



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
26.06.91 Patentblatt 91/26

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21B 21/00**

②① Anmeldenummer : **87730137.4**

②② Anmeldetag : **29.10.87**

⑤④ **Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich.**

③⑩ Priorität : **23.02.87 DE 3706129**

⑦③ Patentinhaber : **MANNESMANN
Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
W-4000 Düsseldorf 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
31.08.88 Patentblatt 88/35

⑦② Erfinder : **Gerretz, Josef
Lortzingstrasse 4
W-4060 Viersen 12 (DE)**
Erfinder : **Hurtado, Antonio, Dipl.-Ing.
Klosterstrasse 26
W-4100 Duisburg 46 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
26.06.91 Patentblatt 91/26

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR IT

⑦④ Vertreter : **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Herbertstrasse 22
W-1000 Berlin 33 (DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**DE-C- 3 613 036
SU-A- 735 342
US-A- 2 924 106
US-A- 4 052 898**

EP 0 280 001 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft den Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich, bei dem die angetriebene um eine vertikale Achse drehende Kurbel über eine Koppel mit dem in einem Schieber horizontal geführten Walzgerüst verbunden ist und die Koppel mit ihrer Gesamtmasse den Momentenausgleich und die Kurbel mit ihrer Gesamtmasse den Massenausgleich übernimmt.

Aus der DE-B 27 40 729 ist ein Kaltpilgerwalzwerk der gattungsgemäßen Art bekannt, bei dem der Kurbeltrieb seitlich versetzt zum Walzwerk angeordnet ist. Die Kurbel ist dabei über eine Kurbelwellenkröpfung mit der über dem Kurbeltrieb angeordneten Ausgleichsmasse für den Momentenausgleich verbunden. Diese ist phasenverschoben zu der Kurbel angeordnet; die hin- und hergehende Bewegung wird durch parallele Führungen ermöglicht. Das Walzwerk ist über eine lange Verbindungsstange, die an der einen Seite an der Kurbelwellenkröpfung gelagert ist, gekoppelt.

Dieses bekannte Walzwerk wird in einem nicht vorveröffentlichten Erfindungsvorschlag dadurch vereinfacht, daß das Walzgerüst unmittelbar über dem Kurbeltrieb angeordnet und die Koppel unmittelbar auf dem Kurbelzapfen gelagert ist, wobei die Koppel mit ihrer Gesamtmasse den Momentenausgleich und die Kurbel mit ihrer Gesamtmasse den Massenausgleich übernimmt. Bei dieser Lösung reduziert der Massenausgleich die Massenkräfte (Trägheits- und Fliehkräfte), die über das Gehäuse auf das Fundament wirken und der Momentenausgleich reduziert die Antriebsdrehmomente für die Beschleunigung der hin- und herbewegten Gerüstmasse.

Bei den bekannten Lösungen verbleibt jedoch ein Massenmoment um eine horizontale Achse, die im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Walzgerüsts wirkt. Das Massenmoment entsteht, weil die im Schwerpunkt des Walzgerüsts angreifende Trägheitskraft und die im virtuellen Angriffspunkt (Schwerpunkt) angreifende Fliehkraft der Masse MA zwar gleichgroß sind, aber nicht auf ein und derselben Wirkungslinie liegen. Dabei ist die Größe des Massenmomentes bestimmt aus dem Produkt der im Schwerpunkt des Walzgerüsts angreifenden Trägheitskraft und ihrem vertikalen Abstand zum Angriffspunkt der Fliehkraft der Masse MA.

Der vorliegenden Erfindung liegt ausgehend von der Erkenntnis, daß ein optimaler Massenausgleich erst dann möglich ist, wenn das vorstehend als nachteilig erkannte Massenmoment eliminiert wird, die Aufgabe zugrunde, den bekannten Antrieb so zu verbessern, daß das Massenmoment ausgeglichen wird.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Durch die Anordnung einer zusätzlichen Masse unterhalb des Walzgerüsts und unterhalb des virtuellen Angriffspunktes der Fliehkraft der Masse MA wird ein Ausgleich des Massenmomentes dann ermöglicht, wenn der vertikale Abstand des Schwerpunktes dieser zusätzlichen Masse vom Angriffspunkt der Fliehkraft der Massenausgleichsmasse so gewählt ist, daß das Produkt gleich dem Produkt ist, das sich aus dem Abstand des Angriffspunktes der Fliehkraft der Massenausgleichsmasse vom Schwerpunkt des Walzgerüsts mit der dort angreifenden Trägheitskraft ist.

