

(19)



(11)

EP 3 231 504 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(51) Int Cl.:
B01F 7/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17152024.0**

(22) Anmeldetag: **18.01.2017**

(54) **MISCHER**

MIXER

MÉLANGEUR

(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**

(30) Priorität: **21.03.2016 DE 202016001859 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.2017 Patentblatt 2017/42

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Mischtechnik GmbH
88427 Bad Schussenried (DE)**

(72) Erfinder: **Zenne, Gerhard
88525 Dürmetingen (DE)**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 350 665 EP-B1- 2 219 770
GB-A- 2 299 075 JP-A- H09 108 556**

EP 3 231 504 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 Erfindung betrifft einen Mischer, vorzugsweise einen Ringtellermischer, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der EP 0945170 B1 ist bereits ein 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 den genannten Betrieb 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 Mischwerksrotor um die vertikale Drehachse aufweist. Der Mischer gelangt zur Herstellung von Mischungen aus flüssigen, pulverförmigen und körnigen Komponenten ebenso wie aus trockenen und/oder feuchten Mischungen zum Einsatz, wobei hier das Mischgut hier insbesondere aus Betonmischungen besteht. Aufgrund der mittels des Getriebes vorgegebenen Drehzahldifferenz ist die Anpassung an die in der Praxis unterschiedlichen Einsatzbedingungen nicht ohne weiteres möglich. Notwendige Anpassungen gehen nur mit sehr aufwendigen konstruktiven Änderungen einher. Während des Betriebs eines derartigen Mixers kann zwar die Drehzahl des einzigen Antriebsmotors variiert werden, jedoch bleibt die Drehzahldifferenz der Mischwerkzeuge unverändert.

[0003] Aus der EP 22219770 B1 ist ein gattungsgemäßer Mischer mit den Merkmalen des Mixers des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bereits bekannt. Hier werden mehrere Elektromotoren zum getrennten Antrieb des Mischwerkrotors und von zwei an diesem angeordneten Mischwerkrotor bekannt. Zum Antrieb des Mischwerkrotors einerseits und der Mischwerkzeuge andererseits sind zwei Getriebe in einem Gehäuse integriert. Nachteilig bei dem vorbekannten Mischer ist es, dass die beiden mit den Antriebsmotoren verbundenen Getriebe oberhalb des Mischtrogs und damit im Beschickungsbereich angeordnet sind, wodurch eine schlechte Zugänglichkeit und Reinigungsmöglichkeit für den Mischtrog vorgesehen ist. Bei dem vorbekannten Stand der Technik ist auch nur eines der drehbaren Mischwerkzeuge in seiner Drehzahl unabhängig vom Mischwerksrotor ausgebildet.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Mischer zu schaffen, der je nach Mischaufgabe das Mischgut in möglichst kürzester Zeit vollständig durchmischt, um eine möglichst hohe Misch-

güte zu erreichen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Kombination der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Hierzu ist die Verwendung eines Mixers zur Herstellung von Beton mit einem Mischtrog und einem über einen Antriebsmotor und eine im wesentlichen vertikale Drehachse drehbare Mischwerksrotor vorgesehen, an dem mindestens ein Mischwerkzeug um eine eigene Drehachse drehbar angeordnet ist, wobei die Antriebsdrehzahlen von dem Mischwerksrotor und dem mindestens einen Mischwerkzeug unabhängig voneinander einstellbar sind. Erfindungsgemäß sind der Mischwerksrotor und das mindestens eine Mischwerkzeug unabhängig voneinander über ein Getriebe antreibbar.

