(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 816 516 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.[6]: **C21B 7/12**

(21) Anmeldenummer: **97110202.5**

(22) Anmeldetag: **21.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **28.06.1996 LU 88782**

(71) Anmelder: **PAUL WURTH S.A.**
1122 Luxembourg (LU)

(72) Erfinder:
- **Kremer, Victor**
  1456 Luxembourg (LU)
- **Malivoir, Philippe**
  57100 Thionville (FR)
- **Lonardi, Emile**
  4945 Bascharage (LU)

(74) Vertreter: **Schmitt, Armand et al**
Office de brevets,
Ernest T. Freylinger,
321, route d'Arlon,
B.P. 48
8001 Strassen (LU)

(54) Stichlochbohrmaschine

(57) Eine Stichlochbohrmaschine zum Bedienen von zwei Stichlöchern (12, 14) an einem Schachtofen (10), umfaßt in bekannter Weise einen Ausleger (20), dessen erstes Ende schwenkbar in einer Tragstruktur (18) gelagert ist und eine Lafette (26), die schwenkbar mit dem zweiten Ende des Auslegers (20) verbunden ist. Mindestens eine Lenkstange (34', 34") ist über ein erstes Gelenk (36', 36") mit der Tragstruktur (18) und über ein zweites Gelenk (40', 40") mit der schwenkbaren Lafette (26) derart verbunden, daß ein Getriebe ausgebildet wird, in dem eine Schwenkbewegung des Auslegers (20) eine Schwenkbewegung der Lafette (26) erzeugt. Erfidungsgemäß weist das Getriebe Umschaltmittel (44', 44") zum Umschalten der Lenkstange (34', 34") von einer ersten Stellung im Getriebe in eine zweite Stellung im Getriebe auf, so daß das Getriebe verschiedene Übertragungsfunktionen zum Einschwenken in eine erste Arbeitsposition vor dem ersten Stichloch (12) und in eine zweite Arbeitsposition vor dem zweiten Stichloch (14) erzeugen kann.

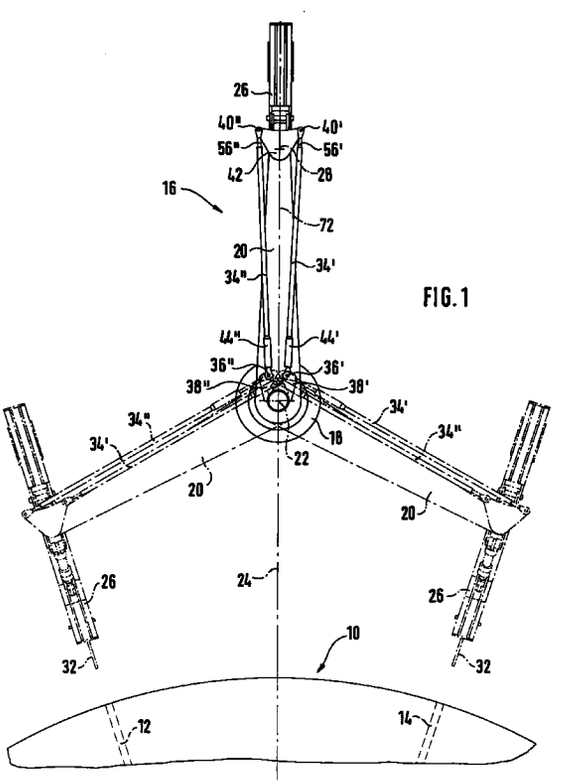


FIG.1

EP 0 816 516 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stichlochbohrmaschine, insbesondere eine Stichlochbohrmaschine zum Bedienen von zwei Stichlöchern an einem Schachtofen, zum Beispiel an einem Hochofen.

Moderne Hochofen weisen meistens mehre Stichlöcher auf. Jedes dieser Stichlöcher wird von einer eigenen Stichlochbohrmaschine bedient. Da eine leistungsfähige Stichlochbohrmaschine relativ teuer ist, wäre es aus Kostengründen natürlich interessant eine Maschine zu entwickeln die gleichzeitig zwei benachbarte Stichlöcher bedienen kann.

