



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 366 648 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
08.01.92 Patentblatt 92/02

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21B 21/00**

②① Anmeldenummer : **87903858.6**

②② Anmeldetag : **18.06.87**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE87/00277

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 88/10160 29.12.88 Gazette 88/28

⑤④ **ANTRIEB FÜR EIN KALTPILGERWALZWERK.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.05.90 Patentblatt 90/19

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

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
08.01.92 Patentblatt 92/02

⑦② Erfinder : **KLINGEN, Hermann-Josef
Hehler 228
W-4056 Schwalmtal (DE)**
Erfinder : **GERRETZ, Josef
Lortzingstr. 4
W-4060 Viersen 12 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**DE-C- 3 613 036
SU-A- 735 342
SU-A- 956 081
US-A- 2 541 324
US-A- 4 052 898**

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

EP 0 366 648 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 einen Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5 Aus der DE-AS-27 40 729 ist ein derartiges Kaltpilgerwalzwerk bekannt, wobei 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 um 90° phasenverschoben mit der Kurbel angeordnet, und die hinund hergehende Bewegung wird durch parallele Führungen ermöglicht. Das Walzwerk selbst ist über eine lange Verbindungsstange, an der einen Seite an der Kurbelwellenkröpfung gelagert, gekoppelt.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, aus den bereits vorhandenen Erkenntnissen über den Massen- und Momentenausgleich des Doppelschiebers eine kompakte, kostengünstige und möglichst gering beanspruchte Bauweise für den Antrieb zu entwickeln.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit den Merkmalen im Kennzeichen des Anspruchs 1.

15 Vorzugsweise Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die insgesamt vertikale Bauweise macht es möglich, daß das Walzgerüst einseitig angreifen und somit auf der gesamten Getriebeeinheit geführt werden kann. Dadurch kann eine Verbindungsstange, die das Walzgerüst mit der Getriebeeinheit verbindet, entfallen.

20 Die Koppel greift direkt unterhalb des Walzgerüsts am Schieber an.

Die für den Momentenausgleich benötigte Masse wird durch die Koppel selbst gestellt. Dabei wurde der Schwerpunkt der Koppel über den Punkt D der Zwangsführung hinaus gelegt. Die Gesamtmasse der Koppel wird auf den Punkt D reduziert, wodurch die Abmessungen der Koppel wiederum klein gehalten werden (flache Bauweise).

25 Die Koppel dreht sich mit $\vec{\omega}$ und trägt mit ihrem Massenträgheitsmoment Θ_{Ko} zu einer verbesserten Gleichförmigkeit des Gesamtsystems bei. Durch die Ausführung und Anordnung der Koppel werden die Schwerpunktebenen des Momentenausgleichs, des Massenausgleichs und des Walzgerüsts möglichst nahe zusammengebracht. Damit erreicht man eine kompakte Bauweise und eine relativ geringe Belastung innerhalb der Getriebeeinheit.

30 Die Schieberführung und Zwangsführung liegen annähernd in der gleichen Ebene. Dies wurde durch eine Unterbrechung der Zwangsführung ermöglicht. Die Zwangsführung wird nur in den Endlagen benötigt, um den Drehsinn von Koppel und Kurbel aufrechtzuerhalten. Durch die Lagerung der Koppel auf der Kurbel wurde eine Optimaleinstellung für die geometrische Anordnung und die Belastung der Lager und Zapfen gefunden.

35 Die Ausführung nach Anspruch 3 stellt eine abgewandelte Ausführung dar, und zwar mit einem Planeten-Kurbel-Getriebe (PKG). Der Aufbau des PKG ist nahezu identisch mit der vorher beschriebenen ersten Ausführung eines Doppelschiebergetriebes (DG). Der Unterschied zum DG liegt darin, daß die Zwangsführung entfällt. Diese wird durch ein Planetengetriebe ersetzt, das aus einem Ritzel und einem innenverzahnten Zahnrad besteht. Das Ritzel sitzt fest verbunden auf dem Kurbelzapfen und wälzt sich durch die Drehbewegung der Kurbel auf die außenliegende Innenverzahnung ab. Durch die Überlagerung der Drehbewegung von Ritzel und Kurbel kommt es zu einem genau entgegengesetzten Drehsinn der Koppel. Diese entgegengesetzten Dreh-

40 bewegungen mit der Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ und unter Einhaltung der vorliegenden geometrischen Bedingungen haben eine Schiebung des Punktes B (Walzgerüst) zur Folge.