[0006] Diese Bauweise ermöglicht eine sehr platzsparende Bauweise, die eine gute Zugänglichkeit zum Mischtrog und insbesondere zu dessen Beschickungsbereich ermöglicht. Über das gemeinsame Getriebe können die beiden Mischsysteme, die einerseits durch den Mischwerksrotor und andererseits durch das mindestens eine Mischwerkzeug gebildet sind, unabhängig voneinander drehzahlgesteuert angetrieben werden. Die jeweiligen Getriebe sind besonders vorteilhaft rotationssymmetrisch ausgebildet. Das Einstellen der unterschiedlichen Drehzahlen sowohl des Mischwerksrotors als Hauptmischwerk wie auch der einzelnen Mischwerkzeuge können beim Füllvorgang, beim Trocken- und Nassmischen sowie beim Entleeren gesondert angesteuert werden. Hierdurch kann eine sehr hohe Energieeffizienz beim Mischen und ein hoher Wirkungsgrad des Mixers insgesamt erzielt werden. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den sich an dem Hauptanspruch anschließenden Unteransprüchen. Demnach ist der Mischwerksrotor über eine als Hohlwelle ausgeführte Antriebswelle antreibbar. Die Hohlwelle weist eine äußere Welle zum Antrieb des Mischwerksrotors und eine innere Welle zum Antrieb des eigens für das mindestens eine Mischwerkzeug vorgesehene Getriebe auf.

[0007] Besonders vorteilhaft können am Mischwerksrotor zwei wiederum hinsichtlich ihrer Antriebsdrehzahlen unabhängig voneinander antreibbare Mischwerkzeuge angeordnet sein. Sowohl der Mischwerksrotor wie auch die Mischwerkzeuge können in diesem Fall über ein Dreifachgetriebe antreibbar sein.

[0008] Die Antriebsmotoren sind unterhalb des Mischtrogs angeordnet. Hierdurch wird eine gute Zugänglichkeit des Beschickungsbereichs des Mischdrucks erreicht.

[0009] Der Mischtrog weist einen Ringkanal auf, innerhalb dessen die Mischwerkzeuge angeordnet sind. Dabei können die Mischwerkzeuge ausgehend von der Hohlwelle einen unterschiedlichen Radius aufweisen, um so einen über den Durchmesser des Mischtrogs noch weiter verbesserte Mischqualität zu erhalten.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann über mindestens einen Frequenzumrichter die Drehzahl des Mischwerksrotors

und/oder des mindestens einen Mischwerkzeugs stufenlos einstellbar sein. Dabei kann die Drehzahl des Mischwerksrotors und damit des Hauptmischwerkzeugs in sehr einfacher Weise rezeptabhängig verändert und angepasst werden. Hier ist also eine prozessgesteuerte Einstellung der Antriebsdrehzahlen des Mischwerksrotors und des mindestens einen drehbaren Mischwerkzeugs möglich.

[0011] Weiterhin kann die Drehrichtung des Mischwerksrotors und des mindestens einen Mischwerkzeugs jeweils unabhängig voneinander umkehrbar sein.

[0012] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine Schnittdarstellung durch einen Ringtellerermischer gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Figur 2: eine Schnittdarstellung durch einen Teil des Ringtellermischers gemäß Figur 1,

Figur 3: ein Detail des Bereichs A aus Figur 2 und

Figur 4: ein Detail gemäß Bereich B aus Figur 2.

[0013] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Ringmischer in Form eines Ringtellermischers 10 dargestellt, der einen Mischtrog 12 und einen über einen Antriebsmotor 14 in eine im Wesentlichen vertikale Drehachse 16 drehbaren Mischwerksrotor 18 und zwei jeweils um eine eigene Drehachse 20 bzw. 22 drehbare Mischwerksrotoren 24 und 26 aufweist. Die Mischwerksrotoren 24 und 26 weisen mehrere senkrecht angeordnete Finger 28 auf und werden auch als Wirbler bezeichnet.

[0014] Der Mischtrog 12 steht auf Füßen 30 und der Antriebsmotor 14 zum Antrieb des Mischwerksrotors 18 sowie der hier nicht näher dargestellte weitere Antriebsmotor sind unterhalb des Mischtrogs 12 angeordnet.

[0015] Die Antriebsmotoren sind über ein in den Figuren 2 bis 4 näher dargestelltes Getriebe zum einen mit dem Mischwerksrotor 18 und zum anderen mit den drehbaren Mischwerkzeugen 24 bzw. 26 verbunden.