In der DE-A-19 62 953 wurde schon 1967 eine solche Stichlochbohrmaschine beschrieben. Diese Maschine umfaßt eine feststehende Konsole und einen Ausleger, der mit seinem ersten Ende um eine erste Achse schwenkbar in der feststehenden Konsole gelagert ist. Der Ausleger, der durch einen Antrieb von einer ersten Arbeitsstellung vor dem ersten Stichloch in eine zweite Arbeitsstellung vor dem zweiten Stichloch schwenkbar ist, trägt an seinem freien Ende einen vertikalen Drehzapfen auf dem eine Bohrlafette um eine zweite Achse schwenkbar gelagert ist. Eine Lenkstange ist mittels Drehgelenken jeweils mit einem ortsfesten Hebelarm an der Konsole und mit einer fest auf dem Drehzapfen sitzenden Kurbel verbunden. Hierdurch wird ein viergliedriges Drehgelenkgetriebe ausgebildet, in dem eine Schwenkbewegung des Auslegers um die erste Achse eine Schwenkbewegung der Lafette um die zweite Achse erzeugt. Dieses Getriebe ermöglicht angeblich, die Lafette einzig und allein durch die Schwenkbewegung des Auslegers, in der ersten Arbeitsstellung automatisch in axialer Verlängerung des ersten Stichlochs und in der zweiten Arbeitsstellung automatisch in axialer Verlängerung des zweiten Stichlochs auszurichten. Damit bei genau ausgerichteter Lafette in der ersten Arbeitsstellung, eine annehmbare Ausrichtung der Lafette in der zweiten Arbeitsstellung erzielt wird, muß jedoch die Schwenkbewegung des Auslegers vor Erreichen einer zur ersten Arbeitsstellung symmetrischen Arbeitsstellung vor dem zweiten Stichloch abgebrochen werden. Wie aus Figur 2 der DE-A-19 62 953 eindeutig ersichtlich, weist die Lafette hierdurch in Arbeitsstellung vor dem zweiten Stichloch eine weitaus größere Distanz zum Stichloch auf wie in Arbeitsstellung vor dem ersten Stichloch. Soll des weiteren die Distanz zum Stichloch in einer der beiden Arbeitsstellungen nicht unvertretbar groß werden, darf die bekannte Stichlochbohrmaschine lediglich einen kurzen Ausleger aufweisen, und die feststehende Konsole muß relativ nahe an der Ofenpanzerung angeordnet werden. Eine solche Stichlochbohrmaschine kann jedoch nur zwei Stichlöcher bedienen die relativ nahe beieinander liegen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stichlochbohrmaschine zu schaffen die es erlaubt, die vorerwähnten Probleme zu meistern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 1 gelöst.

