

(19)



(11)

EP 2 243 572 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2010 Patentblatt 2010/43

(51) Int Cl.:
B21J 13/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10003811.6**

(22) Anmeldetag: **09.04.2010**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(30) Priorität: **23.04.2009 DE 102009018353**
06.11.2009 DE 102009052141

(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Claasen, Karl Hermann**
47447 Moers (DE)

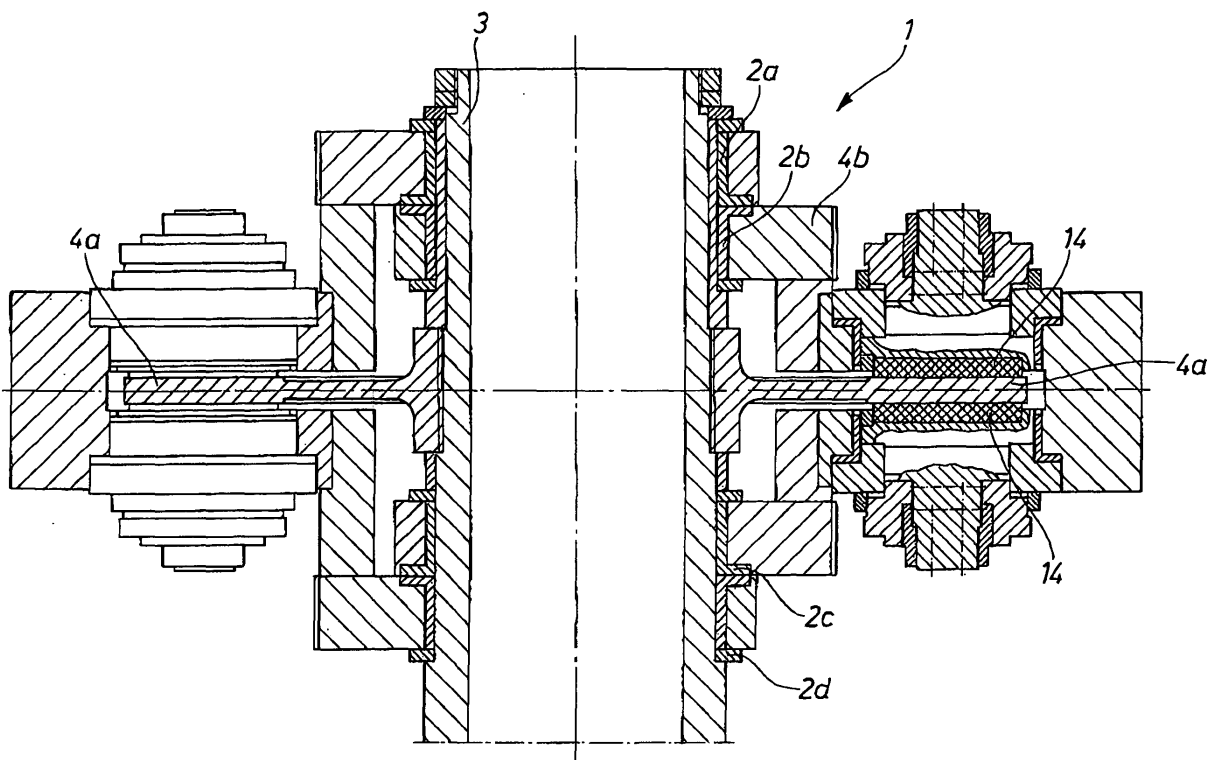
(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger**
Valentin - Gihlske - Grosse - Klüppel
Patentanwälte
Hammerstrasse 3
57072 Siegen (DE)

(54) Manipulator für Schmiedemaschinen

(57) Die Erfindung betrifft einen Manipulator für eine Schmiedemaschine, umfassend wenigstens ein Halte-
werkzeug (1) sowie einen Verstellantrieb (2), wobei der
Verstellantrieb (2) eine Hauptwelle (3) zum Drehantrieb
des Haltewerkzeugs (1) aufweist, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass der Verstellantrieb (2) eine Kupplungs-
anordnung (4) aufweist, umfassend eine mit der Haupt-
welle (3) des Haltewerkzeugs (1) drehfest verbundene
Kupplungsscheibe (4a) sowie eine freischwiegend auf
der Hauptwelle (3) gelagerte und die Kupplungsscheibe
(4a) umschlingende Kupplung (4b).

Fig. 2



EP 2 243 572 A2

Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schmiede-Manipulator, der mittels einer Blockzange das zu schmiedende Werkstück erfasst und entsprechend der Schmiedefolge rotorisch in Umfangsrichtung mittels eines Drehantriebs bewegt. Die Erfindung betrifft desweiteren eine Schmiedemaschine, umfassend einen Schmiedemanipulator.

2. Stand der Technik

[0002] Aus der EP 0 434 891 B1 ist ein Schmiede-Manipulator für insbesondere Mehr-Stößel-Schmiedemaschinen bekannt. Hierbei wirken mehrere Stöße radial auf das Schmiedestück, wobei der Manipulator eine drehbar gelagerte Zentralachse aufweist, mit welcher das Werkstück entsprechend der Schmiedefolge rotorisch in Umfangsrichtung bewegt wird. Der Drehantrieb des Manipulators erfolgt mittels eines mit vorgewählter konstanter Drehzahl laufenden Motors, der über einen Schneckentrieb auf die Zentralachse des Manipulators wirkt und wobei die rotorische Bewegung der Zentralachse vor der Druckberührungsphase durch die Stöße zum Stillstand gebracht und während der Druckberührungsphase im Stillstand gehalten wird. Die angetriebene Schnecke ist dabei axial verschiebbar gelagert.

