

(19)



(11)

EP 2 219 770 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
20.02.2019 Patentblatt 2019/08

(51) Int Cl.:
B01F 15/00 ^(2006.01) **B01F 7/30** ^(2006.01)
B28C 5/16 ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
10.10.2012 Patentblatt 2012/41

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/010356

(21) Anmeldenummer: **08855835.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/071322 (11.06.2009 Gazette 2009/24)

(22) Anmeldetag: **05.12.2008**

(54) **MISCHER UND MISCHVERFAHREN**

MIXER AND MIXING METHOD

MÉLANGEUR ET PROCÉDÉ DE MÉLANGE

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **07.12.2007 DE 102007059333**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.2010 Patentblatt 2010/34

(73) Patentinhaber: **Pemat Mischtechnik GmbH
67361 Freisbach (DE)**

(72) Erfinder: **STAHL, Walter
67361 Freisbach (DE)**

(74) Vertreter: **Wesch, Arno
Reble & Klose
Rechts- und Patentanwälte
Konrad-Zuse-Ring 32
68163 Mannheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 945 170 EP-A1- 0 406 981
EP-A1- 0 565 894 CN-Y- 2 631 625
CN-Y- 2 738 875 DE-A1- 2 129 549
DE-A1- 3 023 826 DE-A1- 10 012 072
DE-A1- 19 913 658 FR-A- 2 402 471
FR-A- 2 680 887 JP-A- 2005 238 015
US-A- 4 697 929 US-A- 5 649 765**

EP 2 219 770 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Mischer gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Aus der EP 0 945 170 B1 ist ein derartiger Mischer mit einem Mischwerksrotor bekannt, welcher mittels eines Antriebsmotors um eine im Wesentlichen vertikale Drehachse drehbar ist und dessen Mischwerkzeuge in einen Mischtrog hineinragen. Wenigstens ein erstes Mischwerkzeug ist mit einem Antriebsmotor über ein Getriebe gekoppelt und um eine Drehachse drehbar im Mischwerksrotor gelagert. Ferner ist wenigstens ein zweites Mischwerkzeug im Mischwerksrotor drehbar gelagert und über das genannte Getriebe mit dem Antriebsmotor gekoppelt. Die ersten und zweiten Mischwerkzeuge werden somit gemeinsam von dem einzigen Antriebsmotor angetrieben, wobei über das genannte Getriebe entsprechend dessen Untersetzungs- oder Übersetzungsverhältnisses eine feste Drehzahldifferenz vorgegeben ist. Zudem ist mit dem Mischwerksrotor ein drittes Mischwerkzeug drehfest verbunden, welches somit die gleiche Drehzahl wie der Mischwerkrotor um die vertikale Drehachse aufweist. Der Mischer gelangt zur Herstellung von Mischungen aus flüssigen, pulverförmigen oder körnigen Komponenten ebenso wie aus trockenen und/oder feuchten Mischungen zum Einsatz, wobei hier insbesondere auf Betonmischungen verwiesen sei. Aufgrund der mittels des Getriebes vorgegebenen Drehzahldifferenz ist die Anpassung an die in der Praxis unterschiedlichsten Einsatzbedingungen nicht ohne Weiteres möglich, oder es sind erhebliche konstruktive Änderungen und Maßnahmen für einen Umbau jeweils erforderlich. Während des Betriebs kann zwar die Drehzahl des einzigen Antriebsmotors variiert werden, doch bleibt hierbei die Drehzahldifferenz der Mischwerkzeuge unverändert.

[0003] Aus der JP 2005 238 015 A ist ein Mischer bekannt, dessen Mischwerksrotor im Deckelbereich eines Mischtrogs drehbar gelagert ist. Auf dem Deckelbereich ist ein Getriebeoberteil angeordnet, welches oben zwei Antriebsmotoren aufweist. Die Antriebsmotoren sind über das Getriebeoberteil mit den Getrieben des Mischwerksrotors gekoppelt, welcher zwei Mischwerkzeuge aufweist, deren Drehzahlen unabhängig voneinander vorgebar oder veränderbar sind.

[0004] Weiterhin ist aus der FR 2 402 471 A ein Standmischer bekannt, unter dessen Mischwerk ein Mischbehälter geschoben werden kann, wobei das Mischwerk von oben her in eine Öffnung eines Deckelteils des Mischbehälters eingesenkt werden kann. Zur Festlegung einer Baugruppe aus einem Getriebeoberteil und einem Mischwerksrotor erfolgt die Abstützung des Getriebeoberteils und des Mischwerksrotors über ein Fußteil des Standmischers.

[0005] Des Weiteren ist aus der US 4 697 929 ein Planetenmischer mit zwei Antriebsmotoren bekannt. Diese Antriebsmotoren sind über ein Planetengetriebe mit zwei

Mischwerkzeugen gekoppelt, wobei das Planetengetriebe auf einem Mischergehäuse angeordnet ist.

[0006] Ferner ist aus der EP 1 121 193 B1 ein Mischer mit einem im Wesentlichen trichter- oder konusförmig ausgebildeten Mischtrog bzw. Mischraum bekannt, in welchen zwei koaxial angeordnete und um eine gemeinsame Drehachse drehbare Mischwerkzeuge von oben hineinragen. Die beiden Mischwerkzeuge sind in einer auf dem Mischtrog angeordneten Tragkonstruktion gelagert, auf welcher zwei elektrische Antriebsmotoren als separate Antriebe für die beiden Mischwerkzeuge angeordnet sind. Das eine Mischwerkzeug ist mit dem ersten Antriebsmotor über eine um die gemeinsame Drehachse drehbare Welle gekoppelt, welche durch eine in der Tragkonstruktion gelagerte Hohlwelle hindurchgeführt ist und über welche das zweite Mischwerkzeug mit dem zweiten Antriebsmotor gekoppelt ist. Ein drittes Mischwerkzeug mit einer von den Drehzahlen der beiden vorgenannten Mischwerkzeuge abweichenden Drehzahl ist nicht vorhanden und einer Durchmischung des Mischguts, insbesondere im Hinblick auf die Mischdauer, sind somit Grenzen gesetzt, wobei gegebenenfalls eine recht lange Mischdauer in Kauf zu nehmen ist.

[0007] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Mischer der eingangs genannten Art mit einem geringen konstruktiven Aufwand dahingehend weiterzubilden, dass eine optimierte Durchmischung des Mischguts ermöglicht wird. Es sollen eine schnelle und/oder gleichmäßige Durchmischung des Mischguts und/oder eine verkürzte Mischdauer erreicht werden. Ferner soll in einfacher Weise eine Abstimmung auf die Beschaffenheit und/oder Zusammensetzung des Mischguts ermöglicht werden, sei dieses grobkörnig oder feinkörnig oder pulvrig oder pastös oder dergleichen. Des Weiteren soll in einfacher Weise die Anpassung des Mischers an die jeweiligen Anforderungen und/oder Einsatzbedingungen ermöglicht, und aufwendige Umrüstungen sollen vermieden werden. Auch sollen insbesondere während der Durchführung des Mischverfahrens eines Mischguts die Drehzahlen und/oder Drehzahlverhältnisse der verschiedenen Mischwerkzeuge in einfacher Weise vorgebar und/oder veränderbar sein.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß den im ersten Patentanspruch angegebenen Merkmalen.

