



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 988 403 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2001 Patentblatt 2001/35

(21) Anmeldenummer: **98922793.9**

(22) Anmeldetag: **02.05.1998**

(51) Int Cl.7: **C21B 7/12**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/02602

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/56960 (17.12.1998 Gazette 1998/50)

(54) **SCHWENKVORRICHTUNG MIT AUSLEGER**

SLEWING MECHANISM WITH AN ARM

DISPOSITIF DE PIVOTEMENT MUNI D'UN BRAS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

(30) Priorität: **12.06.1997 LU 90078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(73) Patentinhaber: **PAUL WURTH S.A.**
1122 Luxembourg (LU)

(72) Erfinder:
• **LONARDI, Emile**
L-4945 Bascharage (LU)

• **MALIVOIR, Philippe**
F-57100 Thionville (FR)
• **KREMER, Victor**
L-1456 Luxembourg (LU)

(74) Vertreter: **Schmitt, Armand et al**
Office Ernest T. Freylinger S.A.,
B.P. 48
8001 Strassen (LU)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 822 605 **DE-B- 2 035 697**
US-A- 3 765 663 **US-A- 4 247 088**
US-A- 4 544 143

EP 0 988 403 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schwenkvorrichtung mit Ausleger zum Verschwenken eines Arbeitsorgans zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung. Eine solche Vorrichtung wird zum Beispiel zum Einschwenken einer am Ausleger befestigten Stichlochstopfkanone aus einer Ruhestellung in eine Arbeitsstellung vor dem Stichloch eines Hochofens, sowie zum anschließenden Anpressen der Stopfkanone an das Stichloch eingesetzt.

[0002] Eine klassische Schwenkvorrichtung für eine Stichlochstopfkanone umfaßt in bekannter Weise eine feststehende Tragstruktur und einen Ausleger, der mit einem seiner beiden Enden drehbar in dieser Tragstruktur gelagert ist. Zum Schwenken des Auslegers werden meistens Hydrozylinder eingesetzt. Der Schwenkbereich einer solchen Schwenkvorrichtung soll im Regelfall möglichst groß sein, um die Stopfkanone möglichst weit aus dem Bereich der Abstichrinne ausschwenken zu können. Weiterhin ist festzustellen, daß moderne Stopfkanonen mit immer höheren Stopfdrücken arbeiten. Folglich muß auch die Schwenkvorrichtung, welche die Stopfkanone gegen das Stichloch pressen soll, für immer größere Anpreßkräfte ausgelegt werden.

[0003] In der US-A-3,765,663 sind zwei verschiedene Ausführungen einer Schwenkvorrichtung für eine Stichlochstopfkanone beschrieben. In der ersten Ausführung ist ein Hydrozylinder zwischen einem feststehenden Hebelarm an der Tragstruktur des Auslegers und dem hinteren Ende des Auslegers angeordnet. Der Schwenkwinkel wird bei dieser Vorrichtung auf ungefähr 90° begrenzt um eine genügend große Anpreßkraft am Stichloch erzielen zu können. Soll der Schwenkbereich über 90° erweitert werden, so schlägt die US-A-3,765,663 vor, ein Hebelsystem zwischen Hydrozylinder und Tragstruktur anzuordnen. Dieses Hebelsystem besteht aus einem U-förmigen Bügel, der mit einem Ende an der Tragstruktur gelenkig befestigt ist und mit dem anderen Ende durch eine Verbindungsstange gelenkig mit dem Ausleger verbunden ist. Der Hydrozylinder ist zwischen Tragstruktur und Bügel angeordnet.

[0004] Um den Schwenkwinkel über 90° zu erweitern, wurden ebenfalls Schwenkvorrichtungen mit mehreren Hydrozylindern vorgeschlagen. Aus der DE-A-2035697 ist zum Beispiel eine Schwenkvorrichtung für eine Stichlochstopfkanone bekannt, die einen Hauptzylinder zum Erzeugen einer Schwenkbewegung und einen kleineren Hilfszylinder zum Überwinden des Totpunktes des Hauptzylinders aufweist. Der Hauptzylinder ist zwischen einem ersten Hebelarm am hinteren Ende des Auslegers und einem ersten feststehenden Hebel, der weit aus der Tragstruktur des Auslegers hervorsteht, angeordnet. Der Hilfszylinder ist zwischen dem hinteren Ende des Auslegers und einem zweiten feststehenden Hebel an der Tragstruktur angeordnet. Der Hilfszylinder schwenkt den Ausleger über den Totpunkt des Hauptzylinders. Eine hydraulische Schaltung ändert die Hub-

richtung des doppelwirkenden Hauptzylinders beim Überschreiten des Totpunktes.

[0005] Aus der US-A-4,544,143 ist eine Schwenkvorrichtung für eine Stichlochstopfkanone bekannt, die zwei gleich große Hydrozylinder aufweist. Der erste Hydrozylinder ist zwischen einem Festpunkt an einer Tragstruktur des Auslegers und einem Schwenkrahmen angeordnet. Dieser Schwenkrahmen ist schwenkbar in der Tragstruktur gelagert, wobei seine Schwenkachse koaxial zur Schwenkachse des Auslegers ist. Der zweite Hydrozylinder ist zwischen dem Schwenkrahmen und dem hinteren Ende des Auslegers angeordnet. Die beiden Hydrozylinder fahren entweder gleichzeitig oder in einer bestimmten Reihenfolge aus und ein. Sie tragen beide ihren Anteil zum Abdecken des Schwenkbereichs des Auslegers bei. In Arbeitsstellung muß der erste Hydrozylinder das Kraftmoment, das der zweite Hydrozylinder beim Anpressen der Stopfkanone an das Stichloch auf den Schwenkrahmen ausübt, in die Tragstruktur einleiten. Hierbei stehen den beiden Hydrozylindern ungefähr gleich große Hebelarme zur Verfügung, so daß beide Hydrozylinder gleich stark ausgelegt sind. Es ist ebenfalls anzumerken, daß der Hebelarm der, in Arbeitsposition, dem zweiten Hydrozylinder zum Übertragen einer Kraft auf den Ausleger zur Verfügung steht, durch die Stellung des Schwenkrahmens nicht beeinflusst wird.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Kraftübertragung in der aus der US-A-4,544,143 bekannte Schwenkvorrichtung zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schwenkvorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Eine solche Schwenkvorrichtung umfaßt, wie die Vorrichtung aus der US-A-4,544,143: einen Ausleger zum Tragen eines Arbeitsorgans; eine Tragstruktur in welcher der Ausleger mit einem Ende um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert ist; einen ersten Hubantrieb, im Regelfall ein Hydrozylinder, zum Verschwenken des Auslegers zwischen seiner Ruhestellung und seiner Arbeitsstellung, wobei der Hubantrieb mittels eines ersten Drehgelenks mit dem Ausleger verbunden ist; einen Schwenkarm, der mit einem Ende um eine Schwenkachse schwenkbar in der Tragstruktur gelagert ist, wobei der Hubantrieb mittels eines zweiten Drehgelenks mit dem freien Ende des Schwenkarms verbunden ist; sowie einen Stellantrieb, zum Verschwenken des Schwenkarms relativ zur Tragstruktur. Erfindungsgemäß liegt die Schwenkachse des Schwenkarms nicht wie in der US-A-4,544,143 beschrieben - koaxial zur Schwenkachse des Auslegers, sondern in einem gewissen Abstand zur derselben. In anderen Worten, der Schwenkarm ist exzentrisch zum Ausleger gelagert. Durch diese exzentrische Lagerung des Schwenkarms, läßt sich zum Beispiel der Hebelarm erhöhen, mit dem der Hubantrieb seine Kraft auf den Ausleger überträgt. Weiterhin läßt sich durch ein entsprechendes Verschwenken des exzentrisch gelagerten Schwenkarms, der Stellantrieb des Schwenkarms in Arbeitsstellung

