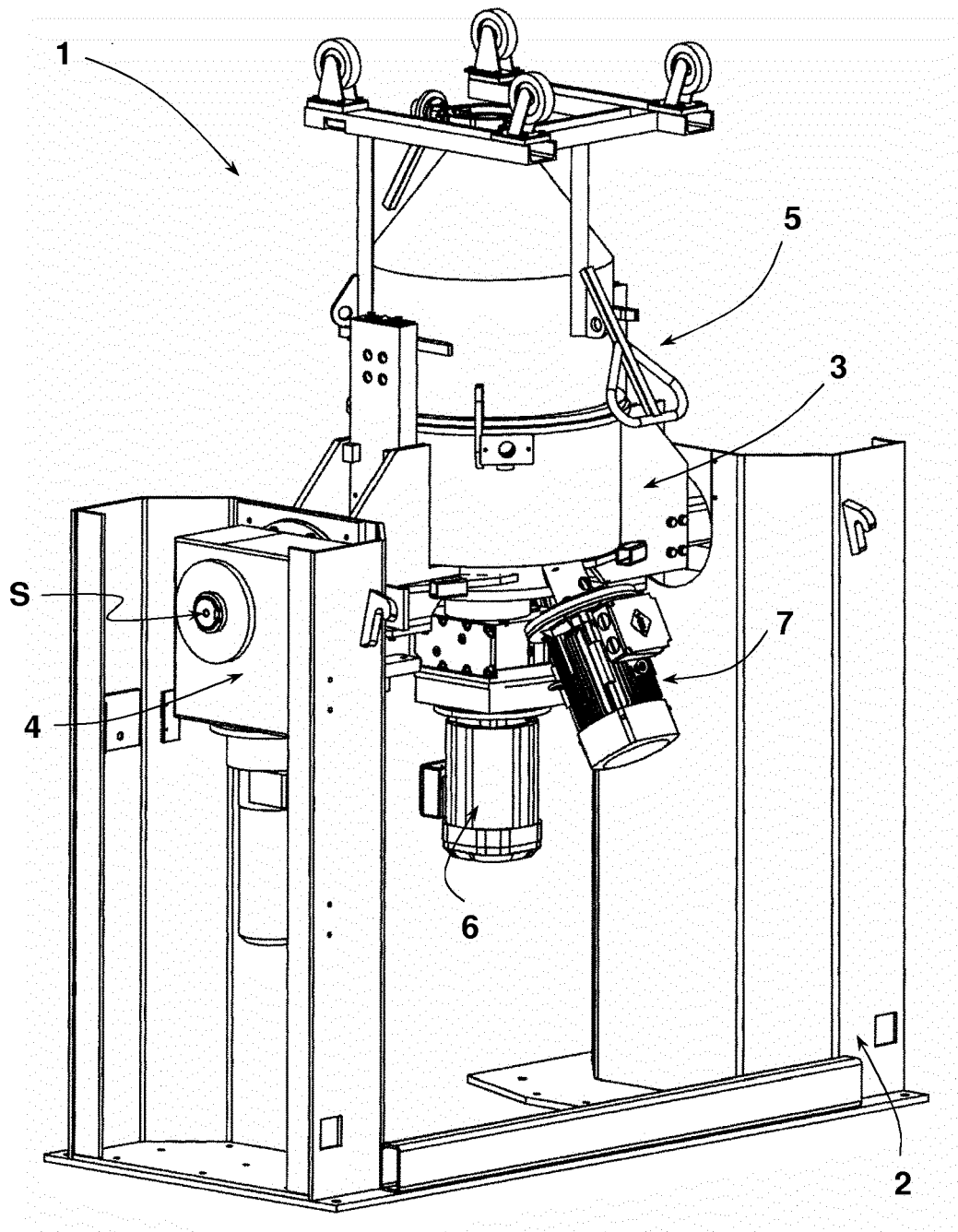


Fig. 1

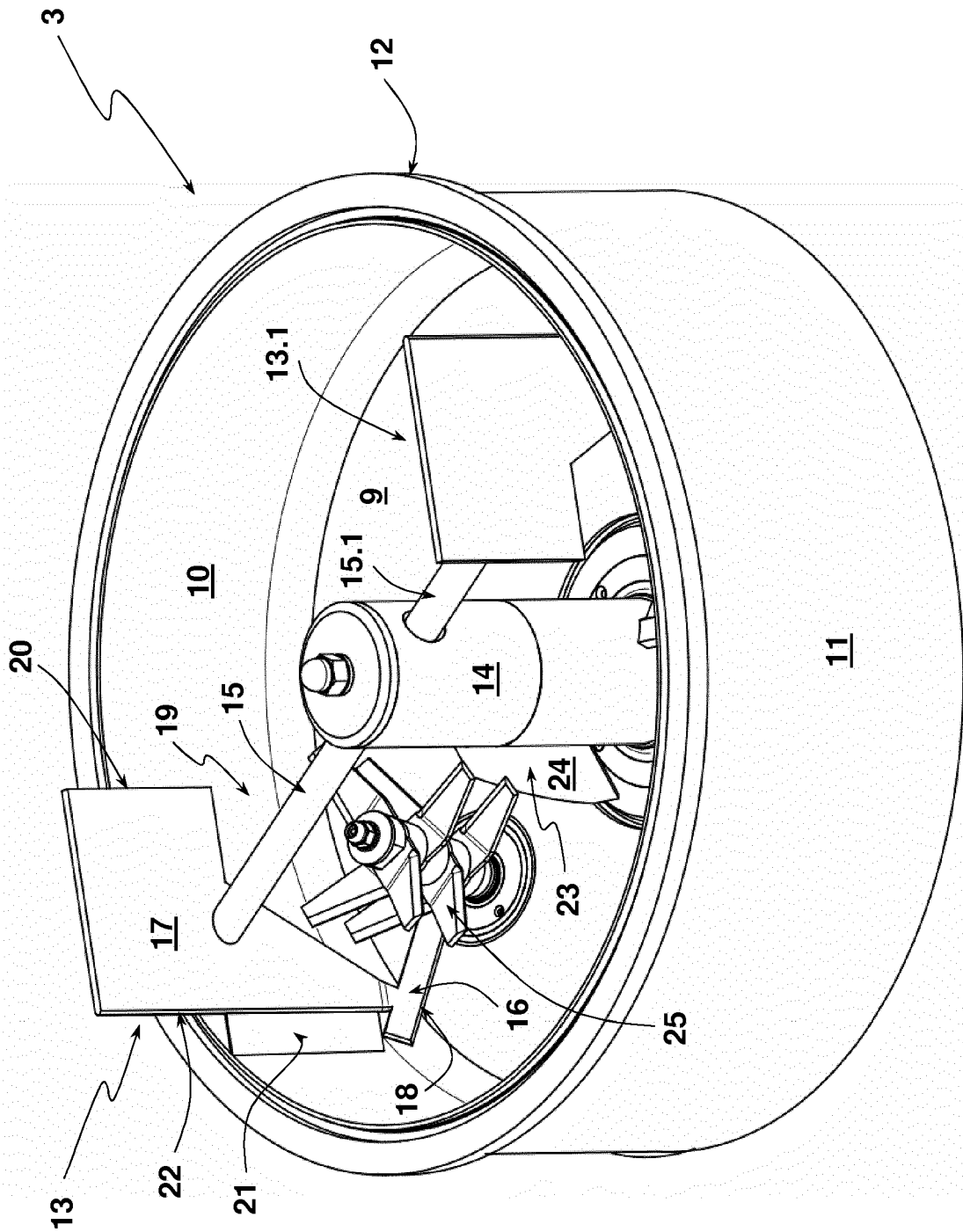


Fig. 2

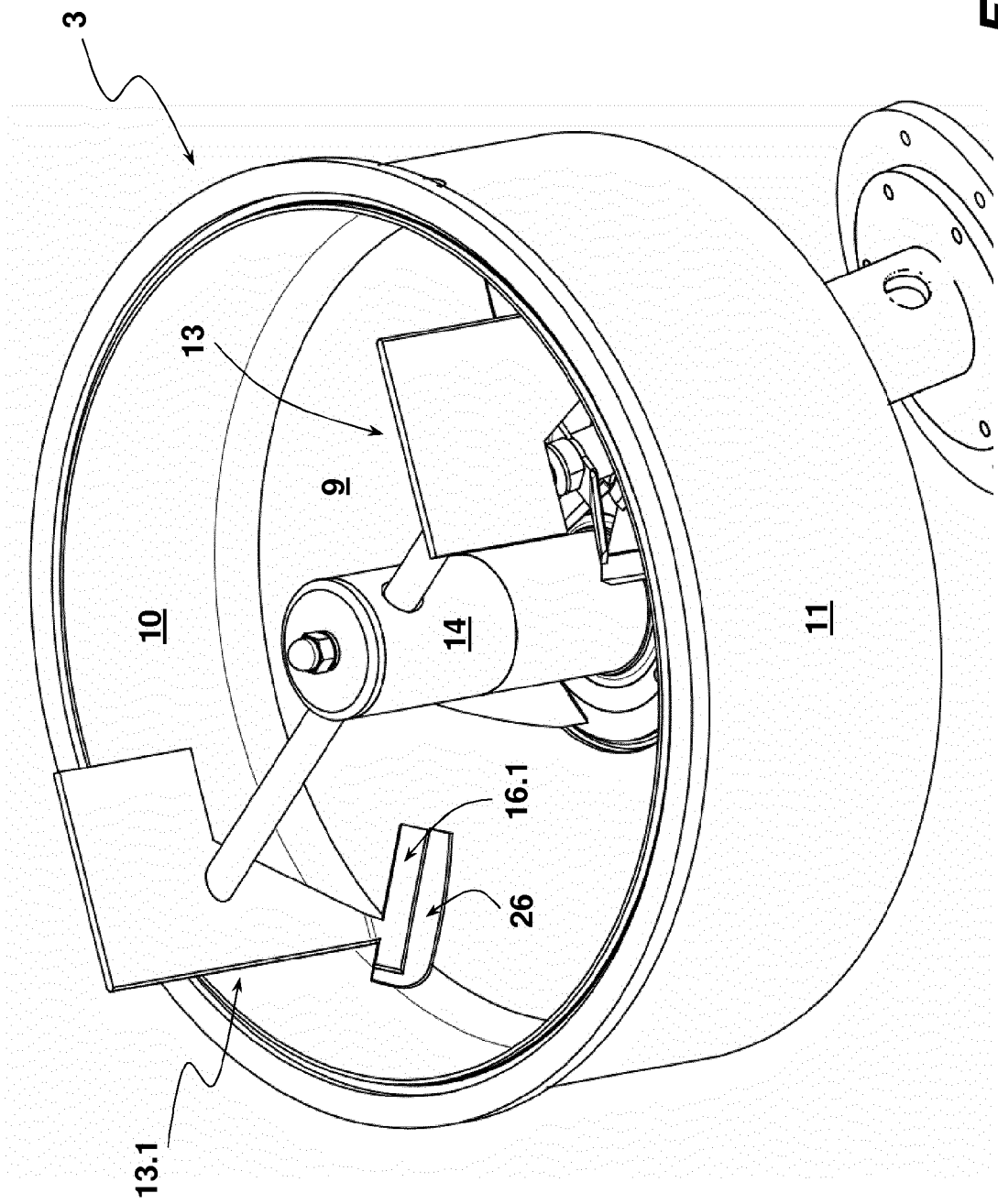


Fig. 3

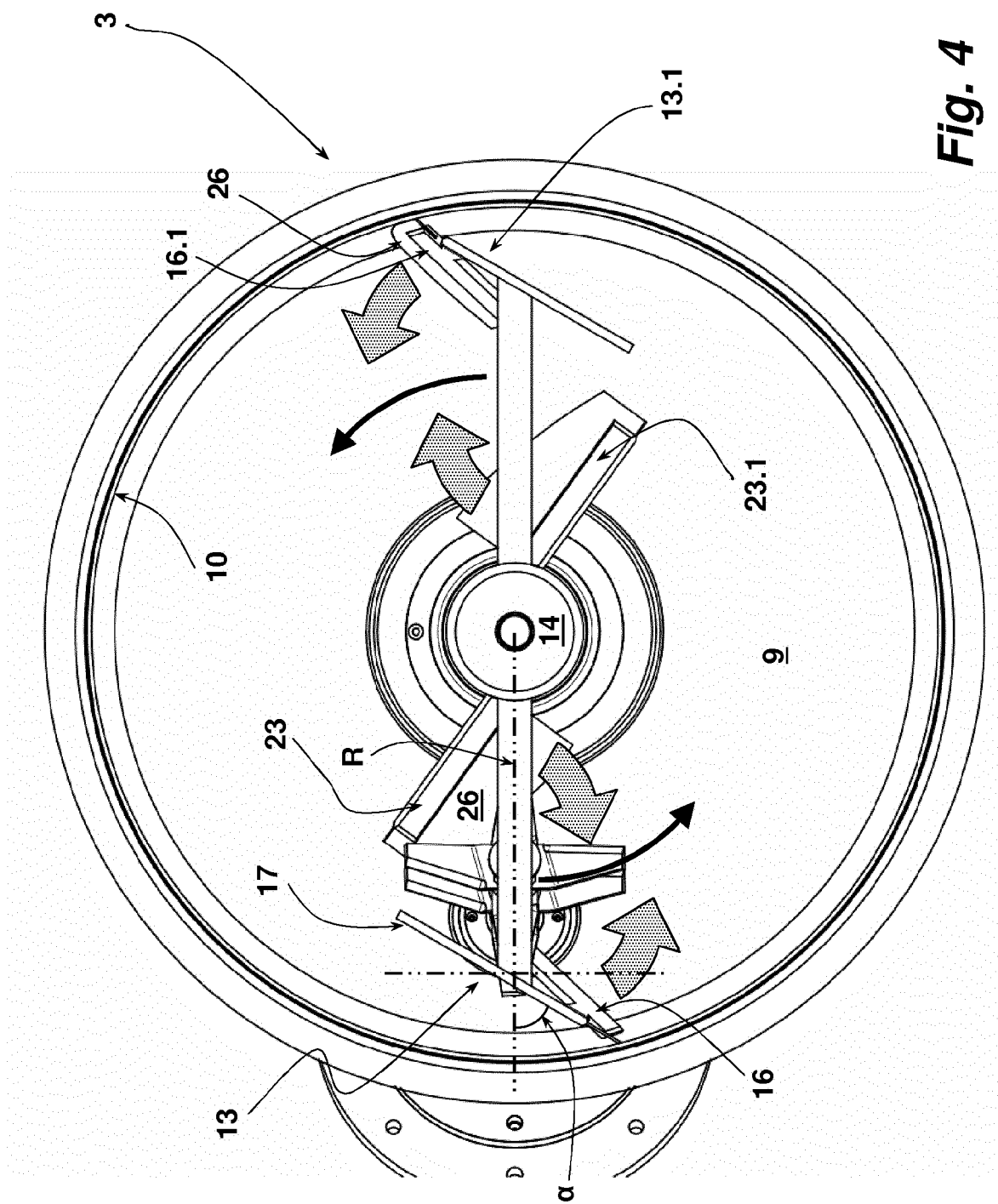


Fig. 4

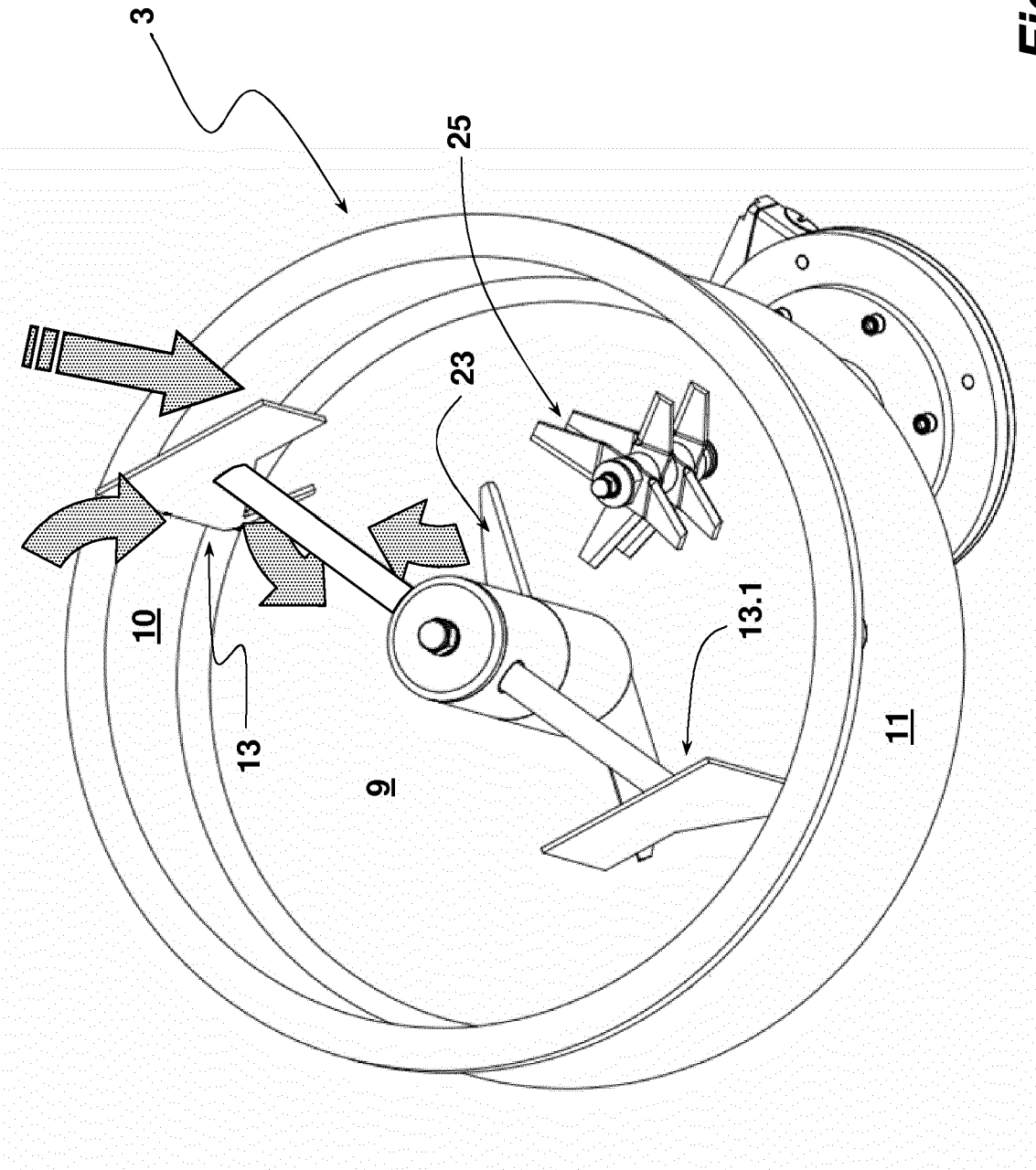


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 3351

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 460 581 A1 (HERFELD GMBH & CO KG DR [DE]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) * Absatz [0001] * * Absatz [0005] - Absatz [0007] * * Absatz [0018] - Absatz [0021] * * Abbildungen *	1-13	INV. B01F7/18 B01F13/10
A,D	EP 0 225 495 A2 (HERFELD FRIEDRICH W) 16. Juni 1987 (1987-06-16) * Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 55 * * Abbildungen *	1-13	
A	DE 12 62 235 B (BROGLI & CO) 7. März 1968 (1968-03-07) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 10 * * Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 35 * * Abbildung *	1-13	
A	WO 2011/134600 A1 (G S G SRL [IT]; BRAVO GENESIO [IT]) 3. November 2011 (2011-11-03) * Seite 1, Zeile 3 - Seite 2, Zeile 8 * * Seite 6, Zeile 19 - Seite 7, Zeile 22 * * Abbildungen *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2015	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 Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 15 16 3351

5

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.

11-09-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2460581	A1	06-06-2012	CN 101822955 A	08-09-2010
			DE 202009001937 U1	30-04-2009
			EP 2226117 A2	08-09-2010
			EP 2460581 A1	06-06-2012
			US 2010226200 A1	09-09-2010

EP 0225495	A2	16-06-1987	DE 3543913 A1	19-06-1987
			EP 0225495 A2	16-06-1987
			US 4781468 A	01-11-1988

DE 1262235	B	07-03-1968	KEINE	

WO 2011134600	A1	03-11-2011	EP 2563503 A1	06-03-2013
			SI 2563503 T1	30-04-2014
			US 2013033958 A1	07-02-2013
			WO 2011134600 A1	03-11-2011

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

- EP 0225495 A2 [0003]
- EP 2460581 A1 [0005] [0008] [0011] [0012]