45 Folgend werden die Nachteile des herkömmlichen DG und die Vorteile des erfindungsgemäßen DG und des PKG stichwortartig gegenübergestellt.

50

55

Gegenüberstellung:

	konv. DG	erfind. DG/PKG
5		
	- Horizontale Bauweise erfordert eine Schub- oder Verbindungsstange	- Durch die vertikale und unsymmetrische Bauweise werden keine Schubstangen gebraucht.
10		
	- Die großen Abstände der Schwerpunktebenen führen zu hohen Belastungen der Lager und Zapfen	- Die für den Momenten- ausgleich benötigte Masse wird durch die Masse der Koppel gestellt.
15		
	- Aufwendige Lagerung für Kurbel, Koppel, Momenten- ausgleich und Walzgerüst	- Das erhöhte Massenträgheits- moment der Koppel trägt zu einer verbesserten Gleich- förmigkeit des Gesamtsystems bei.
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		

5

- Der Schwerpunkt der Koppel ragt über den Punkt D hinaus. Durch die auf den Punkt D reduzierte Masse verringert sich die Gesamtmasse und die Bauhöhe der Koppel

10

15

- Die Schwerpunktebenen vom Massen- und Momentenausgleich und vom Walzgerüst haben relativ geringe Abstände zueinander. Dadurch werden die Belastungen auf die Lager und Zapfen reduziert.

20

25

- Durch die Unterbrechung der Zwangsführung entfällt der hohe Anspruch auf Genauigkeit der beiden Führungen zueinander.

30

35

- Es kommt nicht zu einer Speicherung bzw. Abgabe von potentieller Energie, da die Schwerkraft in Richtung der Hauptdrehachse wirkt.

40

- Beim PKG würde die gesamte Zwangsführung entfallen.

45

- Die Führung der Koppel in der Zwangsführung erfolgt mit einer Kurvenrolle.

50

- Die Zahl der Lager wird erheblich reduziert (von 12 auf 5).

55

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert werden, die zwei Ausführungsbeispiele darstellen. Dabei zeigt:

Figur 1a, b schematisch einen Schnitt auf eine Aufsicht auf die erste Ausführung des erfindungsgemäßen

Antriebes (Doppelschiebergetriebe),
 Figur 2 einen Querschnitt durch eine konstruktive Ausführung dieses ersten Antriebes,
 Figur 3a, b die Bewegung von Koppel und Kurbel in zwei Stellungen,
 Figur 4a, b schematisch einen Schnitt und eine Aufsicht auf eine zweite Ausführung des erfindungsgemä-
 5 ßen Antriebes (Planeten-Kurbel-Getriebe) und
 Figur 5 einen Querschnitt durch eine konstruktive Ausführung dieses zweiten Antriebes.
 Zunächst soll die erste Ausführung mit dem sog. Doppelschiebergetriebe erläutert werden.

Das Walzgerüst (WG) ist in einer Schieberführung (Sch) bewegbar. Über einen Zapfen ist das Walzgerüst
 mit der Koppel (KO) verbunden, die unterhalb des Walzgerüsts angeordnet ist, und um eine vertikale Achse
 10 läuft.

Wie sich aus den Figuren 1a, b und 2 ergibt, weist die Koppel (KO) eine Kurvenrolle (1) auf, mittels der
 die Koppel (KO) in Zwangsführungen (2) geführt ist. Diese Zwangsführungen (2) sind allerdings nur im Bereich
 der Endstellungen der Kurvenrolle (1) bzw. der Koppel (KO) vorgesehen. Über den Kurbelzapfen (3) ist die
 Koppel (KO) mit der Kurbel (KU) verbunden. Die Figur 1b zeigt die Bewegungen von Kurbel (KU), Koppel (KO)
 15 und Schieber (4) (d.h. des Walzgerüsts). In diesen Figuren 1a, b sowie den folgenden Figuren 3a- 4b bedeu-
 ten:

x und y die Verschiebekoordinaten,

S_{WG} , S_{KO} und S_{AG} die Schwerpunkte des Walzgerüsts

20 WG, der Koppel KO und der Ausgleichsmasse MA, $\dot{\varphi}$ und $\dot{\psi}$ die Drehrichtungen von WG, KO und KU,
 R die Radien der Anlenkungen zwischen den Verbindungen WG, KO und KU,
 Sch die Führung für das Walzgerüst WG und
 Z die vertikale Achse, in der Walzwerk, Koppel und Kurbel liegen.