des Auslegers weitgehend kraftlos schalten. In anderen Worten, der Schwenkarm ist in eine Position einschwenkbar, in welcher der Hubantrieb, beim Übertragen einer Kraft auf den Ausleger, kein Kraftmoment auf den Stellantrieb ausübt. Beim Einschwenken des Auslegers aus seiner Ruhestellung in seine Arbeitsstellung werden der Hydrozylinder des Auslegers und der Stellantrieb des Schwenkarms entweder gleichzeitig oder nacheinander betätigt. Wie der zwischen Tragstruktur und Schwenkrahmen angeordnete Hydrozylinder in der US-A-4,544,143, trägt auch der Stellantrieb des Schwenkarms seinen Anteil zum Abdecken des Schwenkbereichs des Auslegers bei. Im Vergleich zu der Schwenkvorrichtung aus der US-A-4,544,143, kann eine erfindungsgemäße Schwenkvorrichtung jedoch kompakter und billiger gebaut werden, wobei weder der Schwenkbereich, noch die vom Ausleger auf das Arbeitsorgan übertragene Anpreßkraft reduziert werden müssen.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Schwenkarm durch seinen Stellantrieb in eine Arbeitsstellung schwenkbar, in welcher das zweite Drehgelenk des Hubantriebs, in Arbeitsstellung des Auslegers, in unmittelbarer Nachbarschaft einer Ebene liegt, welche die Schwenkachse des Schwenkarms und das Zentrum des ersten Drehgelenks des Hubantriebs enthält. In dieser Stellung muß der Schwenkarm beim Betätigen des Hubantriebs kein, bzw. lediglich ein kleines Kraftmoment aufnehmen, so daß der Stellantrieb keine, bzw. lediglich eine kleine Kraft aufbringen muß, um den Schwenkarm in seiner Arbeitsstellung zu halten. Der Stellantrieb des Schwenkarms kann also wesentlich schwächer als der Hubantrieb des Auslegers ausgelegt sein.

in einer alternativen Ausgestaltung ist der Schwenkarm durch seinen Stellantrieb in eine Arbeitsstellung schwenkbar, in welcher das zweite Drehgelenk des Hubantriebs, in Arbeitsstellung des Auslegers, jenseits einer Ebene liegt, welche die Schwenkachse des Schwenkarms und das Zentrum des ersten Drehgelenks des Hubantriebs enthält. In anderen Worten, das zweite Drehgelenk des Hubantriebs wird über die Stellung hinaus geschwenkt, in welcher der Schwenkarm beim Betätigen des Hubantriebs momentfrei ist. Hierbei ändert sich die Wirkrichtung des Kraftmomentes das auf den Schwenkarm ausgeübt wird. In dieser Ausgestaltung der Schwenkvorrichtung weist die Tragstruktur vorteilhaft ein Widerlager auf, an dem der Schwenkarm in Arbeitsstellung anliegt. Dieses Widerlager nimmt das Kraftmoment auf, das beim Betätigen des Hubantriebs in den Schwenkarm eingeleitet wird, so daß der Stellantrieb voll entlastet ist. Alternativ kann der Stellantrieb jedoch auch einen eingebauten Endanschlag aufweisen, der die Arbeitsstellung des Schwenkarms festlegt.

[0009] Der Schwenkarm und sein Stellantrieb sind vorteilhaft derart ausgelegt, daß beim Einschwenken des Schwenkarms in seine Arbeitsstellung, der Abstand zwischen Schwenkachse des Auslegers und einer Ge-

raden, welche die Zentren der beiden Drehgelenke des Hubantriebs verbindet, zunimmt. Hierdurch vergrößert sich der Hebelarm mit dem die Kraft des Hubantriebs auf den schwenkbaren Ausleger übertragen wird. Da die Anpreßkraft, die durch die Schwenkvorrichtung auf ein Arbeitsorgan übertragen wird, proportional zum Kraftmoment ist, das der Hubantrieb auf den Ausleger überträgt, nimmt diese Anpreßkraft folglich proportional zum vorerwähnten Hebelarm zu. In anderen Worten, mit einem kompakten Hubantrieb können in der vorgeschlagenen Schwenkvorrichtung sehr große Anpreßkräfte erzeugt werden.

[0010] Der Stellantrieb ist vorzugsweise ein zweiter Hubantrieb, im Regelfall ein Hydrozylinder, der einerseits mit einem Festpunkt der Tragstruktur und andererseits mit dem Schwenkarm gelenkig verbunden ist. Dieser zweite Hubantrieb kann hierbei wesentlich kleiner als der erste Hubantrieb ausgelegt sein (d.h. einen wesentlich kleineren Durchmesser aufweisen). Hierdurch wird nicht nur eine kompaktere und billigere Ausführung der Schwenkvorrichtung ermöglicht, sondern auch der Ölverbrauch der Schwenkvorrichtung gesenkt. Es bleibt anzumerken, daß der Stellantrieb des Schwenkarms ggf. auch ein Drehantrieb, wie zum Beispiel ein elektrischer oder hydraulischer Schwenkmotor sein kann.

[0011] In einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist der Schwenkarm eine Ruhestellung auf, in welcher das zweite Drehgelenk des Hubantriebs derart angeordnet ist, daß in Ruhestellung des Auslegers, der erste Hubantrieb im wesentlichen parallel zum Ausleger liegt. Hierdurch wird eine Schwenkvorrichtung erzielt, die in Ruhestellung besonders kompakt ist und daher wenig Platz zum Aufstellen benötigt.

[0012] Es bleibt schlußendlich anzumerken, daß die Erfindung besonders vorteilhaft auf die Schwenkvorrichtung einer Stichlochstopfmaschine anwendbar ist.

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: eine Draufsicht auf eine Stichlochstopfmaschine mit einer erfindungsgemäßen Schwenkvorrichtung, in Ruhestellung vor dem Hochofen;

Figur 2: die gleiche Ansicht wie in Figur 1, wobei die Schwenkvorrichtung schematisch dargestellt ist;

Figur 3: eine Draufsicht auf die Stichlochstopfmaschine der Figur 1 in einer Zwischenstellung;

Figur 4: die gleiche Ansicht wie in Figur 3, wobei die Schwenkvorrichtung schematisch dargestellt ist;

Figur 5: eine Draufsicht auf die Stichlochstopfmaschine der Figur 1, in einer Arbeitsstellung am Stichloch;

Figur 6: die gleiche Ansicht wie in Figur 5, wobei die Schwenkvorrichtung schematisch dargestellt ist;

Figur 7: die gleiche Ansicht wie in Figur 6, mit einer konstruktiven Abwandlung der Schwenkvorrichtung.