[0009] Der erfindungsgemäß vorgeschlagene Mischer zeichnet sich durch eine einfache und gleichwohl funktionssichere Konstruktion aus und ermöglicht problemlos die Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen und/oder Anforderungen. Der Mischer enthält einen zweiten, bevorzugt elektrischen Antriebsmotor, welcher über ein auf dem Mischwerksrotor angeordnetes zweites Getriebe mit dem zweiten Mischwerkzeug gekoppelt ist. Somit können das erste und das zweite Mischwerkzeug mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben werden, zumal die Drehzahlen der beiden Antriebsmotoren bevorzugt über elektrische Frequenz-Umrichter in recht großen Regelbereichen, bevorzugt zwischen 10 bis 100 Hz, insbesondere zwischen 25 bis 75 Hz, angesteuert wer-

den können. Mittels des einen Antriebsmotors wird in bevorzugter Weise ferner der Mischwerksrotor angetrieben, und zwar insbesondere über ein Planetengetriebe, welches einen auf dem Mischwerksrotor oder einem feststehenden Oberteil des Mixers angeordneten Zahnkranz aufweist. In vorteilhafter Weise weist eines der beiden vorgenannten Getriebe zusätzlich zum Ausgang bzw. der Ausgangswelle für das zugeordnete Mischwerkzeug einen zweiten Ausgang bzw. eine zweite Ausgangswelle, insbesondere für das Planetengetriebe und/oder für den Antrieb des Mischwerksrotors auf.

[0010] Mit dem Mischwerksrotor ist ferner ein weiteres Mischwerkzeug in vorteilhafter Weise im Wesentlichen drehfest verbunden. Erfindungsgemäß werden somit die drei verschiedenen Mischwerkzeuge jeweils mit unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben, wodurch sowohl eine optimierte Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen als auch eine optimierte und/oder schnelle Durchmischung des Mischguts erreicht werden. Eine gleichmäßige bzw. optimierte Durchmischung des Mischguts wird mit dem erfindungsgemäßen Mischer und/oder dem mit dem Mischer durchführbaren erfindungsgemäßen Mischverfahren, bevorzugt bei einer erheblich verkürzten Mischdauer, ermöglicht. Der Mischwerksrotor ist ferner in vorteilhafter Weise mittels eines Großwälzlagers bezüglich des Tragrahmens gelagert. Der Mischwerksrotor enthält ein Gehäuse, in welchem die genannten Getriebe gekapselt und nach außen abgedichtet angeordnet sind. Der Mischwerksrotor mit den Mischwerkzeugen und die auf dem Tragrahmen bzw. Stator angeordneten beiden Antriebsmotoren bilden eine Baueinheit, welche oben auf dem Mischtroge aufgelagert und insbesondere mittels eines ringförmigen Dichtelements derart abgedichtet ist, dass Teile des Mischguts und/oder gar Verunreinigungen aus der Umgebung vom Eindringen fern gehalten werden und eine hohe Funktionssicherheit und Lebensdauer erreicht wird.

[0011] Besondere Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen angegeben.

[0012] Die Erfindung wird an Hand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass insoweit eine Beschränkung erfolgt. Es zeigen in schematischen Darstellungen:

Fig. 1 teilweise geschnitten und als Ansicht ein erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 teilweise geschnitten und als Ansicht ein zweites Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 perspektivisch den Mischwerksrotor samt den auf dem Oberteil angeordneten beiden Antriebsmotoren gemäß Fig. 2,

Fig. 4 teilweise geschnitten und als Ansicht ein drittes Ausführungsbeispiel.

[0013] Der Mischer, welcher bevorzugt als Planetenmischer ausgebildet ist, enthält zur Aufnahme des Mischguts einen Mischtroge 2, welcher im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist und auf welchem oben ein Tragrahmen 4 angeordnet ist. Das Mischgut kann in bekannter Weise durch geeignete Öffnungen in den Mischtroge 2 eingebracht und nach erfolgter Mischung entnommen werden. Auf der Oberseite des Tragrahmens 4 mit einem Oberteil ist ein erster, insbesondere elektrischer Antriebsmotor 6 angeordnet, und an der Unterseite des Tragrahmens 4 ist ein Mischwerksrotor 8 drehbar angeordnet und gelagert, insbesondere mittels eines mit gestrichelter Linie angedeuteten Großwälzlagers 10 im Bereich des oberen Endes des Mischwerksrotors 8. Der erste Antriebsmotor 6 steht in getrieblicher Wirkverbindung mit dem Mischwerksrotor 8, insbesondere mittels eines bevorzugt im Mischwerksrotor 8 angeordneten ersten Getriebes 12, welches bevorzugt als Planetengetriebe ausgebildet ist und mit welchem der Mischwerksrotor 8 gemäß dem Doppelpfeil 14 um seine im Wesentlichen vertikale zentrale Drehachse 16 in der einen oder anderen Richtung drehbar ist. Auf dem Mischwerksrotor 8 ist ein erstes Mischwerkzeug 18, welches hier als Mischstern ausgebildet ist, drehbar angeordnet und gelagert. Das erste Mischwerkzeug 18 steht über das erste Getriebe 12 in getrieblicher Wirkverbindung mit dem ersten Antriebsmotor 6, wobei mittels des ersten Getriebes 12 ein bestimmtes Drehzahlverhältnis zwischen der Drehzahl des Mischwerksrotors 8 und dem ersten Mischwerkzeug 18 vorgegeben ist. Entsprechend dem Doppelpfeil 20 kann auch das erste Mischwerkzeug 18 bezüglich des Mischwerksrotors 8 in beiden Drehrichtungen angetrieben werden.

[0014] Ferner ist ein zweites Mischwerkzeug 22, welches insbesondere als Wirbler ausgebildet ist, in den Mischwerksrotor integriert und/oder im Mischwerksrotor 8 drehbar gelagert. Für den Antrieb des zweiten Mischwerkzeugs 22 ist auf dem Tragrahmen 4 ein zweiter, insbesondere elektrischer Antriebsmotor 24 vorgesehen, welcher über ein zweites Getriebe 26 in getrieblicher Wirkverbindung mit dem zweiten Mischwerkzeug 22 steht. Insbesondere durch die Integration des zweiten Getriebes 26 in den Mischwerksrotor werden eine kompakte Bauweise und/oder ein geringes Bauvolumen erreicht. Die Drehzahl und/oder die Drehrichtung gemäß dem Doppelpfeil 28 des zweiten Mischwerkzeugs 22 werden erfindungsgemäß unabhängig von der Drehzahl und/oder der Drehrichtung des Mischwerksrotors 8 und/oder des ersten Mischwerkzeugs 18 mittels des zweiten Antriebsmotors 24 vorgegeben.