Zum besseren Verständnis des Bewegungsablaufes dienen auch die Figuren 3a und b, die die Koppel(KO)
 25 und die Kurbel (KU) in verschiedenen Stellungen zueinander zeigen. Die Kurbel (KU) ist - wie die Figur 2 zeigt
 über eine entsprechende Verzahnung (5-7) mit dem nicht dargestellten Antrieb (8) verbunden.

Die zweite - in den Figuren 4a, b und 5 dargestellte - Ausführung weicht insoweit von der ersten Ausführung
 ab, als anstelle der Zwangsführungen eine Planeten-Kurbel-Anordnung vorgesehen ist.

Auf dem Kurbelzapfen (3) der Kurbel (KU) ist fest ein Ritzel (9) angeordnet, das sich an einem, die Kurbel
 30 (KU) umgebenden, innenverzahnten Zahnrad (10) abwälzt. Wie die Figur 4b zeigt, wird durch diese Anordnung
 erreicht, daß infolge der Überlagerungsbewegung von Kurbel (KU) und Ritzel (9) die Koppel (KO) eine gegen-
 läufige Bewegung ausführt.

Die Schiebung des Punktes B am Walzgerüst erfolgt aus der kinematischen Betrachtung für gleich große, ent-
 gegengesetzte Drehbewegungen unter Berücksichtigung der auf Figur 4b vorliegenden Geometrie.

Patentansprüche

1. Antrieb für ein Kaltpilgerwalzwerk mit Massen- und Momentenausgleich, wobei die angetriebene Kurbel
 40 über eine Koppel mit dem Walzgerüst verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Walzgerüst (WG) unmittelbar über dem Kurbeltrieb (KU) angeordnet und die Koppel (KO) unmittelbar
 auf dem Kurbelzapfen (3) gelagert ist, wobei die Koppel (KO) mit ihrer Gesamtmasse den Momentenausgleich
 und die Kurbel (KU) mit ihrer Gesamtmasse den Massenausgleich übernimmt.

2. Antrieb nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Koppel (KO) im Bereich ihrer Bewegungsendlagen in Zwangsführungen geführt ist.

3. Antrieb nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

50 daß die Kurbel (KU) als Teil eines Planetengetriebes ausgebildet ist, daß auf dem Kurbelzapfen (3), fest mit
 diesem verbunden, ein Ritzel (9) angeordnet ist, das sich auf einem innenverzahnten, die Kurbel (KU) umge-
 benden Zahnrad (10) derart abwälzt, daß durch die Überlagerung der Drehbewegung von Ritzel und Kurbel
 (KU) die Koppel (KO) eine entgegengesetzte Drehbewegung erhält.

Claims

1. A drive mechanism for a cold pilger rolling mill with mass and torque balancing, wherein the driven crank

is connected to the roller stand by a connecting rod,
characterised in that

the roller stand (WG) is located directly above the crank mechanism (KU) and the connecting rod (KO) is mounted directly on the crank pin (3), the total mass of the connecting rod (KO) taking on the torque balancing and the total mass of the crank (KU) assuming the mass balancing.

2. A drive mechanism according to Claim 1,
characterised in that

the connecting rod (KO) is guided in restraint guides in the region of its extreme positions of movement.

3. A drive mechanism according to Claim 1,

characterised in that

the crank (KU) is constructed as part of a planet gear, that a pinion (9) is located on the crank pin (3) and connected securely thereto, which pinion rolls on an internal-toothed gear wheel (10) surrounding the crank (KU) in such a manner that the superposition of the rotational motion of the pinion and crank (KU) imparts to the connecting rod (KO) an opposing rotational motion.

Revendications

1. Mécanisme d'entraînement pour un laminoir à pas de pèlerin à froid, à équilibrage de masse et de couple, dans lequel la manivelle entraînée est reliée à la cage de laminoir par l'intermédiaire d'une bielle, caractérisé en ce que

la cage de laminoir (WG) est agencée directement au-dessus de la commande à manivelle (KU) et la bielle (KO) est montée directement sur le tourillon de manivelle (3), la bielle (KO) avec sa masse totale assumant l'équilibrage de couple et la manivelle (KU) avec sa masse totale assumant l'équilibrage de masse .

2. Mécanisme d'entraînement selon la revendication 1,
caractérisé en ce que

la bielle (KO) est guidée, dans la zone des positions extrêmes de mouvement, dans des guidages forcés.

3. Mécanisme d'entraînement selon la revendication 1,
caractérisé en ce que

la manivelle (KU) est réalisée en tant que partie d'un engrenage planétaire, en ce qu'un pignon (9) est agencé sur le tourillon de manivelle (3), en étant solidaire de celui-ci, pignon qui roule sur une roue (10) dentée intérieurement et entourant la manivelle (KU), de sorte que, par superposition du mouvement rotatif du pignon et de la manivelle (KU), la bielle (KO) conserve un mouvement rotatif opposé.

