

(19)



(11)

EP 2 358 467 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.07.2014 Patentblatt 2014/29

(51) Int Cl.:
B01F 9/12 ^(2006.01) **B01F 15/00** ^(2006.01)
B22C 5/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09764834.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/066458

(22) Anmeldetag: **04.12.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/076120 (08.07.2010 Gazette 2010/27)

(54) **MISCHER**

MIXER

MÉLANGEUR

(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: **17.12.2008 DE 102008054842**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.2011 Patentblatt 2011/34

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co. KG**
74736 Hardheim (DE)

(72) Erfinder:
• **SEILER, Andreas**
97941 Tauberbischofsheim (DE)

• **WÖRNER, Wolfgang**
74746 Höpfingen-Waldstetten (DE)

(74) Vertreter: **WSL Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Kaiser-Friedrich-Ring 98
65185 Wiesbaden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2008/151874 WO-A-2010/015496
DE-A1- 3 520 409 DE-A1- 3 942 679
DE-A1- 19 749 223 DE-B- 1 301 874
DE-B1- 2 323 579 DE-C2- 19 712 324
DE-T2- 60 015 482 GB-A- 330 834
US-B1- 6 435 262

EP 2 358 467 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mischer mit einem Mischbehälter und einer zumindest teilweise im Mischbehälter angeordneten Werkzeugwelle, wobei die Werkzeugwelle ein Arbeitsende, an dem ein Arbeitswerkzeug befestigt ist oder befestigt werden kann, und ein Antriebsende, welches mittels zweier voneinander beabstandeter Werkzeuglager gelagert ist, aufweist, und wobei ein Antriebsmotor mit einer Motorwelle zum Antreiben der Werkzeugwelle vorgesehen ist.

[0002] Ein solcher Mischer ist beispielsweise bekannt aus der DE 35 20 409 A1. Die dort gezeigte Ausführungsform umfasst einen druckfesten Mischer mit einer Einfüllöffnung, einem sich drehenden, eine Entleerungseinrichtung aufweisenden Mischbehälter, mit exzentrisch zur Mischbehälterachse angeordneten Mischwerkzeugen im Inneren des Mischbehälters.

[0003] Der bekannte Mischer aus dem Stand der Technik ist schematisch in Figur 1 wiedergegeben, die einen vertikalen Schnitt durch einen Mischer zeigt. Der Mischer 1 weist einen in einem Mischergehäuse 2 aufgenommenen Mischbehälter 3 auf, der um eine vertikale Drehachse gedreht werden kann. Um diese Drehung zu gewährleisten ist der Mischbehälter 3 auf einem Kugellager 4 drehbar gelagert. Der Mischbehälter kann an seiner Unterseite eine Entleeröffnung aufweisen (in der Figur nicht gezeigt). Das Mischergehäuse 2 weist einen Gehäusedeckel 5 auf. Im Inneren des Mischbehälters 3 ist ein als Mischwerkzeug ausgebildetes Arbeitswerkzeug 6 angeordnet. Man erkennt, dass das Arbeitswerkzeug 6 um eine vertikale Achse, die von der Drehachse des Mischbehälters 3 beabstandet ist, drehbar ist. Zu diesem Zweck wird ein Antriebsende des Arbeitswerkzeuges 6 durch den Gehäusedeckel 5 geführt und mit Hilfe des Antriebsmotors 7 über beispielsweise Keilriemen 9 angetrieben.

[0004] Die Arbeitswerkzeuge 6 sind an einer Werkzeugwelle 8 befestigt, die ein Antriebsende, an dem der Keilriemen 9 angreift, und ein Arbeitsende, an dem die als Mischwerkzeug ausgebildeten Arbeitswerkzeuge 6 befestigt sind, aufweist. Die Werkzeugwelle 8 ist in der gezeigten Ausführungsform zweiteilig ausgebildet, wobei die beiden Teile über die Flanschverbindung 10 miteinander verbunden bzw. voneinander getrennt werden können. Diese Flanschverbindung 10 ist u.a. dafür da, das Arbeitswerkzeug 6 gegen ein anderes Arbeitswerkzeug 6, wie z. B. einen Sternwirbler gegen einen Stiftenwirbler, auszutauschen. Zudem kann das Arbeitswerkzeug, wenn es Verschleißerscheinungen zeigt, gegen ein Neues ausgetauscht werden. Da sich sowohl der Mischbehälter 3 als auch die Werkzeugwelle 8 drehen, kann es zu erheblichen Querkräften auf die Werkzeugwelle 8 kommen, welche durch die Materialanströmung durch den drehenden Mischbehälter 3 verursacht werden, zumal die Werkzeugwelle nur an einer Seite in dem Gehäusedeckel 5 gehalten wird. Die Größe der Querkraft hängt u.a. von der Art des Mischgutes und natürlich von

der Drehgeschwindigkeit von sowohl Mischbehälter 3 als auch dem Arbeitswerkzeug 6 ab.

