

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **86108162.8**

Int. Cl.: **B 21 K 27/04, B 21 D 43/05**

Anmeldetag: **14.06.86**

Priorität: **24.06.85 CH 2680/85**

Anmelder: **Hatebur Umformmaschinen AG, Generali Guisan-Strasse 21, CH-4153 Reinach (CH)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.12.86**
Patentblatt 86/52

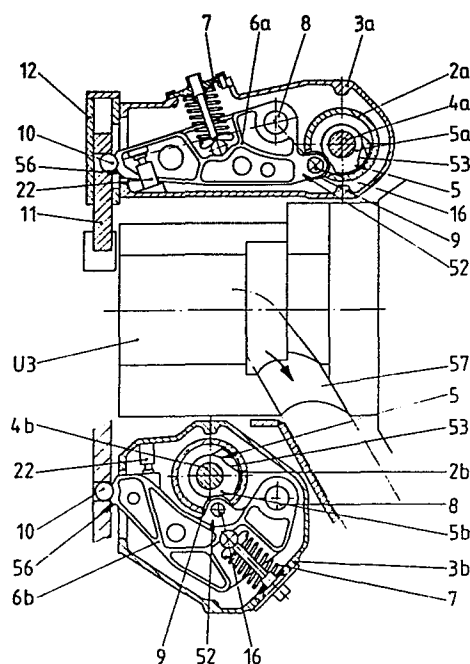
Erfinder: **Steinhauser, Ulrich, Bettenstrasse 29, CH-4123 Aalschwil (CH)**

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

Vertreter: **Eschmann, Heinz et al, A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG Patentanwälte Holbeinstrasse 36-38, CH-4051 Basel (CH)**

Einrichtung zum automatischen Transport von Werkstücken an einer mehrstufigen Umformmaschine.

Die vorgeschlagene Quertransporteinrichtung besitzt zwei parallele in Werkstücktransportrichtung im Umformbereich hin- und hergehend verschiebbare Tragrohre (2a, 2b), an denen jeweils ein oberer und ein unterer Zangenkasten (3a, 3b) befestigt sind. Die beiden Zangenkästen dienen zur geradlinigen Führung von paarweise zusammenwirkenden Zangenbacken (11), die an jeder Umformstation (U1 bis U3) ein Werkstück erfassen und zur jeweils benachbarten Umformstation (U2 bis U4) transportieren und wieder freigeben können. Zum Antrieb der Zangenbacken (11) dienen in den Zangenkästen (3a, 3b) schwenkbar gelagerte Übertragungshebel (6a, 6b) deren Schwenkbewegung durch eine umlaufende Nockenwelle (4a, 4b) gesteuert wird, die jeweils in einem der Tragrohre (2a, 2b) zentrisch über Wälzlager (15) und Stützzapfen (14) gelagert sind. Die Nockenglieder (5) dieser Nockenwelle sind Fächerscheiben (5a, 5b), die jeweils relativ zu der sie tragenden Nockenwelle bezüglich der Rotationsachse und gegenseitig zueinander verstellt werden können, damit jeder Übertragungshebel (6a, 6b) unabhängig von den weiteren vorgesehenen Übertragungshebeln zur Steuerung einer bestimmten Zangenbewegung einzeln eingestellt werden kann.



5 Einrichtung zum automatischen Transport von
Werkstücken an einer mehrstufigen Umform-
maschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum
automatischen Transport von Werkstücken an einer mehrstu-
10 figen Umformmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentan-
spruchs 1.

Bei einer derartigen bekannten Umformmaschine
(DE-PS 27 15 966) sind in den Tragrohren Antriebswellen
15 in Form je einer längsverschieb- und drehbar gelagerten
Kurvenwelle angeordnet, die über eine Antriebsvorrich-
tung in periodisch oszillierende Schwenkbewegungen ver-
setzt werden und dabei Übertragungshebel in Form von
Winkelhebeln, die sowohl mit den Steuerkurven der Kurven-
20 welle als auch mit den Zangenbacken in Verbindung stehen,
entsprechend verschwenken, wobei diese Übertragungs-
hebel ihre Schwenkverlagerung auf in geradlinigen Führun-
gen laufenden Zangenbacken übertragen.

Zwar können die periodisch oszillierenden Antriebswellen auch in gewissen Grenzen verstellt werden, jedoch ist eine derartige Verstellung jeweils nur für sämtliche Übertragungshebel, die von einer gemeinsamen Antriebswelle
5 betätigt werden, möglich, so daß in der Regel nur ein Zangenpaar optimal auf die durch das Werkstück und die Umformwerkzeuge bestimmten Halte- und Transportfunktionen eingestellt werden kann. Bei einer vierstufigen Umformmaschine, welche drei Zangenpaare benötigt, sind daher zu-
10 sätzliche Maßnahmen vorzusehen, wie z.B. besonders lange Haltestifte und lange Stanzstempel, um in gewissen Grenzen auf Seiten der jeweiligen Umformstation eine Kompensation der im Zusammenhang mit dem Quertransport auftretenden Beeinträchtigungen vornehmen zu können.

15

Zusätzlich zu dem bereits angesprochenen Nachteil bei den bekannten periodisch oszillierenden Antriebswellen ist die bekannte Einrichtung auch hinsichtlich einer gewissen Unabhängigkeit in der Einstellung der
20 Öffnungs- und Schließbewegungen der Zangenbacken stark eingeschränkt, da für beide Bewegungsabläufe stets ein und derselbe Nockenabschnitt wirksam bleibt.

25

30

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art insbesondere den Antrieb für die Übertragungshebel unter Vermeidung der Nachteile des Bekannten so auszubilden, daß der zeitliche Funktionsablauf bei jedem Zangenpaar einer zugehörigen Umformstation im Verhältnis zum entsprechenden Ablauf an einer benachbarten oder an weiteren Umformstationen unabhängig voneinander selektiv eingestellt werden kann, wobei eine derartige Einstellbarkeit auf einfache Weise bei kürzester Produktionsunterbrechung funktions- und betriebssicher ausführbar sein soll.

Die Lösung dieser erfindungsgemäßen Aufgabe ist durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale und Maßnahmen definiert. Diese erfindungsgemäße Lösung verwendet anstelle periodisch oszillierender Antriebswellen in den Tragrohren drehbar gelagerte umlaufend angetriebene Nockenwellen, wodurch erreicht wird, daß jedem Übertragungshebel eine der Nockensteuerfläche entsprechende kontinuierliche Schwenkbewegung erteilt wird.

Zudem kennzeichnet die erfindungsgemäße Lösung eine gegenseitige Verstellbarkeit der einzelnen Nockenglieder auf der die Antriebswelle bildenden Nockenwelle bezüglich der Nockenwelle-Rotationsachse und relativ zueinander. Diese Verstellbarkeit macht eine individuelle Einstellung eines Zangenpaars bzw. jeder einzelnen Zange im Hinblick auf eine ganz bestimmte, an jeder Umformstation vorgebbare Öffnungs- und Schließfunktion möglich.

Ein weiterer besonderer Vorteil ergibt sich durch die Verwendung umlaufend angetriebener Nockenwellen da-

durch, daß die Gestaltung des zu wählenden Nockenglieds in relativ weiten Grenzen erfolgen kann, da für die Steuerfunktion eines jeden Nockenglieds nicht mehr nur, wie beim Bekannten, ein beschränkter Schwenkbereich zur
5 Verfügung steht, sondern jeweils eine ganze Wellenumdrehung, wodurch insgesamt eine konzeptionell günstigere Trennung zwischen den Zangenöffnungs- und Schließbewegungsabläufen erreicht und dadurch mehr Spielraum in der eigentlichen Zangensteuerung geschaffen wird.

10

Eine weitere besonders vorteilhafte Realisierung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dann gegeben, wenn die Nockenglieder auf der Nockenwelle lös- und verstellbar angebrachte Fächerscheiben sind, die mit entsprechenden Mar-
15 kierungen zur Einstellung von vorbestimmten Drehwinkelpositionen bezüglich der Nockenwellen-Rotationsachse versehen sind. Durch den Einsatz derartiger Fächerscheiben wird eine Nockenwelle mit einstellbaren Nockenglieder geschaffen, deren zu wählende Drehwinkelpositionen für einen
20 optimalen Antrieb der jeweiligen Übertragungshebel und damit der Zangenpaare anhand der vorgesehenen Markierungen bei aus den Tragrohren herausgenommenen Nockenwellen rasch und einfach erfolgen kann.