[0015] Die getriebliche Verbindung bzw. Wirkverbindung zwischen dem ersten Antriebsmotor 6 und dem Mischwerksrotor 8 und/oder dem ersten Getriebe 12 erfolgt über eine zur Drehachse 16 des Mischwerksrotors 8 koaxiale Hohlwelle 30, welche in einem im Tragrahmen 4 festgelegten und/oder mit diesem verbundenen Oberteil 31 drehbar gelagert ist. Das erste Getriebe 12 ist insbesondere als Planetengetriebe ausgebildet oder alter-

nativ ist das erste Getriebe 12 über ein Planetengetriebe mit der Hohlwelle 30 und/oder mit dem ersten Antriebsmotor 6 gekoppelt bzw. in Wirkverbindung. Die Wirkverbindung des zweiten Antriebsmotors 24 mit dem zweiten Mischwerkzeug 22 erfolgt mittels einer durch die Hohlwelle 30 geführten weiteren zur vertikalen Drehachse 16 gleichfalls koaxialen Welle 32, welche im Tragrahmen 4 mit dem Oberteil 31 ebenso wie die Hohlwelle 30 mit zugeordneten geeigneten Lagerungen gelagert ist. Insbesondere im Mischwerksrotor 8 oder in einem im Tragrahmen 4 angeordneten Getriebeteil ist ein mit der weiteren Welle 32 verbundenes Zahnrad oder verbundener Zahnkranz 47 des genannten Planetengetriebes zur getrieblichen Ankopplung des zweiten Mischwerkzeugs 22 drehbar, und zwar in bevorzugter Weise unabhängig von der Drehrichtung und der Drehzahl des Mischwerksrotors 8 und/oder des ersten Mischwerkzeugs 18.

[0016] Ferner ist auf dem Mischwerksrotor 8 ein weiteres Mischwerkzeug 34 angeordnet und/oder gelagert. Das weitere Mischwerkzeug ist insbesondere als Abstreifer ausgebildet und zusammen mit dem Mischwerksrotor 8 mit der gleichen Drehzahl und der gleichen Drehrichtung im Mischtroch 2 bzw. im dort vorhandenen Mischgut drehbar. Der erfindungsgemäß ausgebildete Mischwerksrotor 8 enthält ein Gehäuse 36, in welchem die genannten Getriebe 12, 26 angeordnet und gegen äußere Einwirkungen, ebenso wie gegen das Austreten von Schmiermittel, wie Getriebeöl, abgedichtet angeordnet sind. Das genannte Gehäuse 36 ist erfindungsgemäß das gemeinsame Getriebegehäuse der beiden Getriebe 12 und 26. Zwischen dem im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildeten Mischwerksrotor 8 und/oder dem Getriebegehäuse 36 einerseits und dem Oberteil 31 und/oder dem Tragrahmen 4 andererseits ist erfindungsgemäß ein hier nicht dargestelltes bevorzugt ringförmiges Dichtelement angeordnet, um das Austreten von Schmiermittel oder dergleichen in das Mischgut zu unterbinden und/oder umgekehrt die Getriebe oder Getriebeteile im Mischwerksrotor 8 oder im Getriebeoberteil 31 vor dem Eindringen von Teilen des Mischguts oder anderen Fremdkörpern von außen zu schützen. Die beiden Antriebsmotoren 6, 24 sind jeweils zur zentralen, vertikalen Achse seitlich versetzt auf dem Getriebeoberteil 31 angeordnet, in welchem Zahnräder oder sonstige Getriebeteile angeordnet sind für die getriebliche Kopplung mit den beiden Getrieben. Ferner weist das Getriebeoberteil 31, welches bevorzugt im Wesentlichen rotations-symmetrisch und/oder koaxial bezogen auf die zentrale Drehachse 16 ausgebildet ist, zumindest näherungsweise und/oder im Wesentlichen den gleichen Durchmesser auf wie der Mischwerksrotor 8.

[0017] Alternativ kann über die Hohlwelle 30 im Getriebe-Oberteil 31 die Wirkverbindung mit dem zweiten Antriebsmotor 24 erfolgen, wie mit gestrichelter Linie 38 angedeutet, und ferner kann die Wirkverbindung des ersten Antriebsmotors 6 mit dem Mischwerksrotor 8 und/oder dem ersten Getriebe 12 mittels der durch die Hohlwelle 30 durchgeführten weiteren Welle 32 erfolgen,

wie mit der gestrichelten Linie 40 angedeutet. Ferner kann die weitere Welle 32 in axialer Verlängerung der Ausgangsswelle 42 des zweiten Antriebsmotors 24 nach unten gemäß der gestrichelten Linie 44 in den Mischwerksrotor 8 und/oder das gemeinsame Getriebegehäuse 36 geführt sein und dort mit dem bezüglich des Mischwerksrotors 8 frei drehbar gelagerten oder drehfest angeordneten Zahnrad oder Zahnkranz 46 und/oder mit dem zweiten Getriebe 26 des zweiten Mischwerkzeugs 22 in getrieblicher Wirkverbindung stehen.

[0018] Fig. 2 und 3 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel des Mischers mit den beiden Antriebsmotoren 6, 24, welche auf dem feststehenden Getriebeoberteil 31 angeordnet sind. Das Oberteil 31 enthält einen Flansch 48 zur Befestigung auf dem Tragrahmen 4, wobei zur Abdichtung ein ringförmiges Dichtelement 50 angeordnet ist, so dass der Tragrahmen 4 umgebene Mischwerksrotor 8, ebenso wie der Innenraum 52 des Mischtrochs 2, gegen äußere Einwirkungen funktionssicher abgedichtet sind. Die beiden Antriebsmotoren 6, 24 sind jeweils an eine Regeleinheit 54, 56 angeschlossen, mit welchen die Drehzahlen und/oder Drehrichtungen der Antriebsmotoren jeweils vorgegeben werden und welche insbesondere als Frequenz-Umrichter ausgebildet sind. Die Stromversorgung der beiden bevorzugt als Drehstrommotoren ausgebildeten Antriebsmotoren 6, 24 erfolgt bevorzugt über elektrisch vorgeschaltete Frequenz-Umrichter 54, 56, welche insbesondere von einer gemeinsamen Steuereinheit 58 ansteuerbar sind, um die für das jeweilige Mischverfahren vorgesehenen Drehzahlen und/oder Drehzahlverhältnisse und/oder Drehrichtungen der Antriebsmotoren 6, 24 und letztendlich der verschiedenen Mischwerkzeuge vorzugeben.