[0016] Neben den drehbaren Mischwerkzeugen 24 und 26 sind am Mischwerksrotor 18 noch weitere fest mit diesem verbundene und damit in der gleichen Drehzahl wie der Mischwerksrotor 18 drehende Mischwerkzeuge 32 und 34 verbunden. Wie aus der Figur 1 zu ersehen ist, sind die unterschiedlichen Mischwerkzeuge 24, 26, 32 und 34 jeweils auch über den Durchmesser des runden Mischtrogs 12 verteilt angeordnet. So werden sämtliche Bereiche des Mischtrogs sehr gut von den Mischwerkzeugen beaufschlagt, wodurch die gute Mischgüte des zu mischenden Mischgutes noch weiter verbessert wird, da hier Toträume die nicht durchmischt werden, vermieden werden.

[0017] Wie aus der Darstellung der Figuren 2, 3 und 4 zu ersehen ist, sind die jeweils dort nicht mehr dargestellten Antriebsmotoren über jeweils eigene Antriebsstränge zum einen mit dem Mischwerksrotor 18 und zum

anderen mit den drehbaren Mischwerkzeugen 24 und 26 verbunden. Die Schnittdarstellung gemäß Figur 2 zeigt das Gesamtgetriebe in einer Übersicht. Wie hier dargestellt wird, wird das Getriebe im Wesentlichen rotations-symmetrisch ausgeführt. Über eine Hohlwelle 40 wird der Mischwerksrotor 18 angetrieben. Die Hohlwelle 40 weist eine Schrägverzahnung 42 auf, die die Verbindung zur Antriebswelle 44 des Antriebsmotors 14 (in Figur 2 nicht dargestellt) bildet. Innerhalb der Hohlwelle 40 ist eine Welle 46 angeordnet, die über eine Schrägverzahnung 48 mit einem hier nicht näher dargestellten weiteren Antriebsmotor drehbar in Verbindung steht. Über die innenliegende Antriebswelle 46 werden eine Reihe von innerhalb des Mischwerksrotors 18 drehbar angeordneten Zahnrädern 50 angetrieben, die miteinander kämmen und die entsprechenden vertikal ausgerichteten Wellen 52 der Mischwerkzeuge 24 bzw. 26 antreiben.

[0018] Aufgrund dieser Bauweise kann das Getriebe sehr klein und kompakt bauen, sodass der Mischtrog gut zugänglich ist.

[0019] Die in der vorliegenden Ausführungsform eingesetzten drehbaren Mischwerkzeuge 24 und 26 bilden somit ein in ihrer Geschwindigkeit stufenlos verstellbares Doppelwirblersystem, dessen Geschwindigkeit unabhängig vom Hauptantrieb einstellbar ist. Die zwei vorzugsweise als Elektromotoren ausgebildeten Antriebe treiben den Mischwerksrotor mit seinem fest an ihm befestigten Mischwerkzeuge und das so genannte Wirblersystem unabhängig voneinander mechanisch an. Hierbei ergibt sich der Vorteil, dass eine optimale Anpassung der Werkzeuggeschwindigkeiten in Abhängigkeit zum Fortschritt des Mischprozesses möglich ist. Die beiden Mischwerkzeuge sind in unterschiedlichen Abständen zum Mischwerksrotor angebracht, wodurch eine schnelle und optimale Durchmischung in allen Bereichen garantiert wird. Bei Herstellung von Beton bewirken die Wirbler eine perfekte Zementleimbildung. Die hohen erreichbaren Wirblergeschwindigkeiten verhindern wirksam die Klumpenbildung. Durch den Einsatz von in den Figuren nicht näher dargestellten Frequenzumrichtern ist sogar eine von der Motor-Wirkleistung abhängige Regelung möglich.

[0020] Der Mischtrog 12 ist nach oben weiträumig geöffnet und ermöglicht somit eine optimale Materialzuführung sowie einen ungehinderten Zugang zum Mischwerk. Dies ist auch insbesondere dadurch bedingt, dass die Antriebe unterhalb des Mischtrogs 12 angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Verwendung eines Mischers zur Herstellung von Beton, wobei der Mischer einen Mischtrog (12) und einen über einen Antriebsmotor (14) um eine im wesentlichen vertikale Drehachse (16) drehbaren Mischwerksrotor (18) umfasst, an dem mindestens ein über einen eigenen Antriebsmotor antreibbares