[0014] In Figur 1 sieht man eine erfindungsgemäße Stichlochstopfmaschine 10 in einer Ruhestellung vor einem, durch einen Kreisbogen angedeuteten, Hochofen 12. Diese Stichlochstopfmaschine 10 besteht im wesentlichen aus einer erfindungsgemäßen Schwenkvorrichtung 14 und einer bekannten Stichlochstopfkanone 16. Letztere wird hier weiter nicht beschrieben.

[0015] Die Schwenkvorrichtung 14 umfaßt einen Aufstellsockel, der eine Tragstruktur 18 für einen Ausleger 20 ausbildet. Anstatt auf dem Boden aufgestellt zu sein, kann diese Tragstruktur 18 selbstverständlich auch aufgehängt sein. Der Ausleger 20 ist mit einem Ende in dieser Tragstruktur 18 schwenkbar gelagert. In Figur 1 wird die Lage der Schwenkachse des Auslegers 20 in der Tragstruktur 18 durch das Bezugszeichen 22 gezeigt. Sie ist meistens relativ zur Vertikalen leicht zum Hochofen 12 hin geneigt. An dem freien Ende des Auslegers 20 ist die Stichlochstopfkanone 16 schwenkbar aufgehängt. Die Lage der Schwenkachse der Stichlochstopfkanone 16 in dem Ausleger 20 wird durch das Bezugszeichen 24 gezeigt. In bekannter Weise ist eine Steuerstange 26 gelenkig mit der Tragstruktur 18 und dem hinteren Ende der Stichlochstopfkanone 16 verbunden. Sie erlaubt es, die Ausrichtung der Stichlochstopfkanone 16 in Abhängigkeit des Schwenkwinkels des Auslegers 20 festzulegen.

[0016] Ein Hydrozylinder 28, der in Figur 1 unmittelbar längs dem Ausleger 20 liegt, ermöglicht das Verschwenken des Auslegers 20 um dessen Schwenkachse 22. Ein Ende dieses Hydrozylinders 28, in der gezeigten Ausführung handelt es sich um sein Kolbenende 30, ist mittels eines ersten Drehgelenks 32 mit dem vorderen Ende des Auslegers 20 verbunden. Hierzu weist der Ausleger 20 vorteilhaft eine seitliche Auskrümmung 34 auf, an der das erste Drehgelenk 32 befestigt ist (siehe ebenfalls Figur 2). Das zweite Ende des Hydrozylinders 28, in

[0017] der gezeigten Ausführung handelt es sich um den Zylinderfuß, ist über ein zweites Drehgelenk 36 mit einem Schwenkarm 38 verbunden. Letzterer ist schwenkbar an einem Festpunkt der Tragstruktur 18 gelagert. Die Lage der Schwenkachse des Schwenkarms 38 in der Tragstruktur 18 wird in den Figuren durch das Bezugszeichen 40 gezeigt. Es ist ein wichtiges Merkmal der vorliegenden Erfindung, daß die Schwenkachse 40

des Schwenkarms 38 in einem gewissen Abstand zur Schwenkachse 22 des Auslegers 20 liegt. In anderen Worten, Tragstruktur 18, Ausleger 20, Schwenkarm 38 und Hydrozylinder 28 bilden kinematisch ein viergliedriges Getriebe (18, 20, 38, 28) mit vier Drehgelenken (22, 32, 36, 40) aus.

[0018] Ein zweiter wesentlich kleinerer Hydrozylinder 42 ist einerseits gelenkig mit einem Festpunkt 46 an der Tragstruktur 18 und andererseits gelenkig mit dem Schwenkarm 38 verbunden. Dieser Hydrozylinder 42 ermöglicht ein Verschwenken des Schwenkarms 38 relativ zur Tragstruktur 18, wobei sich im vorbeschriebenen Getriebe (18, 20, 38, 28), die relative Stellung des Hydrozylinders 28 zum Ausleger 20, und somit auch der Hebelarm des Hydrozylinders 28 relativ zur Schwenkachse 22 des Auslegers 20, verändert.

[0019] In Figur 1 und 2 weisen beide Hydrozylinder 28 und 42 ihre minimale Länge auf, d.h. ihre Kolbenstangen sind eingezogen. Man stellt fest, daß die Schwenkvorrichtung 14 in dieser Stellung äußerst kompakt ist, und im Vergleich zu bekannten Maschinen wenig Platz bedarf. Andererseits sind in dieser Stellung die Voraussetzungen für eine Kraftmomentübertragung vom Hydrozylinder 28 auf den Ausleger 20 jedoch äußerst ungünstig. In der Tat ist der Hebelarm X1 für diese Kraftübertragung, d.h. die Distanz zwischen der Schwenkachse 22 des Auslegers 20 und der Geraden 48, welche die Zentren der beiden Drehgelenke 32 und 36 des Hydrozylinders 28 verbindet, relativ klein.

[0020] In den Figuren 3 und 4 ist die Stichlochstopfmaschine 10 in einer Zwischenstellung zwischen Ruhestellung und Arbeitsstellung gezeigt. Durch einen Vergleich der Figur 4 mit der Figur 2 stellt man fest, daß inzwischen lediglich die Kolbenstange des Hydrozylinders 42 ausgefahren wurde. Dabei wurde der Schwenkarm 38, in Richtung des Pfeils 50, um seine Schwenkachse 40 aus seiner Ruhestellung in eine sogenannte Arbeitsstellung geschwenkt. Durch diese Schwenkbewegung des Schwenkarms 38 wurde der Ausleger 20 aus seiner Ruhestellung, in der er in Figur 1 und 2 gezeigt ist, in die Zwischenstellung, in der er in Figur 3 und 4 gezeigt ist, geschwenkt. In anderen Worten, der kleine Hydrozylinder 42 hat den Schwenkarm 20 um einen Winkel von zirka 40° um seine Schwenkachse 22 geschwenkt. In Figur 4 stellt man weiterhin fest, daß durch das Einschwenken des Schwenkarms 38 in seine Arbeitsstellung, der Hebelarm X2, der in der Stellung der Figur 4 für eine Kraftmomentübertragung vom Hydrozylinder 28 auf den Ausleger 20 zu berücksichtigen ist, wesentlich größer als der entsprechende Hebelarm X1 in Figur 2 ist.

[0021] in den Figuren 5 und 6 ist die Stichlochstopfmaschine 10 in ihrer Arbeitsstellung gezeigt. In dieser Arbeitsstellung soll die Stichlochstopfkanone 16 durch den Ausleger 20 fest gegen ein Stichloch 51 am Hochofen 12 gepreßt werden. Es ist besonders hervorzuheben, daß in dieser Arbeitsstellung das zweite Drehgelenk 36 des Hydrozylinders 28 in unmittelbarer Nach-