[0019] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, sind das Getriebeoberteil 31 mit den beiden darauf befestigten Antriebsmotoren 6, 24 und ferner der Mischwerksrotor 8 als Funktionseinheit zu einer Baugruppe oder Baueinheit zusammengefasst. Hierdurch werden die Fertigung und Montage nicht unerheblich vereinfacht und zudem können etwaige Wartungs- oder Servicemaßnahmen problemlos durchgeführt werden. Des Weiteren ist die Verbindung, insbesondere mittels des Flanschs 48, der genannten Baugruppe mit dem Mischtroch 2 und/oder dem Tragrahmen 4 in einfacher Weise herzustellen oder bei Bedarf zu lösen, wobei ein geringer Montageaufwand erforderlich ist. Der im Wesentlichen unterhalb des Oberteils 31 und/oder des Flansches 48 befindliche Mischwerksrotor 8 weist das zur Drehachse 16 im Wesentlichen rotationssymmetrisch, bevorzugt zylindrisch, ausgebildete Getriebegehäuse 36 auf. Am Mischwerksrotor 8 sind zwei weitere Mischwerkzeuge 34, 35, zweckmäßig diametral, angeordnet, welche bevorzugt als Außenabstreifschaukel 34 bzw. Räumschaukel 35 ausgebildet sind und der zylindrischen Innenwand bzw. dem Boden des Mischtrochs 2 zugeordnet sind. Die weiteren Mischwerkzeuge 34, 35 sind mittels Lagerungen 60 auf oder an dem Mischwerksrotor 8 befestigt. Die Lagerungen 60 sind derart ausgebildet, dass insbesondere durch Lösen

und Festziehen von Schrauben oder dergleichen eine axiale und/oder radiale Ausrichtung der weiteren Mischwerkzeuge 34, 35 bezüglich des Mischtrogs 2 bzw. dessen Innenwand oder Boden vorgenommen werden kann. In Fig. 3 ist der Einfachheit halber lediglich die Getriebeausgangswelle für das zweite Mischwerkzeug dargestellt, welches insbesondere als Wirbler ausgebildet ist.

[0020] Das mit dem vorgeschlagenen Mischer durchführbare erfindungsgemäße Mischverfahren ermöglicht während der Durchführung funktionssicher die Änderung und/oder Vorgabe unterschiedlicher Drehzahlen des ersten Mischwerkzeugs 18 und des zweiten Mischwerkzeugs 22 ebenso wie die Vorgabe der jeweiligen Drehrichtungen. Ferner können ohne aufwendige Umbaumaßnahmen in einfacher Weise unterschiedliche Mischverfahren mit dem Mischer entsprechend angepaßt an das jeweilige Mischgut durchgeführt werden. Ferner ist während der Durchführung eines Mischverfahrens, insbesondere durch Änderung und/oder Vorgabe der Drehzahl des zweiten Antriebsmotors 24 die Drehzahl des insbesondere als Wirbler ausgebildeten zweiten Mischwerkzeugs 22 problemlos entsprechend dem vorhandenen und/oder erreichten Durchmischungsgrad des Mischguts anzupassen oder auch die Drehrichtung, insbesondere des zweiten Mischwerkzeugs 22, umzukehren. Ferner ist ohne weiteres eine intervallmäßige Vorgabe und/oder Veränderung der Drehzahl und/oder der Drehrichtung des zweiten Mischwerkzeugs 22 durchführbar, und zwar unabhängig von der Drehzahl und/oder Drehrichtung des Mischwerksrotors 8 und des ersten Mischwerkzeugs 18. Die Steuerung des Mischverfahrens erfolgt bevorzugt über die gemeinsame Steuereinrichtung 58, welche über die bevorzugt als Frequenz-Umrichter ausgebildeten Regeleinheiten 54, 56 die Drehzahlen und/oder die Drehrichtungen der beiden Antriebsmotoren 6, 24 steuert. Die bevorzugt als Drehstrommotoren ausgebildeten Antriebsmotoren 6, 24 sind insbesondere für eine Drehzahl von 1475 Umdrehungen pro Minute bei Einspeisung mit 50 Hz Drehstrom ausgelegt, wobei mittels der Frequenz-Umrichter 54, 56 die Einspeisung der Antriebsmotoren 6, 24 unabhängig voneinander in einem weiten Frequenzbereich, bevorzugt zwischen 10-100 Hz, insbesondere zwischen 25-250 Hz vorgebbar ist. In Abhängigkeit der Ausbildung der Getriebe liegt bei Einspeisung mit 50 Hz die Drehzahl des Mischwerksrotors 8 im Bereich zwischen 10-20 Umdrehungen pro Minute, bevorzugt im Wesentlichen 15 Umdrehungen pro Minute. Im Vergleich zur Drehzahl des Mischwerksrotors 8 ist die Drehzahl des ersten Mischwerkzeugs 18 erheblich größer vorgegeben, und zwar um einen Faktor bevorzugt zwischen 2 und 4, so dass die Drehzahl im Wesentlichen zwischen 30-60 bei Einspeisung des ersten Antriebsmotors 6 mit 50 Hz vorgebbar ist. Zudem ist im Rahmen der Erfindung von maßgebender Bedeutung, dass die Drehzahl und die Drehrichtung des zweiten Mischwerkzeugs 22 wesentlich höher vorgebbar ist als die Drehzahl des ersten Mischwerkzeugs

18 und erfindungsgemäß unabhängig von letzterer veränderbar ist. Durch entsprechende Auslegung des zweiten Getriebes kann der Faktor insbesondere im Bereich von 5-10 vorgegeben werden. Des weiteren kann das zweite Getriebe derart ausgebildet sein, dass insbesondere durch Auswechseln eines Radpaares der letztgenannte Faktor noch wesentlich höher vorgebbar ist, derart, dass bei einer Einspeisung des zweiten Antriebsmotors 24 mit 50 Hz die Drehzahl des zweiten Mischwerkzeugs 22 zumindest näherungsweise 590-1500 Umdrehungen pro Minute beträgt. Es sei festgehalten, dass durch Vorgabe und/oder Änderung der Frequenz der Regeleinheit bzw. des Frequenz-Umrichters 54 die Drehzahl des zweiten Mischwerkzeugs 22 entsprechend vorgebbar und/oder veränderbar ist.