[0003] Gemäß diesem Stand der Technik wird die rotorische Bewegung des Schmiedestücks vor der Druckberührungsphase, d.h. dem Eingriff der Schmiedewerkzeuge an dem Werkstück, zum Stillstand gebracht und während der Druckberührungsphase im Stillstand gehalten.

[0004] Derartige Drehantriebe für Manipulatoren von Schmiedemaschinen sind jedoch ausgesprochen komplex und kostenintensiv. Zudem ist aufgrund der Komplexität des Aufbaus eine höhere Störanfälligkeit des Drehantriebs gegeben.

3. Aufgabe der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Drehantrieb für die Hauptwelle eines Schmiede-Manipulators zu schaffen, der technisch einfacher und mit geringerem Aufwand hergestellt werden kann und der es ermöglicht, die Hauptwelle des Manipulators, auf der sich vorne die Blockzange befindet, in definierten Winkelschritten präzise zu drehen, um dem auszusmiedenden Stab ein rechteckiges, quadratisches, mehrkantiges oder rundes Profil zu geben. Trotz der Vereinfachung soll die Funktionssicherheit erhöht werden.

4. Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Diese Aufgabe wird im erfindungsgemäßen Sinne mit einem Manipulator für eine Schmiedemaschine, umfassend die Merkmale des Anspruchs 1, sowie

mit einer Schmiedemaschine, umfassend die Merkmale des Anspruchs 10, gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen definiert.

[0007] Im erfindungsgemäßen Sinne wird vorgeschlagen, dass eine Kupplungsscheibe drehfest auf der Hauptwelle des Manipulators montiert ist. Dieser Kupplungsscheibe ist mindestens eine sie umschlingende Kupplung zugeordnet, die freischwingend auf der Hauptwelle gelagert ist. Außerdem sind als Hydraulikantrieb bevorzugt zwei oder vier Hydraulikzylinder zur Erzeugung der Drehbewegung vorgesehen.

[0008] Der Verstellantrieb für das Haltewerkzeug, insbesondere eine Blockzange, umfasst eine Hauptwelle sowie eine Kupplungsanordnung, bei der eine Kupplungsscheibe drehfest auf der Hauptwelle montiert ist. Die Montage kann dabei in fachüblicher Weise, beispielsweise durch Aufschrumpfen, Anschweißen, Anschrauben oder dergleichen erfolgen. Der Verstellantrieb weist im erfindungsgemäßen Sinne des weiteren eine freischwingend auf der Hauptwelle gelagerte und die Kupplungsscheibe umschlingende Kupplung auf, die bei Bedarf mit der Kupplungsscheibe in Eingriff gebracht wird, um dann zu bewirken, dass die von der Kupplungsscheibe vollführte Drehbewegung auch auf die freischwingend gelagerte Kupplung übertragen wird. Ebenso wird eine von der freischwingend gelagerten Kupplung ausgeführte rotorische Bewegung im Eingriffszustand der Kupplung auf die fest gelagerte Kupplungsscheibe, somit auf die Hauptwelle und schließlich auch auf das Haltewerkzeug übertragen.

[0009] Hierdurch wird ermöglicht, dass durch die Kupplungsanordnung bei einer gewünschten Drehung des Haltewerkzeugs um einen vorher festgelegten Winkel um die Längsachse der Hauptwelle herum im Falle des Eingriffs der Kupplung mit der Kupplungsscheibe eine an der Kupplung bewirkte rotorische Bewegung vollständig und verzögerungsfrei auf die Hauptwelle übertragen wird.

[0010] Zur Drehbewegung der Hauptwelle um ihre Längsachse sieht eine bevorzugte Ausführung der Erfindung einen hydraulischen Antrieb vor, wobei der hydraulische Antrieb besonders bevorzugt wenigstens zwei Hydraulikzylinder umfasst. Überaus bevorzugt werden wenigstens vier Hydraulikzylinder, welche zumindest indirekt mit der Hauptwelle verbunden sind. Die indirekte Verbindung erfolgt im erfindungsgemäßen Sinne über die Kupplungsanordnung und ganz besonders bevorzugt dann, wenn der Hydraulikantrieb, insbesondere die Hydraulikzylinder, an die freischwingende Kupplung angreift.

[0011] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Hydraulikzylinder voneinander unabhängig einstellbar, da hierdurch die Freiheitsgrade des Systems und die Möglichkeiten der hydraulisch bewirkten rotorischen Bewegung der Hauptwelle des Haltewerkzeugs besonders vorteilhaft unterstützt werden. In einer alternativen Ausgestaltungsform der Erfindung sind die Hydraulikzylinder

zumindest auf einer Seite der Hauptwelle als Gleichgangzylinder vorgesehen, um hierdurch ein gleichmäßiges Einbringen der radialen Stellkraft über die Zylinder zu jeder Seite der Hauptwelle zu erreichen.