Mischwerkzeug (24, 26) um eine eigene vertikale Drehachse (20) drehbar angeordnet ist, wobei die Antriebsdrehzahlen von dem Mischwerksrotor (18) und dem mindestens einen Mischwerkzeug (24, 26) unabhängig voneinander einstellbar sind, wobei der Mischwerksrotor (18) und das mindestens eine Mischwerkzeug unabhängig voneinander über ein Getriebe antreibbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei dem Mischer um einen Ringteller-mischer handelt, wobei der Mischtrogl (12) einen Ringkanal aufweist, innerhalb dessen die Mischwerkzeuge (24, 26) angeordnet sind, dass die Antriebsmotoren unterhalb des Mischtrogl angeordnet sind, und dass der Mischwerksrotor (18) über eine als Hohlwelle (40) ausgeführte Antriebswelle (44) antreibbar ist, wobei die Hohlwelle (40) eine äußere Welle zum Antrieb des Mischwerksrotors (18) und eine innere Welle (46) zum Antrieb eines eigens für das mindestens eine Mischwerkzeug (24, 26) vorgesehene Getriebe dienen.

2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Mischwerksrotor (18) zwei wiederum hinsichtlich ihrer Antriebsdrehzahlen unabhängig voneinander antreibbaren Mischwerkzeuge (24, 26) angeordnet sind.
3. Verwendung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl der Mischwerksrotor (18) wie auch die Mischwerkzeuge (24, 26) über ein Dreifachgetriebe antreibbar sind.
4. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über mindestens einen Frequenzumrichter die Drehzahl des Mischwerksrotors (18) und/oder des mindestens einen Mischwerkzeugs (24, 26) stufenlos einstellbar sind.
5. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Mischwerkzeuge (24, 26), die an den Mischprozess angepasst sind, am Mischwerksrotor (18) angeordnet sind.
6. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Mischwerksrotor (18) neben dem mindestens einen drehbaren Mischwerkzeug (24, 26) zusätzlich mindestens ein fest mit dem Mischwerksrotor (18) verbundenes Mischwerkzeug (24, 26) angeordnet ist.
7. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsdrehzahlen des Mischwerksrotors (18) und des mindestens einen drehbaren Mischwerkzeugs (24,

26) abhängig von der Mischaufgabe prozessgesteuert einstellbar sind.

8. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehrichtung des Mischwerksrotors (18) und des mindestens einen Mischwerkzeugs (24, 26) umkehrbar sind.

Claims

1. Use of a mixer for the production of concrete, the mixer having a mixing trough (12) and a mixer rotor (18) that is rotatable about a substantially vertical axis of rotation (16) via a drive motor (14) and at which at least one mixing tool (24, 26) drivable via a separate drive motor is arranged rotatable about a separate vertical axis of rotation (20), wherein the drive speeds of the mixer rotor (18) and of the at least one mixing tool (24, 26) can be set independently of one another, wherein the mixer rotor (18) and the at least one mixing tool can be driven independently of one another via a transmission, **characterized in that** the mixer is a ring-pan mixer, the mixing trough (12) having a ring passage in which the mixing tools (24, 26) are arranged; **in that** the drive motors are arranged beneath the mixing trough; and **in that** the mixer rotor (18) can be driven via a drive shaft (44) configured as a hollow shaft (40), with the hollow shaft (40) having an outer shaft for driving the mixer rotor (18) and an inner shaft (46) for driving a transmission separately provided for the at least one mixing tool (24, 26).
2. Use in accordance with claim 1, **characterized in that** two mixing tools (24, 26) are arranged at the mixer rotor (18) that are in turn drivable independently of one another with respect to their drive speeds.
3. Use in accordance with claim 2, **characterized in that** both the mixer rotor (18) and the mixing tools (24, 26) can be driven via a triple transmission.
4. Use in accordance with one of the preceding claims, **characterized in** the speed of the mixer rotor (18) and/or of the at least one mixing tool (24, 26) is/are continuously adjustable via at least one frequency converter.
5. Use in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** different mixing tools (24, 26) that are adapted to the mixing process are arranged at the mixer rotor (18).
6. Use in accordance with one of the preceding claims,

characterized in that at least one mixing tool (24, 26) fixedly connected to the mixer rotor (18) is additionally arranged at the mixer rotor (18) in addition to the at least one rotatable mixing tool (24, 26).

