(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 794 831 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(21) Anmeldenummer: **95941649.6**

(22) Anmeldetag: **01.12.1995**

(51) Int. Cl.^{6}: **B01F 9/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/04747

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/17677 (13.06.1996 Gazette 1996/27)

(54) **MISCHGERÄT**

MIXING DEVICE

MELANGEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

(30) Priorität: **03.12.1994 DE 4443140**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.1997 Patentblatt 1997/38

(73) Patentinhaber:
FS KUNSTSTOFFTECHNOLOGIE GmbH
51580 Reichshof-Hahn (DE)

(72) Erfinder:
- **MARK, Fritz**
  A-6841 Mäder (AT)
- **NOSER, Martin**
  FL-9490 Vaduz (LI)

(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR
Artur-Ladebeck-Strasse 51
33617 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 001 301
DE-A- 2 209 850
DE-A- 4 239 284
US-A- 4 497 581

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008 no. 222 (C-246) ,9.Oktober 1984 & JP,A,59 105826 (FUMITAKA HIROZAWA) 19.Juni 1984,**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 794 831 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Mischgerät zum Mischen von sich in einem Behälter befindlichen fliessfähigen Massen mit einem rotierenden Träger, der einen entgegen der Drehrichtung des Trägers rotierenden Behälterträger für den Behälter auf einer Mischseite und ein Gehäuse für eine aktive Ausgleichsmasse auf einer der Mischseite gegenüberliegenden Ausgleichsseite aufweist, wobei die Momente der Mischseite und die Momente der Ausgleichsseite ausgeglichen sind.

Aus der DE-OS 42 39 284 ist ein Mischgerät für fliessfähige Massen bekannt, das einen Träger, einen rotierenden Behälterträger für einen Behälter mit fliessfähiger Masse und ein Gehäuse aufweist. Der Behälterträger ist um seine eigene Achse gegenläufig zu einer Drehrichtung des Trägers antreibbar. Das Gehäuse dient der Aufnahme einer auf das Gewicht des Behälters und auf das Gewicht der in dem Behälter befindlichen fliessfähigen Masse abgestimmten, aktiven Ausgleichsmasse in Form eines fliessfähigen Mediums.

Zum Mischen von fliessfähigen Massen mit unterschiedlichen spezifischen Gewichten ist es erforderlich, die aktive Ausgleichsmasse anzupassen. Dabei wird das Volumen der Ausgleichsmasse verringert, vergrössert oder es wird die aktive Ausgleichsmasse bei gleichbleibendem Volumen gegen eine andere Ausgleichsmasse mit einem anderen spezifischen Gewicht ausgetauscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mischgerät zu schaffen, mit dem fliessfä hige Massen mit unterschiedlichen spezifischen Gewichten mischbar sind, ohne dass eine Volumensveränderung oder ein Austausch der aktiven Ausgleichsmasse vorgenommen werden muss.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe mit einem Mischgerät dadurch gelöst, dass das Gehäuse und eine am Träger angeordnete, in Masse mit der Leermasse des Gehäuses übereinstimmende Gegenmasse auf der Ausgleichsseite in radialer Richtung verschiebbar sind, wobei der Schwerpunkt des Gehäuses und der Schwerpunkt der Gegenmasse auf einem senkrecht zur Rotationsachse des Trägers verlaufenden, gemeinsamen Strahl angeordnet sind und die Gegenmasse entsprechend dem Betrag der Verschiebung des Gehäuses entgegengesetzt zur Verschieberichtung des Gehäuses versetzbar ist.

Damit die in dem Gehäuse angeordnete aktive Ausgleichsmasse auf das Gewicht der zu mischenden, fliessfähigen Masse abgestimmt werden kann, ist es notwendig, das Gehäuse in radialer Richtung zur Rotationsachse zu verschieben. Dadurch verändert sich die Lage des Schwerpunktes des Gehäuses. Gleichzeitig verändert sich aber auch die Lage des Schwerpunktes der Gegenmasse in die entgegengesetzte Richtung, wobei die beiden Schwerpunkte auf demselben Strahl liegen. Ein von dem Gehäuse und der Gegenmasse gebildeter, gemeinsamer Schwerpunkt liegt ebenfalls auf dem Strahl und zwar zwischen den Schwerpunkten des Gehäuses und der Gegenmasse, wobei er seine Lage immer beibehält. Somit ist gewährleistet, dass die auf der Ausgleichsseite und der Mischseite vorhandenen Massen ohne die Masse der aktiven Ausgleichsmasse, ohne die sich im Behälter befindliche fliessfähige Masse und ohne Behälter stets ausgeglichen sind.