[0012] Ganz besonders bevorzugt wird, wenn die Hauptwelle des Verstellantriebs für das Haltewerkzeug als Hohlwelle ausgebildet ist, da hierdurch die vom Hydraulikantrieb zu bewegend Masse ohne besondere Beeinträchtigung der Steifigkeit und Festigkeit des Gesamtaufbaus optimal reduziert werden kann.

[0013] Wie bereits eingangs erwähnt, greifen die Hydraulikzylinder an der freischwingend gelagerten Kupplung an. Dies wird insbesondere dann vorteilhaft unterstützt, wenn die freischwingend gelagerte Kupplung wenigstens zwei zu jeder Seite der Kupplungsscheibe angeordnete Kupplungsschwingen aufweist, wodurch zum einen ein besonders sicherer Aufbau der gesamten Kupplungsanordnung erreicht wird und zum anderen das Prinzip der zu beiden Seiten der Hauptwelle angeordneten Stellantriebe für die rotorische Bewegung der Hauptwelle besonders vorteilhaft unterstützt wird.

[0014] Der erfindungsgemäße Manipulator ist besonders vorteilhaft in einer Schmiedemaschine einsetzbar, wobei diese Schmiedemaschine in einer überaus bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung eine sogenannte Mehr-Stößel-Schmiedemaschine ist.

[0015] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung lassen sich den Zeichnungen entnehmen. Es zeigen

5. Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016]

- Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht einen auf einem Führungsbett angeordneten Manipulator;
- Fig. 2 als Einzelheit in einer Schnittdarstellung eine auf der Hauptwelle montierte erfindungsgemäße Kupplungsscheibe mit umschlingender, freischwingender Kupplung;
- Fig. 3 als Teilansicht die den schwingenden Kupplungen zugeordneten Schwenkeinrichtungen;
- Fig. 4 in schematischer Darstellung eine Drehschrittsteuerung mittels der Schwenkeinrichtungen zum Schmieden von Rundstangen;
- Fig. 5 in schematischer Darstellung eine Drehschrittsteuerung mittels der Schwenkeinrichtungen zum Schmieden von Sechskantstangen; und
- Fig. 6 in schematischer Darstellung eine Drehschrittsteuerung mittels der Schwenkeinrichtungen zum Schmieden von Vierkant- und Achtkantstangen.

6. Wege zur Ausführung der Erfindung

[0017] In den Figuren sind die üblicherweise verwendeten Hydraulik- und Elektroniksteuerungen, welche Schmiedeanlagen üblicher Bauart übergeordnet sind, zur Vereinfachung der Darstellung der Erfindung nicht dargestellt.

[0018] Ein in Figur 1 dargestellter Manipulator ist insgesamt auf einem Manipulator-Führungsbett 8 in Richtung des Pfeils 9 parallel zur Längsachse 6 axial verschiebbar gelagert. Der Manipulator umfasst eine Manipulator-Hauptwelle 3 sowie ein Haltewerkzeug 1 in Form einer Blockzange. Von der Blockzange wird ein Schmiedeblock 10 sowohl in Richtung des Pfeils 9 als auch rotorisch, angedeutet durch Pfeil 11, gehalten, um frei zwischen zwei Schmiedewerkzeugen einer (nicht dargestellten) Schmiedemaschine in der gewünschten Weise platziert zu werden.

[0019] Die Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Verstellantriebs 2 auf einer (nur teilweise dargestellten) Hauptwelle 3. Auf der Hauptwelle 3 ist eine Kupplungsscheibe 4a drehfest aufgeschraubt, während Kupplungsschwingen so freischwingend auf Lager 2a-d der Hauptwelle 3 angeordnet sind, dass sie die Kupplungsscheibe 4a umschlingen. Eine Betätigung der gesamten Kupplungsanordnung 4, umfassend die Kupplungsscheibe 4a und die umschlingende Kupplung 4b, erfolgt durch einen hydraulischen Antrieb. Diese pressen zwei Kupplungsklötze 14, 14 an die Kupplungsscheibe 4a, wodurch eine kraft- und formschlüssige Verbindung von Kupplungsscheibe 4a und freischwingender Kupplung 4b erreicht wird. Die Drehbewegung wird damit von der freischwingenden Kupplung 4b auf die Kupplungsscheibe 4a und somit auch auf die Hauptwelle 3 übertragen.

[0020] Die Fig. 3 zeigt drei unterschiedliche Darstellungen 3a-3c, wobei Figur 3c im Wesentlichen der aus Fig. 2 dargestellten Anordnung, jedoch in lediglich einem Teilschnitt, entspricht. Die Fig. 3a zeigt zwei Hydraulikzylinder 5a, 5b, die jeweils auf einer Seite der freischwingenden Kupplung 4b angreifen. Der mit diesem Aufbau des Verstellantriebs 2 erreichbare Schwenkwinkel der Hauptwelle 3 um ihre Längsachse 6 herum ist in der dargestellten Ausführungsform maximal 60°.