Ein weiterer Aspekt der erfindungsgemäßen Einrichtung umfaßt in diesem Zusammenhang die Unterbringung einer aus Fächerscheiben zusammengesetzten Nockenwelle, bei der Verwendung von unter anderem aus Massenbeschleunigungsgründen
25 möglichst leichten Tragrohren und den dabei engen Platzverhältnissen im Tragrohrinnenraum. Gemäß einem erfindungsgemäßen Lösungsmerkmal ist eine Lageranordnung vorgesehen, bei welcher, je nach den abstützungsmäßig zu beherrschenden Belastungen in einigen oder allen Nockenwellenabschnitten, die zwischen benachbarten Fächerscheiben liegen und gegebenen-
30 falls auch neben den jeweils außenliegenden Fächerscheiben einer
35 Nockenwelle, eine entsprechende Anzahl von Wälzlagern vorgesehen

sind, deren Lager-Außenringe einen kleineren Durchmesser besitzen als der Innendurchmesser des jeweiligen Tragrohrs beträgt. Zur Abstützung dieser Wälzlager innerhalb der Tragrohre sind über den betreffenden Außenring verteilt mehrere durch die Wandung des Tragrohrs hindurch in den Tragrohrinnenraum hineinragende Stützzapfen vorgesehen, die beispielsweise an drei Stellen am Außenringumfang anliegen und diesen, und damit das Wälzlager, nach Art einer Lünette halten. Eine derartige Abstützung der Wälzlager und damit der Nockenwellen innerhalb der Tragrohre bietet erhebliche fertigungstechnische Vorteile, da der Rohraußendurchmesser des jeweiligen Tragrohrs mit bekannten, vergleichsweise einfachen Maßnahmen nach engen Toleranzen gefertigt werden kann und die Stützzapfen, entsprechend präzise bearbeitet, nach der äußeren Umfangsfläche des jeweiligen Tragrohrs zur Zentrierung des jeweiligen Wälzlagers, mit einer gegebenenfalls einstellbaren Abstützkraft, ausgerichtet werden können. Da die Lageranordnung insbesondere innerhalb der Längserstreckung eines jeden Zangenkastens vorzusehen ist, kann vorteilhafterweise die an der äußeren Umfangsfläche eines jeden Tragrohrs anliegende Innenfläche eines aufgeklemmten Befestigungsabschnitts des Zangenkastens zur einfachen und gleichzeitig funktionssicheren Festlegung der Stützzapfen in Radialrichtung des Tragrohrs herangezogen werden.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung ist ferner an jeder Nockenwelle an einem dem Joch zugewandten Abschnitt ein Axiallager vorgesehen, das fest mit der Nockenwelle verbunden und über eine an diesem angreifende lösbare Riegelanordnung mit dem umgebenden Tragrohr gekoppelt werden kann, so daß es in betriebsbereitem Zustand der Einrichtung gemeinsam mit dem Tragrohr in axialer Richtung verlagerbar ist. Damit bei einem

notwendigen Produktionsumbau ein rasches Umstellen der Zangenbewegung auf ein neues Werkstück möglich ist, kann jede Nockenwelle aus dem zugehörigen Tragrohr herausgenommen und durch eine voreingestellte Austauschwelle ersetzt werden. Gerade im Hinblick auf die rasche Umstellbarkeit, welche wesentlich zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der gesamten Maschine beiträgt, sollen die vorstehend im einzelnen aufgeführten Merkmale der erfindungsgemäßen Einrichtung in ihrem funktionalen Zusammenspiel verstanden werden. Infolge der lünettenartigen Abstützung in der Lageranordnung setzt diese einem Herausziehen einer Nockenwelle aus dem jeweiligen Tragrohr keinen eine große Axialkraft notwendig machenden Widerstand entgegen, so daß jede Nockenwelle nach einem Lösen der Riegelanordnung und einem Abheben der an den Fächerscheiben anliegenden wellenantriebsseitigen Abschnitte der Übertragungshebel sowie nach dem automatischen Abkuppeln der Antriebsteile problemlos von Hand aus den Tragrohren herausgezogen werden kann. Außerhalb der Tragrohre lassen sich entweder die Fächerscheiben anhand der vorgesehenen Skalen in kurzer Zeit neu einstellen, oder es werden die Nockenwellen mit bereits eingestellten Fächerscheiben im ganzen ausgetauscht. Da bei der erfindungsgemäßen Einrichtung die Nockenwellen identisch aufgebaut und gleichsinnig drehend konzipiert sind, lassen sich die Nockenwellen bezüglich der Tragrohre nicht verwechseln, was auch eine gewisse Erleichterung bei einem notwendigen Produktionsumbau mit sich bringt.

Weitere Merkmale und Vorteile, insbesondere zu vor- teilhaften Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Patentansprüchen, in denen die jeweils dargestellten Merkmale sowohl für sich genommen als auch in ihrer jeweils technisch sinnvollen funktionalen Verknüpfung beansprucht werden.

Zudem ist es im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Einrichtung von Bedeutung, daß mittels des erfindungsgemäßen Antriebsprinzips zwei unterschiedlich aufgebaute Übertragungshebel mit einander entsprechendem Schwingungsverlauf gesteuert werden können. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Übertragungshebel, die jeweils innerhalb eines Zangenkastens am bezüglich des Umformbereichs oberen Tragrohr abgestützt sind, als sogenannte zweiarmige Hebel ausgeführt, d. h. daß der wellenantriebsseitige Hebelabschnitt des Übertragungshebels an einer Seite der Anlenkachse dieses Hebels liegt, während ein zangenantriebsseitiger Hebelabschnitt an der anderen Seite der genannten Schwenkachse vorgesehen ist. Dadurch ergibt sich eine in Längsrichtung des Übertragungshebels langgestreckte Ausführung des betreffenden Zangenkastens. Der bezüglich des Umformbereichs am unteren Tragrohr vorgesehene Zangenkasten ist hingegen mit einem Übertragungshebel in Form eines einarmigen Hebels ausgestaltet. d.h. daß der wellenantriebsseitige und der zangenantriebsseitige Hebelabschnitt an einem gemeinsamen Hebelarm, der bezüglich der Schwenkachse des Übertragungshebels dem Quertransportbereich zugeordnet ist, vorgesehen sind. Dadurch lassen sich die beiden parallelen Tragrohre zueinander versetzt anordnen, so daß das untere Tragrohr einen geringeren Abstand von der Werkstücktransportebene besitzt als das obere. Diese unterschiedliche Ausführung der Zangenkästen und Anordnung der Tragrohre gestattet es, daß bei einem Hochschwenken des am oberen Tragrohr gehaltenen Zangenkastens der zum senkrechten Herausfahren der Matrizen notwendige Raum freigelegt werden kann, während die gedrungene Bauweise des unteren Zangenkastens genügend Platz frei läßt, um einen Ausfallkanal für die Werkstücke aus der Umformstation in konstruktiv besonders

günstiger Weise dicht hinter dem unteren Zangenkasten vorzusehen.

Da bei der erfindungsgemäßen Einrichtung die Verbindung zwischen dem Joch und insbesondere dem bezüglich des Umformbereichs oberen Tragrohr über eine Vorrichtung vermittelt wird, die über eine Fluiddruckanordnung aufweitbar ist, läßt sich bei einem ~~weggenommene~~ Fluiddruck der obere Zangenkasten nach oben gemeinsam mit dem Tragrohr verschwenken. Dabei bleibt der Innenraum des Zangenkastens vollständig von der Umgebung abgeschossen, so daß niemals Zunder, Kühlwasser oder andere verunreinigende Substanzen, wie sie im Arbeitsbereich einer Warmpresse vorkommen, in den Zangenkasten hineingelangen und die zuverlässige Funktion der in ihm befindlichen Maschinenelemente beeinträchtigen können. Außerdem läßt sich infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung der Antriebswelle der obere Zangenkasten, zu dessen Verschwenkung vorteilhafterweise eine entsprechende Stell-
einrichtung vorgesehen sein kann, mit angehobenen Zangenfahren, so daß der Antrieb zwischen den Zangen und der Umformmaschine nicht entkoppelt zu werden braucht. Auch mit diesen Maßnahmen wird das Umrüsten und Einrichten der Maschine bei angehobenen Zangen vereinfacht und erleichtert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Einrichtung nach den Merkmalen der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung bei einer Schnittführung entlang der Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere Schnittdarstellung bei einer Schnittführung entlang der Linie B-B in Fig. 1,

Fig. 4 eine Ansicht eines in Fig. 3 gezeigten Einzelteils in Richtung des Pfeils C in Fig. 3,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung eines Einrichtungsabschnitts in Fig. 1 bei einer Schnittführung entlang der Pfeile D-D in Fig. 1,

10

Fig. 6 eine Querschnittansicht bei einer Schnittführung entlang der Linie C-C in Fig. 5,

Fig. 7 eine Ansicht auf den in Fig. 1 rechten Einrichtungsabschnitt in Richtung des Pfeils A unter Weglassung von in Fig. 1 schematisch dargestellten Axiallagern 19 und

Fig. 8 eine schematische Darstellung in Auf- und Seitenriß einer Positioniereinrichtung.