barschaft einer Ebene 48" liegt, welche die Schwenkachse 40 des Schwenkarms 38 und das Zentrum des ersten Drehgelenks 32 des Hubantriebs 28 enthält. Hierdurch wird gewährleistet, daß der Hydrozylinder 42 des Schwenkarms 38 im Idealfall keine, bzw. in der Praxis nur eine kleine Komponente der Reaktionskraft aufzunehmen braucht, wenn der Hydrozylinder 28 die an der Stopfkanone 16 benötigte Anpreßkraft erzeugt und sich hierbei an der Tragstruktur 18 abstützt. In der Tat, falls die Zentren der zwei Drehgelenke 32 und 36 des Hydrozylinders 28 und die Schwenkachse 40 des Schwenkarms 38 alle genau in der Ebene 48" liegen, wird die Reaktionskraft ausschließlich durch den Schwenkarm 38 über das Drehgelenk 40 unmittelbar in die Tragstruktur 18 eingeleitet. In anderen Worten der Hydrozylinder 28 übt in dieser Stellung kein Drehmoment auf den Schwenkarm 38 aus, da die Wirklinie der Kraft genau durch die Schwenkachse 40 des Schwenkarms 38 führt. In der Praxis sind jedoch leichte Ausrichtungsfehler des Schwenkarms 38 und des Hydrozylinders 28 in der Arbeitsstellung des Auslegers 20 nicht zu vermeiden. Solche Ausrichtungsfehler können zum Beispiel dadurch bedingt sein, daß der Schwenkwinkel des Auslegers 20 aus der Ruhestellung in die Arbeitsstellung leicht ändern kann. Um diesen Ausrichtungsfehlern Rechnung zu tragen, wird der Hydrozylinder 42 bevorzugt derart ausgelegt, daß er ein Restmoment, das vom Hydrozylinder 28 beim Anpressen der Stopfkanone 16 in den Schwenkarm 38 eingeleitet wird, ausgleichen kann. Um die Endstellung des Schwenkarms 38 an unterschiedlich große Schwenkwinkel des Auslegers 20 anpassen zu können, ist der Hub des Hydrozylinders 42 vorteilhaft verstellbar. Hierzu kann der Hydrozylinder 42 zum Beispiel einen mechanisch einstellbaren Endanschlag aufweisen. Ist der Schwenkwinkel des Auslegers 20 jedoch zu stark veränderlich, kann der daraus resultierende Ausrichtungsfehler des Schwenkarms 38 durch einen Meßwertgeber erfaßt werden, und zum Beispiel der Hub des Hydrozylinders 42 automatisch nachgeregelt werden, bis der Ausrichtungsfehler beseitigt ist, d.h. die Zentren der zwei Drehgelenke 32 und 36 des Hydrozylinders 28 und die Schwenkachse 40 des Schwenkarms 38 in einer Ebene 48" liegen. Eine solche Regelung ist in Figur 6 schematisch angedeutet. Mit dem Bezugszeichen 52 ist ein Winkelgeber bezeichnet, der den Winkel zwischen Schwenkarm und Hydrozylinder 28 erfaßt und an einen Regler 54 weitergibt. Das Ausgangssignal 56 dieses Reglers 54 wird dann zum Beispiel für die Ansteuerung des Hydrozylinders 42 benutzt. Zwecks Nachregelung des Hydrozylinders 42 muß der Hydrozylinder 28 ggf. kurzzeitig entlastet werden.

[0022] In Figur 6 ist der Hebelarm X3, der in dieser Stellung für eine Kraftmomentübertragung vom Hydrozylinder 28 auf den Ausleger 20 zu berücksichtigen ist, eingezeichnet. Man beachte, daß dieser Hebelarm X3 im Vergleich zu bekannten Stichlochstopfmaschinen relativ groß ist. Der Hydrozylinder 28 könnte folglich klei-

ner als üblich ausgelegt werden ohne die Anpreßkraft zu reduzieren. Es ist besonders hervorzuheben, daß dieser vergrößerte Hebelarm X3 für eine Kraftmomentübertragung vom Hydrozylinder 28 auf den Ausleger 20, sich keineswegs negativ auf die Kompaktheit der Maschine in Ruhestellung auswirkt.

[0023] Zur Funktionsweise der Maschine ist noch anzumerken, daß bei ihrem Einschwenken aus der Ruhestellung in die Arbeitsstellung, im Normalfall zuerst der kleine Hydrozylinder 42 und anschließend erst der große Hydrozylinder 28 betätigt wird. Es ist jedoch ebenfalls möglich beide Hydrozylinder 28, 42 gleichzeitig zu betätigen, bzw. den kleinen Hydrozylinder 42 erst vor dem Stichloch zu betätigen.

[0024] In Figur 7 ist eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit der erfindungsgemäßen Schwenkvorrichtung in Arbeitsstellung gezeigt. Vergleicht man die Figur 7 mit der Figur 6, so stellt man fest, daß das zweite Drehgelenk 36 des Hubantriebs 28 jenseits der Ebene 48" liegt, welche die Schwenkachse 40 des Schwenkarms 38 und das Zentrum des ersten Drehgelenks 32 des Hubantriebs 28 enthält. In dieser Stellung liegt der Schwenkarm 38 an einem Widerlager 60 der Tragstruktur 18 an. Auch in dieser Ausführung der Schwenkvorrichtung braucht der Stellantrieb 42, in Arbeitsstellung des Auslegers 20, beim Übertragen des Kraftmomentes durch den Hydrozylinder 28 auf den Ausleger 20 keine Reaktionskräfte aufzunehmen. Letztere werden in der Tat unmittelbar über das Drehlager 40, bzw. das Widerlager 60 direkt in die Tragstruktur 18 eingeleitet. Alternativ könnte die Stellung des Schwenkarms 38 nach Figur 7 auch durch eine interne Hubbegrenzung des Hydrozylinders 42, d.h. ohne zusätzliches Widerlager 60 an der Tragstruktur, festgelegt werden. In diesem Fall müßte der Hydrozylinder 42, beim Übertragen des Kraftmomentes durch den Hydrozylinder 28 auf den Ausleger 20, jedoch Zugkräfte aufnehmen.

[0025] In der beschriebenen Schwenkvorrichtung weisen die zwei Hydrozylinder 28, 42 in Ruhestellung ihre minimale Länge auf. Das Einschwenken des Auslegers 20 aus seiner Ruhestellung in seine Arbeitsstellung wird also durch ein Ausfahren ihrer Kolbenstangen bewirkt. Es bleibt anzumerken, daß es leicht möglich ist die Schwenkvorrichtung derart umzubauen, daß das Einschwenken des Auslegers 20 aus seiner Ruhestellung in seine Arbeitsstellung durch ein Einziehen der Kolbenstangen der beiden Hydrozylinder bewirkt wird.

[0026] Betreffend den Ölverbrauch der Schwenkvorrichtung ist folgendes anzumerken. Für einen vorgegebenen Schwenkwinkel des Auslegers 20 ist die Ölaufnahme des schwächeren Hydrozylinders 42 natürlich weitaus geringer als die Ölaufnahme des Hydrozylinders 28. Die Gesamtölaufnahme für das Verschwenken des Auslegers 20 aus seiner Ruhestellung in seine Arbeitsstellung, wird folglich durch die Schwenkleistung des Hydrozylinder 42 stark reduziert. Hieraus ergibt sich, daß im Vergleich zu den bekannten Schwenkvorrichtungen, der Hydrozylinder 28, bei gleichem

Schwenkwinkel und gleicher Gesamtölaufnahme der Schwenkvorrichtung, einen größeren Durchmesser aufweisen kann. Im Vergleich zu den bekannten Schwenkvorrichtungen, kann demnach die Anpreßkraft der Schwenkvorrichtung durch die Wahl eines stärkeren Hydrozylinders 28 erhöht werden, ohne daß die Ölaufnahme der Schwenkvorrichtung deshalb wesentlich ansteigen würde. Hierzu ist anzumerken, daß ein geringerer Ölverbrauch nicht nur eine Kostenersparnis betreffend die Hydraulikanlage bedingt, sondern in den meisten Fällen ebenfalls einen geringeren Energieverbrauch ermöglicht.