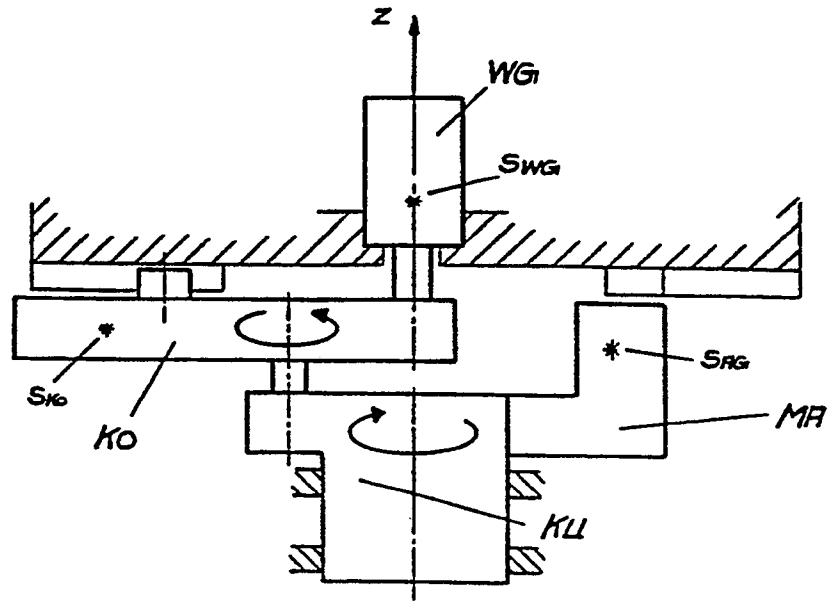


Fig. 1a

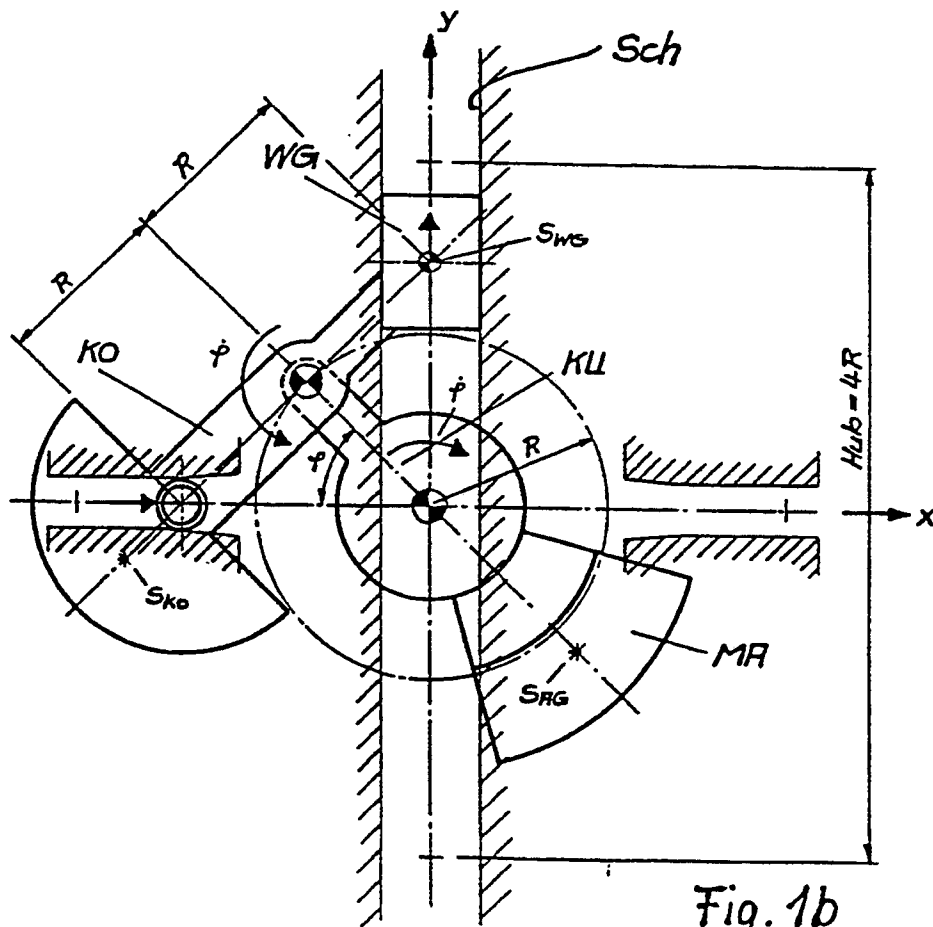