[0005] Zum Halten der Werkzeugwelle 8 sind daher am Antriebsende zwei Werkzeuglager 11, 12 vorgesehen, die jeweils die Welle mit einem Durchmesser D lagern. Zum Abfangen der Kräfte sind die Werkzeuglager 11, 12 über einen Flansch 13 am Mischergehäuse 2 bzw. dem Gehäusedeckel 5 verschraubt. Der Keilriemen 9 greift dann an dem Antriebsende der Werkzeugwelle 8 an. Der Antriebsmotor 7 weist eine Motorwelle 20 auf, die ebenfalls über zwei Motorlager 14, 15 gehalten wird. Man erkennt, dass der Durchmesser d' der Motorwelle 20 deutlich kleiner ist als der Durchmesser D der Werkzeugwelle 8.

[0006] Als Antriebsmotor kommen im Stand der Technik hauptsächlich Drehstromasynchronmotoren oder Hydraulikmotoren mit Keilriemen- oder Zahnriemengetriebe, sowie Getriebemotoren vor.

[0007] Allen diesen Antriebsarten ist gemein, dass eine Vielzahl von Elementen zur Drehmomenterzeugung und zur Drehmomentenwandlung sowie zur Aufnahme der Last benötigt werden. Im einfachsten Falle des Asynchronmotors mit entsprechender Lagerung werden mindestens vier Lager, zwei Lager für die Motorwelle und zwei Lager für die Werkzeugwelle, benötigt, die neben den Gewichtskräften zusätzlich auch die hohen Kräfte vom Arbeitswerkzeug sowie die erheblichen Riemenkräfte aufnehmen müssen.

[0008] Wird ein Getriebemotor oder ein separates Getriebe verwendet, müssen für jede weitere Untersetzungsstufe mindestens zwei weitere Lager vorgesehen werden.

[0009] Neben den aufwändigen und dennoch ausfallbehafteten Lagern ist das Riemengetriebe, bestehend im allgemeinen aus einem Satz von mehreren Keilriemen oder Zahnriemen, ein wartungsintensives Maschinenelement. Diese Komponenten müssen in regelmäßigen Intervallen auf korrekte Spannung geprüft und diese muss ggf. angepasst werden. Ebenso sind sowohl Keilals auch Zahnriemen verschleißbehaftet und müssen daher in regelmäßigen Intervallen getauscht werden.

[0010] Die GB 330834 zeigt ebenfalls einen Mischer mit einem Mischbehälter und einer im Mischbehälter angeordneten Werkzeugwelle, an dem ein Arbeitswerkzeug befestigt ist. Diese Antriebswelle wird mit einem Antriebsmotor angetrieben.

[0011] Die DE 197 12 324 C2 und die DE 39 42 679 A1 zeigen Mischvorrichtungen zum Mischen von Flüssigkeiten. Die Motoren der Mischvorrichtung werden mittels Rotorlagern gehalten.

[0012] Vor dem Hintergrund des beschriebenen Standes der Technik ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Mischer bereitzustellen, der einfach und kostengünstig herzustellen ist, ein möglichst hohes Drehmoment in einem weiten Drehzahlbereich und eine minimale Anzahl verschleißbehafteter Bauteile zum Antrieb des Arbeitswerkzeuges besitzt.

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ei-

nen Mischer gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0014] Mit anderen Worten wird eines der Lager, welches für die Lagerung der Werkzeugwelle vorgesehen ist, gleichzeitig zur Lagerung der Motorwelle verwendet. Motorwelle und Werkzeugwelle sind, daher direkt miteinander verbunden. Durch diese Maßnahme kann zumindest ein Lager vermieden werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei welcher der Motor zwischen den beiden Werkzeuglagern angeordnet ist und die Motorwelle vorzugsweise mittels der beiden Werkzeuglager gelagert ist. Durch diese Ausführungsform kann auf zwei Lager verzichtet werden, da die Lager für die Werkzeugwelle gleichzeitig als Lager für die Motorwelle dienen. Im Grunde genommen kann bei dieser Ausführungsform nicht mehr zwischen Motor- und Werkzeugwelle unterschieden werden, da ein Abschnitt der Welle als Motorwelle und ein anderer Abschnitt derselben Welle als Werkzeugwelle fungiert.

[0016] Als Motor kommt in diesen Fällen vorzugsweise ein Direktantrieb und besonders bevorzugt ein Drehstrom Synchronmotor (Servomotor, Torque-Motor, Reluktanzmotor) zum Einsatz.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das der Werkzeugwelle zugewandte Lager der Motorwelle geeignet, besonders hohe radiale und axiale Kräfte aufzunehmen. Es ist als kombiniertes Radial-Axiallager (Radiaxlager), z.B. als ein Pendelrollen- bzw. Pendelkugellager und besonders bevorzugt als zweireihiges Pendelrollenlager ausgeführt.