[0027] Schlußfolgernd ist festzustellen, daß die beschriebene Schwenkvorrichtung besonders dann von Vorteil ist, wenn ein großer Schwenkwinkel und eine große Anpreßkraft gefragt sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verschwenken eines Arbeitsorgans (16) zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung, umfassend:

einen Ausleger (20) zum Tragen des Arbeitsorgans (16);

eine Tragstruktur (18) in welcher der Ausleger mit einem Ende um eine Schwenkachse (22) schwenkbar gelagert ist;

einen ersten Hubantrieb (28) zum Verschwenken des Auslegers (20) zwischen seiner Ruhestellung und seiner Arbeitsstellung, wobei der Hubantrieb (28) mittels eines ersten Drehgelenks (32) mit dem Ausleger (20) verbunden ist;

einen Schwenkarm (38), der mit einem Ende um eine Schwenkachse (40) schwenkbar in der Tragstruktur (18) gelagert ist, wobei der Hubantrieb (28) mittels eines zweiten Drehgelenks (36) mit dem freien Ende des Schwenkarms (38) verbunden ist; und

einen Stellantrieb (42) zum Schwenken des Schwenkarms (38) relativ zur Tragstruktur (18);

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwenkachse (40) des Schwenkarms (38) in einem gewissen Abstand zur Schwenkachse (22) des Auslegers (20) liegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Schwenkarm (38) durch seinen Stellantrieb (42) in eine Arbeitsstellung schwenkbar ist, in welcher das zweite Drehgelenk (36) des Hubantriebs (28), in Arbeitsstellung des Auslegers (20), in unmittelbarer Nachbarschaft einer Ebene (48")

liegt, der die Schwenkachse (40) des Schwenkarms (38) und das Zentrum des ersten Drehgelenks (32) des Hubantriebs (28) enthält.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Schwenkarm (38) durch seinen Stellantrieb (42) in eine Arbeitsstellung schwenkbar ist, in welcher das zweite Drehgelenk (36) des Hubantriebs (28), in Arbeitsstellung des Auslegers (20), jenseits einer Ebene (48") liegt, welche die Schwenkachse (40) des Schwenkarms (38) und das Zentrum des ersten Drehgelenks (32) des Hubantriebs (28) enthält.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Schwenkarm (38) in seiner Arbeitsstellung mechanisch blockiert ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Schwenkarm (38) in seiner Arbeitsstellung an einem Widerlager der Tragstruktur anliegt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Stellantrieb (42) einen Endanschlag aufweist der die Arbeitsstellung des Schwenkarms (38) festlegt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß beim Einschwenken des Schwenkarms (38) in seine Arbeitsstellung, der Abstand zwischen Schwenkachse (22) des Auslegers (20) und einer Geraden, welche die beiden Drehgelenke (32, 36) des Hubantriebs (28) verbindet, zunimmt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Stellantrieb (42) des Schwenkarms (38) ein zweiter Hubantrieb ist, der einerseits mit einem Festpunkt der Tragstruktur (18) und andererseits mit dem Schwenkarm (38) gelenkig verbunden ist, wobei dieser zweite Hubantrieb (42) wesentlich schwächer als der erste Hubantrieb (28) ausgelegt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Stellantrieb (42) des Schwenkarms (38) ein Rotationsantrieb ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Schwenkarm (38) durch den Stellantrieb (42) des Schwenkarms (38) in eine Ruhestellung schwenkbar ist, in welcher das zweite Drehgelenk (36) des Hubantriebs (28) derart angeordnet ist, daß in Ruhestellung des Auslegers (20), der erste Hubantrieb (28) im wesentlichen parallel zum Ausleger (20) liegt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Hubantrieb (28) seitlich entlang des Auslegers (20) angeordnet ist, wobei das erste Drehgelenk (32) des ersten Hubantriebs (28) seitlich am freien Ende des Auslegers (20) befestigt ist. 5
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Hubantrieb (28) ein Hydrozylinder ist. 10
13. Stichlochstopfmaschine umfassend eine Schwenkvorrichtung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

Claims

1. Device for swivelling an operational element (16) between a home position and an operational position, comprising:
- a cantilever arm (20) for supporting the operational element (16);
 - a supporting structure (18) in which the cantilever arm has one end mounted in a swivelling manner about a swivel axis (22);
 - a first linear drive (28) for swivelling the cantilever arm (20) between its home position and its operational position, wherein the linear drive (28) is connected by means of a first rotational joint (32) with the cantilever arm (20);
 - a swivel arm (38) which is mounted with one end in the supporting structure (18), so as to be capable of swivelling about a swivel axis (40), wherein the linear drive (28) is connected by means of a second rotational joint (36) to the free end of the swivel arm (28); and
 - an actuator drive (42) for swivelling the swivel arm (38) relative to the supporting structure (18);

characterised in that

the swivel axis (40) of the swivel arm (38) is located at a certain distance from the swivel axis (22) of the cantilever arm (20). 45

2. Device according to Claim 1, **characterised in that** the swivel arm (38) is capable of being swivelled by its actuator drive (42) into an operational position, wherein, in the operational position of the cantilever arm (20), the second rotational joint (36) of the linear drive (28), is located in the immediate proximity of a plane (48"), which contains the swivel axis (40) of the swivel arm (38) and the centre of the first rotational joint (32) of the linear drive (28). 50
3. Device according to Claim 1, **characterised in that**

the swivel arm (38) is capable of being swivelled by its actuator drive (42) into an operational position, in which, in the operational position of the cantilever arm (20), the second rotational joint (36) of the linear drive (28) is located on the other side of a plane (48"), which contains the swivel axis (40) of the swivel arm (38) and the centre of the first rotational joint (32) of the linear drive (28).

4. Device according to Claim 3, **characterised in that** the swivel arm (38) is mechanically locked in its operational position.
5. Device according to Claim 4, **characterised in that** the swivel arm (38) is, in its operational position, in contact with an abutment of the supporting structure. 15
6. Device according to Claim 4, **characterised in that** the actuator drive (42) has a limit stop, which determines the operational position of the swivel arm (38). 20
7. Device as claimed in any one of the Claims 1 to 6, **characterised in that**, when the swivel arm (38) is swivelled into its operational position, the distance between the swivel axis (22) of the cantilever arm (20) and a straight line connecting the two rotational joints (32, 36) of the linear drive (28) increases. 25
8. Device as claimed in any one of the Claims 1 to 7, **characterised in that** the actuator drive (42) of the swivel arm (38) is a second linear drive, which is connected in a jointed manner on one side to a fixed point of the supporting structure (18), and, on the other side, to the swivel arm (38), wherein this second linear drive (42) is considerably weaker than the first linear drive (28). 30
9. Device as claimed in any one of the Claims 1 to 7, **characterised in that** the actuator drive (42) of the swivel arm (38) is a rotational drive. 35
10. Device as claimed in any one of the Claims 1 to 9, **characterised in that** the swivel arm (38) is capable of being swivelled by the actuator drive (42) of the swivel arm (38) into a home position, in which the second rotational joint (36) of the linear drive (28) is arranged in such a way that in the home position of the cantilever arm (20) the first linear drive (28) is located essentially parallel to the cantilever arm (20). 40
11. Device as claimed in any one of the Claims 1 to 10, **characterised in that** the first linear drive (28) is arranged laterally along the cantilever arm (20), wherein the first rotational joint (32) of the first linear drive (28) is secured laterally at the free end of the

cantilever arm (20).