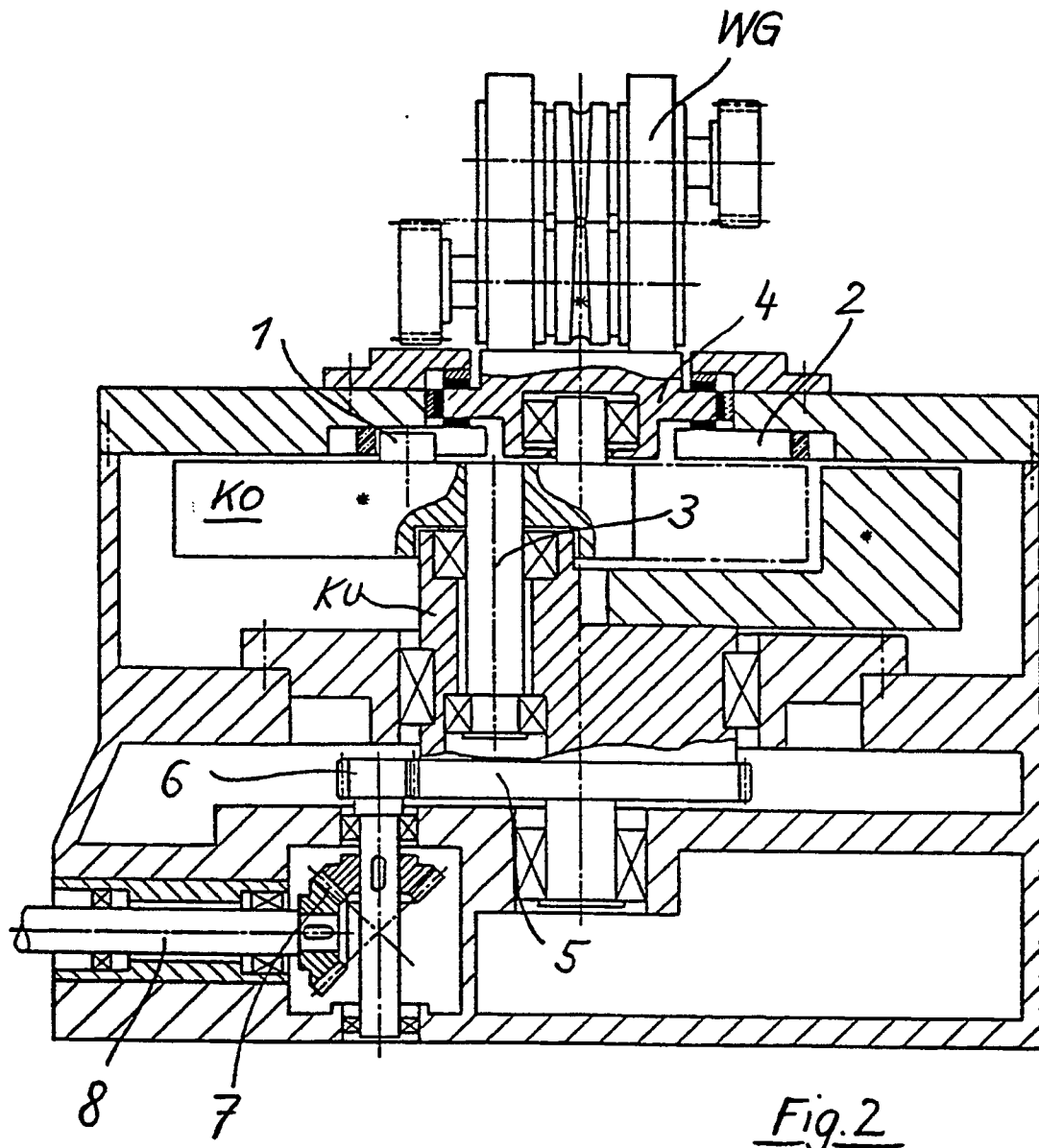