[0021] Die Fig. 3b zeigt eine gegenüber Fig. 3a um 90° verschwenkte Schnittansicht des Verstellantriebs 2, wobei in der hier dargestellten Ausführungsform zwei Gleichgangzylinder 5a1 und 5a2 an einer Seite der Manipulator-Hauptwelle 3 angeordnet sind. Der Hydraulikzylinder 5a1 greift links von der Kupplungsscheibe 4a an der äußeren Kupplungsschwinge 4ba an und der rechte Hydraulikzylinder 5a2 greift an der rechts von der Kupplungsscheibe 4a freischwingend auf der Hauptwelle 3 angeordneten äußeren Kupplungsschwinge 4ba an. Durch die Verwendung von Gleichgangzylindern 5a1 und 5a2 wird ein gleichmäßiger Kraftangriff der rotorischen Bewegung der Hauptwelle 3 um ihre Längsachse 6 ermöglicht.

[0022] Die Fig. 4 zeigt in zwei Darstellungen 4a und 4b zwei Schritte zur Erläuterung des Ablaufs der Drehschrittsteuerung beim Schmieden von Rundstangen. Der linke Hydraulikzylinder 5a ist hierbei in Betätigungsstellung, bei der ein Auslenken der Zylinder-Längsachse 17 aus der Lotrechten 15 bewirkt wird. Der rechte Zylinder 5b dagegen ist in seiner Ausgangsstellung mit paralleler Längsachse 16 zur Lotrechten 15 dargestellt. Zwischen zwei Schmiedehüben, während derer keine rotorische Bewegung vom Verstellantrieb auf das (nicht dargestellte) Haltewerkzeug aufgebracht wird, erfolgen Schritte mit 10°-Inkrementen.

[0023] In Fig. 4b hingegen steht der linke Zylinder 5a in seiner Ausgangsstellung und der rechte Zylinder 5b in Betätigungsstellung mit einem Winkelversatz seiner Längsachse 16 zur Lotrechten 15. Gemäß der damit möglichen Betriebsweise verfährt der rechte Zylinder 5b nach dem letzten Schritt des linken Zylinders 5a und nach dem letzten Schritt des rechten Zylinders 5b startet die Betätigung des linken Zylinders 5a, der sich zwischenzeitlich dann wieder in seiner Ausgangsposition befindet. Hierdurch wird die rotorische Bewegung des (nicht dargestellten) Haltewerkzeugs sowie des (nicht dargestellten) Schmiedestücks mittels der intermittierenden Anstellung der Hydraulikzylinder 5a, 5b erreicht.

[0024] Die Fig. 5 zeigt ähnlich wie Fig. 4 beispielhaft den Ablauf der Drehschrittsteuerung, hier jedoch in zwei Figuren 5a, 5b im Hinblick auf das Schmieden von Sechskantstangen. In Fig. 5a ist der linke Zylinder 5a in Betätigungsstellung und im Wechselspiel bewirken die Hydraulikzylinder 5a, 5b einen 30°-Drehschritt zwischen zwei Schmiedehüben. Der rechte Zylinder 5b befindet sich in der in Fig. 5a dargestellten Zwischenstellung in seiner Ausgangsstellung.

[0025] In Fig. 5b ist dagegen der linke Zylinder 5a in Ausgangsstellung dargestellt und der rechte Zylinder 5b in Betätigungsstellung. Im Betrieb verfährt der rechte Zylinder 5b nach dem letzten Schritt des linken Zylinders 5a und nach dem letzten Schritt des rechten Zylinders 5b startet der linke Zylinder 5a, welcher sich dann wieder in Ausgangsposition befindet.

[0026] Der Fig. 6 ist analog zu den beispielhaften Darstellungen gemäß den Fig. 4 und ein ebenfalls beispielhafter Ablauf einer Drehschrittsteuerung, hier jedoch für das Schmieden von Vierkant- bzw. Achtekantstangen, zu entnehmen. In Fig. 6a ist der linke Zylinder 5a in Ausgangsstellung dargestellt, während der rechte Zylinder 5b in Betätigungsstellung dargestellt ist. Beim Schmieden von Achtekantstangen wird zwischen zwei Schmiedehüben jeweils ein 45°-Schritt ausgeführt, während beim Schmieden von Vierkantstangen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schmiedehüben jeweils zwei 45°-Schritte ausgeführt werden.

[0027] In Fig. 6b wiederum ist der linke Zylinder 5a in einer Endstellung und der rechte Zylinder 5b in Ausgangs-/Betätigungsstellung zu sehen. Somit verfährt der rechte Zylinder 5b nach dem Schritt des linken Zylinders 5a und nach dem ausgeführten Schritt des rechten Zy-

linders 5b startet der linke Zylinder 5a, welcher sich dann wieder in Ausgangs-Position befindet.