12. Device as claimed in any one of the Claims 1 to 11, **characterised in that** the first linear drive (28) is a hydraulic cylinder.
13. Tap hole plugging machine, comprising a swivel device (12) as claimed in any one of the Claims 1 to 12.

Revendications

1. Dispositif de pivotement d'un organe de travail (16) entre une position de repos et une position de travail, comprenant :

un bras (20) destiné à porter l'organe de travail (16) ;
une structure-support (18) dans laquelle le bras est logé de façon à pouvoir pivoter avec une extrémité autour d'un axe de pivotement (22) ;
une première commande de levage (28) destinée à faire pivoter le bras (20) entre sa position de repos et sa position de travail, ladite commande de levage (28) étant reliée au bras (20) au moyen d'une première articulation tournante (32) ;

un bras pivotant (38) qui est logé dans la structure-support (18) de façon à pouvoir pivoter avec une extrémité autour d'un axe de pivotement (40), la commande de levage (28) étant reliée à l'extrémité libre du bras pivotant (38) au moyen d'une deuxième articulation tournante (36) ; et

une commande de réglage (42) destinée à faire pivoter le bras pivotant (38) par rapport à la structure-support (18) ;

caractérisé en ce que l'axe de pivotement (40) du bras pivotant (38) est placé à une certaine distance par rapport à l'axe de pivotement (22) du bras (20).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bras pivotant (38), grâce à sa commande de réglage (42), peut pivoter dans une position de travail dans laquelle la deuxième articulation tournante (36) de la commande de levage (28), en position de travail du bras (20), se trouve au voisinage direct d'un plan (48") qui contient l'axe de pivotement (40) du bras pivotant (38) et le centre de la première articulation tournante (32) de la commande de levage (28).
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bras pivotant (38), grâce à sa commande de réglage (42), peut pivoter dans une position de travail dans laquelle la deuxième articulation tour-

nante (36) de la commande de levage (28), en position de travail du bras (20), se trouve au-delà d'un plan (48") lequel contient l'axe de pivotement (40) du bras pivotant (38) et le centre de la première articulation tournante (32) de la commande de levage (28).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bras pivotant (38) est mécaniquement bloqué dans sa position de travail.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le bras pivotant (38), dans sa position de travail, repose sur un contre-appui de la structure-support.

6. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la commande de réglage (42) comprend une butée de fin de course qui détermine la position de travail du bras pivotant (38).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la distance augmente entre l'axe de pivotement (22) du bras (20) et une droite reliant les deux articulations tournantes (32, 36) de la commande de levage (28) lorsque le bras pivotant (38) pivote dans sa position de travail.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la commande de réglage (42) du bras pivotant (38) est une deuxième commande de levage qui est articulée d'une part sur un point d'ancrage de la structure-support (18) et d'autre part sur le bras pivotant (38), cette deuxième commande de levage (42) étant réalisée nettement plus faible que la première commande de levage (28).

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la commande de réglage (42) du bras pivotant (38) est une commande rotative.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** grâce à la commande de réglage (42) du bras pivotant (38), ledit bras pivotant (38) peut pivoter dans une position de repos dans laquelle la deuxième articulation tournante (36) de la commande de levage (28) est agencée de telle sorte qu'en position de repos du bras (20), la première commande de levage (28) est essentiellement parallèle au bras (20).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la première commande de levage (28) est agencée latéralement le long du bras (20), la première articulation tournante (32) de la première commande de levage (28) étant fixée latéralement à l'extrémité libre du bras (20).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la première commande de levage (28) est un cylindre hydraulique.

13. Machine à boucher le trou de coulée comprenant un dispositif de pivotement (12) selon l'une des revendications 1 à 12.

10

15

20

25

30

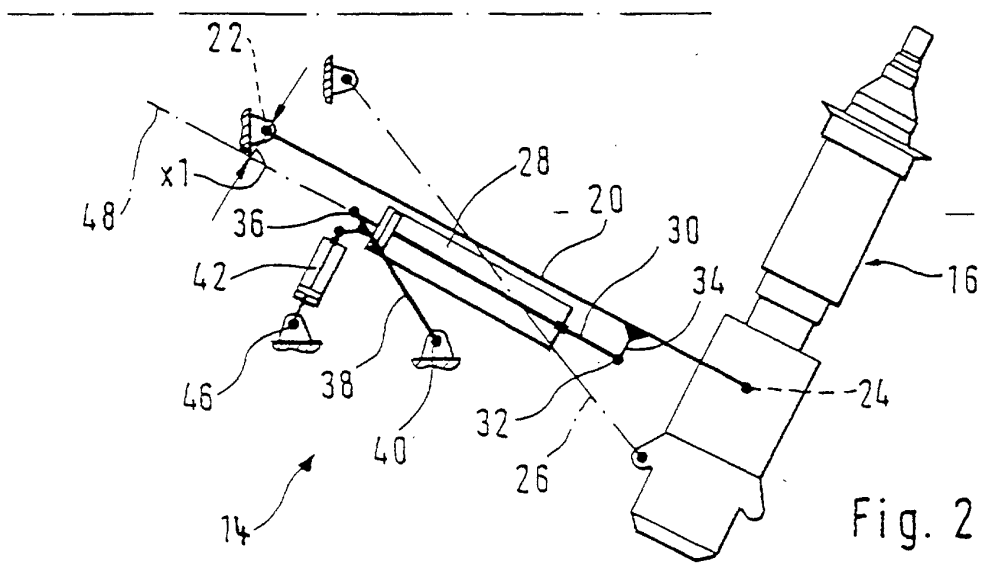
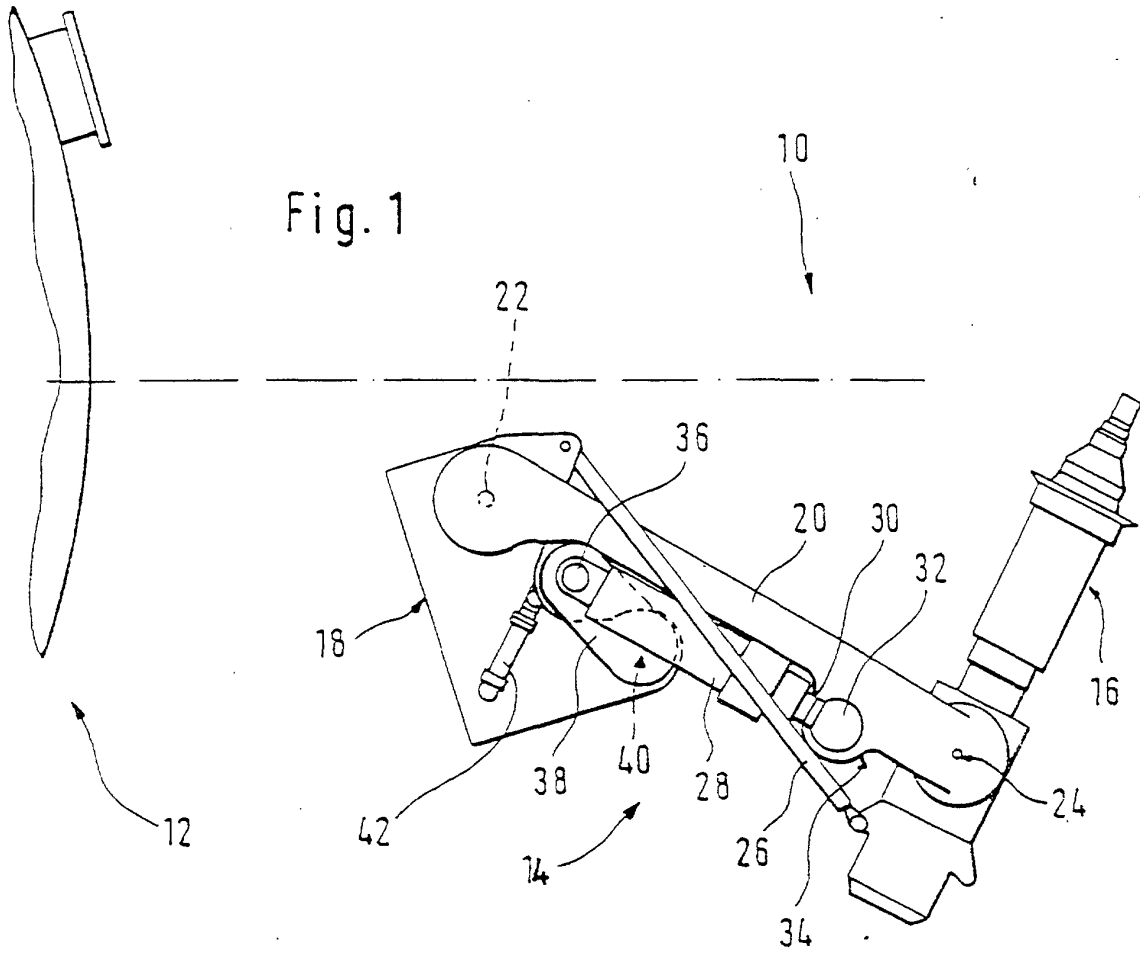
35