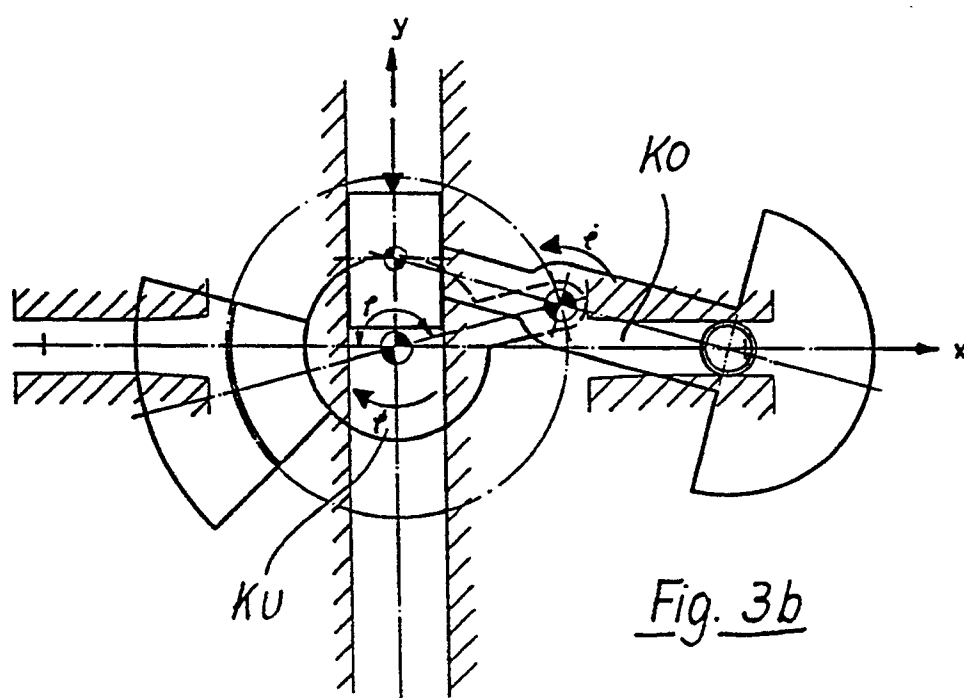
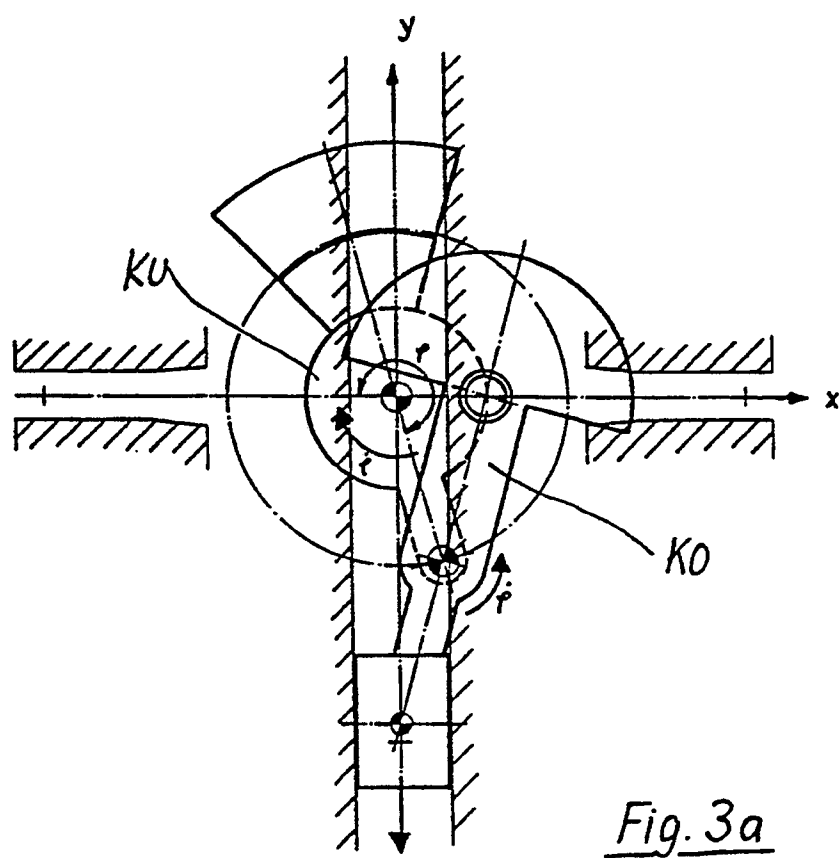