Eine vorzugsweise Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Masse unter dem in Bewegungsrichtung des Walzgerüsts verlängerten Schieber an demselben angeordnet ist. Bei dieser Lösung kann das Walzgerüst unmittelbar über der Koppel vorgesehen sein, während die zusätzliche Masse nach den vorstehenden Bedingungen seitlich neben dem Getriebe an dem entsprechend verlängerten Schieber befestigt ist.

Es ist jedoch nach einem anderen Merkmal auch denkbar, daß die zusätzliche Masse unmittelbar unterhalb des Walzgerüsts vorgesehen ist, und das Walzgerüst auf dem in Bewegungsrichtung verlängerten Schieber angeordnet ist. Dabei greift die Koppel an dem dem Walzgerüst abgekehrten Ende des Schiebers an und überträgt von dort aus den Antrieb auf Walzgerüst und zusätzliche Masse.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, kann auch zwischen Schieber und Koppel eine Verbindungsstange vorgesehen sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 den schematischen Querschnitt durch einen Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit am verlängerten Schieber angeordneter zusätzlicher Masse,
- Fig. 2 einen Antrieb, bei dem das Walzgerüst auf dem verlängerten Schieber oberhalb der zusätzlichen Masse angeordnet ist und
- Fig. 3 eine Anordnung gemäß Figur 2, jedoch mit Verbindungsstange zwischen Schieber und Koppel.

In Figur 1 ist mit WG das Walzgerüst des Kaltpilgerwalzwerkes bezeichnet, das in Pfeilrichtung 1 zwischen den in durchgezogenen Linien und in strichpunktierten Linien dargestellten Endstellungen verschiebbar ist.

Dabei ist das Walzgerüst WG auf dem horizontal in Führungen 2 bewegbaren Schieber 3 befestigt, dessen Bewegung über den Kurbeltrieb erzeugt wird. Von dem nicht dargestellten Antrieb wird über die Antriebswelle 4 und die Kegeelpaarung 5, 6 die Drehbewegung auf das Ritzel 7 übertragen, von dem das Stirnrad 8 über die Kurbel 9 angetrieben wird. Die Kurbel 9 übernimmt mit ihrer gesamten Masse MA den Massenausgleich. Über einen Zapfen 10, mit dem ein Ritzel 11a fest verbunden ist und daß auf einem innenverzahnten, die Kurbel 9 umgebenden Zahnrad 11 abwälzt, ist mit der Kurbel 9 die Koppel 12 verbunden, die durch entsprechende Überlagerung der Drehbewegungen eine der Kurbel entgegengesetzte Drehbewegung erhält. Die Koppel 12 wiederum ist bei 13 mit dem Schieber 3 verbunden.

In Figur 1 ist mit SWG der Schwerpunkt des Walzgerüsts WG angedeutet, der vom Angriffspunkt SAG der Fliehkraft der Kurbelmasse MA um den Betrag a vertikal beabstandet ist. Die im Schwerpunkt SWG des Walzgerüsts angreifende Trägheitskraft ist bei richtiger Auslegung des Systems zwar gleich der im Angriffspunkt SAG angreifenden Fliehkraft der Kurbelmasse MA, doch weil die Kräfte nicht auf einer Wirkungslinie liegen, ergibt sich ein Massenmoment. Um dieses Massenmoment auszugleichen, wurde erfindungsgemäß die zusätzliche Masse MZ vorgesehen, die am Schieber 3 an einem Arm 14 angesetzt ist. Der Schwerpunkt dieser zusätzlichen Masse MZ ist vom Angriffspunkt der Fliehkraft der Masse MA in vertikaler Ebene, wie mit b angedeutet, beabstandet, wobei das Produkt aus der Trägheitskraft zum Beschleunigen der Masse MZ und dem vertikalen Abstand b zwischen den Punkten SAG und SM gleich dem auszugleichenden Massenmoment ist.

In Figur 2 ist abweichend von Figur 1 das Walzgerüst WG oberhalb der zusätzlichen Masse MZ auf dem Schieber 3 angeordnet. Die Koppel 12 greift dabei in den verlängerten Teil des Schiebers 3 ein und nimmt dadurch das Walzgerüst WG und die zusätzliche Masse MZ mit.