[0018] Es hat sich gezeigt, dass insbesondere ein zweireihiges Pendelrollenlager die im Betrieb auftretenden Querkräfte am besten aufnehmen kann.

[0019] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass sich der Durchmesser der Motorwelle an den beiden Werkzeuglagern unterscheidet, wobei vorzugsweise der Durchmesser der Motorwelle d an dem der Werkzeugwelle abgewandten Werkzeuglager kleiner, vorzugsweise mindestens 30 %, besonders bevorzugt mindestens 50 % kleiner als der Durchmesser der Motorwelle D an dem anderen Werkzeuglager ist.

[0020] Es hat sich gezeigt, dass lediglich das dem Mischbehälter zugewandte Lager einen großen Durchmesser aufweisen muss. Bei geeigneter Dimensionierung der Lager kann das dem Mischbehälter abgewandte Lager erheblich kleiner und damit kostengünstiger dimensioniert werden.

[0021] Der Motor ist zweckmäßigerweise in einem Motorgehäuse angeordnet, wobei beide Werkzeuglager am oder im Motorgehäuse angeordnet sind. Dabei kann das Motorgehäuse einen ersten Außenflansch aufweisen, mit dem das Motorgehäuse und damit der Motor an dem Mischergehäuse befestigt ist. Weiterhin kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform das Motorgehäuse einen zweiten Außenflansch aufweisen, der ebenfalls am Mischergehäuse befestigt ist, wobei der zweite Außenflansch vorzugsweise einen größeren mittleren Durchmesser als der erste Außenflansch aufweist.

[0022] Das Motorgehäuse könnte beispielsweise einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, wobei dann zweckmäßigerweise auch die Außenflansche einen kreisförmigen Querschnitt haben. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Querschnitte, beispielsweise quadratische oder rechteckige Querschnitte denkbar. Dadurch, dass der zweite Außenflansch einen größeren mittleren Durchmesser aufweist, kann der Motor einfach am Mischergehäuse befestigt werden. Beispielsweise kann das Mischergehäuse eine Durchgangsstufenöffnung mit einem ersten Abschnitt mit kleinerem mittleren Durchmesser und einen zweiten Abschnitt mit größerem mittleren Durchmesser aufweisen, wobei der zweite Abschnitt einen mittleren Durchmesser aufweist, der größer als der mittlere Durchmesser des ersten Außenflansches und kleiner als der mittlere Durchmesser des zweiten Außenflansches ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der kleinste mittlere Durchmesser der Durchgangsstufenöffnung im Mischergehäuse größer als der größte Außendurchmesser des Arbeitswerkzeuges. Durch diese Maßnahme kann das gesamte Arbeitswerkzeug samt Motor über die Durchgangsstufenöffnung entnommen werden.

[0023] Typischerweise weisen beide Flansche Bohrungen zur Befestigung der Flansche am Mischergehäuse auf. Dabei kann der größere Flansch zusätzliche Öffnungen aufweisen, die vorzugsweise größer als die Bohrungen zur Befestigung sind, die dafür vorgesehen sind, dass ein Werkzeug durch die Öffnung auf die Bohrungen bzw. Befestigungsmittel im kleineren Flansch zugreifen kann. Dies erleichtert die Befestigung des Motorgehäuses am Mischergehäuse.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besteht die Werkzeugwelle aus zwei lösbar aneinander befestigten Teilen, wobei der eine Teil einstückig mit der Motorwelle verbunden ist, während der andere Teil das Arbeitswerkzeug trägt. Dabei kann die lösbare Verbindung über eine Flanschverbindung erfolgen.

[0025] Alternativ dazu kann die Werkzeugwelle auch einstückig mit der Motorwelle ausgebildet sein.

[0026] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen sowie der zugehörigen Figuren.

[0027] Es zeigen:

- Figur 1 einen Vertikalschnitt durch einen Mischer des Standes der Technik,
- Figur 2 einen Vertikalschnitt durch eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform, und
- Figur 3 einen Vertikalschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform.

[0028] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform des Standes der Technik, die bereits eingangs beschrieben worden ist.