Eine erfindungsgemäße Stichlochbohrmaschine zum Bedienen von zwei Stichlöchern an einem Schachtofen weist, wie die Stichlochbohrmaschine aus der DE-A-19 62 953, eine Tragstruktur auf, in der ein Ausleger mit einem ersten Ende um eine erste Achse schwenkbar gelagert ist. Ein Antrieb erzeugt eine Schwenkbewegung des Auslegers, zum Beispiel aus einer Ruhestellung in eine erste Arbeitsstellung vor einem ersten Stichloch, bzw. in eine zweite Arbeitsstellung vor einem zweiten Stichloch, und jeweils zurück in die Ruhestellung. Eine Bohrlafette ist um eine zweite Achse schwenkbar mit dem zweiten Ende des Auslegers verbunden. Mindestens eine Lenkstange ist über ein erstes Gelenk mit der Tragstruktur und über ein zweites Gelenk mit der schwenkbaren Lafette verbunden, so daß ein Getriebe ausgebildet wird, in dem eine Schwenkbewegung des Auslegers um die erste Achse eine Schwenkbewegung der Lafette um die zweite Achse erzeugt. Eine erfindungsgemäße Stichlochbohrmaschine unterscheidet sich von der Stichlochbohrmaschine aus der DE-A-19 62 953 im wesentlichen dadurch, daß das Getriebe Umschaltmittel zum Umschalten der aktiven Lenkstange (das heißt der Lenkstange welche die Schwenkbewegung der Lafette im Getriebe erzeugt) von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung im Getriebe aufweist. Durch dieses Umschalten der Lenkstange aus einer ersten Stellung, in eine zweite Stellung im Getriebe, lassen sich zum Beispiel eine erste Übertragungsfunktion des Getriebes für das Einschwenken des Auslegers in die erste Arbeitsstellung und eine zweite Übertragungsfunktion des Getriebes für das Einschwenken des Auslegers in die zweite Arbeitsstellung unabhängig voneinander festlegen, wobei mit "Übertragungsfunktion des Getriebes" die Funktion bezeichnet wird, die den Schwenkwinkel der Lafette in Abhängigkeit des Schwenkwinkels des Auslegers festlegt. In anderen Worten, durch die Veränderung der Stellung der Lenkstange im Getriebe läßt sich zum Beispiel die Ausrichtung der Lafette sowohl auf ein erstes, wie auch auf ein zweites Stichloch genau abstimmen, ohne daß hierzu die Schwenkbewegung des Auslegers begrenzt werden muß. Hierdurch können die Distanz der Lafette zum Stichloch und die Ausrichtung der Lafette vor beiden Stichlöchern jeweils unabhängig von einander festgelegt werden. Weiterhin ist anzumerken, daß durch die zweiteilige Übertragungsfunktion des Getriebes, Schwenkamplituden des Auslegers über 180° ohne weiteres erzielbar sind, was bei der bekannten Maschine aus der DE-A-19 62 953 nicht möglich ist. Hierdurch kann die erfindungsgemäße Stichlochbohrmaschine zum Beispiel auch weit auseinanderliegende Stichlöcher bedienen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Getriebe eine erste und eine zweite Lenkstange auf, wobei die erste Lenkstange eine erste Stellung und die zweite Lenkstange eine zweite, unterschiedliche Stel-

lung im Getriebe aufweist. In dieser Ausgestaltung umfassen die Umschaltmittel eine erste Kuppelvorrichtung zum Ein- und Auskuppeln der ersten Lenkstange aus dem Getriebe und eine zweite Kuppelvorrichtung zum Ein- und Auskuppeln der zweiten Lenkstange aus dem Getriebe. Beim Schwenken des Auslegers aus der Ruhestellung in die erste Arbeitsstellung ist die erste Lenkstange ins Getriebe eingekuppelt und die zweite Lenkstange aus dem Getriebe ausgekuppelt, so daß die Schwenkbewegung der Lafette durch die erste Lenkstange erzeugt wird. Beim Schwenken des Auslegers aus der Ruhestellung in die zweite Arbeitsstellung ist die zweite Lenkstange ins Getriebe eingekuppelt und die erste Lenkstange aus dem Getriebe ausgekuppelt, so daß die Schwenkbewegung der Lafette durch die zweite Lenkstange erzeugt wird.

In einer einfachen und zugleich zuverlässigen Ausführung umfassen die erste und zweite Kuppelvorrichtung jeweils ein axial in die Lenkstange eingebautes teleskopisches (d.h. längenveränderliches) Element sowie Mittel zum Sperren und Entsperren der Längenveränderung dieses teleskopischen Elements. Dieses teleskopische Element ist vorteilhaft ein mit einem Druckmedium verriegelbarer Zylinder der von einem Umschaltventil angesteuert wird. In einer ersten Stellung verbindet das Umschaltventil den Zylinder der ersten Kuppelvorrichtung mit einer Druckquelle und entlastet den Zylinder der zweiten Kuppelvorrichtung. In einer zweiten Stellung verbindet das Umschaltventil den Zylinder der zweiten Kuppelvorrichtung mit einer Druckquelle und entlastet den Zylinder der ersten Kuppelvorrichtung.

Die Stichlochbohrmaschine weist ein symmetrisches Schwenkverhalten auf, wenn die erste und zweite Lenkstange, bei Mittelstellung des Auslegers zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung, im wesentlichen symmetrisch zu einer Ebene sind welche die erste und zweite Achse enthält. Ein solches symmetrisches Schwenkverhalten ist mit der Maschine aus der DE-A-1962953 nicht erzielbar.