5 Patentansprüche

1. Manipulator für eine Schmiedemaschine, umfassend wenigstens ein Haltewerkzeug (1) sowie einen Verstellantrieb (2), wobei der Verstellantrieb (2) eine Hauptwelle (3) zum Drehantrieb des Haltewerkzeugs (1) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verstellantrieb (2) eine Kupplungsanordnung (4) aufweist, umfassend eine mit der Hauptwelle (3) des Haltewerkzeugs (1) drehfest verbundene Kupplungsscheibe (4a) sowie eine freischwingend auf der Hauptwelle (3) gelagerte und die Kupplungsscheibe (4a) umschlingende Kupplung (4b).
2. Manipulator nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Haltewerkzeug (1) eine Blockzange ist.
3. Manipulator nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verstellantrieb (2) zur Drehbewegung der Hauptwelle (3) um ihre Längsachse (6) mit wenigstens einem Hydraulikantrieb (5) der verbunden ist.
4. Manipulator nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hydraulikantrieb (5) wenigstens zwei Hydraulikzylinder (5a, 5b) umfasst, welche zumindest indirekt mit der Hauptwelle (3) verbunden sind.
5. Manipulator nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydraulikzylinder (5a, 5b) voneinander unabhängig verstellbar sind.
6. Manipulator nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydraulikzylinder (5a, 5b) Gleichgangszylinder sind.
7. Manipulator nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hauptwelle (3) als Hohlwelle ausgebildet ist.
8. Manipulator nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hydraulikantrieb (5), vorzugsweise die Hydraulikzylinder (5a, 5b), an der freischwingend gelagerten Kupplung (4b) angreift.
9. Manipulator nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die freischwingend gelagerte Kupplung (4b) wenigstens zwei zu jeder Seite der Kupplungsscheibe angeordnete Kupplungsschwingen (4ba,4bb) aufweist.

5

10. Schmiedemaschine, umfassend wenigstens einen Manipulator gemäß einem der voranstehenden Ansprüche.

10

11. Schmiedemaschine gemäß Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie eine Mehr-Stößel-Schmiedemaschine ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