Beim Verschieben des Gehäuses in radialer Richtung verlagert sich rein rechnerisch betrachtet nur die aktive Ausgleichsmasse.

Zweckmässigerweise wirken das Gehäuse und die Gegenmasse mit wenigstens einer am Träger frei drehbaren, axial festen Gewindespindel zusammen, wobei der mit dem Gehäuse zusammenwirkende Gewindebereich gegenüber dem mit der Gegenmasse zusammenwirkenden Gewindebereich gegenläufig ist. Mit Hilfe der am Träger angeordneten Gewindespindel lassen sich das Gehäuse und die Gegenmasse einfach und schnell verstellen. Durch die gegenläufigen Gewindebereiche verändert sich beim Verdrehen der Gewindespindel der Abstand des Gehäuses von der Rotationsachse des Mischgerätes und der Abstand zwischen dem Gehäuse und der Gegenmasse.

Die Aufhängung des Gehäuses und der Ausgleichsmasse an dem Träger des Mischgerätes erfolgt vorzugsweise über vier parallel zueinander angeordnete, mit dem Gehäuse und der Gegenmasse zusammenwirkende Gewindespindeln. Die Gewindespindeln sind dabei gleichmässig am Umfang des Gehäuses bzw. der Gegenmasse verteilt angeordnet, so dass eine gleichmässige Verteilung der von dem Gehäuse und der Gegenmasse hervorgerufenen Rotationskräfte auf den Träger erreicht wird.

Damit eine gleichmässige Verdrehung aller Gewindespindeln und eine gleichmässige Versetzung des Gehäuses und der Gegenmasse erfolgen kann, sind zweckmässigerweise die Gewindespindeln über ein Uebertragungselement miteinander verbunden. Die Gewindespindeln sind dabei in einem Endbereich mit jeweils einem, eine Aussenverzahnung aufweisenden Antriebsrad verbunden. Alle Antriebsräder stehen miteinander in drehfester Verbindung mit einem Uebertragungselement, beispielsweise in Form einer Kette.

Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel wiedergeben, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Mischgerät in der Seitenansicht;

Fig. 2 das Mischgerät gemäss Fig. 1 in der Draufsicht, teilweise geschnitten;

Fig. 3 die Ausgleichsseite des Mischgerätes gemäss der Fig. 1 und 2, in geschnittener Darstellung.

In der Fig. 1 ist ein Mischgerät dargestellt, das dem Mischen von sich in einem Behälter befindlichen fliessfähigen Massen dient und sich aus einer Mischseite M und einer Ausgleichsseite A zusammensetzt. Der Behälter sowie die sich darin befindlichen fliessfähigen Massen sind nicht dargestellt. Ein rotierender Träger 1 erstreckt sich über die Ausgleichsseite A und die Mischseite M. Ein Antriebsmotor 10 dient in Verbindung mit einem Getriebe 11 dem Antrieb des Trägers 1.

Auf der Mischseite M besitzt das Mischgerät einen am Träger 1 angeordneten, rotierenden Behälterträger 2, der entgegen der Drehrichtung des Trägers 1 antreibbar ist. Der Antrieb des Behälterträgers 2 erfolgt über eine mit dem Getriebe 11 in Verbindung stehende Antriebswelle 12 und ein zwischen dem Behälterträger 2 und der Antriebswelle 12 angeordnetes Winkelgetriebe 13. Ein Deckel 14 ist lösbar an dem Behälterträger 2 angeordnet.

Auf der Ausgleichsseite A besitzt das Mischgerät ein Gehäuse 3, in dem eine nicht dargestellte, aktive Ausgleichsmasse in Form von flüssigem Medium aufnehmbar ist. Ein Deckel 15 ist lösbar mit dem Gehäuse 3 verbunden.