[0021] Fig. 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des Mischers, dessen Mischtrog 2 am oberen Ende den als Ring ausgebildeten und fest verbundenen Tragrahmen 4 zur festen gleichwohl lösbaren Verbindung mit dem Getriebeoberteil 31, insbesondere mittels des Flanschs 48, aufweist, also der Baugruppe mit den beiden Antriebsmotoren 6, 24 und den bereits erläuterten Getrieben bzw. Getriebeteilen. Im Getriebeoberteil 31, ebenso wie im Getriebegehäuse 36 des Mischwerksrotors 8, sind die Lagerungen der verschiedenen Zahnräder und der Hohlwelle 30 mittels Schraffuren schematisch angedeutet. An der dem Mischwerksrotor 8 zugewandten Unterseite weist das Getriebeoberteil 31 den Zahnkranz 47 auf, mit welchem ein zugeordnetes Ritzel oder Zahnrad 62 des ersten Getriebes 12 in Eingriff steht bzw. kämmt. Über die im Getriebeoberteil 31 angeordneten und mit dem ersten Antriebsmotor 6 in Wirkverbindung stehenden Zahnräder und die Hohlwelle 30 wird somit die Drehung des Mischwerksrotors 8 bewerkstelligt. Des Weiteren wird über das erste Getriebe 12 und/oder die mit dem ersten Mischwerkzeug 18 gekoppelte Ausgangswelle die Drehung des ersten Mischwerkzeugs 18 durchgeführt.

[0022] Wie mit gestrichelten Linien angedeutet, kann alternativ der Mischwerksrotor 8 den Zahnkranz 47' aufweisen, mit welchem ein im Getriebeoberteil 31 drehbar gelagertes und mit dem ersten Antriebsmotor 6 in Wirkverbindung stehendes Zahnrad oder Ritzel 62' in Eingriff ist, um somit den Mischwerksrotor 8 um die vertikale Drehachse 16 zu drehen. Hierbei erfolgt über die Hohlwelle 30 und das erste Getriebe 12 allein der Antrieb des ersten Mischwerkzeugs 18.

Bezugszeichen

[0023]

2	Mischtrog
4	Tragrahmen
6	erster Antriebsmotor
8	Mischwerksrotor
10	Lagerung / Großwälzlager
12	erstes Getriebe
14	Doppelpfeil

16	vertikale Drehachse	
18	erstes Mischwerkzeug / Mischstern	
20	Doppelpfeil	
22	zweites Mischwerkzeug / Wirbler	
24	zweiter Antriebsmotor	5
26	zweites Getriebe	
28	Doppelpfeil	
30	Hohlwelle	
31	Getriebe-Oberteil	
32	weitere Welle	10
34, 35	weiteres Mischwerkzeug	
36	Getriebegehäuse	
38, 40	gestrichelte Linie	
42	Ausgangswelle von 24	
44	Verlängerung von 42 / gestrichelte Linie	15
46	Zahnrad	
47	Zahnkranz	
48	Flansch von 31	
50	Dichtelement	
52	Innenraum von 2	20
54, 56	Frequenz-Umrichter / Regeleinheit	
58	Steuereinrichtung	
60	Lagerung von 34, 35	
62	Zahnrad/Ritzel von 12	
64	Dichtungselement zwischen 8 und 31	25

Patentansprüche

1. Mischer, enthaltend einen Mischtrog (2), einen mittels eines ersten Antriebsmotors (6) um eine im Wesentlichen vertikale Drehachse (16) drehbaren Mischwerksrotor (8), auf welchem ein erstes Mischwerkzeug (18) und ein zweites Mischwerkzeug (22) um jeweilige Drehachsen drehbar angeordnet sind, wobei die beiden Mischwerkzeuge (18, 22) von oben in den Mischtrog (2) bzw. in ein Mischgut hineinragen, ein auf dem Mischwerksrotor (8) angeordnetes erstes Getriebe (12), über welches das erste Mischwerkzeug (18) mit dem ersten Antriebsmotor (6) gekoppelt ist, und ferner enthaltend ein Oberteil (31), auf welchem der erste Antriebsmotor (6) angeordnet ist und an dessen Unterseite der Mischwerksrotor (8) drehbar gelagert angeordnet ist, wobei das Oberteil (31) mit einem auf dem Mischtrog (2) angeordneten Tragrahmen festgelegt ist und wobei das Oberteil (31) mit dem darauf befestigten ersten Antriebsmotor (6) und einem darauf befestigten zweiten Antriebsmotor (24) und dem Mischwerksrotor (8) als Funktionseinheit zu einer Baugruppe zusammengefasst sind, wobei der Durchmesser des Oberteils (31) zumindest näherungsweise gleich groß ist wie der Durchmesser des bezogen auf die vertikale Drehachse (16) rotationssymmetrisch ausgebildeten Mischwerksrotors (8),
dadurch gekennzeichnet, dass
auf dem Mischwerksrotor (8) ein zweites Getriebe (26) angeordnet ist, über welches das zweite
2. Mischer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebeoberteil (31) zumindest näherungsweise rotationssymmetrisch, bezogen auf die vertikale Drehachse (16), ausgebildet ist.
3. Mischer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischwerksrotor (8) mittels eines Großwälzlagers unterhalb des Getriebeoberteils (31) drehbar gelagert ist.
4. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Mischwerksrotor (8) wenigstens ein weiteres Mischwerkzeug (34, 35) mittels einer insbesondere einstellbaren Lagerung (60) verbunden ist.
5. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinheit (54, 56) als Frequenz-Umrichter ausgebildet ist.
6. Mischer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Regeleinheiten (54, 56) eine gemeinsame Steuereinrichtung (58) vorgeschaltet ist.
7. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Tragrahmen (4) und dem Getriebeoberteil (31) ein ringförmiges Dichtelement (50) angeordnet ist.

8. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebeoberenteil (31) einen Flansch (48) enthält, mittels welchem die Baugruppe mit dem Tragrahmen (4) lösbar verbunden ist.
9. Mischverfahren, in welchem Mischgut gemischt wird, wobei ein Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 8 verwendet wird.
10. Mischverfahren gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehzahl und/oder die Drehrichtung des zweiten Antriebsmotors (24), welcher über das im Mischwerksrotor (8) angeordnete zweite Getriebe (26) mit dem zweiten Mischwerkzeug (22) gekoppelt ist, unabhängig von der Drehzahl und/oder der Drehrichtung des ersten Antriebsmotors (6) veränderbar vorgegeben werden.