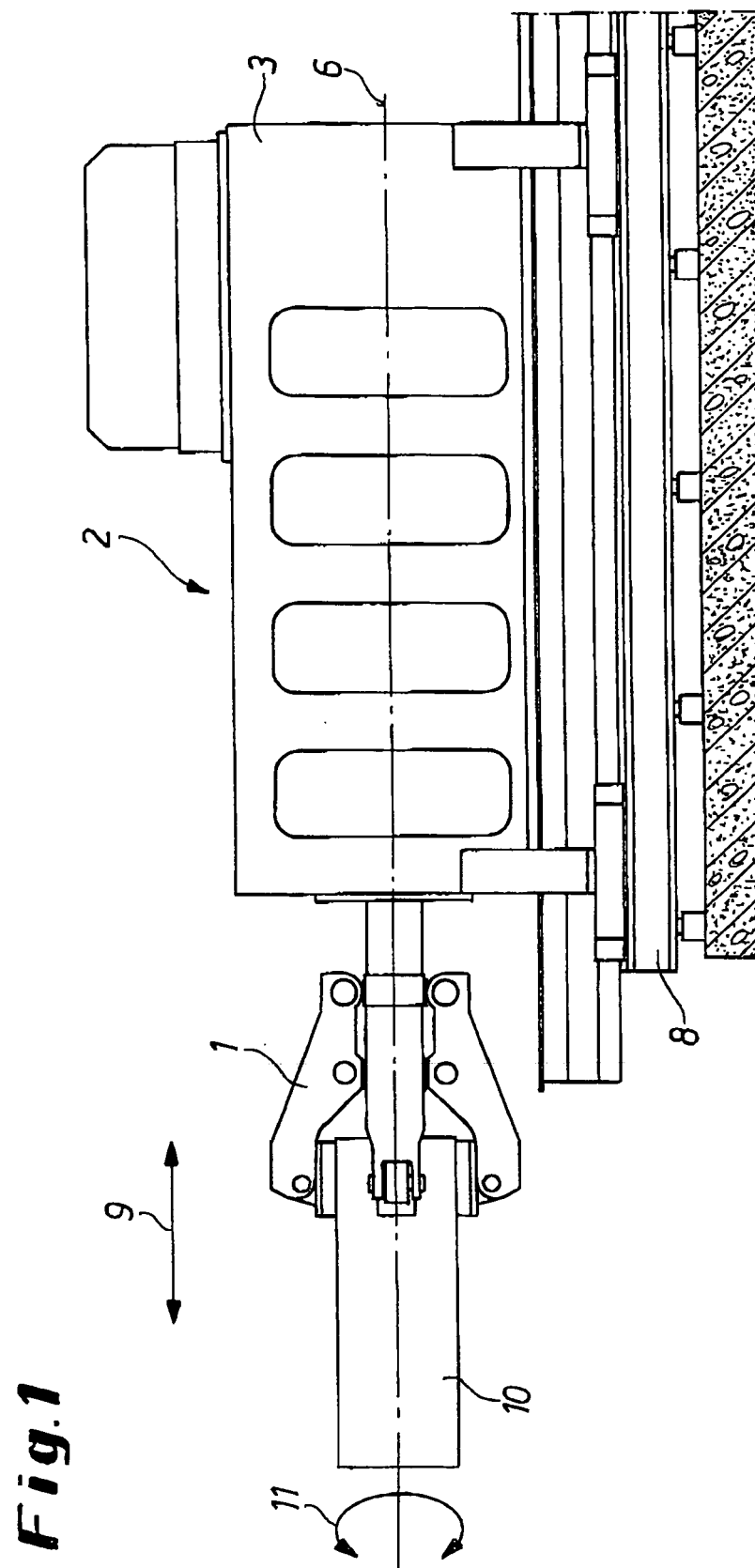


Fig. 2

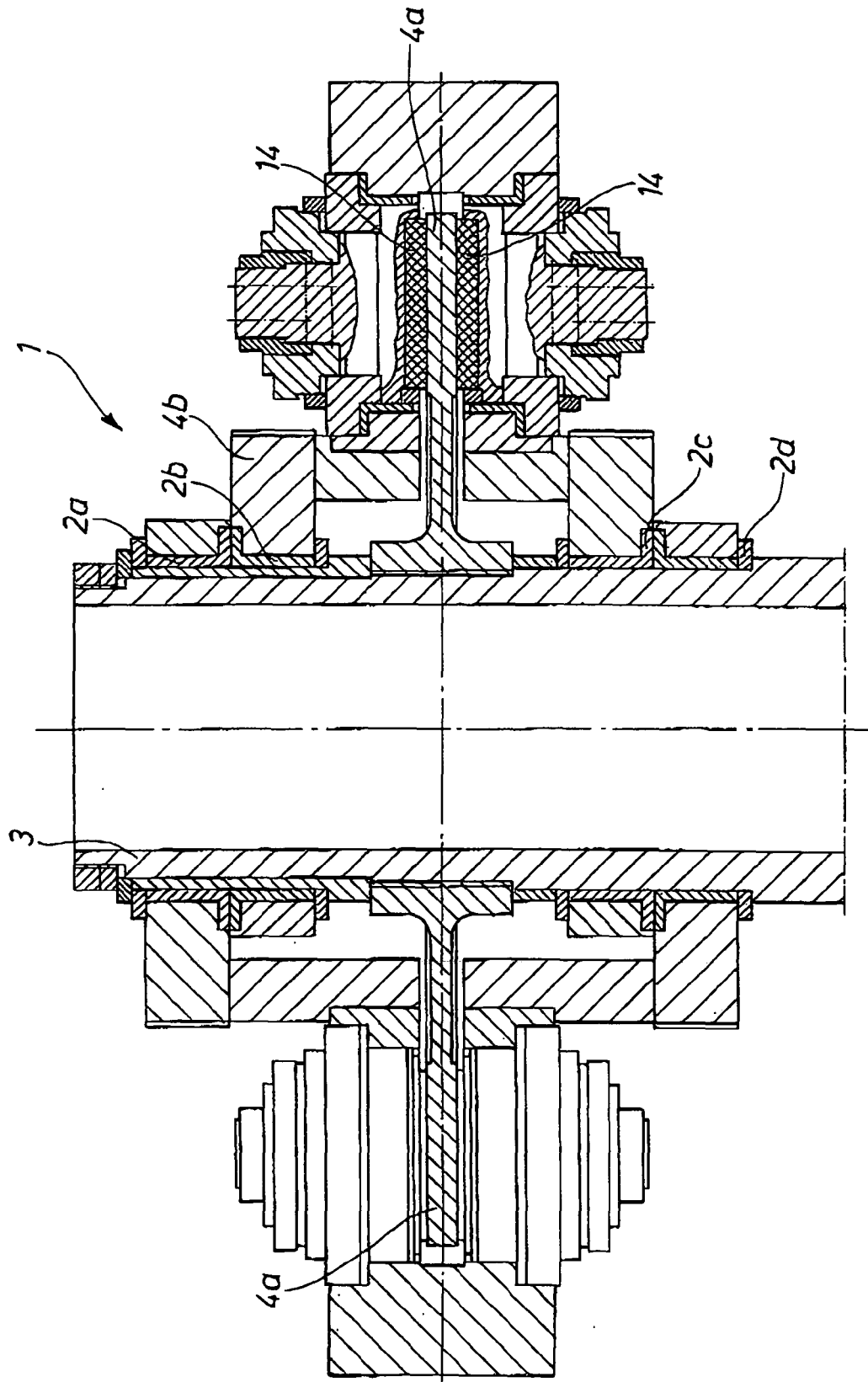


Fig. 3a