An einem in Fig. 1 schematisch gezeigten Maschinenkörper 1 sind zwei Tragrohre 2a, 2b in je zwei Gleitlagern 50, 51 dreh- und axialverschiebbar gelagert und in Fig. 1 in ihrer linken Endlage dargestellt. Zwischen den Tragrohren 2a, 2b befinden sich vier Umformstationen U1 bis U4 der Umformmaschine, wobei jeweils von einem schematisch dargestellten Zangenbackenpaar 11, 11 ein Werkstück W von einer Umformstation zur nächsten transportiert werden kann. Die Zangenbacken 11 sind in einer Reihe nebeneinanderliegend in einem oberen Zangenkasten 3a und einem unteren Zangenkasten 3b in geradlinigen Führungen verschiebbar gelagert. Die Zangenkästen 3a, 3b stehen mit den Tragrohren 2a, 2b während des Werkstück-

transports in drehfester Verbindung und sind, wie in Fig.3 schematisch dargestellt, auf die äußere Umfangsfläche 2d des Tragrohrs 2b aufgeklemt.

5 In dem in Fig. 1 rechten Abschnitt der Einrichtung sind die Tragrohre 2a und 2b über ein Joch 17 zu einer in Werkstücktransportrichtung gleitend verschiebbaren Einheit verbunden und über eine Anlenkstelle 18 des Jochs an einen nichtgezeigten Antriebsmechanismus ge-
10 koppelt.

Bei der Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 sind die Tragrohre 2a und 2b unter Beibehaltung der in Fig. 1 sichtbaren parallelen Erstreckung zueinander versetzt
15 angeordnet, derart, daß das bezüglich des Umformbereichs untere Tragrohr 2b einen geringeren Abstand von der Werkstücktransportebene besitzt als das obere Tragrohr 2a. Der diesem Tragrohr 2a zugeordnete Zangenkasten 3a besitzt zudem eine gegenüber dem Zangenkasten 3b, der das untere
20 Tragrohr 2b enthält, langgestreckte Form und nimmt einen einer jeweiligen Zangenbacke 11 zugeordneten Übertragungshebel 6a auf, der in Form eines zweiarmigen Hebels an einem ortsfesten Zapfen 8 schwenkbar gelagert ist. Der entsprechende Übertragungshebel 6b im unteren Zangenkasten
25 3b besitzt die Form eines ebenfalls um einen ortsfesten Zapfen 8 angelenkten einarmigen Hebels, und beide Übertragungshebel 6a und 6b greifen mit zangenseitigen Hebelabschnitten 56, an denen sich eine Kugel 10 befindet, an den Zangenbacken 11 an, um diese innerhalb ihrer Zangen-
30 träger 12 zu verschieben.

Im Innenraum beider Tragrohre 2a und 2b befindet sich je eine Nockenwelle 4a und 4b, die als Antriebswellen für eine Schwenkverlagerung der jeweiligen Über-

tragungshebel dienen und dazu Nockenglieder 5 in Form einstellbarer Fächerscheiben 5a, 5b aufweisen, auf deren Fächerscheiben-Steuerflächen 53 jeweils ein wellentriebsseitiger Abschnitt 52 des Übertragungshebels 6a bzw. 6b an-
5 liegt. Zum reibungsarmen Antrieb der Übertragungshebel 6a und 6b ist an dem wellenantriebsseitigen Abschnitt 52 des Übertragungshebels jeweils eine Abtastrolle 9 auf einem Zapfen 16 drehbar geführt. Schematisch dargestellte Federpakete 7 belasten den jeweiligen Übertragungshebel
10 6a und 6b entsprechend vor und drücken dadurch die Abtastrollen 9 auf die Steuerflächen 53 der Fächerscheiben 5a, 5b. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß bei einer Umdrehung der Nockenwellen 4a und 4b jede Zangenbacke 11 von den Übertragungshebeln 6a und 6b innerhalb der Zangenträger
15 12 verschoben wird. In Fig. 2 ist schematisch die Schliesslage der Zahnbacken 11 abgebildet. In Fig. 2 sind Fluidzylinder 22 an jedem Übertragungshebel 6a, 6b angreifend dargestellt. Mittels dieser Fluidzylinder, die beispielsweise als Hydraulikzylinder ausgeführt sein
20 können, lassen sich die Übertragungshebel gegen die Fe-

dervorbelastung von den jeweiligen Fächerscheiben-Steuer-
flächen 53 abheben, was beispielsweise beim Auswechseln
der Nockenwellen 4a und 4b, die innerhalb der Tragrohre
2a und 2b gelagert sind, erforderlich ist. Ferner können
5 die Fluidzylinder 22 betrieben werden, um die Zangen-
backen 11 am Schließen zu hindern. Eine derartige An-
steuerung der Fluidzylinder erfolgt z.B. für ein Aus-
scheiden von fehlerhaften Vorformpreßlingen, wie sie
beispielsweise beim Übergang von einer Materialstange
10 zur nächsten entstehen. Dabei wird über den Fluidzylin-
der 22 die erste Zange offengehalten, so daß dieser feh-
lerhafte Preßling nicht weitertransportiert wird.

Auf den Nockenwellen 4a und 4b sind die Fächer-
15 scheiben 5a,5b auswechselbar und in Umfangsrichtung der
Nockenwellen verstellbar befestigt. Dadurch kann jede
Fächerscheibe unabhängig von anderen auf der Nockenwel-
le so eingestellt werden, daß für jedes Zangenbackenpaar
11 eine dem entsprechenden Umformvorgang optimal ange-
20 paßte Steuerung erreicht werden kann.

Zur Erzielung einer raschen Austauschbarkeit der
Nockenwellen 4a und 4b und gleichzeitig einer präzisen
Lagerung der jeweiligen Nockenwelle über eine beträcht-
25 liche axiale Erstreckung innerhalb der Tragrohre 2a, 2b

dient eine Lagerungsanordnung 54, die gemäß Fig. 3 ein Wälzlager 15 umfaßt, dessen Innenring 15b auf der Nockenwelle 4b aufsitzt und dessen Außenring 15a einen kleineren Durchmesser besitzt als der Innendurchmesser des Tragrohrs 2b beträgt. Zur Überbrückung der Durchmesserdivergenz dienen durch die Wandung des Tragrohrs 2b hindurchtretende Stützzapfen 14, die in Umfangsrichtung des jeweiligen Wälzlagers 15 auf Winkelabstände verteilt um den Außenring 15a gruppiert vorgesehen sind und mit ihren der Außenringumfangsfläche 15d zugewandten Endflächen 14a das gesamte Wälzlager 15 zentrisch nach Art einer Lünette abstützen. In fertigungstechnischer Hinsicht ist es von Vorteil, daß die Realisierung der Lageranordnung 54 es lediglich erforderlich macht, die äußere Umfangsfläche 2d auf einen vorgegebenen Durchmesser mit einem engen Toleranzbereich zu fertigen, und die Stützzapfen 14, die mit ihrem in Fig. 4 sichtbaren Schaft durch in der Tragrohrwandung vorgesehene Bohrungen hindurchgeführt sind, mit einer entsprechenden Präzision zu bearbeiten, und sie mit ihren an der Umfangsfläche 2d liegenden Zapfenstirnflächen 14c an einer auf diese äußere Umfangsfläche 2d des betreffenden Tragrohrs aufgeklebten Innenfläche 3c, die Bestandteil des Befestigungsabschnitts des Zangenkastens 3a bzw. 3b ist abzustützen. Die Ansicht des Stützzapfens 14 gemäß Fig. 4 zeigt, daß seine Zapfen-Stirnfläche 14c im Unterschied zum zylindrischen Zapfenschaft quadratisch und, wie Fig. 3 erkennen läßt, mit einer dem Radius der Innenfläche 3c des besagten Befestigungsabschnitts entsprechenden Krümmung versehen ist. Er-sichtlicherweise bedingt diese spezifische Formgebung des Stützzapfens 14 bei einer entsprechend angepaßten Bearbeitung der äußeren Umfangsfläche 2d eine zuver-

lässige Lagerung der Wälzlager 15 im jeweiligen Tragrohr.

In der Schnittdarstellung gemäß Fig. 5 ist der 5 das obere Tragrohr 2a enthaltende Abschnitt des Jochs 17 gemäß Fig. 1 im einzelnen dargestellt. Das Tragrohr 2a steht mit dem gezeigten Abschnitt des Jochs 17 über eine an seinem Außenumfang angreifende Vorrichtung 37 in Verbindung. Durch Einleiten eines Fluids 10 in einen oder mehrere Ringkanäle in der Vorrichtung 37 wird diese aufgeweitet, dadurch lässt sich eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Tragrohr 2a und dem Joch 17 herstellen. Im quertransportbereiten Zustand sind beide Tragrohre 15 2a und 2b (Fig. 1) mit dem Joch 17 zu einer gleitend verschiebbaren Einheit verbunden. Neben dem gemäß Fig. 5 rechten Ende des Tragrohrs 2a befindet sich auf der Nockenwelle 4a ein Axiallager 19, das einen mit der Nockenwelle 4a fest verbundenen Lagerring 20 29 aufweist, der in seinem Außenumfangsbereich ein radial schwimmend gelagertes Kupplungsglied 28 trägt. Eine Riegelanordnung 23 ist an mehreren Befestigungsstellen 24a, 24b (vgl. Fig. 6 und 7) am Joch 17 angeschraubt und besitzt in Radialrichtung in das Axiallager 19 eingreifende Riegel 23a, 23b, welche in ihrer 25 Eingriffsposition gemäß Fig. 5 eine in Axialrichtung starre Verbindung zwischen dem Tragrohr 2a und der Nockenwelle 4a herstellen. Wenn bei einer solchen Verbindung auf die Anlenkstelle 18 des Jochs 17 (Fig. 1) 30 über eine nicht gezeigte Pleuelstange eines bekannten Kurven-Koppelgetriebes das Joch in eine periodisch oszillierende Längsbewegung in Richtung des Doppelpfeils 20 versetzt wird, nimmt das Joch über die Tragrohre 2a und 2b die Nockenwellen 4a und 4b entsprechend mit. Der jeweilige 35

Hub des Quertransports entspricht dem Mittenabstand zwischen zwei benachbarten Umformstationen U1 bis U4 gemäß Fig. 1.