[0029] Figur 2 zeigt eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform. Soweit möglich wurden die gleichen Be-

zugszeichen für gleiche Teile des Mixers gewählt, die bereits in Figur 1 gezeigt und erläutert wurden. In Figur 2 ist der Antriebsmotor 7 in einem Motorgehäuse 16 aufgenommen, wobei das Motorgehäuse 16 mittels zweier Außenflansche 13, 17 am Mischerdeckel 5 befestigt ist. Man erkennt, dass die Werkzeugwelle 8 an ihrem Antriebsende gleichzeitig als Motorwelle 21 fungiert. Die Motorwelle 21, die bei der gezeigten Ausführungsform teilweise als Hohlwelle ausgebildet ist, wird von dem Pendelrollenlager 18 sowie dem Radiallager 19 gehalten. Der zweite Außenflansch 13, der dem Produktraum, d.h. dem Mischbehälter mehr zugewandt ist, hat einen kleineren Außendurchmesser als der erste Außenflansch 17. Dadurch kann der gesamte Motor von der Außenseite in den Gehäusedeckel 5 eingesetzt werden kann, so dass zunächst der Außenflansch mit dem kleineren Außendurchmesser in eine entsprechende gestufte Bohrung in dem Behälterdeckel eingesetzt wird bis er am Boden der erweiterten Bohrung aufliegt. Der Abstand der beiden Außenflansche 13, 17 ist derart dimensioniert, dass in der in Figur 2 gezeigten Situation beide Flansche mit dem Gehäusedeckel 5 verschraubt werden können.

[0030] Bei Bedarf kann somit der Motor leicht vom Behälterdeckel gelöst und entnommen werden.

[0031] Eine solche Situation ist in Figur 3 gezeigt, die gleichzeitig eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform des Mixers zeigt. Hier ist der Motor samt Arbeitswerkzeug 6 von dem Gehäusedeckel 5 gelöst worden, so dass der Motor samt Arbeitswerkzeug 6 aus der entsprechenden Öffnung im Behälterdeckel entnommen werden kann. Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform dadurch, dass die Flanschverbindung 10 fehlt, so dass hier Werkzeugwelle und Motorwelle einstückig ausgebildet sind. In beiden gezeigten Ausführungsformen ist die Drehachse des Arbeitswerkzeugs exzentrisch zur Drehachse des Mischbehälter angeordnet.

[0032] Durch die Integration des Motors in eine robuste Lagerungseinheit zur Aufnahme der Kräfte und Momente des Arbeitswerkzeuges entsteht eine Einheit mit minimalem Wartungsaufwand und höchstmöglicher Zuverlässigkeit. Es wird nur eine Welle in zwei Lagern geführt. Diese Welle übernimmt sowohl die Kräfte des Motors (z. B. Gewichtskräfte, magnetische Restkräfte) als auch die Kräfte des Arbeitswerkzeuges (Wirbler, Knetter usw.). Eine eventuell notwendige Variation der Drehzahl kann durch die Verwendung eines Frequenzumrichters ermöglicht werden.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Mischer
2	Mischergehäuse
3	Mischbehälter
4	Kugellager

5	Gehäusedeckel
6	Arbeitswerkzeug
7	Antriebsmotor
8	Werkzeugwelle
5 9	Keilriemen
10	Flanschverbindung
11, 12	Werkzeuglager
13	Flansch
14, 15	Motorlager
10 16	Motorgehäuse
17	Flansch
18	Pendelrollenlager
19	Radiallager
20, 21	Motorwelle
15 22	Öffnung für Montagewerkzeug

Patentansprüche

- 20 1. Mischer mit einem Mischbehälter und einer zumindest teilweise im Mischbehälter angeordneten Werkzeugwelle (8), wobei die Werkzeugwelle ein Arbeitsende, an dem ein Arbeitswerkzeug (6) befestigt ist oder befestigt werden kann, und ein Antriebsende, welches mittels zweier voneinander beabstandeter Werkzeuglager gelagert ist, aufweist, wobei ein Antriebsmotor (7) mit einer Motorwelle (21) zum Antreiben der Werkzeugwelle (8) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorwelle (21) von zumindest einem der beiden voneinander beabstandeten Werkzeuglager gelagert ist, und dass eines der Lager, vorzugsweise das näher am Arbeitsende der Werkzeugwelle (8) angeordnete Lager ein Radiallager (18), vorzugsweise ein Pendelrollenlager bzw. Pendelkugellager und besonders bevorzugt ein zweireihiges Pendelrollenlager (18) ist.
- 25 2. Mischer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor zwischen den beiden Werkzeuglagern angeordnet ist und die Motorwelle (21) vorzugsweise mittels der beiden Werkzeuglager gelagert ist, so dass die Werkzeugwelle auch als Motorwelle dient.
- 30 3. Mischer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor ein Direktantrieb, vorzugsweise ein Drehstromsynchronmotor, vorzugsweise ein Torque-Motor, Servomotor oder Reluktanzmotor ist.
- 35 4. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Durchmesser der Motorwelle (21) an den beiden Werkzeuglagern unterscheidet, wobei vorzugsweise der Durchmesser der Motorwelle (21) an dem der Werkzeugwelle (8) abgewandten Werkzeuglager kleiner, vorzugsweise mindestens 30 % und besonders bevorzugt mindestens 50 % kleiner als der Durchmesser der Motor-

welle (21) an dem anderen Werkzeuglager ist.

5. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor in einem Motorgehäuse (16) angeordnet ist, wobei beide Werkzeuglager am oder im Motorgehäuse (16) angeordnet sind. 5
6. Mischer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motorgehäuse (16) einen ersten Außenflansch (13) und der Mischer ein Mischergehäuse (2), in dem der Mischbehälter (3) angeordnet ist, aufweist, wobei der Außenflansch am Mischergehäuse besonders bevorzugt am Gehäusedeckel (5) befestigt ist. 10
7. Mischer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motorgehäuse (16) einen zweiten Außenflansch (17) aufweist, der ebenfalls am Mischergehäuse befestigt ist, wobei der zweite Außenflansch (17) vorzugsweise einen größeren mittleren Durchmesser als der erste Außenflansch (13) aufweist. 20
8. Mischer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischergehäuse eine Durchgangsstufenöffnung mit einem ersten Abschnitt mit kleinerem mittlerem Durchmesser und einem zweiten Abschnitt mit größerem mittleren Durchmesser aufweist, wobei der zweite Abschnitt einen mittleren Durchmesser aufweist, der größer als der mittlere Durchmesser des ersten Außenflansches (13) ist und kleiner als der mittlere Durchmesser des zweiten Außenflansches (17) ist. 25
30
9. Mischer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kleinste Durchgangsstufenöffnung größer als der größte Außendurchmesser des Arbeitswerkzeuges (6) ist. 35
10. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugwelle (8) zwei lösbar aneinander befestigte Abschnitte aufweist, wobei einer der Abschnitte einstückig mit der Motorwelle (21) ausgebildet ist. 40
11. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugwelle (8) und die Motorwelle (21) einstückig ausgebildet sind. 45

Claims

1. Mixer with a mixing container and a tool shaft (8) arranged at least partly in the mixing container, the tool shaft having a working end to which a working tool (6) is fastened or can be fastened and a drive end which is mounted by means of two mutually set-

apart tool bearings, a drive motor (7) being provided with a motor shaft (21) for driving the tool shaft (8), **characterised in that** the motor shaft (21) is mounted by at least one of the two mutually set-apart tool bearings, one of the bearings, preferably the bearing arranged closer to the working end of the tool shaft (8), is a combined radial axial bearing (radial bearing) (18), preferably a self-aligning roller bearing or self-aligning ball bearing and particularly preferably a twin-row self-aligning roller bearing (18).

2. Mixer according to claim 1, **characterised in that** the motor is arranged between the two tool bearings and the motor shaft (21) is mounted preferably by means of the two tool bearings, so that the tool shaft also serves as the motor shaft. 15
3. Mixer according to claim 1 or 2, **characterised in that** the motor is a direct drive, preferably a three-phase synchronous motor, preferably a torque motor, servo motor or reluctance motor. 20
4. Mixer according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the diameter of the motor shaft (21) differs on the two tool bearings, preferably the diameter of the motor shaft (21) on the tool bearing remote from the tool shaft (8) being smaller, preferably at least 30 % and particularly preferably at least 50 % smaller, than the diameter of the motor shaft (21) on the other tool bearing. 25
30
5. Mixer according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the motor is arranged in a motor housing (16), both tool bearings being arranged on or in the motor housing (16). 35
6. Mixer according to claim 5, **characterised in that** the motor housing (16) has a first outer flange (13) and the mixer has a mixer housing (2) in which the mixing container (3) is arranged, the outer flange being fastened to the mixer housing, particularly preferably to the housing cover (5). 40
7. Mixer according to claim 6, **characterised in that** the motor housing (16) has a second outer flange (17) which is also fastened to the mixer housing, the second outer flange (17) having preferably a larger average diameter than the first outer flange (13). 45
8. Mixer according to claim 7, **characterised in that** the mixer housing has a stepped through-opening with a first portion having a smaller average diameter and a second portion having a larger average diameter, the second portion having an average diameter which is larger than the average diameter of the first outer flange (13) and is smaller than the average diameter of the second outer flange (17). 50

9. Mixer according to claim 7, **characterised in that** the smallest stepped through-opening is larger than the largest external diameter of the working tool (6).
10. Mixer according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the tool shaft (8) has two portions which are detachably fastened to each other, one of the portions being formed in one piece with the motor shaft (21).
11. Mixer according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the tool shaft (8) and the motor shaft (21) are formed in one piece.