7. Use in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the drive speeds of the mixer rotor (18) and of the at least one rotatable mixing tool (24, 26) are adjustable in a process-controlled manner dependent on the mixing job.
8. Use in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the direction of rotation of the mixer rotor (18) and of the at least one mixing tool (24, 26) is reversible.

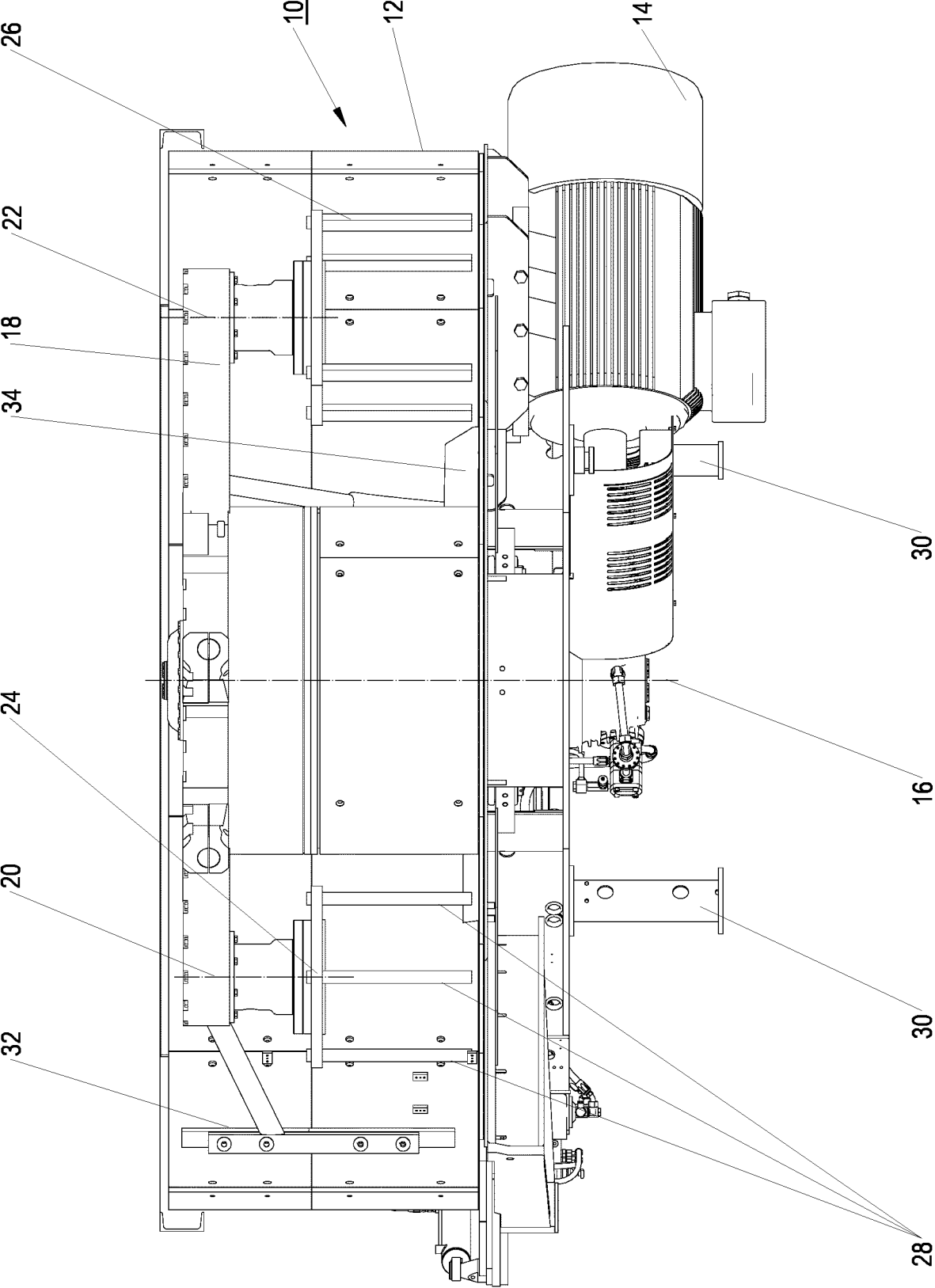
Revendications

1. Utilisation d'un mélangeur destiné à fabriquer du béton, le mélangeur comprenant une cuve de mélange (12) et un rotor de mécanisme mélangeur (18) rotatif sur un axe de rotation (16) sensiblement vertical par le biais d'un moteur d'entraînement (14), au moins un outil mélangeur (24, 26) pouvant être entraîné par un moteur d'entraînement propre étant disposé sur ledit rotor de mécanisme de mélangeur, rotatif sur un axe de rotation (20) vertical propre, les vitesses de rotation d'entraînement du rotor de mécanisme mélangeur (18) et de l'au moins un outil mélangeur (24, 26) pouvant être réglées indépendamment l'une de l'autre, le rotor de mécanisme mélangeur (18) et l'au moins un outil mélangeur pouvant être entraînés indépendamment l'un de l'autre par le