Die beiden Lenkstangen umfassen vorteilhaft Mittel zum Verändern ihrer Arbeitslänge. Durch Verändern der Arbeitslänge der Lenkstangen läßt sich in der Tat die Ausrichtung der Lafette in erster und zweiter Arbeitsstellung des Auslegers auf einfachste Art und Weise einregulieren.

In einer zweiten Ausgestaltung weist das Getriebe eine einzige Lenkstange auf, die sowohl die Schwenkbewegung der Lafette beim Schwenken des Auslegers aus der Ruhestellung in die erste Arbeitsstellung, als auch die Schwenkbewegung der Lafette beim Schwenken des Auslegers aus der Ruhestellung in die zweite Arbeitsstellung bewirkt. In dieser Ausgestaltung weisen die Umschaltmittel, zum Umschalten der Lenkstange von der ersten Stellung in die zweite Stellung und umgekehrt, mindestens eine Stellvorrichtung auf, wobei mindestens eines der beiden Gelenke, welche diese Lenkstange mit der Tragstruktur und der Lafette verbinden, auf dieser Stellvorrichtung derart montiert ist, daß seine Stellung, durch Betätigung der Stellvorrichtung, im Getriebe verstellbar ist. Die Stellvorrichtung ist vorteilhaft eine Schwenkvorrichtung.

In einer ersten Ausgestaltung der Schwenkvorrichtung sind die beiden Gelenke der Lenkstange als Kugelgelenke ausgebildet, wobei ein erstes Kugelgelenk auf der Schwenkvorrichtung angeordnet ist, und die Schwenkachse der Schwenkvorrichtung in Ruhestellung durch das Zentrum des zweiten Kugelgelenks führt. Es ist anzumerken, daß beim Schwenken der Schwenkvorrichtung in Ruhestellung die Ausrichtung der Lafette nicht verändert wird. Um ein symmetrisches Schwenkverhalten der Stichlochbohrmaschine zu erhalten muß, bei Mittelstellung des Auslegers zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung, die Stellung des Kugelgelenks, das auf der Schwenkvorrichtung angeordnet ist, in erster und zweiter Stellung der Lenkstange im Getriebe, symmetrisch zu einer Ebene sein welche die erste und zweite Achse enthält, und das Zentrum des zweiten Kugelgelenks in dieser Ebene liegen.

In einer alternativen Ausführung der Erfindung, sind die beiden Gelenke, welche die Lenkstange mit der Tragstruktur und der Lafette verbinden, jeweils auf einer Schwenkvorrichtung angeordnet. Damit beim Schwenken der Lenkstange aus ihrer ersten Stellung im Getriebe in ihre zweite Stellung im Getriebe, die Ausrichtung der Lafette nicht verändert wird, muß die Lenkstange ein axial in die Lenkstange eingebautes, teleskopisches (d.h. längenveränderliches) Element und Mittel zum Sperren und Entsperren der Längenveränderung dieses teleskopischen Elements aufweisen. Dieses teleskopische Element kann zum Beispiel ein mit einem Druckmedium verriegelbarer Zylinder sein.

Die Stichlochbohrmaschine weist ein symmetrisches Schwenkverhalten auf, wenn die Stellungen der beiden Gelenke in erster und zweiter Stellung der Lenkstange, bei Mittelstellung des Auslegers zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung, jeweils im wesentlichen symmetrisch zu einer Ebene sind welche die erste und zweite Achse enthält.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1: eine Draufsicht auf eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Stichlochbohrmaschine in einer zentralen Ruhestellung, einer ersten Arbeitsstellung vor einem ersten Stichloch und einer zweiten Arbeitsstellung vor einem zweiten Stichloch;

Figur 2: eine perspektivische Ansicht der Stichlochbohrmaschine aus Figur 1 in der zweiten Arbeitsstellung;

Figur 3: ein Detail einer Ausführungsvariante der Stichlochbohrmaschine aus Figur 1;

Figur 4: ein Detail (teilweise geschnitten) einer Lenkstange der Stichlochbohrmaschine aus Figur 1;