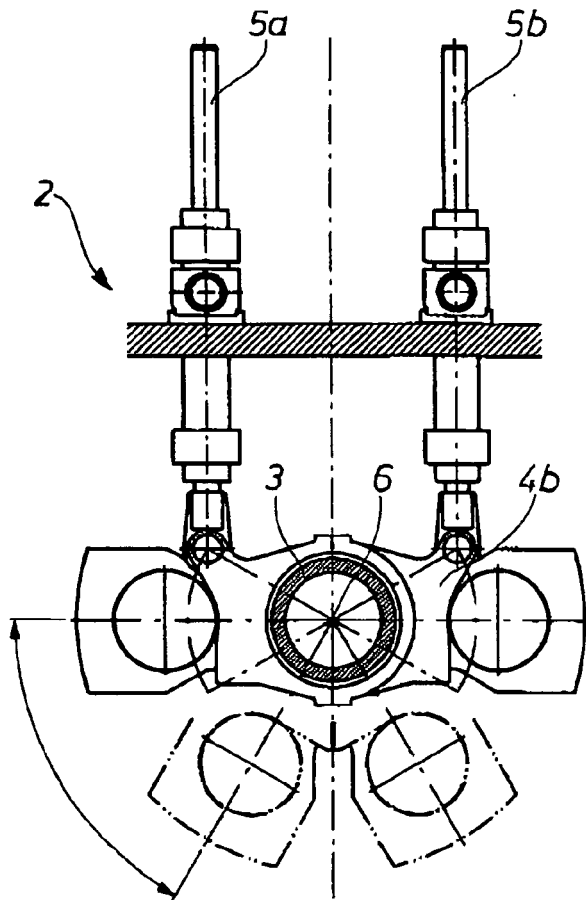


Fig. 3b

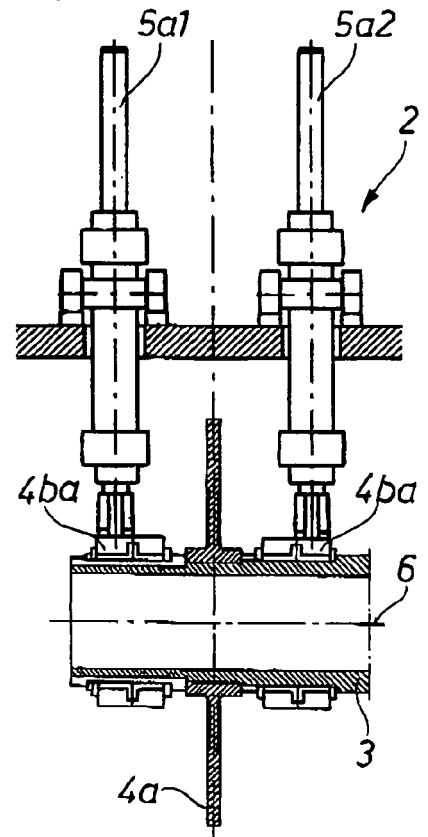
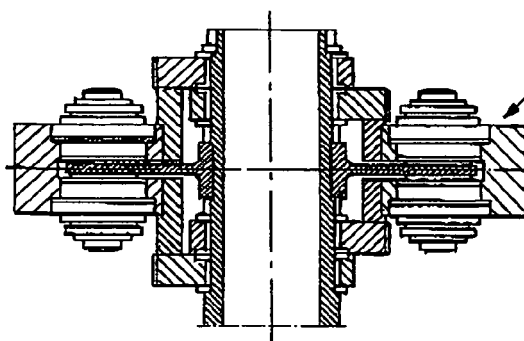