Figur 3 unterscheidet sich von der Darstellung in Figur 2 dadurch, daß der Schieber 3 verkürzt ist und die Verbindung zwischen dem Schieber 3 und der Koppel 12 durch eine Verbindungsstange 15 hergestellt ist, die an beiden Enden gelenkig mit den jeweiligen Bauteilen verbunden ist.

Ansprüche

1. Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich, bei dem die angetriebene, um eine vertikale Achse drehende Kurbel über eine Koppel mit dem von einem Schieber horizontal geführten Walzgerüst verbunden ist und die Koppel mit ihrer Gesamtmasse den Momentenausgleich und die Kurbel mit ihrer Gesamtmasse den Massenausgleich übernimmt, gekennzeichnet durch eine zusätzliche Masse Mz, die so mit dem Walzgerüst verbunden ist, daß sie synchron mit dem Walzgerüst parallel dazu hin- und herbewegbar ist, und deren Schwerpunkt (SM) tiefer liegt, als der virtuelle Angriffspunkt (SAG) der Fliehkraft der Kurbelausgleichsmasse (MA), wobei das Produkt aus der Trägheitskraft zum Beschleunigen der Masse (MZ) und dem vertikalen Abstand (b) zwischen dem Schwerpunkt (SM) der Masse (MZ) und dem Angriffspunkt (SAG) der Fliehkraft der Masse (MA) dem auszugleichenden Massenmoment aus dem Produkt der im Walzgerüstschwerpunkt (SWG) angreifenden Trägheitskraft und ihrem vertikalen Abstand (a) zum Angriffspunkt (SAG) der Fliehkraft entspricht.

2. Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Masse (MZ) unter dem in Bewegungsrichtung des Walzgerüsts verlängerten Schieber (3) an demselben angeordnet ist.

3. Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Masse (MZ) unmittelbar unterhalb des Walzgerüsts (WG) vorgesehen ist und das Walzgerüst (WG) auf dem in Bewegungsrichtung verlängerten Schieber (3) angeordnet ist.

4. Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Schieber (3) und Koppel (12) eine Verbindungsstange (15) vorgesehen ist.

Revendications

1. Système d'entraînement pour un laminoir à pas de pèlerin à froid avec compensation de masse et de moment, dans lequel la manivelle entraînée, tournant autour d'un axe vertical, est reliée, par l'intermédiaire d'une bielle, à la cage de laminoir guidée horizontalement par un coulisseau, et la bielle assume par sa masse totale la compensation de moment et la manivelle par sa masse totale la compensation de masse, caractérisé par une masse supplémentaire (MZ) qui est reliée à la cage de laminoir de sorte qu'elle effectue un mouvement de va-et-vient de façon synchrone avec la cage de laminoir parallèlement à celle-ci et dont le centre de gravité (SM) est plus bas que le point d'application virtuel (SAG) de la force centrifuge de la masse de compensation (MA) de la manivelle, le produit de la force d'inertie pour accélérer la masse (MZ) et de la

distance verticale (b) entre le centre de gravité (SM) de la masse (MZ) et le point d'application (SAG) de la force centrifuge de la masse (MA) correspondant au moment de masse à compenser résultant du produit de la force d'inertie appliquée au centre de gravité (SWG) de la cage de laminoir et de sa distance verticale (a) au point d'application (SAG) de la force centrifuge.

5 2. Système d'entraînement pour un laminoir à pas de pèlerin à froid selon la revendication 1, caractérisé en ce que la masse supplémentaire (MZ) est agencée sous le coulisseau (3) prolongé dans la direction de mouvement de la cage de laminoir, sur celui-ci.

3. Système d'entraînement pour un laminoir à pas de pèlerin à froid selon la revendication 1, caractérisé en ce que la masse supplémentaire (MZ) est prévue directement sous la cage de laminoir (WG) et la cage de laminoir (WG) est agencée sur le coulisseau (3) prolongé dans la direction de mouvement.

10 4. Système d'entraînement pour un laminoir à pas de pèlerin à froid selon les revendications 1 et 3, caractérisé en ce qu'une barre de liaison (15) est prévue entre le coulisseau (3) et la bielle (12).