Das Gehäuse 3 und die Gegenmasse 4 sind an frei drehbaren, axial fest am Träger angeordneten Gewindespindeln 5 gelagert. Die Gewindespindeln 5 besitzen zwei gegenläufige Gewindebereiche 6, 7, die sich jeweils im wesentlichen über die halbe Länge der Gewindespindeln 5 erstrecken. Der Gewindebereich 6 wirkt mit dem Gehäuse 3 und der Gewindebereich 7 wirkt mit der Gegenmasse 4 zusammen. Beim Verdrehen der Gewindespindeln 5 verändert sich der Abstand zwischen dem Gehäuse 3 und einer Rotationsachse R des Mischgerätes sowie zwischen dem Gehäuse 3 und der Gegenmasse 4. Das bedeutet, dass abhängig von der Drehrichtung der Gewindespindeln 5 das Gehäuse 3 und die Gegenmasse 4 zueinanderbewegt oder voneinander wegbewegt werden. Der Verschiebung des Gehäuses 3 und der Gegenmasse 4 dienen vier parallel zueinander angeordnete Gewindespindeln 5, die im wesentlichen im Umfangsbereich des Gehäuses 3 sowie der Gegenmasse 4 angeordnet sind.

Um eine gleichmässige Verdrehung aller Gewindespindeln 5 erreichen zu können, besitzen die Gewindespindeln 5 in der Mitte des Trägers 1 jeweils ein Antriebsrad 9, das mit einem Uebertragungselement 8 in Form eines Zahnriemens in Verbindung steht. Beim Verdrehen einer der Gewindespindeln 5 erfolgt gleichzeitig ein Mirverdrehen der restlichen drei Gewindespindeln 5.

Das Mischgerät ist so konzipiert, dass es sich immer in einem ausgeglichenen Zustand befindet.

Der auf der Ausgleichsseite A des Mischgerätes resultierende Schwerpunkt aller Massen ist mit SA und der zugehörige Radius mit RA bezeichnet. Auf der Mischseite M des Mischgerätes ist der resultierende Schwerpunkt aller Massen mit SM und der zugehörige Radius mit RM bezeichnet. Die beiden Schwerpunkte SA, SM liegen auf einer senkrecht zur Rotationsachse R verlaufenden Linie. Die Produkte aus Masse und dem zugehörigen Radius RA, RM sind sowohl auf der Ausgleichsseite A als auch auf der Mischseite M betragsmässig einander gleich.

In der Fig. 2 ist in einem teilweise geschnittenen Bereich des Trägers 1 eine Zugstange 16 dargestellt, die sich über Lagerelemente 17 an einer in dem Träger 1 angeordneten Lagerschale 18 radial abstützt. Die Zugstange 16 besitzt Dehnungsbereiche, die es ermöglichen, die Zugstange 16 unter eine Vorspannung zu versetzen. Der Träger 1 besitzt vier parallel zueinander angeordnete Zugstangen 16, die ein Zusammenhalten aller Teile des Trägern 1 auch bei hoher Rotationsgeschwindigkeit ermöglichen.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausgleichsseite A des Mischgerätes zeigt das an den Gewindespindeln 5 gelagerte Gehäuse 3 und die Gegenmasse 4, wobei das leere Gehäuse 3 und die Gegenmasse 4 in Masse und Schwerpunkt übereinstimmen. Das Gehäuse 3 besitzt einen Schwerpunkt S1 und die Gegenmasse 4 einen Schwerpunkt S2. Beide Schwerpunkte S1, S2 liegen auf einem gemeinsamen Strahl S4, der senkrecht zur Rotationsachse R verläuft. Der gemeinsame Schwerpunkt des Gehäuses 3 und der Gegenmasse 4 ist mit S3 bezeichnet und liegt zwischen den Schwerpunkten S1, S2 auf dem gemeinsamen Strahl S4. Ist es nun notwendig, das Gehäuse 3 in radialer Richtung zur Rotationsachse R aufgrund unterschiedlich schwer zu mischender, nicht dargestellter fliessfähiger Massen zu versetzen, so verändert sich die Lage des Schwerpunktes S1 des Gehäuses 3 auf dem gemeinsamen Strahl S4. Gleichzeitig verändert sich aber auch die Lage des Schwerpunktes S2 der Gegenmasse 4 in die entgegengesetzte Richtung. Unabhängig davon, ob das Gehäuse 3 und die Gegenmasse 4 nun auseinander oder zueinander bewegt werden, bleibt der gemeinsame Schwerpunkt S3 immer an der gleichen Stelle auf dem gemeinsamen Strahl S4.