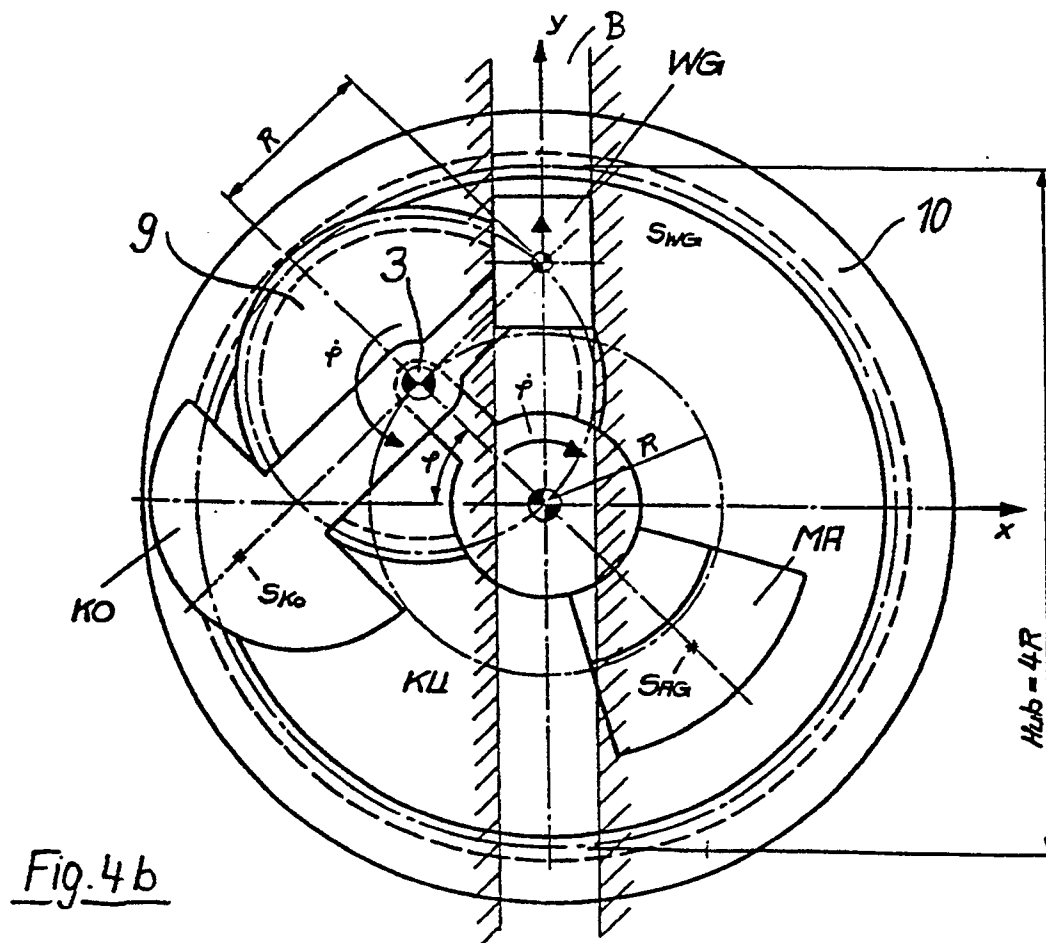
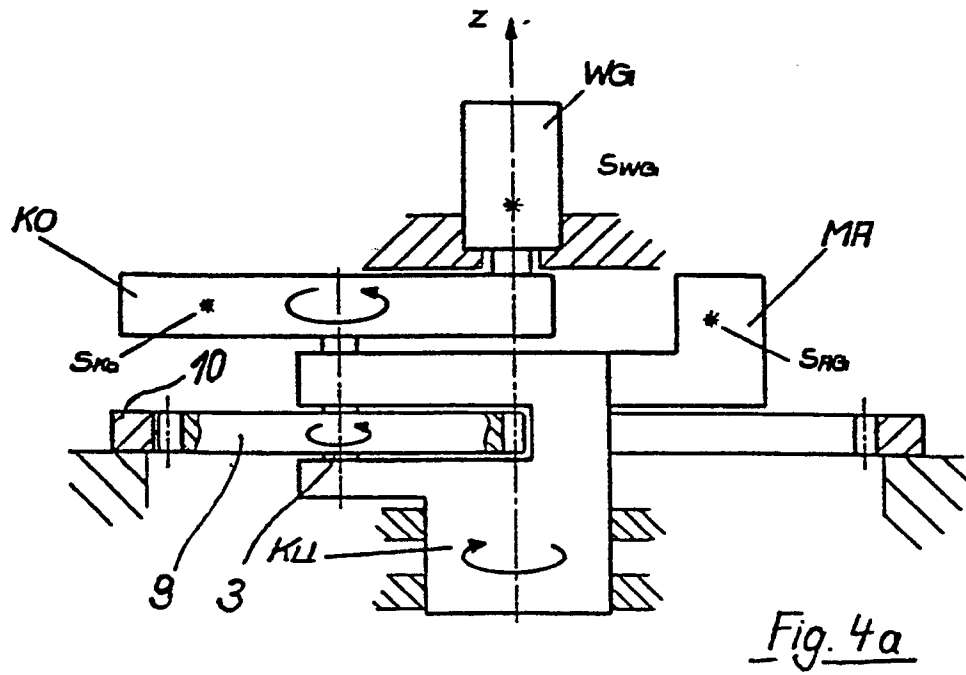