Revendications

1. Mélangeur comprenant un récipient de mélange et un arbre d'outil (8) aménagé au moins en partie dans le récipient de mélange, dans lequel l'arbre d'outillage présente une extrémité de travail, à laquelle un outil de travail (6) est fixé ou peut être fixé, et une extrémité d'entraînement, qui est montée au moyen de deux paliers d'outils distants l'un de l'autre, dans lequel il est prévu un moteur d'entraînement (7) avec un arbre moteur (21) pour entraîner l'arbre d'outillage (8), **caractérisé en ce que** l'arbre moteur (21) est monté par au moins l'un des deux paliers d'outils distants l'un de l'autre et **en ce que** l'un des paliers, de préférence le palier agencé le plus près de l'extrémité de travail de l'arbre d'outillage (8), est un palier radial-axial (18), de préférence un roulement à tonneaux ou un roulement à billes à rotule et, mieux encore, un roulement à tonneaux à deux rangées (18).
2. Mélangeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur est aménagé entre les deux paliers d'outils et l'arbre moteur (21) est monté de préférence au moyen des deux paliers d'outils de sorte que l'arbre d'outillage serve également d'arbre moteur.
3. Mélangeur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moteur est un moteur à entraînement direct, de préférence un moteur synchrone à courant triphasé, de préférence un moteur à torsion, un servomoteur ou un moteur à reluctance.
4. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le diamètre de l'arbre moteur (21) se distingue sur les deux paliers d'outils, dans lequel, de préférence, le diamètre de l'arbre moteur (21) sur le palier d'outil opposé à l'arbre d'outillage (8) est plus petit, de préférence d'au moins 30 % et en particulier d'au moins 50 % plus petit que le diamètre de l'arbre moteur (21) sur l'autre palier d'outil.

5. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le moteur est installé dans un boîtier de moteur (16), dans lequel les deux paliers d'outils sont agencés sur ou dans le boîtier de moteur (16).
6. Mélangeur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le boîtier de moteur (16) présente un premier flasque externe (13) et le mélangeur un boîtier de mélangeur (2), dans lequel est agencé le récipient de mélange (3), dans lequel le flasque externe est fixé sur le boîtier de mélangeur, tout particulièrement sur le couvercle (5) du boîtier.
7. Mélangeur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le boîtier de moteur (16) présente un second flasque externe (17), qui est également fixé sur le boîtier de mélangeur, dans lequel le second flasque externe (17) présente de préférence un diamètre moyen plus grand que le premier flasque externe (13).
8. Mélangeur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le boîtier de mélangeur présente une ouverture de passage en gradins avec une première section de plus faible diamètre moyen et une seconde section de plus grand diamètre moyen, dans lequel la seconde section présente un diamètre moyen qui est plus grand que le diamètre moyen du premier flasque externe (13) et plus petit que le diamètre moyen du second flasque externe (17).
9. Mélangeur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'ouverture de passage en gradins la plus petite est plus grande que le plus grand diamètre externe de l'outil de travail (6).
10. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'arbre d'outillage (8) présente deux sections fixées l'une à l'autre de manière amovible, dans lequel une des sections est formée d'un seul tenant avec l'arbre moteur (21).
11. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'arbre d'outillage (8) et l'arbre moteur (21) sont formés d'un seul tenant.