5 Damit die Nockenwellen 4a und 4b aus den Tragrohren 2a und 2b herausgezogen werden können, muß die Riegelanordnung 23 gelöst werden. Ihre Riegel 23a und 23b sind gemäß Fig. 5 zwischen Riegelführungsplatten 26 und 27 verschiebbar geführt, wobei der gegenseitige Abstand
10 der Führungsplatten an den Befestigungsstellen 24a,b über entsprechende Distanzhülsen 34 festgelegt ist. Aus Fig. 6 ist ersichtlich, daß die Riegel 23a,b um Schwenkzapfen 25a und 25b verlagerbar sind und daß an dem gemäß Fig. 6 unteren Endbereich der Riegelan-
15 ordnung 23 zwischen den Riegeln 23a und 23b eine auf einem Führungszapfen 32 sitzende Feder 33 und an den bezüglich der Schwenkzapfen 25a und 25b gegenüberliegenden Endabschnitten der Riegel 23a und 23b eine Fluidzylinderanordnung 31 vorgesehen ist. Aus der
20 Darstellung in Fig. 6 ist ersichtlich, daß ein Herausschwenken der Riegel 23a, 23b aus der abgebildeten Verriegelungsposition über die Feder 33 bewirkt wird, sobald der während der Verriegelung ausgeübte Fluid-
druck in der Zylinderanordnung 31 weggenommen wird.
25 Bei einem entsprechenden erneuten Anlegen des Fluid-
drucks läßt sich die Riegelanordnung 23 wieder schließen. In den Fig. 5 und 6 sind lediglich das Axiallager 19 und die Riegelanordnung 23 für die gemäß Fig. 1 obere Tragrohranordnung dargestellt. Für das Tragrohr 2b und
30 die Nockenwelle 4b ist ein entsprechender Aufbau vorgesehen. Um ein axiales Herausziehen der Nockenwellen 4a und 4b aus dem entsprechenden Tragrohr 2a und 2b (Pfeile 21) vornehmen zu können, sind zusätzlich zum Lösen der Riegelanordnung 23 die in Fig. 2 schematisch dargestell-
35 ten Fluidzylinder 22 in der Weise zu betätigen, daß sie

die Übertragungshebel 6a und 6b aus ihrem Eingriff mit den Fächerscheiben 5 a, 5b herausnehmen.

Die Nockenwellen 4a und 4b werden vom Hauptantrieb der Umformmaschine über einen in Form eines Kastens 35 in Fig. 1 schematisch dargestellten Ketten- und Zahnradantrieb in Drehung versetzt. Diese Drehbewegung wird infolge der gleichzeitig stattfindenden Axialbewegung der Nockenwellen mit Hilfe von nicht dargestellten Keilwellen übertragen.

Für ein Hochschwenken des oberen Zangenkastens 3a gemeinsam mit dem Tragrohr 2a aus der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Lage, wird die Verbindung zwischen dem Tragrohr 2a und dem Joch 17 über die hydraulisch aufgeweitete, genannte Vorrichtung 37 durch Wegnahme des Hydraulikdruckes aufgehoben. Ein Hochschwenken erfolgt durch Betätigung eines Hydraulikzylinders 38 gemäss Fig. 7, der eine Zahnstange 39 verschiebt, welche über ein Ritzel 40 ein Zahnrad 41 in Drehung versetzt, das, wie aus Fig. 5 ersichtlich, am Endabschnitt des Tragrohrs 2a über eine Verkeilung drehfest angeordnet ist. Sobald das Tragrohr 2a sich dem Hub des Hydraulikzylinders 38 entsprechend verdreht und damit den oberen Zangenkasten 3a in eine obere Schwenklage gebracht hat, erfolgt wieder das hydraulische Aufweiten der Vorrichtung, und über die erneute Pressverbindung wird der Zangenkasten in seiner oberen Schwenklage vom Joch 17 abgestützt sicher gehalten.

Während des Quertransports des Jochs 17 wird das Zahnrad 41 mitbewegt, weshalb für eine Verschwenkbarkeit des oberen Zangenkastens 3a in jeder beliebigen

Axialstellung des Tragrohrs das Ritzel 40 eine solche Breite besitzen muß, daß sie mindestens dem Quertransporthub zuzüglich der Dicke des Zahnrads 41 entspricht. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, können das Ritzel 5 40 und das Zahnrad 41 ständig im Eingriff bleiben. Um den Verschleiß zwischen dem Ritzel und dem Zahnrad möglichst gering zu halten, und damit ferner während des Betriebs der Einrichtung keine Kräfte auf die Schwenk-anordnung ausgeübt werden, ist das Zahnspiel zwischen 10 Ritzel 40 und Zahnrad 41 relativ groß bemessen.

Damit nach einem Hochschwenken des oberen Zangenkastens 3a eine genaue Wiederherstellung der Ausgangslage und damit eine wiederholbare lagerichtige Zusammenarbeit der oberen und unteren Zangenbacken 11 möglich ist, muß die exakte Arbeitsstellung des Tragrohrs 2a sowohl in axialer als auch in radialer Richtung genau positioniert werden. Dazu dient eine Positioniereinrichtung 42, die eine auf das Tragrohr 2a aufgeschraubte Lasche 20 43 mit einer eingefrästen Kontur aufweist, in der ein Positionierprisma 44 befestigt ist. Zur Befestigung dient eine in der rechten Abbildung gemäß Fig. 8 schematisch dargestellte Schraube. In einen in der Schwenkrichtung des Tragrohrs 2a dem Positionierprisma 44 gegenüberliegenden vorstehenden Jochabschnitt 17a des Jochs 17 ist 25 eine dem Prisma 44 entsprechende Kontur eingearbeitet, so daß das Tragrohr vor allem in der letzten Phase des Rückschwenkens in seine Ausgangslage über das Positionierprisma 44 und die Kontur im Jochabschnitt 17a axial und 30 radial sicher justiert wird. Wenn sich der Zangenkasten 3a in seiner hochgeschwenkten Position befindet, ist die Lasche 43 gemäß der linken Darstellung in Fig. 8 in ihre strichpunktiert eingezeichnete Lage verschwenkt.

5

10

Patentansprüche

1. Einrichtung zum automatischen Transport von Werk-
stücken an einer mehrstufigen, zur spanlosen Umformung
von Metallteilen, insbesondere im vorgewärmten Zustand
15 dienenden Umformmaschine, wobei je ein Werkstück (W)
von paarweise zusammenwirkenden Zangenbacken (11) an
einer Umformstation (U1, U2, U3 ...) erfaßt, zur Nach-
barstation (U2, U3, U4 ...) transportiert und dort
freigegeben wird, mit zwei parallelen, im Arbeitstakt
20 der Umformmaschine angetriebenen und in deren Umformbe-
reich in ortsfesten Lagern (50,51) hin- und hergehend
geführten, durch ein Joch (17) zu einer in Werkstück-
transportrichtung gleitend verschiebbaren Einheit ver-
bunden und mit einem Antriebsmechanismus gekoppelten
25 Tragrohren (2a, 2b), an denen Zangenkästen (3a, 3b) ange-
bracht sind, die zur geradlinigen Führung der gegeneinan-
der bewegbaren Zangenbacken sowie zur Abstützung von Über-
tragungshebeln (6a, 6b) dienen, die einerseits mit den
Zangenbacken und andererseits mit in den Tragrohren
30 relativbeweglich gelagerten Antriebswellen in Wirkver-
bindung stehen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Antriebswellen in den Tragrohren (2a, 2b) dreh-
bar gelagerte und umlaufend angetriebene Nockenwellen
(4a, 4b) sind, welche einem jeden Übertragungshebel (6a, 6b)

35

wellenantriebsseitig zugeordnete Nockenglieder (5) aufweisen, die bezüglich der Nockenwellen-Rotationsachse und in ihrer gegenseitigen Drehwinkellage relativ zueinander verstellbar vorgesehen sind.