15 Claims

1. A drive for a cold pilger rolling mill with compensation of mass and moment, in which the driven crank which rotates about a vertical axis is connected via a coupling means to the roller stand guided horizontally by a slide and the coupling means with its overall mass takes over the compensation of moment and the crank with its overall mass takes over the compensation of mass,

20 characterised by an additional mass M_z which is connected to the roller stand in such a manner that it can be moved back and forth synchronously with the roller stand and parallel thereto, and the centre of gravity (SM) of which is lower than the virtual point of application (SAG) of the centrifugal force of the crank compensation mass (MA), with the product of the inertia force for accelerating the mass (MZ) and the vertical distance (b) between the centre of gravity (SM) of the mass (MZ) and the point of application (SAG) of the centrifugal force of the mass (MA) corresponding to the moment of inertia to be compensated of the product of the inertia force acting in the centre of gravity (SWG) of the roller stand and its vertical distance (a) from the point of application (SAG) of the centrifugal force.

2. A drive for a cold pilger rolling mill according to Claim 1, characterised in that the additional mass (MZ) is located on the slide (3) beneath the slide (3) which is extended in the direction of movement of the roller stand.

3. A drive for a cold pilger rolling mill according to Claim 1, characterised in that the additional mass (MZ) is provided immediately beneath the roller stand (WG) and the roller stand (WG) is located on the slide (3) which is extended in the direction of movement.

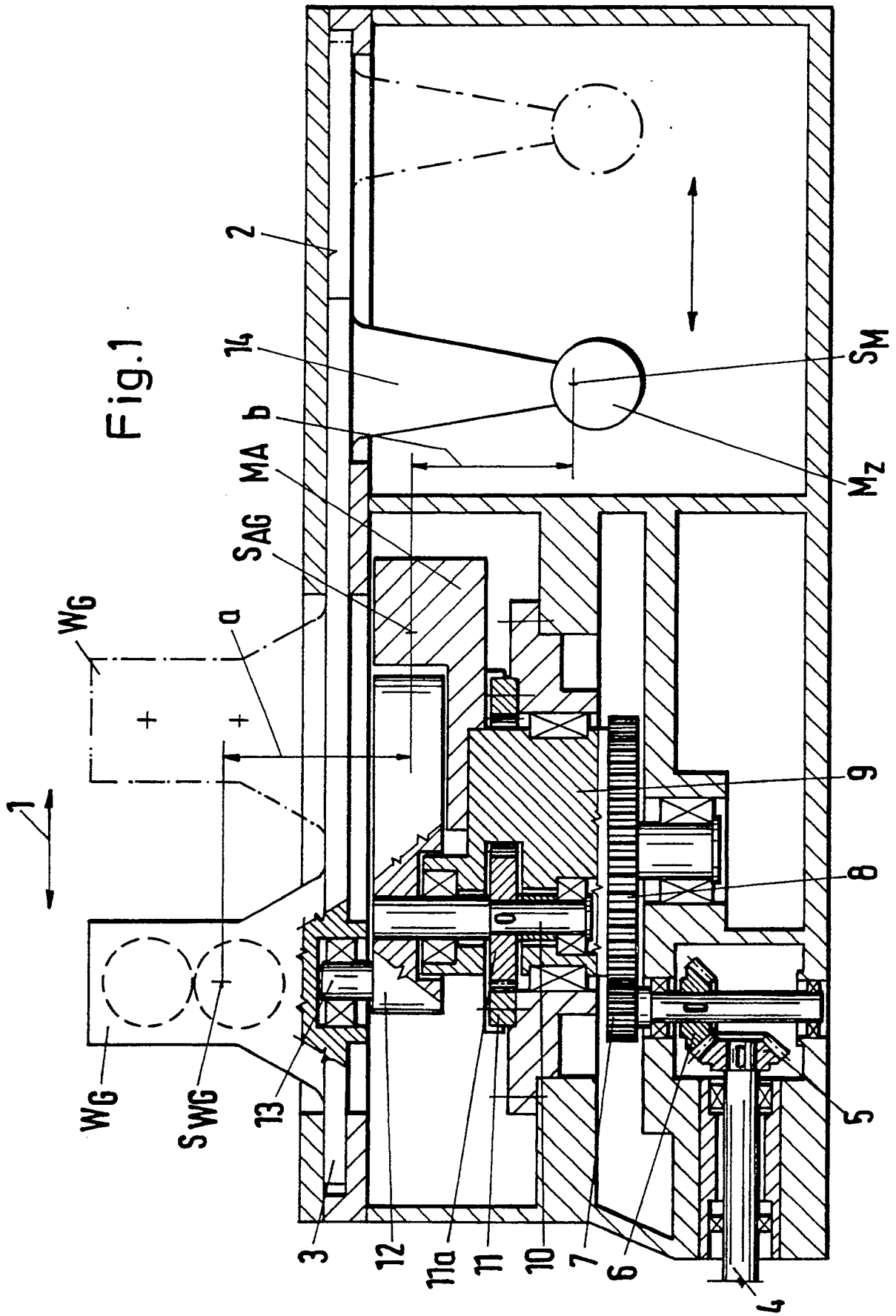
35 4. A drive for a cold pilger rolling mill according to Claims 1 and 3, characterised in that a connecting rod (15) is provided between the slide (3) and coupling means (12).