Claims

1. A mixer, comprising a mixing trough (2), a mixing plant rotor (8) that is rotatable substantially about a vertical axis of rotation (16) by means of a first drive motor (6), on which a first mixing tool (18) and a second mixing tool (22) are rotatably arranged about respective axes of rotation, wherein the two mixing tools (18, 22) project into the mixing trough (2) or into a mixing material from the top, a first gearing (12) arranged on the mixing plant rotor (8), via which the first mixing tool (18) is coupled to the first drive motor (6), and further including an upper part (31), on which the first drive motor (6) is arranged, and on the bottom side of which the mixing plant rotor (8) is arranged in a rotatably mounted manner, wherein the upper part (31) is fixed with a support frame arranged on the mixing trough (2) and wherein the upper part (31) with the first drive motor (6) fastened thereon and a second drive motor (24) fastened thereon and the mixing plant rotor (8) as function unit are combined into an assembly, wherein the diameter of the upper part (31) is at least approximately identical in size to the diameter of the mixing plant rotor (8) which with respect to the vertical axis of rotation (16) is formed in a rotation-symmetrical manner, **characterized in that** on the mixing plant rotor (8) a second gearing (26) is arranged, via which the second mixing tool (22) is coupled to the second drive motor (24) arranged on the upper part (31), wherein corresponding to the rotational speed of the second drive motor (24) the rotational speed of the second mixing tool (22) can be pre-set or varied independently of the rotational speed of the mixing plant rotor (8) and of the first mixing tool (18), **in that** the upper part is formed as gearing upper part (31), which includes toothed wheels or gearing parts, by means of which in each case the gearing coupling between the drive motors (6, 24) to the two associated gearings (12, 26) arranged in the mixing plant rotor (8) takes place separately, **in that** the gearing upper part (31) and the mixing plant rotor (8) form a housing in which the mentioned gearing is encapsulated and sealed off towards the outside by means of a sealing element (64) arranged between the gearing upper part (31) and the mixing plant rotor (8), **in that** a hollow shaft (30) that is coaxial to the axis of rotation (16) mounted in the gearing upper part (31) reaches into the mixing plant rotor (8), wherein by means of the hollow shaft (30) and a further shaft (32) penetrating said hollow shaft the operational connection of the two drive motors (6, 24) to the associated gearings (12, 26) is effected, and **in that** a regulating unit (54, 56) is connected upstream of each of the two drive motors (6, 24), by means of which the rotational speed and/or direction of rotation of the drive motors (6, 24) can be pre-set independently of one another.
2. The mixer according to Claim 1, **characterized in that** the gearing upper part (31) is embodied at least approximately rotation-symmetrically, based on the vertical axis of rotation (16).
3. The mixer according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the mixing plant rotor (8) is rotatably mounted by means of a large rolling bearing below the gearing upper part (31).
4. The mixer according to any one of the Claims 1 to 3, **characterized in that** at least a further mixing tool (34, 35) is connected to the mixing plant rotor (8) by means of an in particular adjustable mounting (60).
5. The mixer according to any one of the Claims 1 to 4, **characterized in that** the regulating unit (54, 56) is embodied as a frequency converter.
6. The mixer according to Claim 5, **characterized in that** a common control device (58) is connected upstream of the regulating units (54, 56).
7. The mixer according to any one of the Claims 1 to 6, **characterized in that** between the support frame (4) and the gearing upper part (31) a ring-shaped sealing element (50) is arranged.
8. The mixer according to any one of the Claims 1 to 7, **characterized in that** the gearing upper part (31) includes a flange (48), by means of which the assembly is releasably connected to the support frame (4).
9. A mixing method, by which mixing material is mixed, wherein a mixer according to any one of the Claims

1 to 8 is used.

10. The mixing method according to Claim 9, **characterized in that** the rotational speed and/or the direction of rotation of the second drive motor (24), which is coupled to the second mixing tool (22) via the second gearing (26) arranged in the mixing plant rotor (8), can be variably pre-set independently of the rotational speed and/or of the direction of rotation of the first drive motor (6).

Revendications

1. Mélangeur contenant une cuve de mélange (2), un rotor de station de mélange (8) rotatif autour d'un axe de rotation essentiellement vertical (16) au moyen d'un premier moteur d'entraînement (6), sur lequel sont montés un premier outil de mélange (18) et un deuxième outil de mélange (22) de façon rotative autour d'axes de rotation respectifs, dans lequel les deux outils de mélange (18, 22) pénètrent par le haut dans la cuve de mélange (2) ou dans un produit à mélanger, un premier engrenage (12) installé sur le rotor de station de mélange (8), par lequel le premier outil de mélange (18) est accouplé avec le premier moteur d'entraînement (6), et contenant en outre une partie supérieure (31) sur laquelle est installé le premier moteur d'entraînement (6) et sur le côté inférieur de laquelle est monté de façon rotative le rotor de station de mélange (8), dans lequel la partie supérieure (31) est fixée avec un cadre de support disposé sur la cuve de mélange (2), et dans lequel la partie supérieure (31) est assemblée en un bloc avec le premier moteur d'entraînement (6) fixé sur celle-ci ainsi qu'un deuxième moteur d'entraînement (24) fixé sur celle-ci et le rotor de station de mélange (8), sous la forme d'une unité fonctionnelle, dans lequel le diamètre de la partie supérieure (31) est au moins approximativement égal au diamètre du rotor de station de mélange (8) formé de façon symétrique en rotation par rapport à l'axe de rotation vertical (16),
caractérisé en ce que
sur le rotor de station de mélange (8) est installé un deuxième engrenage (26), par lequel le deuxième outil de mélange (22) est accouplé au deuxième moteur d'entraînement (24) installé sur la partie supérieure (31), où, selon le nombre de tours du deuxième moteur d'entraînement (24), le nombre de tours du deuxième outil de mélange (22) peut être prédéfini ou modifié, indépendamment du nombre de tours du rotor de station de mélange (8) et du premier outil de mélange (18), **en ce que** la partie supérieure est conçue comme une partie supérieure d'engrenage (31) comportant des roues dentées ou des pièces d'engrenage, au moyen desquels est réalisé l'accouplement par engrenage entre les moteurs d'entraî-

nement (6, 24), respectivement séparément avec chacun des deux engrenages (12, 26) correspondants installés dans le rotor de station de mélange (8), **en ce que** la partie supérieure d'engrenage (31) et le rotor de station de mélange (8) forment un boîtier, dans lequel lesdits engrenages sont enfermés et isolés contre l'extérieur au moyen d'un élément d'étanchéité (64) disposé entre la partie supérieure d'engrenage (31) et le rotor de station de mélange (8), **en ce qu'**un arbre creux (30), coaxial par rapport à l'axe de rotation (16) et monté dans la partie supérieure d'engrenage (31), s'introduit dans le rotor de station de mélange (8), où l'arbre creux (30) et un autre arbre (32) traversant celui-ci permettent de réaliser la liaison fonctionnelle des deux moteurs d'entraînement (6, 24) avec les engrenages (12, 26) correspondants, et **en ce que** les deux moteurs d'entraînement (6, 24) sont précédés chacun d'une unité de réglage (54, 56) permettant de régler le nombre de tours et/ou le sens de rotation des moteurs d'entraînement (6, 24), indépendamment l'un de l'autre.

2. Mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie supérieure d'engrenage (31) est conçue au moins approximativement symétrique en rotation par rapport à l'axe de rotation vertical (16).
3. Mélangeur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rotor de station de mélange (8) est monté de façon rotative en-dessous de la partie supérieure d'engrenage (31), au moyen d'un palier de roulement de grande taille.
4. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le rotor de station de mélange (8) est relié à au moins un autre outil de mélange (34, 35) au moyen d'un palier (60), en particulier réglable.
5. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'unité de réglage (54, 56) est conçue comme un convertisseur de fréquence.
6. Mélangeur selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de commande commun (58) est monté en amont des unités de réglage (54, 56).
7. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**un élément d'étanchéité (50) annulaire est installé entre le cadre de support (4) et la partie supérieure d'engrenage (31).
8. Mélangeur selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la partie supérieure d'engrenage (31) comporte une bride (48) au moyen de laquelle le bloc est relié de façon détachable au cadre de support (4).

9. Procédé de mélange, dans lequel un produit à mélanger est mélangé, à l'aide d'un mélangeur selon l'une des revendications 1 à 8.

10. Procédé de mélange selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le nombre de tours et/ou le sens de rotation du deuxième moteur d'entraînement (24), lequel est accouplé au deuxième outil de mélange (22) par le biais du deuxième engrenage (26) installé dans le rotor de station de mélange (8), est prédéfini de façon modifiable, indépendamment du nombre de tours et/ou du sens de rotation du premier moteur d'entraînement (6).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

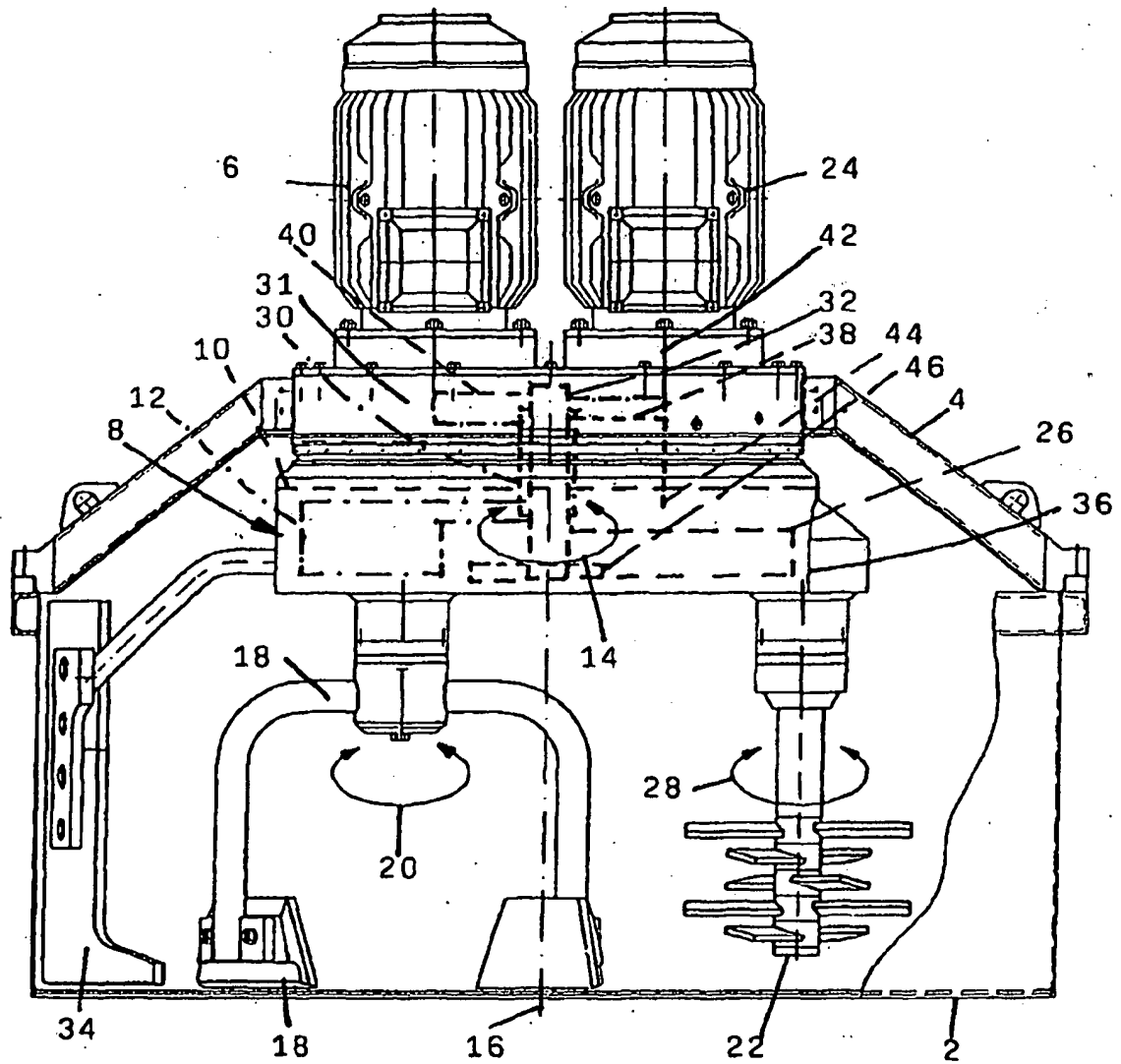
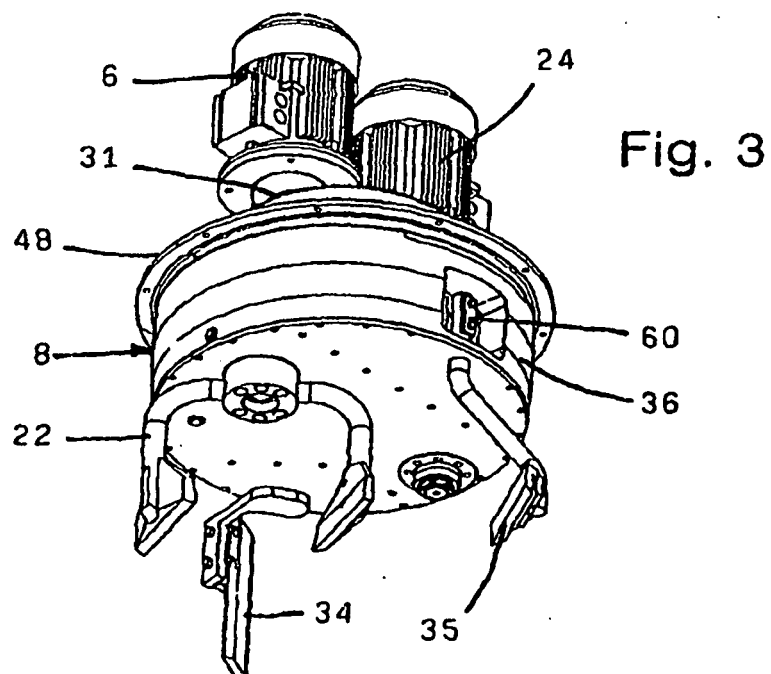
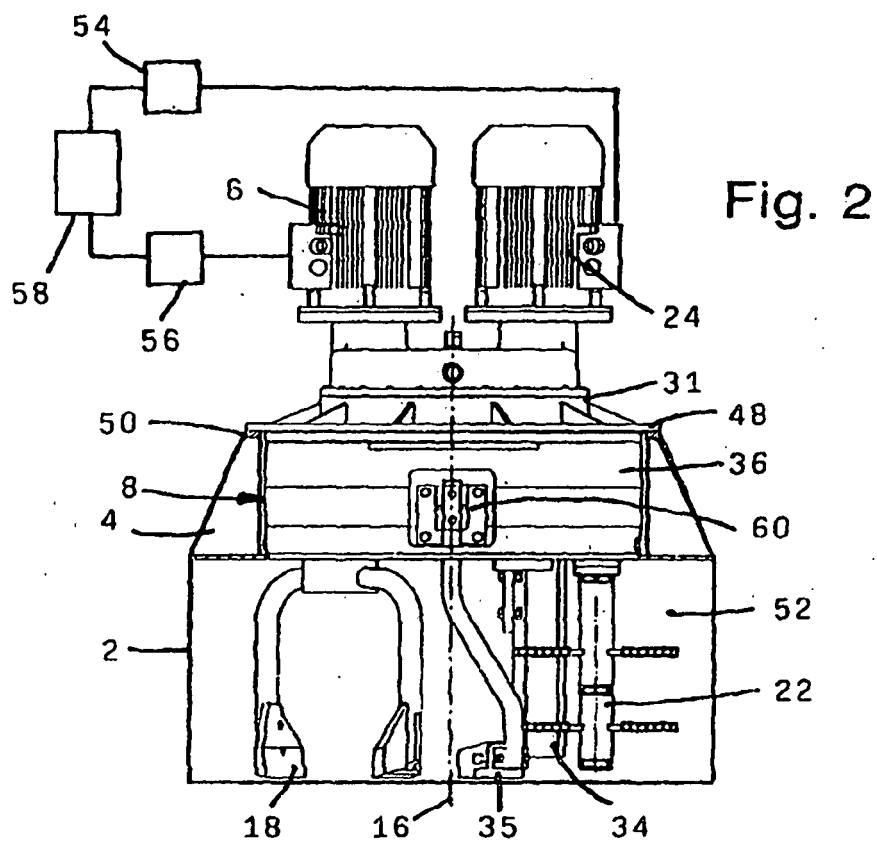