5

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenglieder (5) auf der Nockenwelle (4a, 4b) lös- und verstellbar angebrachte Fächerscheiben (5a, 5b) sind, die mit entsprechenden Markierungen zur Einstellung von vorbestimmten Drehwinkelpositionen bezüglich der Nockenwellen-Rotationsachse versehen sind und daß jeder Übertragungshebel (6a, 6b) an einem wellenantriebsseitigen Hebelabschnitt (52) eine auf einer Fächerscheiben-Steuerfläche (53) laufende Abtastrolle (9) trägt.

10
15

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Fächerscheiben (5a, 5b) bestückten Nockenwellen (4a, 4b) in beiden Tragrohren (2a, 2b) identisch zusammengestellt und gleichsinnig drehend sowie als ganze Baueinheit austauschbar gelagert sind, daß eine dazu vorgesehene Lageranordnung (54) in einigen oder allen Nockenwellenabschnitten zwischen benachbarten Fächerscheiben (5a, 5b), entsprechend deren Zuordnung zu den Übertragungshebeln (6a, 6b) und gegebenenfalls auch neben den außenliegenden Fächerscheiben eine entsprechende Anzahl von Wälzlagern (15) umfassen, deren Lager-Außenringe (15a) einen kleineren Außendurchmesser besitzen als der Innendurchmesser des jeweiligen Tragrohrs (2a, 2b) beträgt und daß jedes Wälzlager (15) an seiner Außenring-Umfangsfläche (15d) über mehrere in Winkelabständen um den betreffenden Außenring verteilte, durch Radialbohrungen in der Wan-

20
25
30

5 dung des Tragrohrs (2a, 2b) hindurch geführte und in den
 Tragrohrinnenraum bis zum Außenring hineinragende Stütz-
 zapfen (14) nach Art einer Lünette konzentrisch gehalten
 ist und daß die Eindringtiefe dieser Stützzapfen (14)
 in den Tragrohrinnenraum an der äußeren Umfangsfläche
 (2d) des jeweiligen Tragrohrs ausgerichtet ist.

10 4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß die Lageranordnung (54)
 für die jeweilige Nockenwelle (4a, 4b) innerhalb der
 Längserstreckung jeweils eines auf die äußere Umfangs-
 fläche (2d) eines jeden Tragrohrs (2a, 2b) aufgeklemmten
 Befestigungsabschnitt des Zangenkastens (3a, 3b) vorge-
 sehen ist, daß die äußere Umfangsfläche (2d) des Trag-
 15 rohrs auf einen vorgegebenen Durchmesser mit einem
 engen Toleranzbereich präzise bearbeitet und die Stütz-
 zapfen (14) insbesondere in ihrer Länge mit einer ent-
 sprechenden Präzision bearbeitet sind und mit ihren an der
 Umfangsfläche (2d) liegenden Zapfen-Stirnflächen (14c) an
 20 einer Innenfläche (3c) des auf die äußere Umfangsfläche (2d)
 aufgeklemmten Befestigungsabschnitts abgestützt sind.

25 5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, da-
 durch g e k e n n z e i c h n e t , daß jede Nocken-
 welle (4a, 4b) in einem jochseitigen Bereich über ein
 Axiallager (19) und eine an diesem angreifende lösbare
 Riegelanordnung (23) in quer-transportbarem Zustand
 mit dem entsprechenden Tragrohr (2a, 2b) in axialer
 Richtung verlagerbar arretiert ist und daß die wellenan-
 30 triebsseitigen Hebelabschnitte (52) der Übertragungs-
 hebel (6a, 6b) durch an den Hebeln angreifende Fluid-
 zylinder (22) aus ihrem Kontakt mit der betreffenden
 Nockenwelle (4a, 4b) bringbar sind, derart, daß die

Nockenwelle bei noch zusätzlich gelöster Riegelanordnung (23) in axialer Richtung aus dem Tragrohr (2a, 2b) herausziehbar und gegebenenfalls durch eine Austausch-
welle ersetzbar ist.

5

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Axiallager (19) einen
mit der Nockenwelle (4a, 4b) fest verbundenen Lagerring
(29) aufweist, der in seinem Außenumfangsbereich ein
10 radial schwimmend gelagertes Kupplungsstück (28) trägt,
daß die Riegelanordnung (23) seitlich neben dem Kupplungs-
stück am Joch (17) schwenkbar gelagerte Riegel (23a, 23b)
besitzt, welche dem Kupplungsstück (28) zugewandte Klauen
(30) tragen, die durch eine Feder (33) zwischen den
15 Riegeln (23a, 23b) aus dem Eingriff mit dem Kupplungs-
stück (28) gerückt, und die durch in der entgegengesetzten
Wirkungsrichtung an den Riegeln angreifende Fluidzylinder
(31) in Eingriff mit dem Kupplungsstück (28) bringbar
sind, um dadurch das jeweilige Tragrohr (2a, 2b) mit der
20 zugehörigen Nockenwelle (4a, 4b) gemeinsam axialbeweg-
lich zu koppeln.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1-6, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Nocken-
25 wellen (4a, 4b) vom Hauptantrieb der Umformmaschine über
ein kombiniertes Ketten-Zahnradgetriebe (35) und über
Keilwellen, die während ihrer Drehung auch eine Axial-
verschiebung der Nockenwellen (4a, 4b) gemeinsam mit
den zugehörigen Tragrohren (2a, 2b) gestatten, umlaufend
30 gleichsinnig angetrieben werden.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem Joch (17) und insbesondere dem bezüglich des Umformbereichs (U1-U4) oberen Tragrohr (2a)
 5 über eine an der äußeren Umfangsfläche des Tragrohrs angreifende Vorrichtung (37) vermittelt wird, daß diese Vorrichtung mittels einer Fluidruckanordnung aufweitbar und dabei die Verbindung zwischen dem Joch und dem besagten Tragrohr hergestellt ist, dass ein
 10 Schwenkantrieb (41, 40, 39, 38) zur Drehung des Tragrohrs (2a) gemeinsam mit dem zugehörigen Zangenkasten (3a) bei gelöster Jochverbindung und eine Positioniereinrichtung (42) zur lagengenauen Justierung des bei ebenfalls gelöster Jochverbindung wieder in seine Ausgangslage zurückgeschwenkten Tragrohrs (2a) vorgesehen
 15 sind.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniereinrichtung (42) eine auf das Tragrohr (2a) aufgeklebte
 20 Lasche (43) mit einer eingefrästen Kontur aufweist, in der ein Positionierprisma (44) befestigt ist, daß in einen in der Schwenkrichtung des Tragrohrs (2a) dem Positionierprisma (44) gegenüberliegenden vorstehenden Jochabschnitt (17a) eine dem Prisma entsprechende Kontur eingearbeitet ist, derart, daß das Tragrohr (2a)
 25 vor allen in der letzten Phase des Rückschwenkens in seine Ausgangslage über das Positionierprisma (44) und die Kontur im Jochabschnitt axial und radial justiert
 30 wird.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1-9,
dadurch gekennzeichnet, daß von den
beiden parallelen Tragrohren (2a, 2b) mit den zugehö-
rigen Nockenwellen (4a, 4b) das bezüglich des Umformbe-
5 reichs (U1, U4) untere Tragrohr (2b) einen geringeren Ab-
stand von der Werkstücktransportebene besitzt als das
obere Tragrohr (2a), daß der dem unteren Tragrohr (2b)
bzw. der zugehörigen Nockenwelle (4b) zugeordnete Über-
tragungshebel (6b) mit seinem wellenantriebsseitigen
10 Hebelabschnitt (52) und seinem zangenantriebsseitigen
Hebelabschnitt (56) als einarmiger Hebel ausgebildet
und in einem in Längsrichtung des Übertragungshebels
(6b) gedungen ausgeführten Zangenkasten (3b) angeordnet
ist und daß unmittelbar hinter diesem Zangenkasten (3b)
15 ein Ausfallkanal (57) für aus der Umformmaschine aus-
gestoßene Werkstücke vorgesehen ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 und 5
sowie 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
20 daß jede Abtastrolle (9) eines Übertragungshebels (6a, 6b)
durch eine an diesem angreifende und am Zangenkasten
(3a, 3b) abgestützte Feder (7) gegen die Fächerscheiben-
Steuerfläche (53) vorbelastet ist und daß die ferner an
jedem Übertragungshebel (6a, 6b) vorgesehenen Fluidzylin-
25 der (22) der Vorbelastungsrichtung dieser Feder ent-
gegenwirkend steuerbar sind.