40

45

50

55



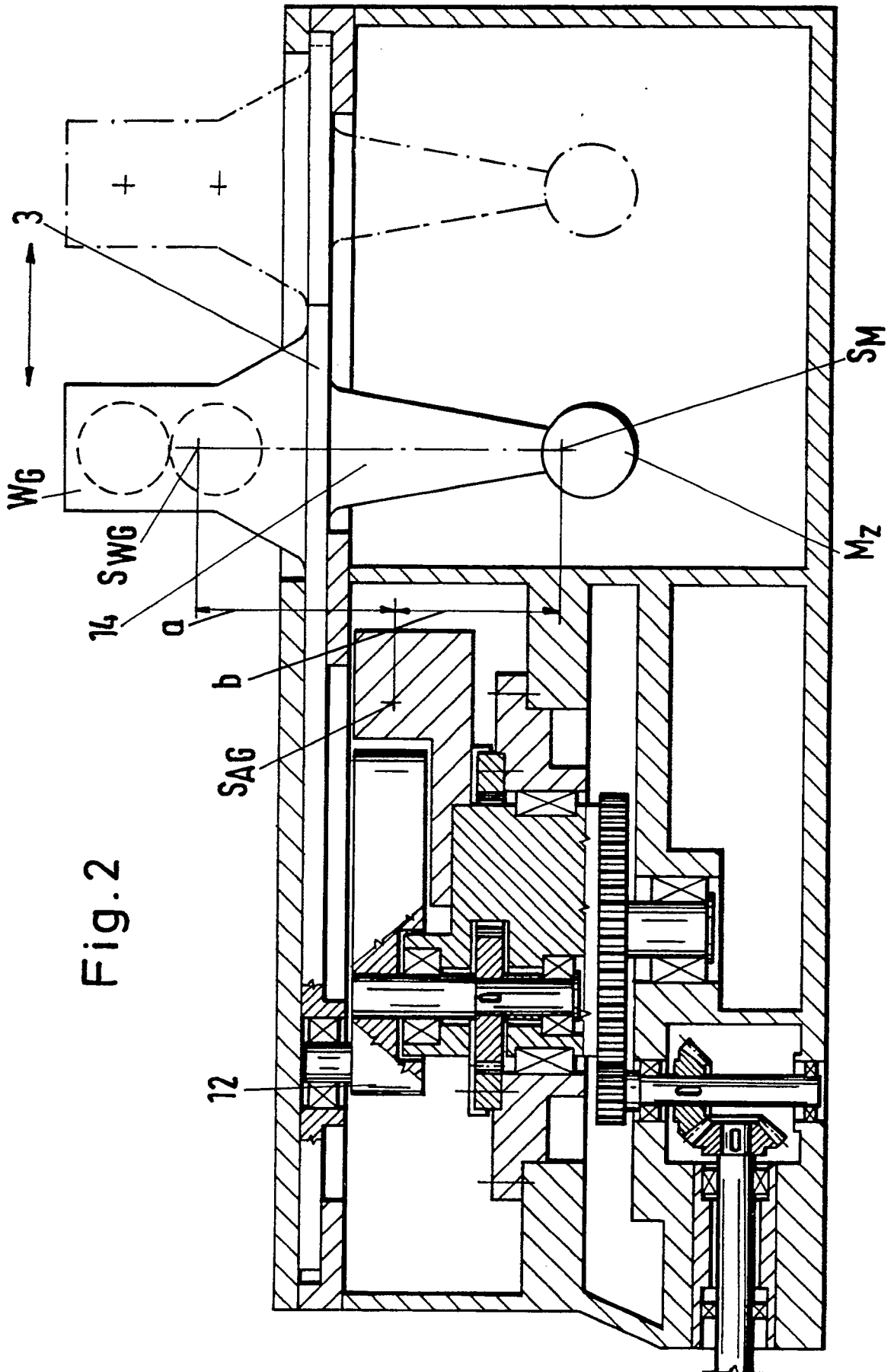