Fig. 3c



siehe Fig. 2

Fig. 4a

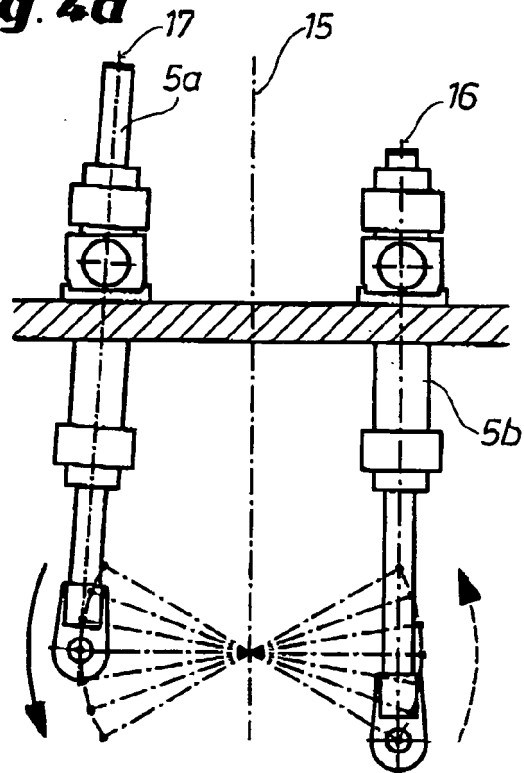


Fig. 4b

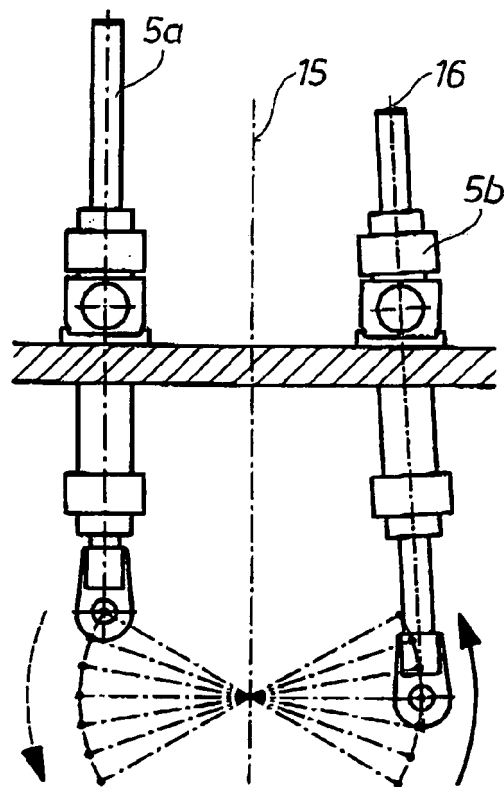


Fig. 5a

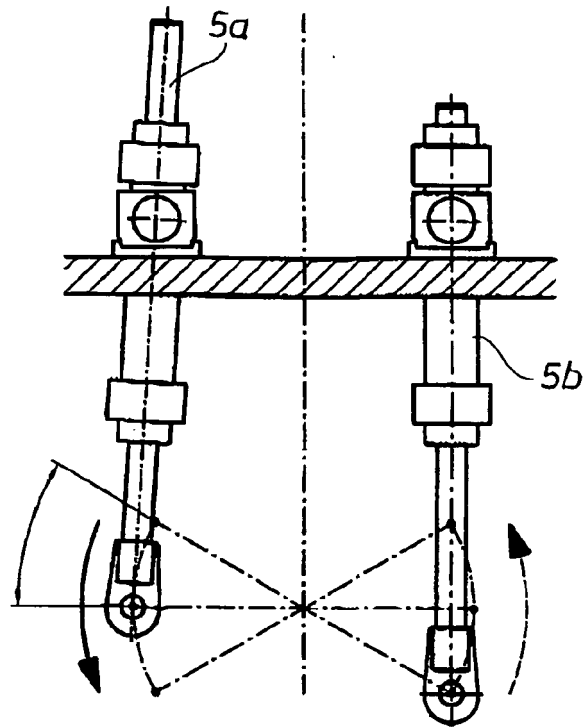


Fig. 5b

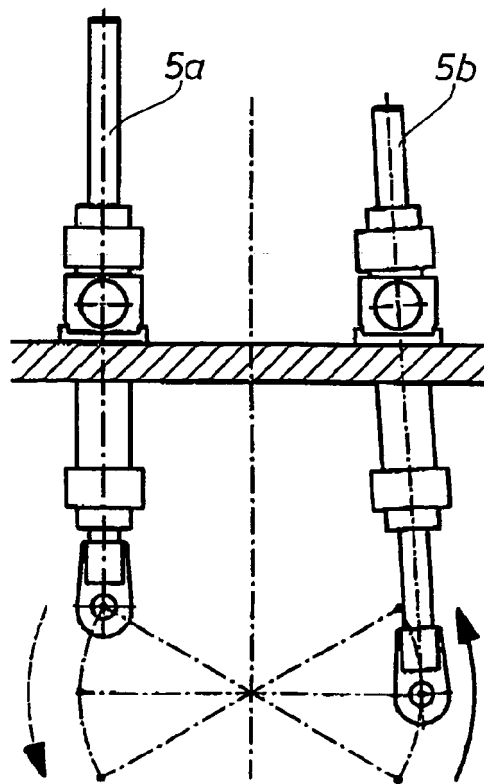


Fig. 6a

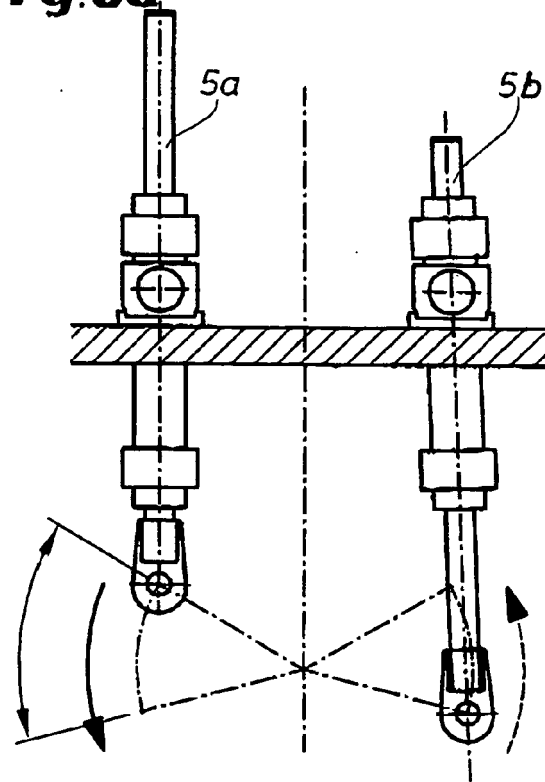
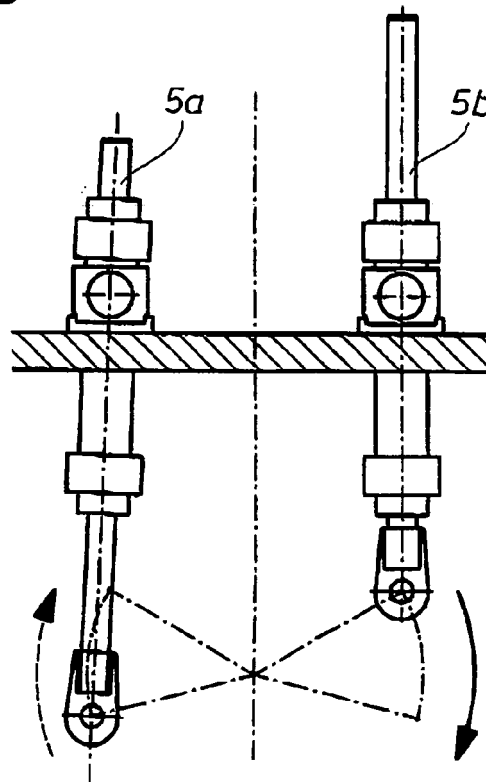


Fig. 6b



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 0434891 B1 [0002]