Fig. 1b







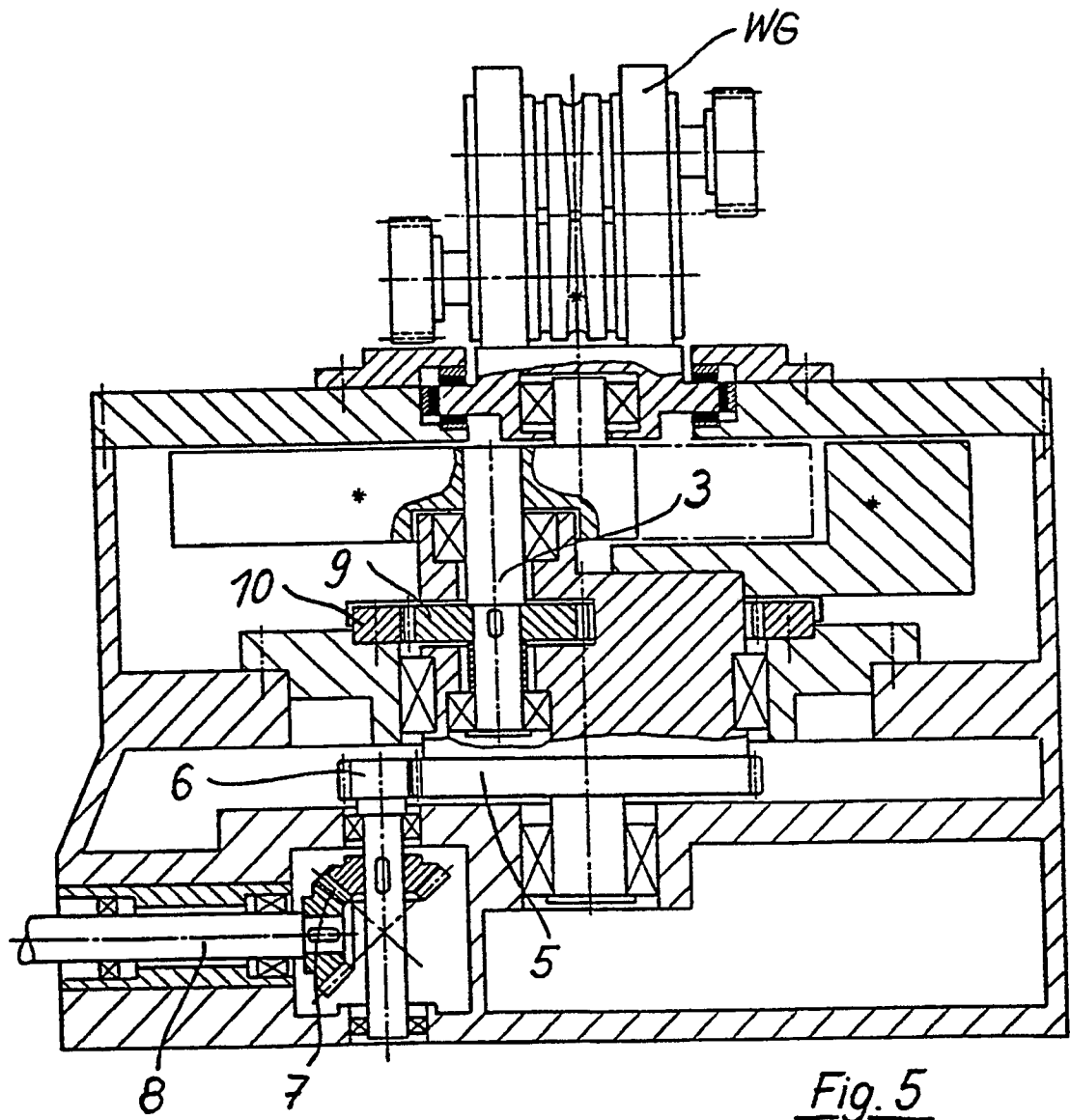


Fig. 5