Figur 5: eine perspektivische Ansicht einer zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Stichlochbohrmaschine in der Ruhestellung;

Figur 6: eine Ansicht der Schwenkkonsole der Stichlochbohrmaschine der Figur 6;

Figur 7-9: jeweils eine Draufsicht auf eine dritte Ausführung einer erfindungsgemäßen Stichlochbohrmaschine in einer Ruhestellung, beim Umschwenken der Lenkstange aus einer ersten Stellung (Figur 8), über eine Zwischenstellung (Figur 9), in eine zweite Stellung (Figur 10).

In Figur 1 ist ein Hochofen 10 mit einem ersten Stichloch 12 und einem zweiten Stichloch 14 schematisch dargestellt. Eine erfindungsgemäße Stichlochbohrmaschine 16 ist in der Mitte zwischen den zwei Stichlöchern 12 und 14 aufgestellt. Mit durchgezogen Linien ist die Stichlochbohrmaschine 16 in Ruhestellung gezeigt. Mit gestrichelten Linien ist die Stichlochbohrmaschine 16 in erster Arbeitsstellung vor dem ersten Stichloch 12 und in zweiter Arbeitsstellung vor dem zweiten Stichloch 14 gezeigt.

Der Aufbau der Stichlochbohrmaschine 16 wird im folgenden anhand der Figuren 1 und 2 näher beschrieben. Die gezeigte Stichlochbohrmaschine 16 umfaßt eine Tragstruktur, die als feststehende Konsole 18 ausgebildet ist. Auf dieser Konsole ist ein Ausleger 20 mit seinem ersten Ende um eine erste Achse 22 schwenkbar gelagert. Diese Achse 22 befindet sich vorzugsweise in einer vertikalen Ebene 24 die eine Symmetrieebene der zwei Stichlöcher 12 und 14 ausbildet. Die Achse 22 kann innerhalb dieser Ebene, wie in Figur 2 gezeigt, senkrecht angeordnet sein; sie kann jedoch auch eine Neigung in Richtung Hochofen 10 aufweisen. Der Ausleger 20 läßt sich also aus der Ruhestellung in eine erste Arbeitsstellung vor dem ersten Stichloch 12 und in eine zweite Arbeitsstellung vor dem zweiten Stichloch 14 schwenken. Eine an sich bekannte Lafette 26 ist schwenkbar mit dem zweiten Ende des Auslegers 20 verbunden, so daß die Lafette 26 relativ zum Ausleger um eine zweite Achse 28 schwenkbar ist. Diese Lafette trägt üblicherweise, wie in Figur 2 gezeigt, einen Bohrhammer 30 der einen auf der Lafette 26 geführten Stichlochbohrer 32 antreibt.

Die Stichlochbohrmaschine 16 umfaßt ein Getriebe das derart ausgebildet ist, daß beim Einschwenken des Auslegers in die erste Arbeitsstellung die Lafette auf das erste Stichloch 12 ausgerichtet wird und beim Einschwenken des Auslegers in die zweite Arbeitsstellung die Lafette auf das zweite Stichloch 14 ausgerichtet wird. In Figur 1 umfaßt dieses Getriebe hierzu eine erste Lenkstange 34' und eine zweite Lenkstange 34". Jeder dieser beiden Gelenkstangen 34', 34" ist über ein erstes Gelenk 36', 36" mit einem feststehenden Arm 38', 38" der Konsole 18 verbunden. Ein zweites Gelenk 40', 40" verbindet jeweils die Lenkstange 34', 34" mit einer doppelten Kurbel 42, die drehfest mit der um die Achse 28 schwenkbaren Lafette 20 verbunden ist.