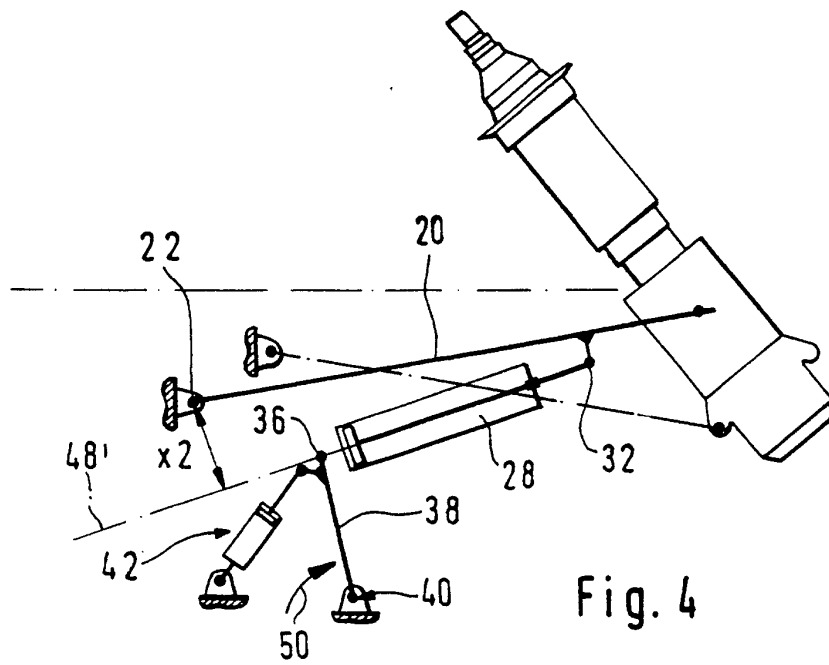
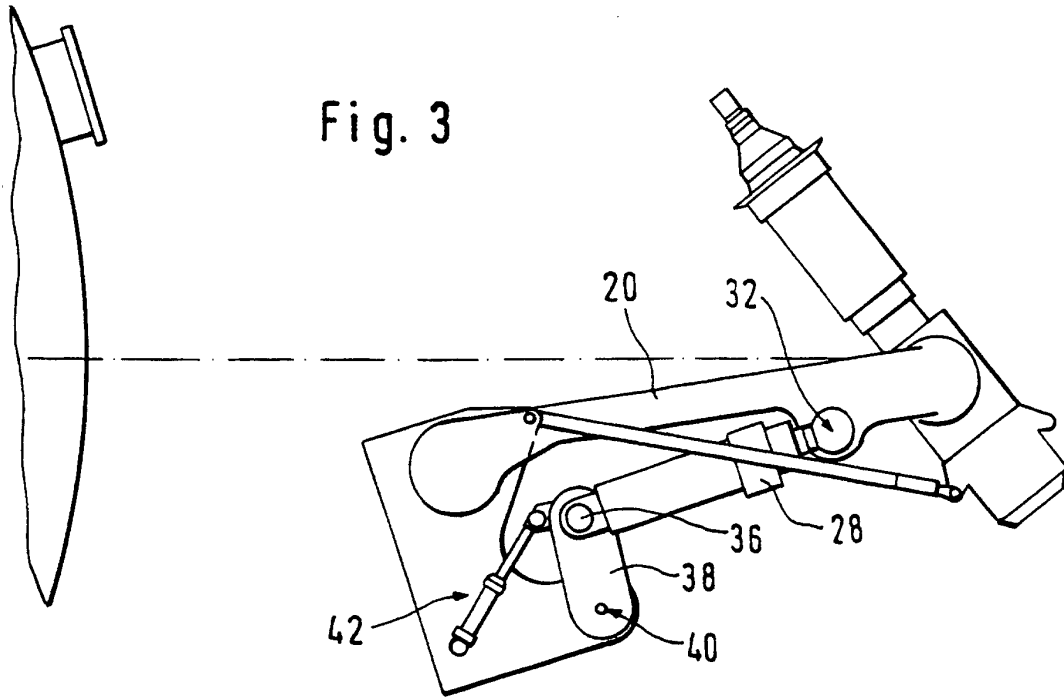
40