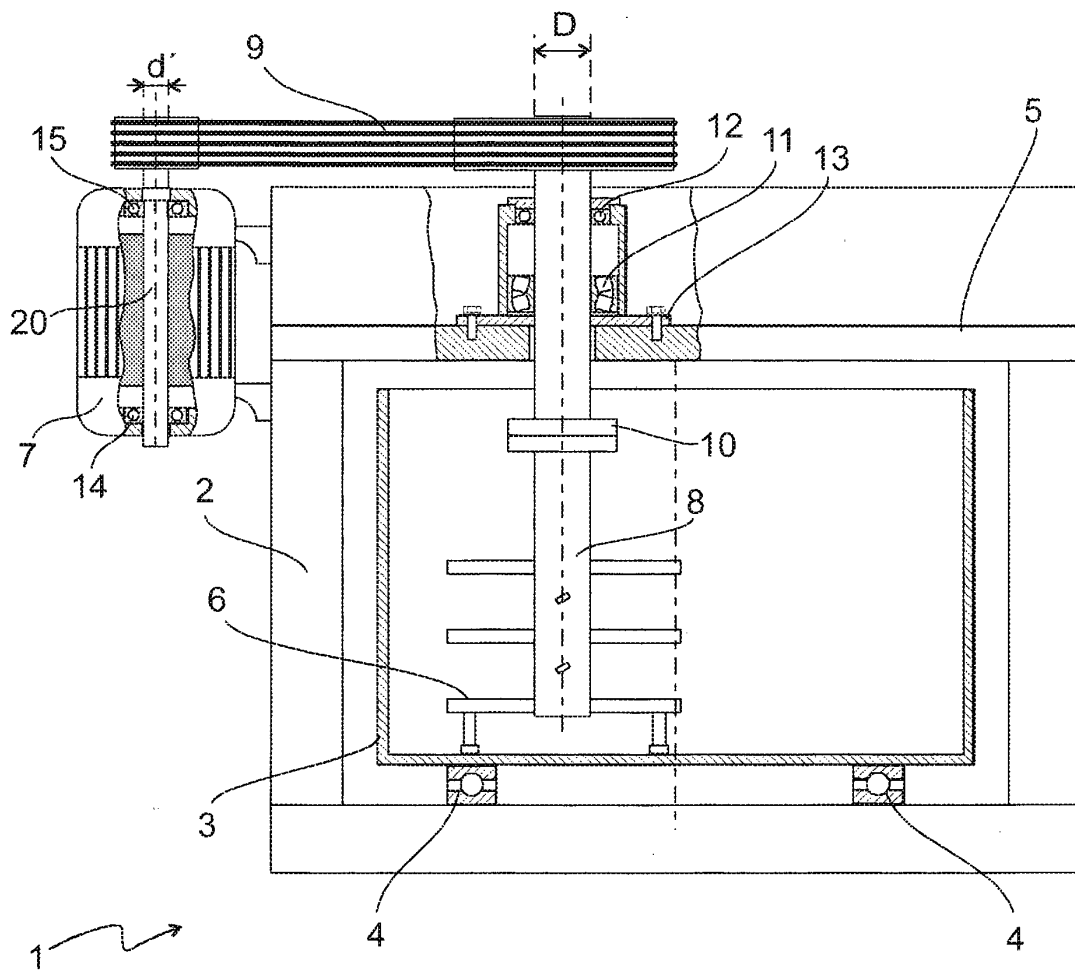


Fig. 1

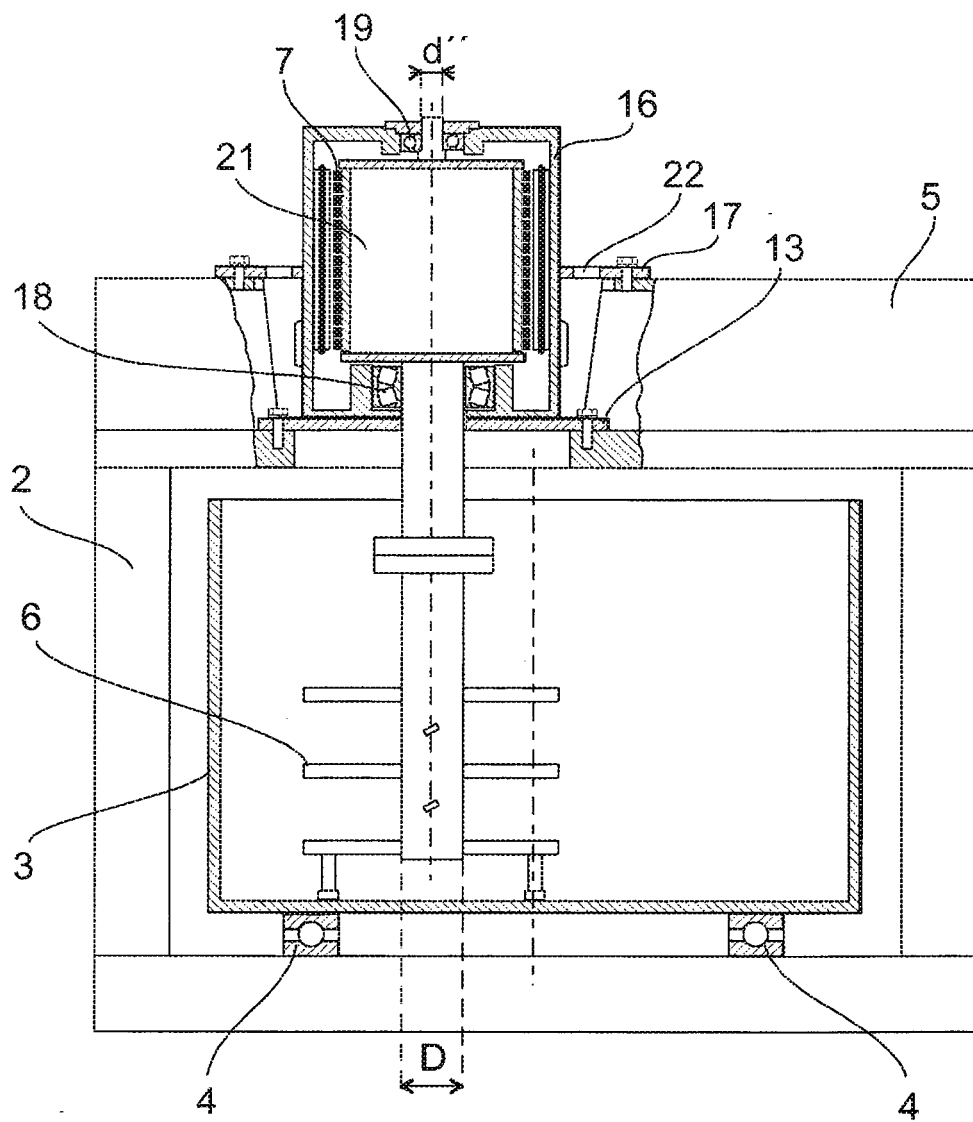
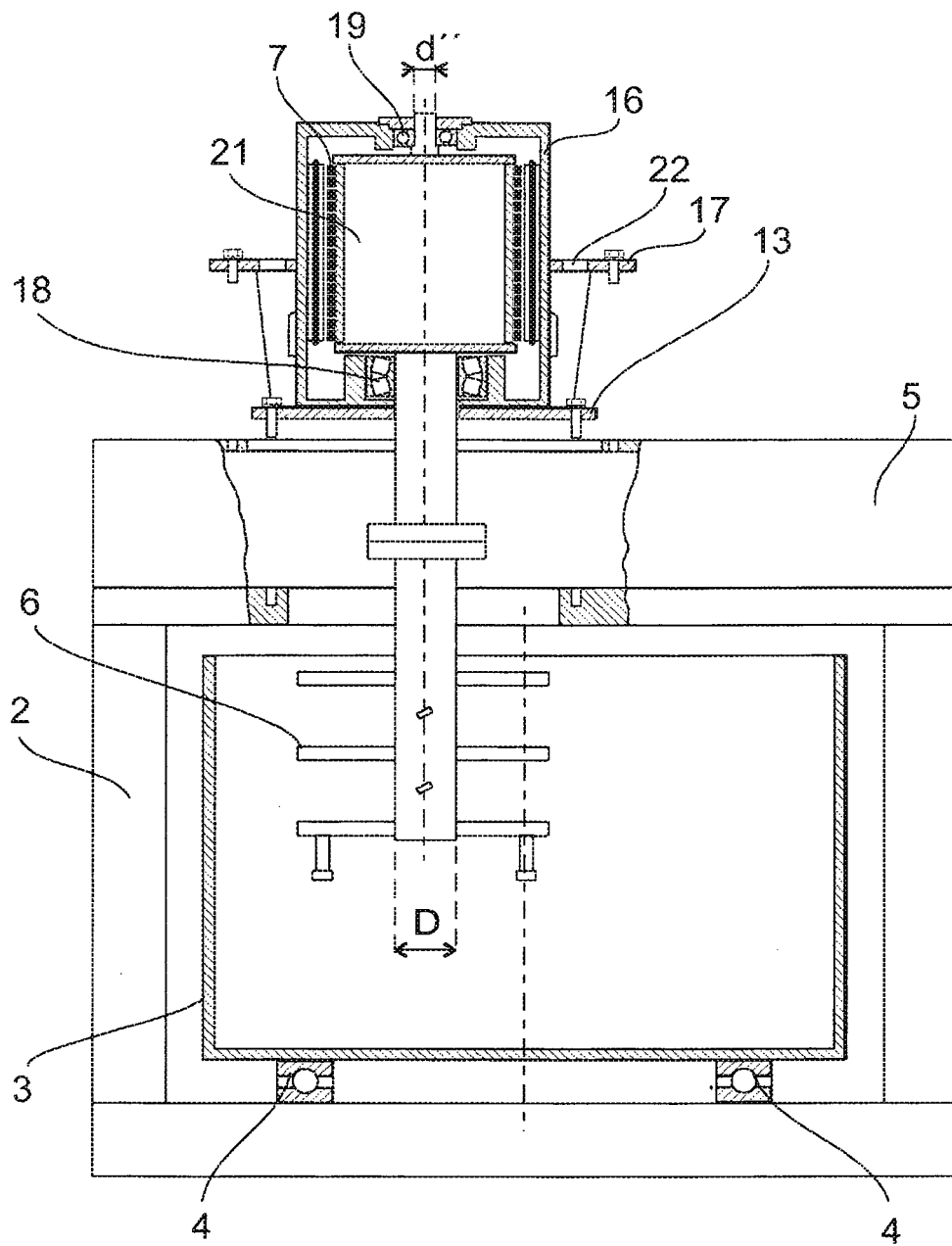


Fig. 2



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 3520409 A1 **[0002]**
- GB 330834 A **[0010]**
- DE 19712324 C2 **[0011]**
- DE 3942679 A1 **[0011]**