Die beiden Lenkstangen 34' und 34" werden abwechselnd in das Getriebe ein- und ausgekuppelt. In Figur 1 ist zum Beispiel beim Einschwenken des Auslegers 20 in die (erste) Arbeitsstellung vor dem ersten Stichloch 12 die erste Lenkstange 34' in das Getriebe eingekuppelt und die zweite Lenkstange 34" aus dem Getriebe ausgekuppelt. Beim Einschwenken des Auslegers 20 in die (zweite) Arbeitsstellung vor dem zweiten Stichloch 14 ist jedoch die erste Lenkstange 34' aus dem Getriebe ausgekuppelt und die zweite Lenkstange 34" in das Getriebe eingekuppelt. Hierdurch weist die Lenkstange, welche die Schwenkbewegung der Lafette 26 beim Schwenken des Auslegers 20 aus der Ruhestellung in die erste Arbeitsstellung erzeugt, eine andere Stellung im Getriebe auf, als die Lenkstange, welche die Schwenkbewegung der Lafette 26 beim Schwenken des Auslegers 20 aus der Ruhestellung in die erste Arbeitsstellung erzeugt.

Das Ein- und Auskuppeln der Lenkstangen 34' und 34" erfolgt vorteilhaft jeweils über ein axial in die Lenkstangen 34' und 34" eingebautes, teleskopisches (d.h. längenveränderliches) Element 44', 44", wobei zum Einkuppeln einer Lenkstangen 34', 34" in das Getriebe, seine teleskopische Funktion sperrbar ist. Ein Ausführungsbeispiel eines solchen teleskopischen Elements 44', 44" ist in der Figur 4 gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel ist das teleskopische Element 44', 44" als Hydrozylinder ausgebildet. Dieser Hydrozylinder umfaßt einen Kolben 46, der mit einem ersten Teil der Lenkstange 34' verbunden ist, und ein Gehäuse 48, das mit einem zweiten Teil der Lenkstange 34' verbunden ist. Der Kolben 46 dichtet im Gehäuse 48 eine Druckkammer 50 axial ab. Über einen Anschluß 52 ist die Druckkammer 50 mit einem Druckmedium beaufschlagbar. Bei Druckbeaufschlagung dieser Druckkammer 50 (siehe Figur 4) wird der Kolben 46 gegen einen Endanschlag im Gehäuse 48 gepreßt und ist folglich blockiert, zumindest solange die Zugkräfte in der Lenkstange 34' die auf den Kolben wirkende Druckkraft nicht übersteigt. In anderen Worten, die Lenkstange 34' ist mechanisch wirksam in das Getriebe eingekuppelt. Bei Druckentlastung der Druckkammer 50 kann der Kolben 46 dagegen frei im Gehäuse 48 bewegt werden, so daß keine Kräfte übertragen werden und die Lenkstange 34' folglich aus dem Getriebe ausgekuppelt ist. In Figur 1 erkennt man, daß in der Mittelstellung des Auslegers 20 beide Hydrozylinder 44', 44" ihre kürzeste Länge auf-

weisen. Beim Schwenken in die erste Arbeitsstellung wird der Hydrozylinder 44' mit einem Druckmedium beaufschlagt, so daß die Länge dieses Hydrozylinders 44' hydraulisch blockiert wird. Der Hydrozylinder 44" wird dagegen entlastet, indem er zum Beispiel mit dem Tank verbunden wird, so daß sich dieser Hydrozylinder 44" beim Schwenken in die erste Arbeitsstellung frei ausdehnen kann. Beim Schwenken in die zweite Arbeitsstellung wird der Hydrozylinder 44" mit einem Druckmedium beaufschlagt, so daß die Länge dieses Hydrozylinders 44" hydraulisch blockiert wird. Der Hydrozylinder 44' wird dagegen entlastet, so daß sich dieser Hydrozylinder 44' beim Schwenken in die zweite Arbeitsstellung frei ausdehnen kann. Das Umschalten der beiden Hydrozylinder 44', 44" erfolgt zum Beispiel, wie in Figur 4 angedeutet, durch ein 4/2-Wegeschaltventil 54. Es bleibt anzumerken, daß es ebenfalls möglich ist, Hydrozylinder einzusetzen, die bei maximaler Länge hydraulisch blockierbar sind. In diesem Fall, würde jedoch in Figur 1 die Lenkstange 34' beim Einschwenken in die zweite Arbeitsstellung und die Lenkstange 34" beim Einschwenken in die erste Arbeitsstellung arbeiten. Der entsperrte Hydrozylinder in der nichtarbeitenden Lenkstange würde hierbei zusammengedrückt.