biais d'un engrenage, **caractérisée en ce que** le mélangeur est un mélangeur à cuve annulaire, la cuve de mélange (12) comportant un canal annulaire, à l'intérieur duquel les outils mélangeurs (24, 26) sont disposés, **en ce que** les moteurs d'entraînement sont disposés sous la cuve de mélange, et **en ce que** le rotor de mécanisme mélangeur (18) peut être entraîné par le biais d'un arbre d'entraînement (44) réalisé sous la forme d'un arbre creux (40), l'arbre creux (40) comportant un arbre extérieur servant à entraîner le rotor de mécanisme mélangeur (18) et un arbre intérieur (46) servant à entraîner un engrenage prévu spécialement pour l'au moins un outil mélangeur (24, 26).
2. Utilisation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, sur le rotor de mécanisme mélangeur (18), sont disposés deux outils mélangeurs (24, 26) pouvant être à leur tour entraînés indépendamment l'un de l'autre en ce qui concerne leurs vitesses de rotation d'entraînement.
3. Utilisation selon la revendication 2, **caractérisée en**

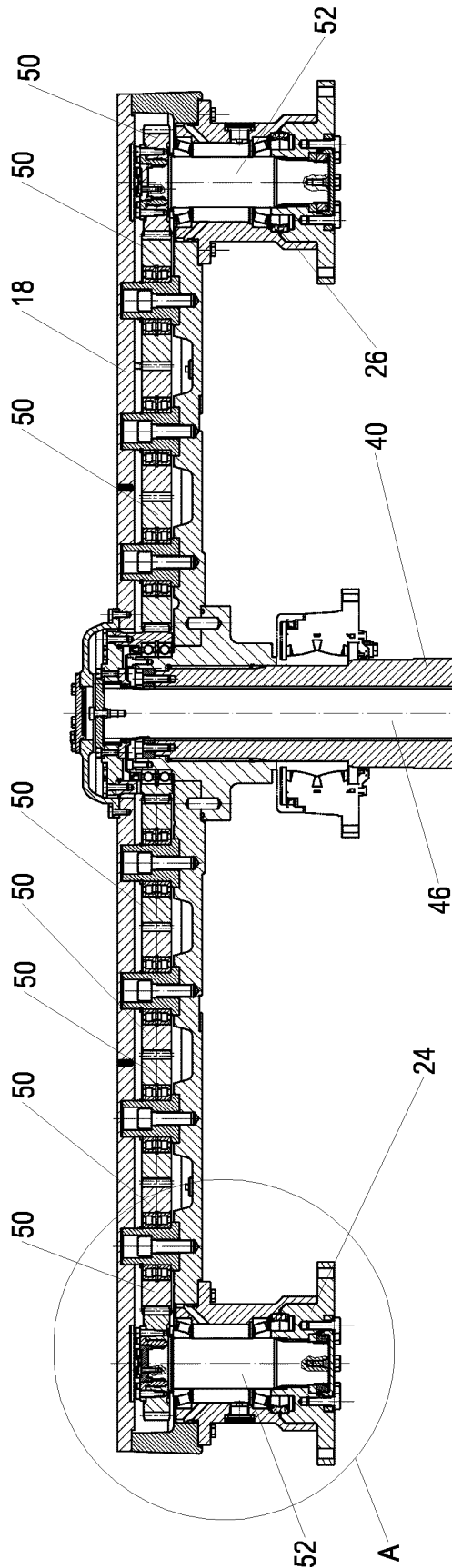
ce que aussi bien le rotor de mécanisme mélangeur (18) que les outils mélangeurs (24, 26) peuvent être entraînés par le biais d'un engrenage triple.

4. Utilisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vitesse de rotation du rotor de mécanisme mélangeur (18) et/ou de l'au moins un outil mélangeur (24, 26) peut être réglée en continu par le biais d'un convertisseur de fréquence.
5. Utilisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** différents outils mélangeurs (24, 26), qui sont adaptés au processus de mélange, sont disposés sur le rotor de mécanisme mélangeur (18).
6. Utilisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, sur le rotor de mécanisme mélangeur (18) à côté de l'au moins un outil mélangeur (24, 26) rotatif, est disposé en plus au moins un outil mélangeur (24, 26) fixé à demeure sur le rotor de mécanisme mélangeur (18).
7. Utilisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les vitesses de rotation d'entraînement du rotor de mécanisme mélangeur (18) et de l'au moins un outil mélangeur (24, 26) rotatif peuvent être réglées en fonction de la tâche de mélange de manière commandée par le processus.
8. Utilisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le sens de rotation du rotor de mécanisme mélangeur (18) et de l'au moins un outil mélangeur (24, 26) peut être inversé.

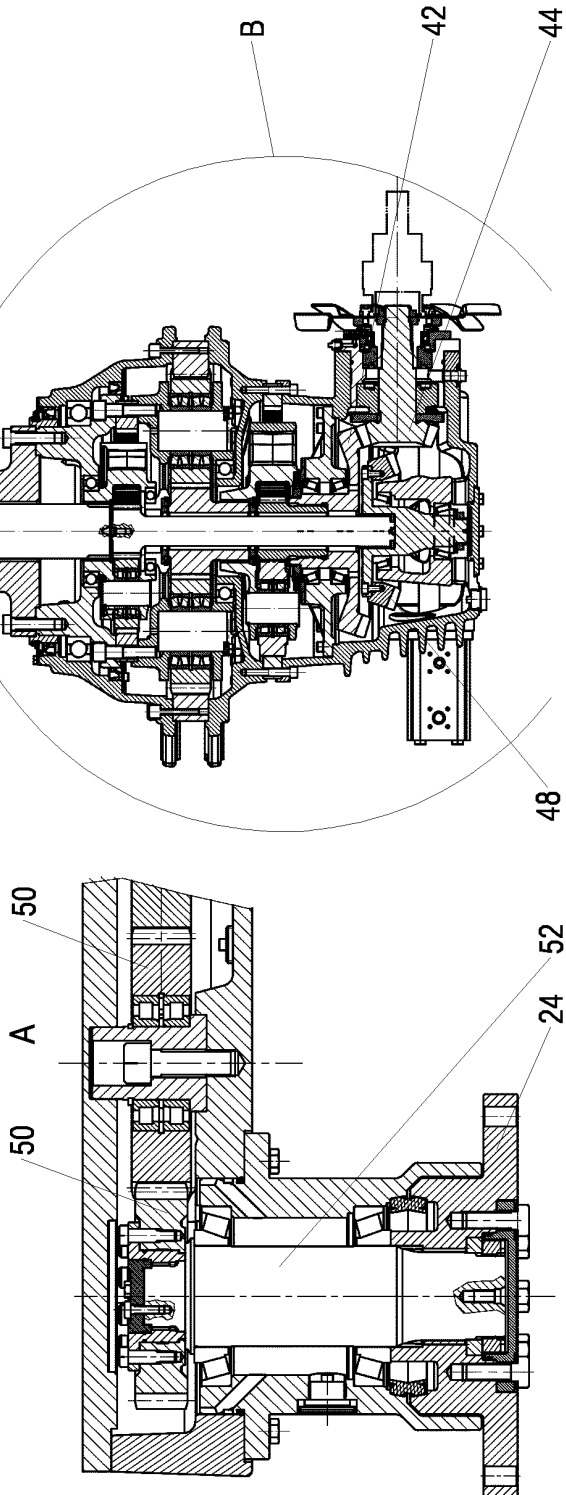
Figur 1



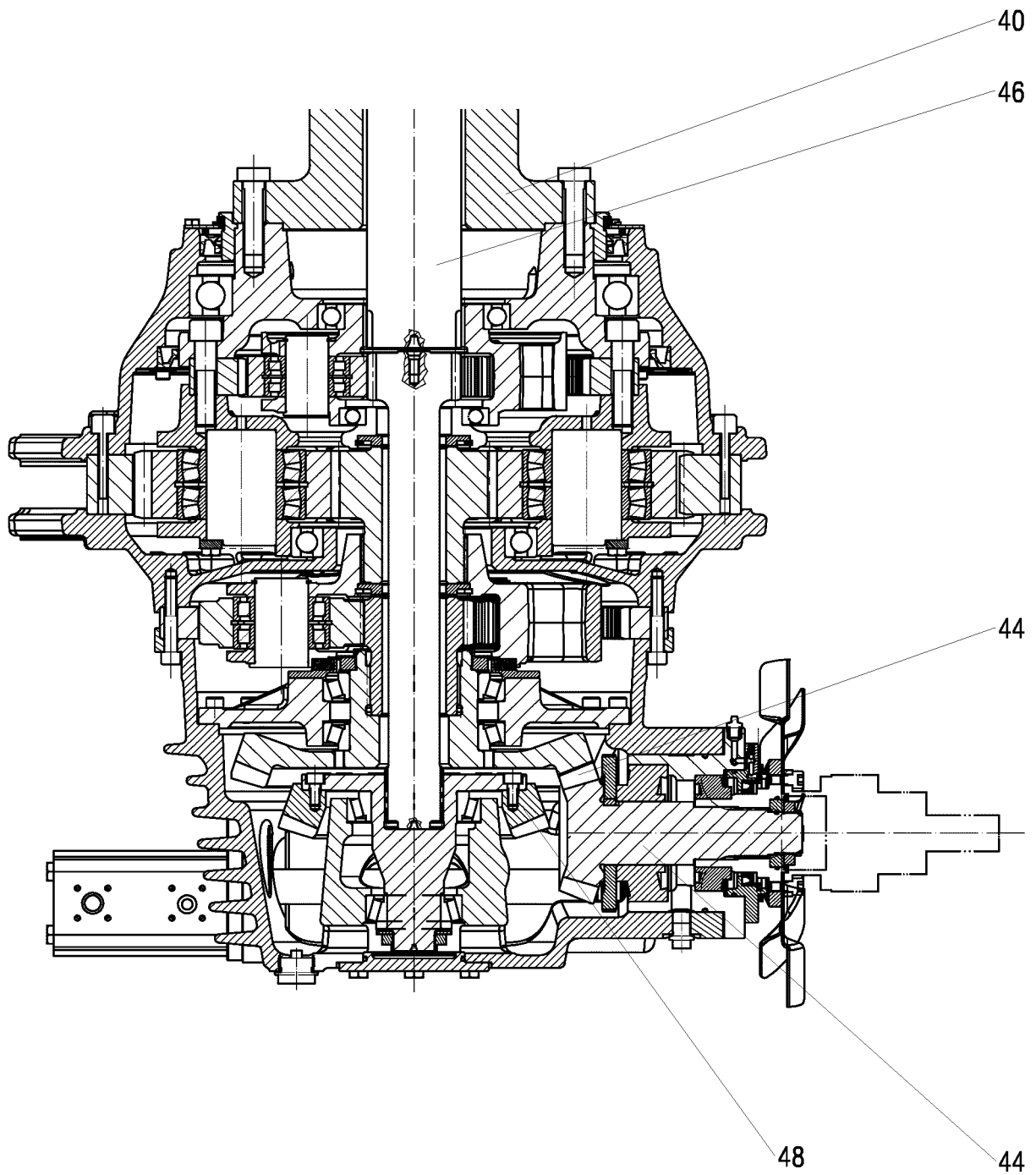
Figur 2



Figur 3



Figur 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]
- EP 22219770 B1 [0003]