Patentansprüche

1. Mischgerät zum Mischen von sich in einem Behälter befindlichen fliessfähigen Massen mit einem rotierenden Träger (1), der einen entgegen der Drehrichtung des Trägers (1) rotierenden Behälterträger (2) für den Behälter auf einer Mischseite (M) und ein Gehäuse (3) für eine aktive Ausgleichsmasse auf einer der Mischseite (M) gegenüberliegenden Ausgleichsseite (A) aufweist, wobei die Momente der Mischseite (M) und Ausgleichsseite (A) ausgeglichen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (3) und eine am Träger (1) angeordnete, in Masse mit der Leermasse des Gehäuses (3) übereinstimmende Gegenmasse (4) auf der Ausgleichsseite (A) in radialer Richtung verschiebbar sind, wobei der Schwerpunkt (S1) des Gehäuses (3) und der Schwerpunkt (S2) der

Gegenmasse (4) auf einem senkrecht zur Rotationsachse des Trägers (1) verlaufenden Strahl (S4) angeordnet sind und die Gegenmasse (4) entsprechend dem Betrag der Verschiebung des Gehäuses (3) entgegengesetzt zur Verschieberichtung des Gehäuses (3) versetzbar ist.

2. Mischgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (3) und die Gegenmasse (4) mit wenigstens einer am Träger (1) frei drehbaren, axial festen Gewindespindel (5) zusammenwirken, wobei der mit dem Gehäuse (3) zusammenwirkende Gewindebereich (6) gegenüber dem mit der Gegenmasse (4) zusammenwirkenden Gewindebereich (7) gegenläufig ist.

3. Mischgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass vier parallel zueinander angeordnete, mit dem Gehäuse (3) und der Gegenmasse (4) zusammenwirkende Gewindespindeln (5) vorgesehen sind.

4. Mischgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindespindeln (5) über ein Uebertragungselement (8) miteinander verbunden sind.

Claims

1. Mixing apparatus having a rotating support (1) for mixing free-flowing masses located in a container, which mixing apparatus on a mixing side (M) has a container support (2) for the container, the container support rotating in a direction opposite to that of the support (1), and on a compensating side (A) lying opposite the mixing side (M) has a housing (3) for an active compensating mass, the moments of the mixing side (M) and of the compensating side (A) being balanced, **characterised in that** the housing (3) and a counter-mass (4) on the compensating side (A) arranged on the support (1) and corresponding in mass with the empty mass of the housing (3) are radially displaceable, wherein the centre of gravity (S1) of the housing (3) and the centre of gravity (S2) of the counter-mass (4) are arranged on a straight line (S4) running perpendicular to the axis of rotation of the support (1), and the counter-mass (4) is displaceable, commensurate with the displacement of the housing (3), opposite to the direction of displacement of the housing (3).

2. Mixing apparatus according to claim 1, characterised in that the housing (3) and the counter-mass (4) co-operate with at least one axially fixed threaded spindle (5) freely rotatable on the support (1), the threaded region (6) that co-operates with the housing (3) running in the opposite direction to the threaded region (7) that co-operates with the counter-mass (4).

3. Mixing apparatus according to claim 2, characterised in that four threaded spindles (5) arranged parallel to one another and co-operating with the housing (3) and the counter-mass (4) are provided.

4. Mixing apparatus according to claim 3, characterised in that the threaded spindles (5) are connected to one another by way of a transmission element (8).

Revendications

1. Mélangeur pour mélanger des masses fluides placées dans un récipient, comprenant un support rotatif (1) comportant, pour le récipient, un porte-récipient (2) qui tourne à l'opposé du sens de rotation du support (1) et qui est disposé sur un côté de mélange (M) et un boîtier (3) pour une masse d'équilibrage active disposé sur un côté d'équilibrage (A) situé à l'opposé du côté de mélange (M), les couples du côté de mélange (M) et du côté d'équilibrage (A) étant en équilibre, caractérisé en ce que le boîtier (3) et une contre-masse (4) disposée sur le support (1) et équivalant en termes de masse à la masse à vide du boîtier (3) peuvent se déplacer dans la direction radiale sur le côté d'équilibrage (A), le centre de gravité (S1) du boîtier (3) et le centre de gravité (S2) de la contre-masse (4) étant disposés sur une ligne droite (S4) perpendiculaire à l'axe de rotation du support (1), et la contre-masse (4) pouvant être décalée de la valeur de déplacement du boîtier (3) à l'opposé de la direction de déplacement du boîtier (3).

2. Mélangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier (3) et la contre-masse (4) coopèrent avec au moins une broche filetée (5) fixe axialement et montée en libre rotation sur le support (1), la portion filetée (6) coopérant avec le boitier (3) tournant dans le sens inverse à la portion filetée (7) coopérant avec la contre-masse (4).

3. Mélangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est prévu quatre broches filetées (5) qui sont disposées parallèlement les unes aux autres et qui coopèrent avec le boîtier (3) et avec la contre-masse (4).

4. Mélangeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les broches filetées (5) sont reliées entre elles par un élément de transmission (8).

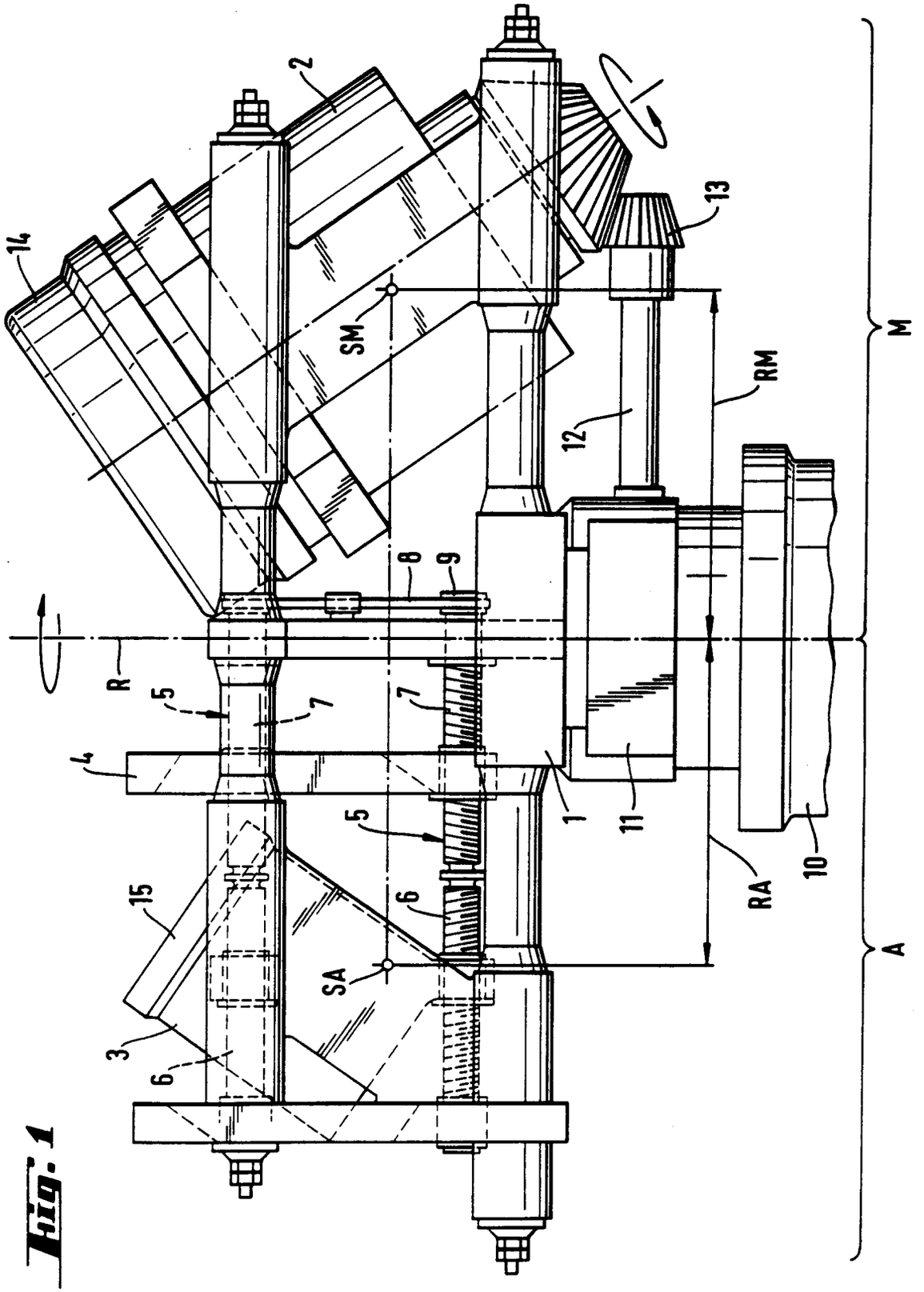


Fig. 1

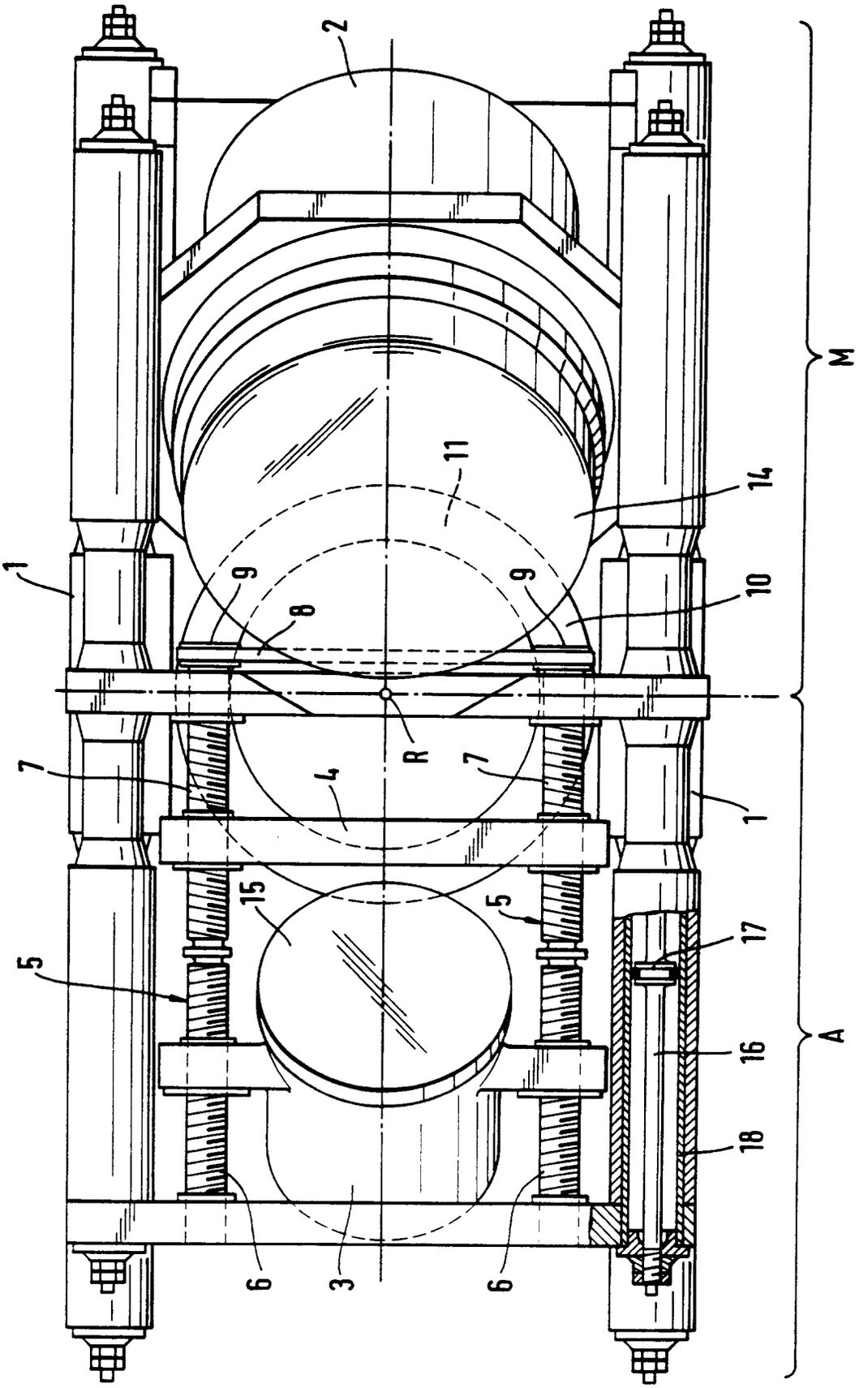


Fig. 2

Fig. 3