Fig. 1



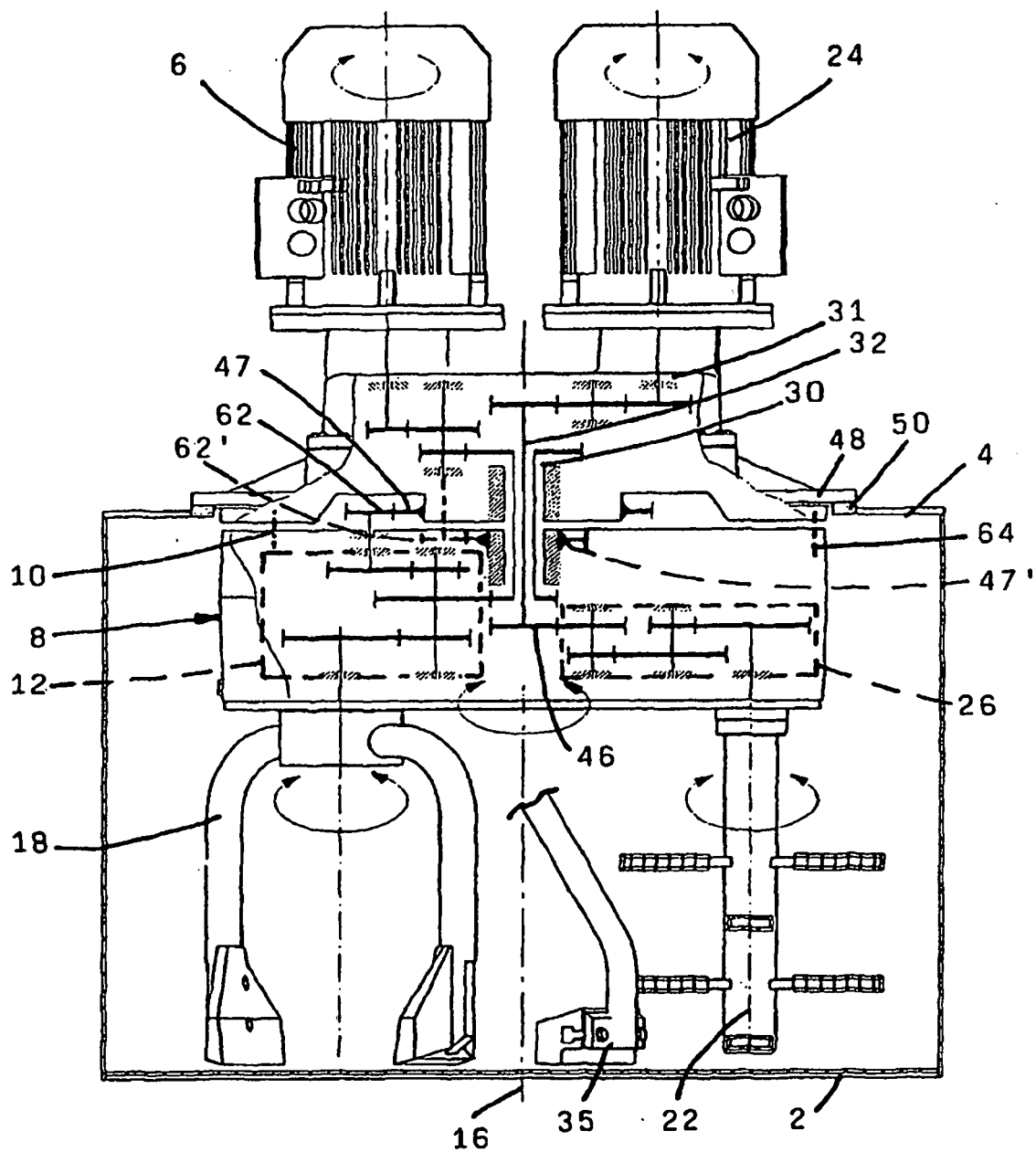


Fig. 4

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 0945170 B1 **[0002]**
- JP 2005238015 A **[0003]**
- FR 2402471 A **[0004]**
- US 4697929 A **[0005]**
- EP 1121193 B1 **[0006]**