E

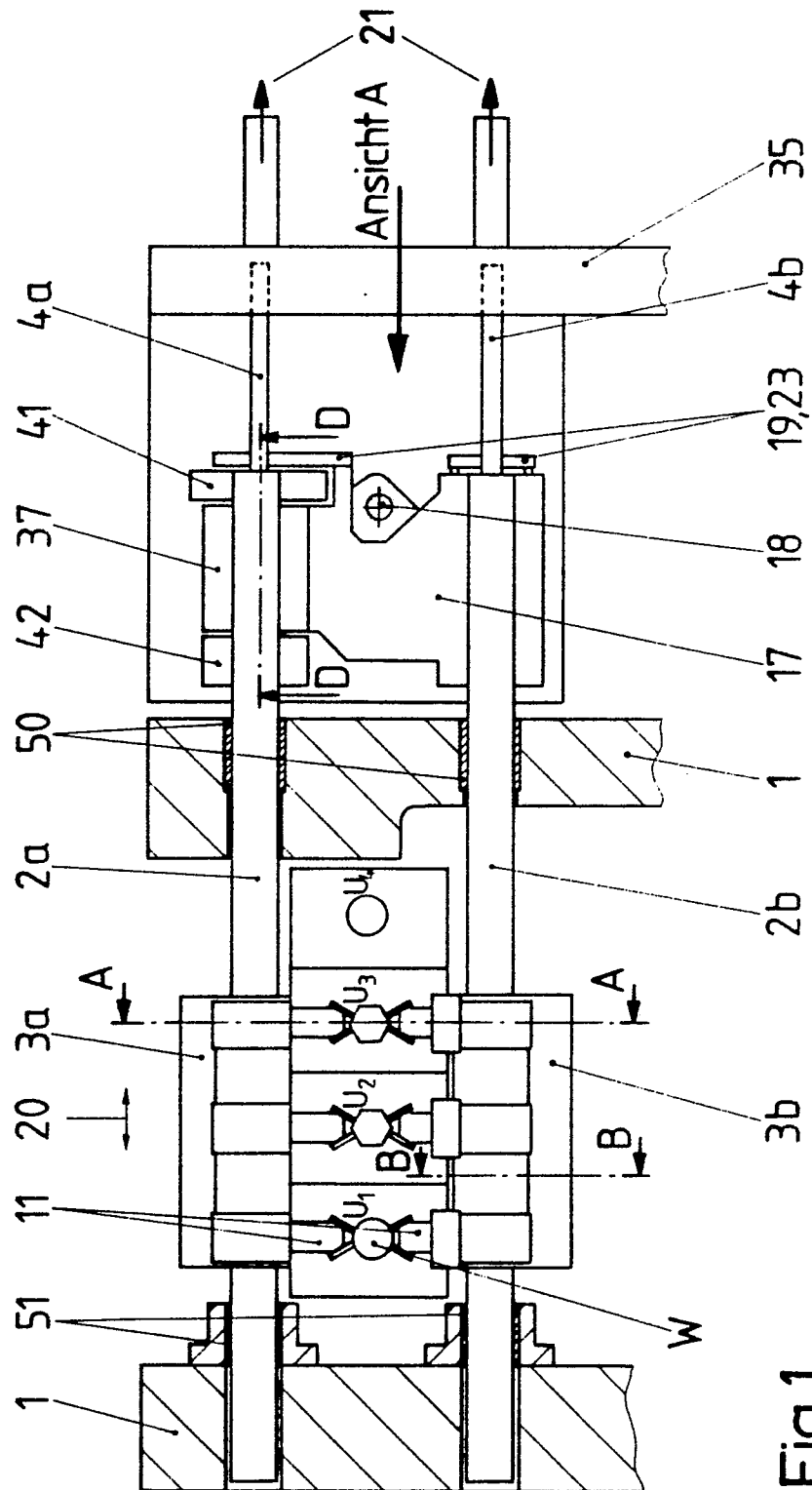


Fig.1

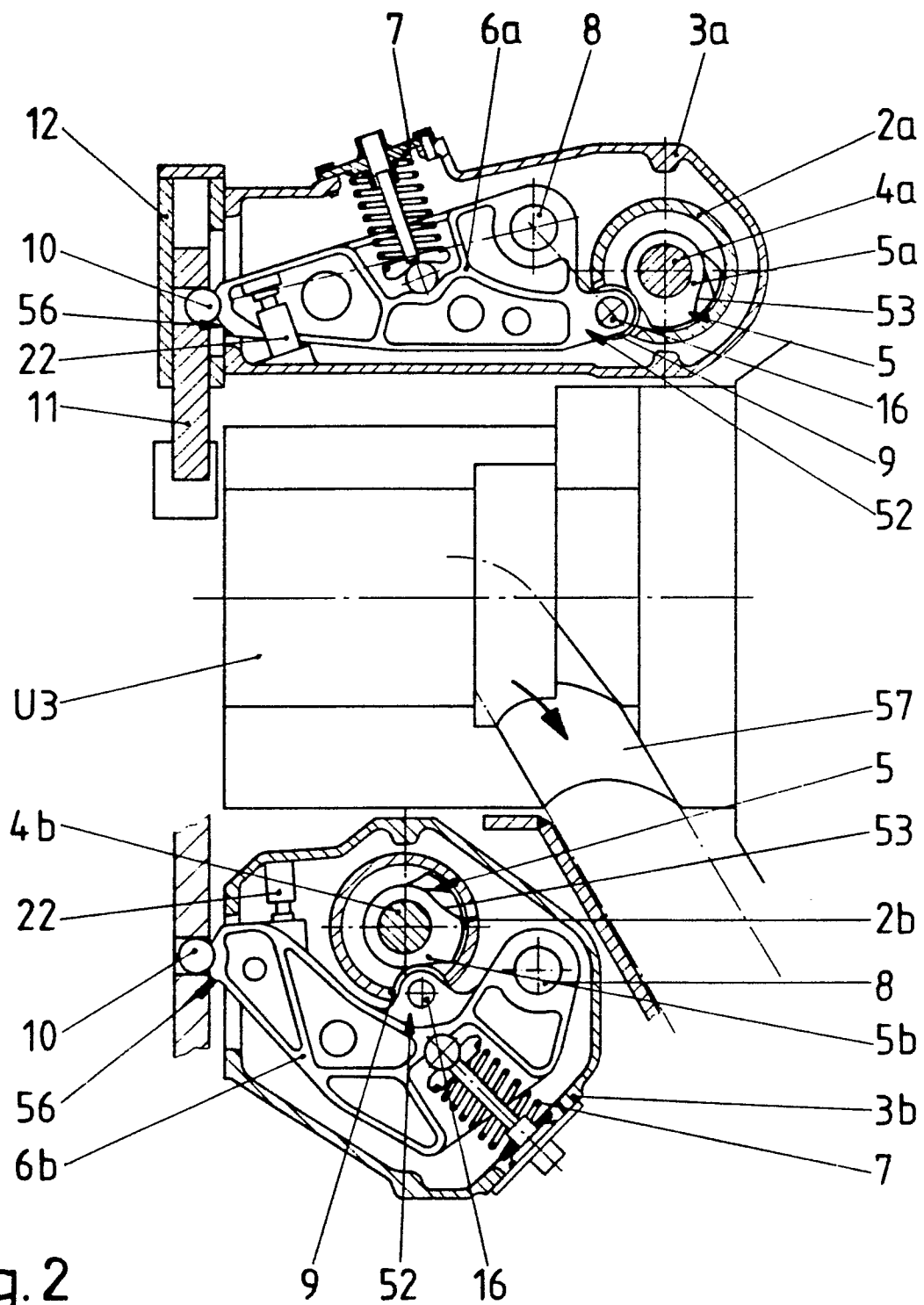


Fig. 2

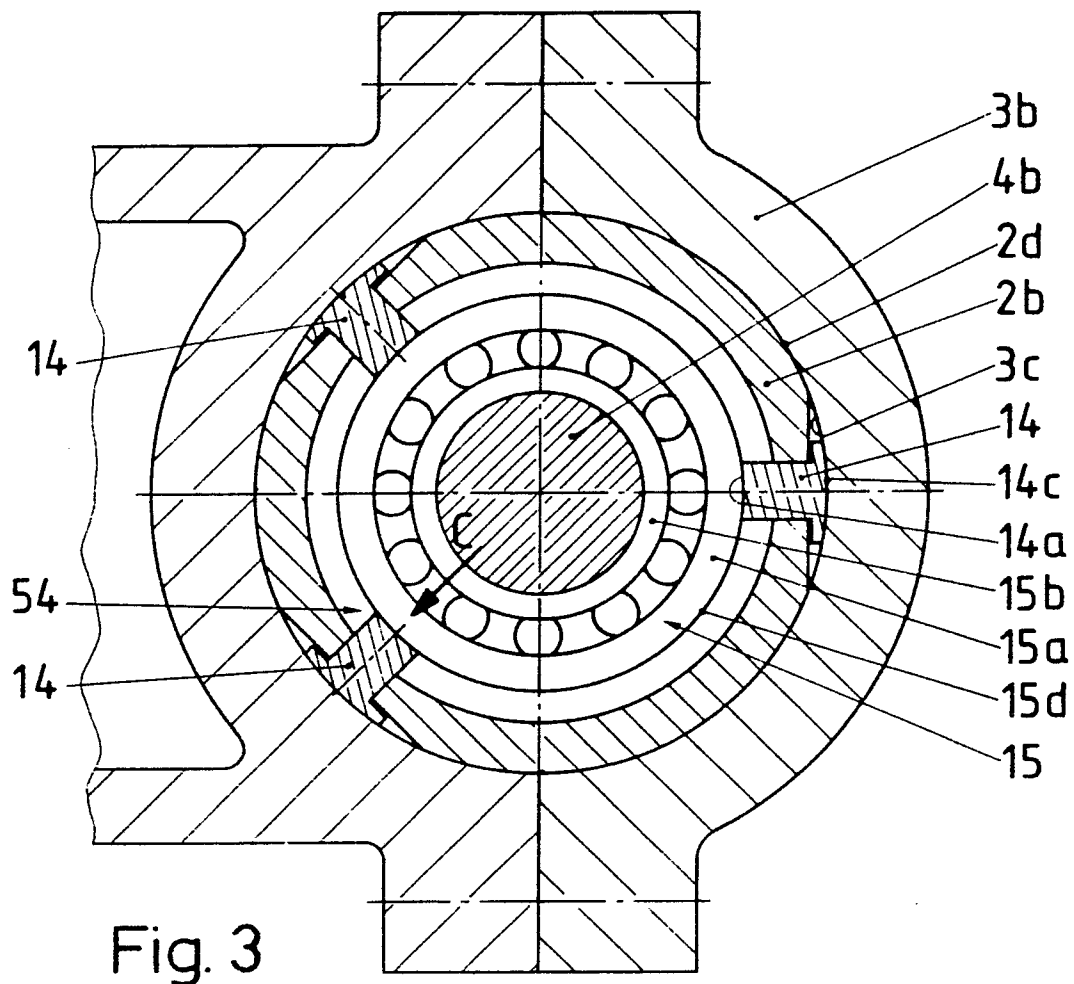


Fig. 3

Ansicht C

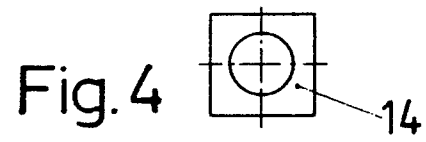


Fig. 4

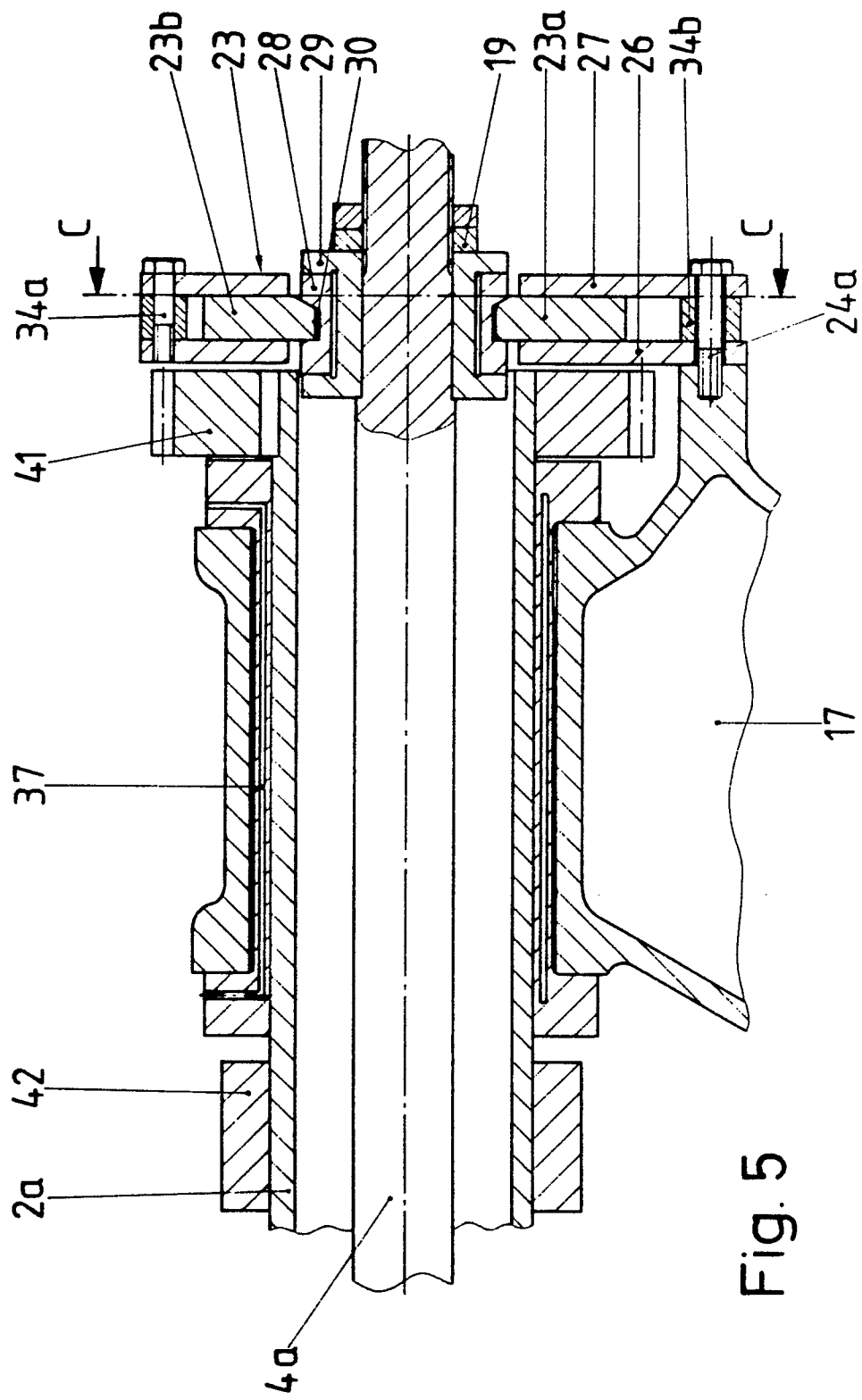


Fig. 5

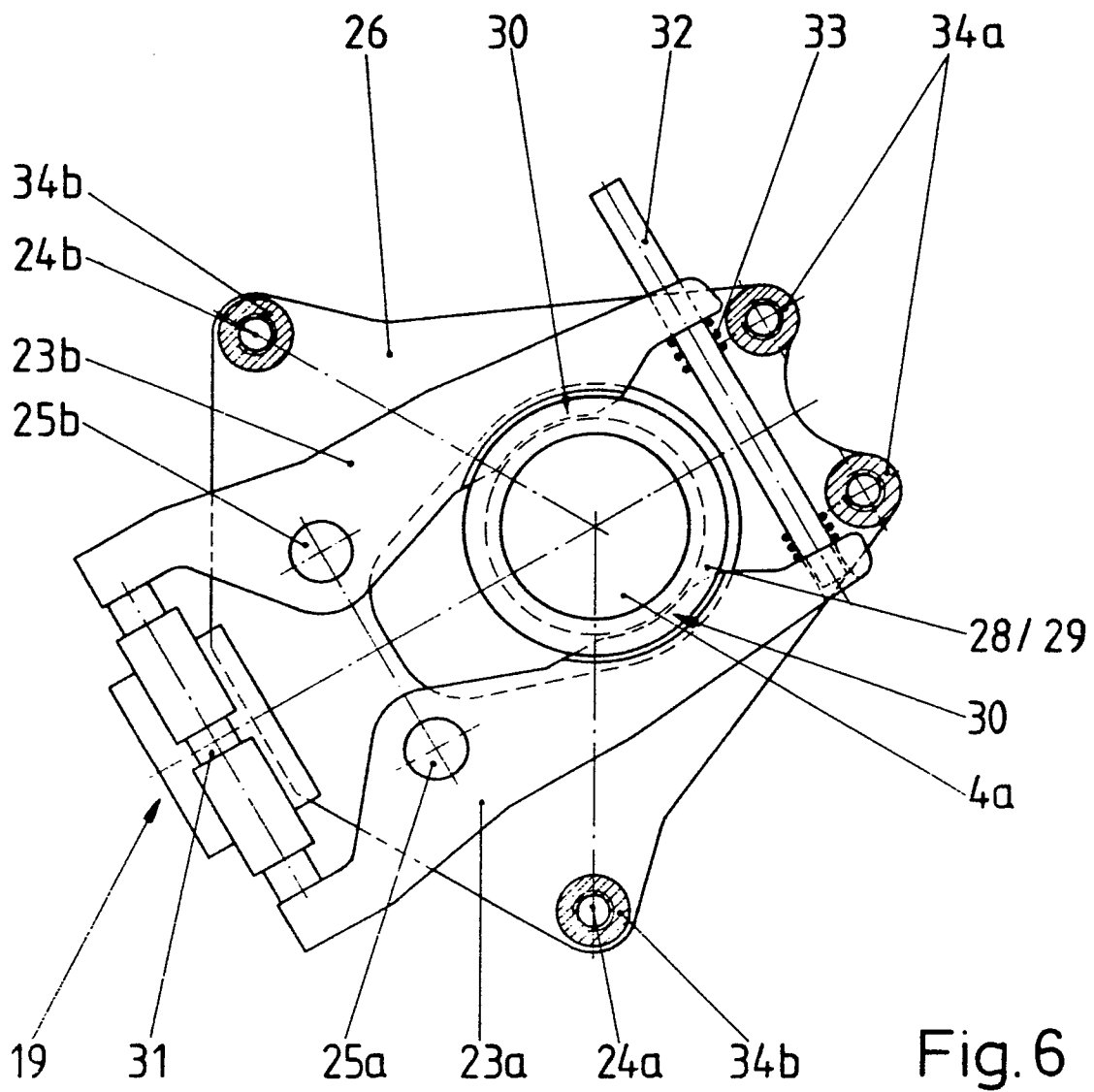
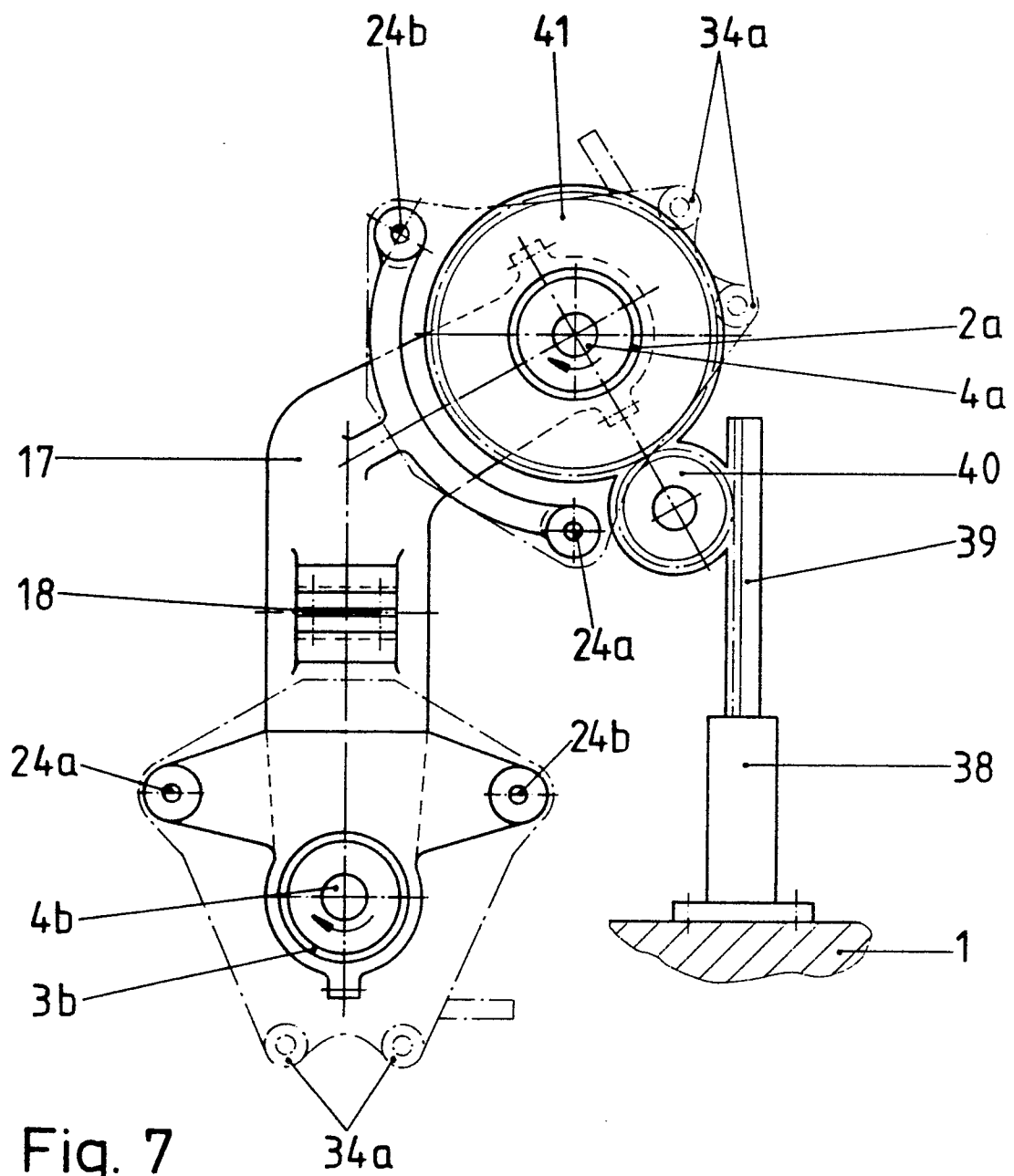


Fig. 6