45

50

55





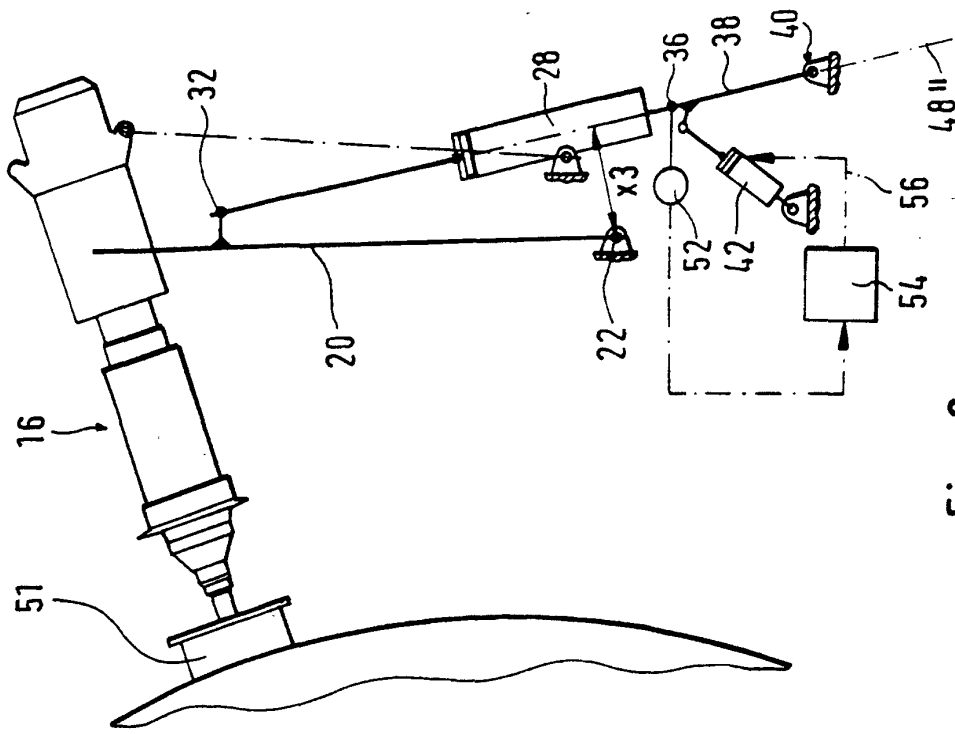


Fig. 6

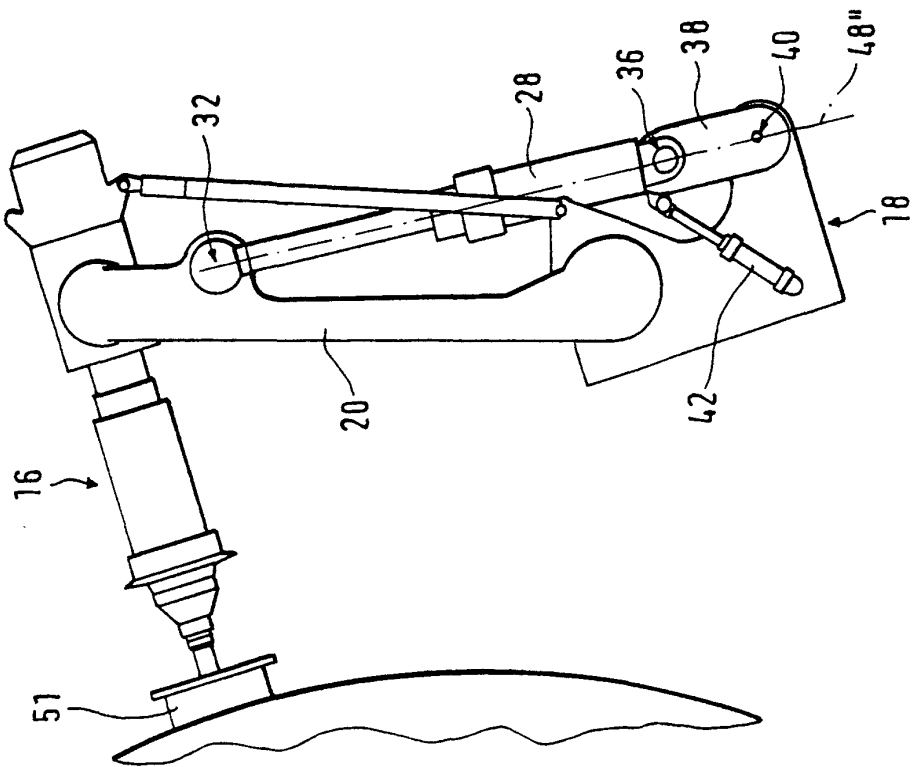


Fig. 5

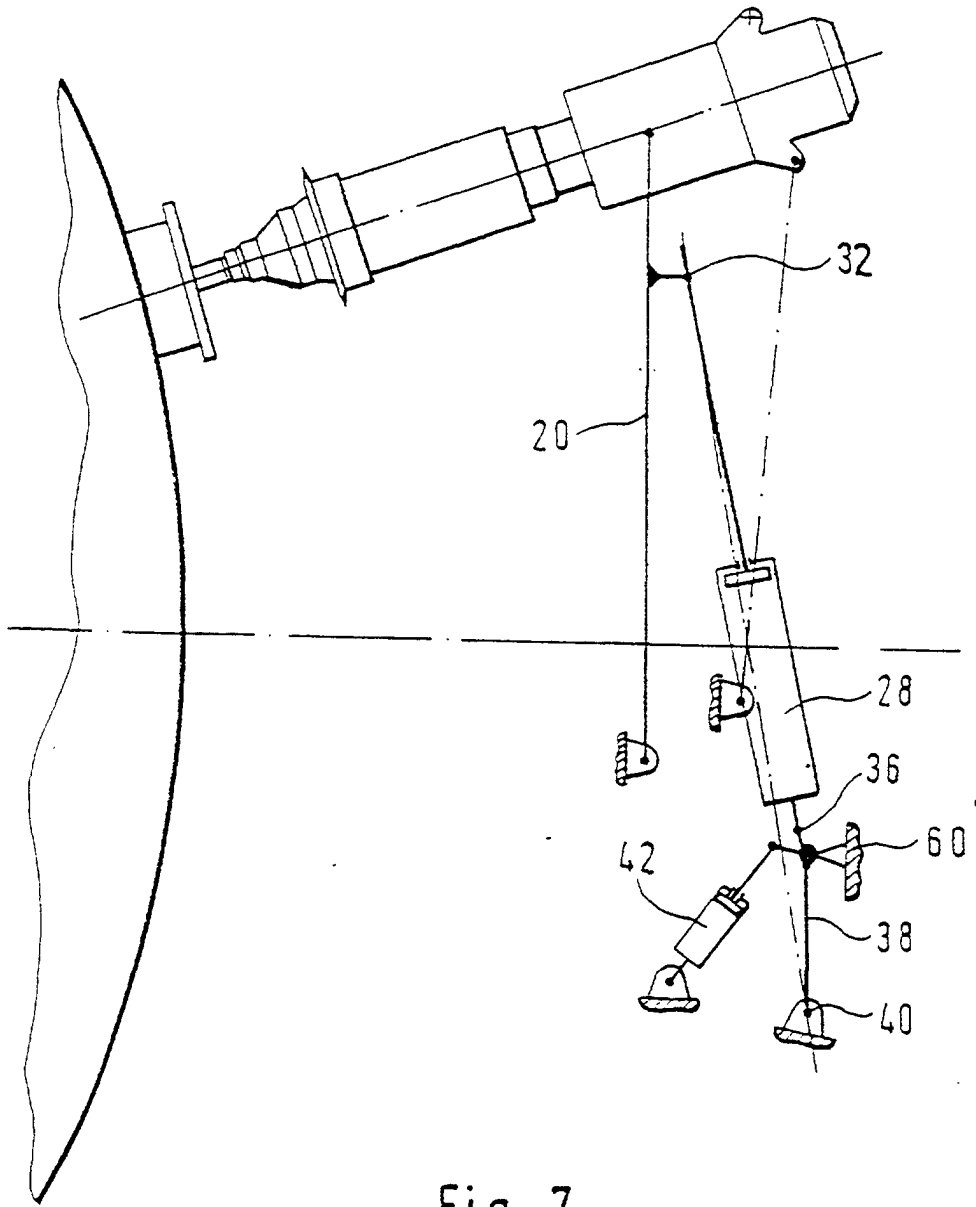


Fig. 7