Fig. 2

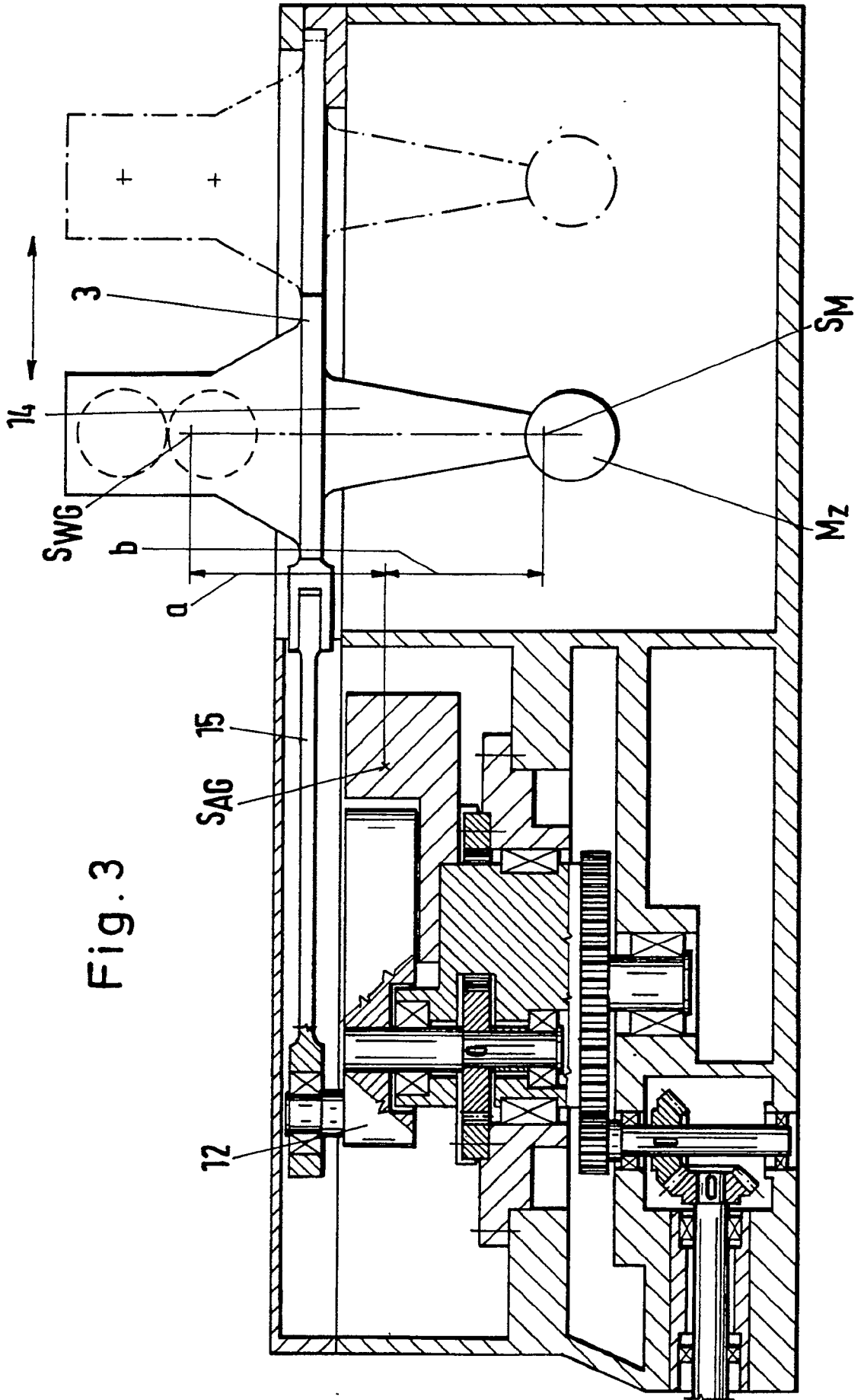


Fig. 3