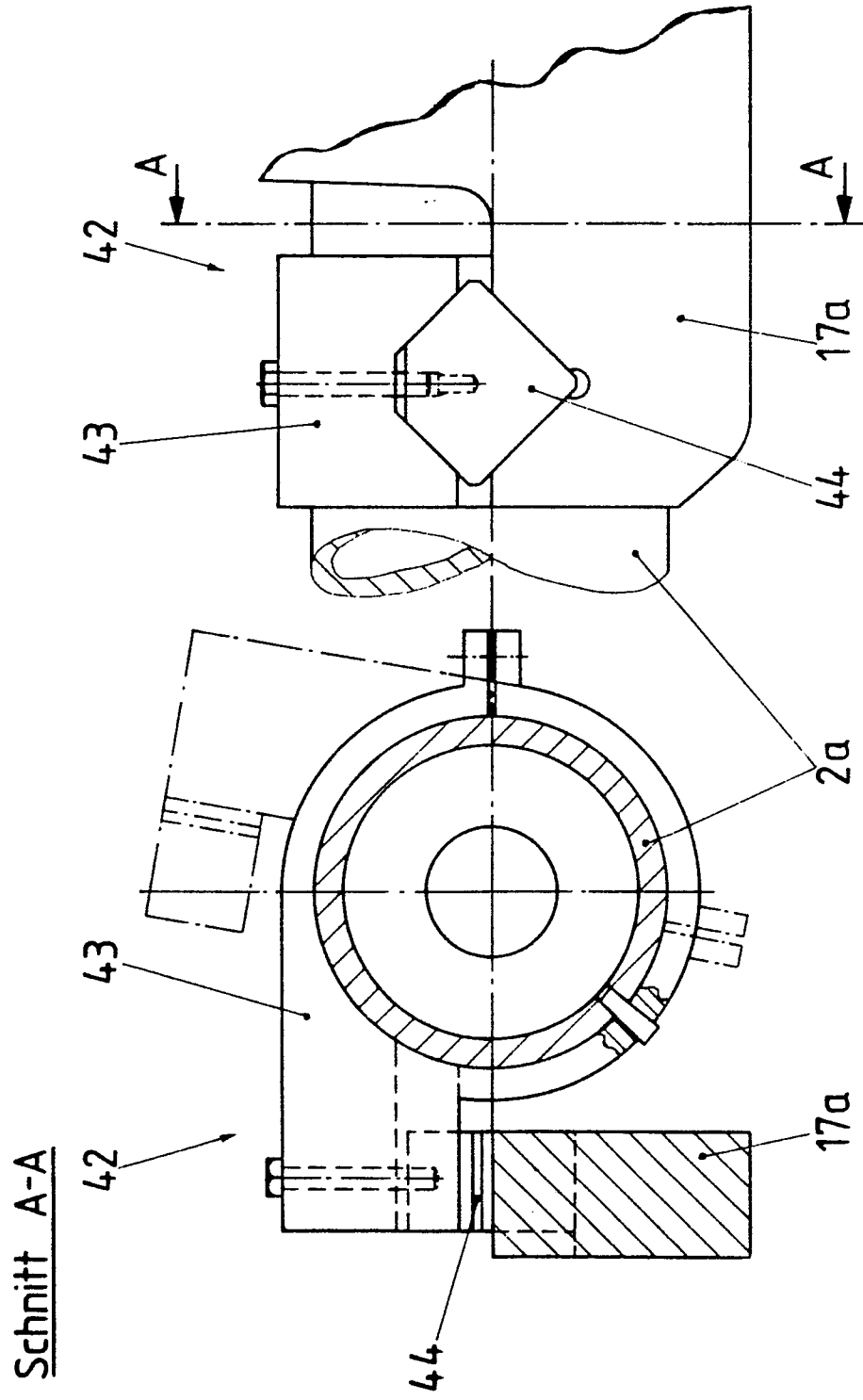


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0206186

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 8162

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A,D	DE-B-2 715 966 (HATEBUR) * Patentansprüche; Figuren *	1,7,11	B 21 K 27/04 B 21 D 43/05
A	--- US-A-3 180 123 (KULL) * Patentanspruch 1; Figuren 4-7 *	1	
A	--- US-A-2 929 485 (WALLIS) * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 56; Figuren 7-11 *	1	
A	--- US-A-2 851 979 (CHATFIELD) * Patentansprüche; Figuren 3,10,13 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 21 K B 21 J B 21 D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-08-1986	Prüfer THE K.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			