Soll die Einschwenkbewegung der Lafette 26 in die erste Arbeitsposition symmetrisch zur Einschwenkbewegung in die zweite Arbeitsposition sein, so müssen in der Ruhestellung, in der die Umschaltung des Getriebes erfolgt, folgende Bedingungen im wesentlichen erfüllt sein:

- der Ausleger 20 muß in Mittelstellung zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung stehen;
- die Ebene 72 welche die erste Drehachse 22 und die zweite Drehachse 28 enthält muß die Längsachse der Lafette 26 enthalten;
- die ersten Gelenke 36', 36" und zweiten Gelenke 40', 40" müssen jeweils symmetrisch zu der Ebene 72 angeordnet sein, oder anders ausgedrückt, die zwei Lenkstangen 34' und 34" müssen symmetrisch zu der Ebene 72 angeordnet sein.

Es kann jedoch auch wünschenswert sein, daß die Stellung der Lafette 26 vor dem Stichloch 12 nicht symmetrisch zur Stellung der Lafette 26 vor dem Stichloch 14 ist. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, daß die Arbeitslänge einer der beiden Lenkstangen 34', 34" verändert wird. Um eine einfache Einstellung der Arbeitslänge zu ermöglichen, können die Lenkstangen 34', 34" zum Beispiel jeweils eine Gewindestange 56', 56" aufweisen.

In Figur 3 wird ein Ausführungsdetail gezeigt, das eine unsymmetrische Ausrichtung der Lafette 26 in beiden Arbeitsstellungen, bei unveränderter Stellung der Lafette 26 in der Mittelstellung ergibt. Hierzu ist das Gelenk 36' als verschiebbar gelagertes Dreh- oder Kugelgelenk ausgeführt. Der Verschiebefreiheitsgrad ist in Mittelstellung des Auslegers dabei im wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Lenkstange 34'..

Figuren 5 und 6 zeigen eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stichlochbohrmaschine. Diese Stichlochbohrmaschine 116 weist eine einzige Lenkstange 134 auf. Letztere ist mittels einem ersten Kugelgelenk 136 mit einer Schwenkvorrichtung 160 verbunden, die fest auf der Konsole 18 montiert ist. Ein zweites Kugelgelenk 140 verbindet die Lenkstange 134 mit einer Kurbel 142 die drehfest mit der Lafette 26 verbunden ist. Die Schwenkvorrichtung 160 ist derart auf der Konsole 18 montiert, daß in Ruhestellung des Auslegers 20 die Verlängerung ihrer Schwenkachse 162 durch das Zentrum des zweiten Kugelgelenks 140 führt. In dieser Ruhestellung, kann die Lenkstange folglich um die Schwenkachse 162 geschwenkt werden und beschreibt hierbei einen Kegelmantel, ohne eine Drehung der Kurbel 142 der Lafette 26 zu verursachen. In anderen Worten, in Ruhestellung des Auslegers 20 läßt sich das Kugelgelenk 136 mittels der Schwenkvorrichtung 160 aus einer ersten Stellung im Getriebe in eine zweite Stellung im Getriebe schwenken, ohne daß durch diese Schwenkbewegung die Ausrichtung der Lafette 26 verändert wird.

Die Schwenkvorrichtung 160 umfaßt im wesentlichen einen Schwenkarm 164, der in einem Lagerblock 166 an der Konsole 18 gelagert ist. Dieser Schwenkarm 164 ist über einen Stellantrieb, zum Beispiel ein Druckzylinder 168, von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung schwenkbar und in dieser Stellung jeweils blokkierbar. Zwei einstellbare Endanschläge ermöglichen es, die zwei Endstellungen des Schwenkarms 164, in denen dieser blockierbar ist, unabhängig von einander einzustellen, und somit die notwendigen Korrekturen betreffend der Ausrichtung der Lafette 26 in erster und zweiter Arbeitsstellung vorzunehmen. Es ist anzumerken, daß diese Korrekturen die Stellung der Lafette 26 in Ruhestellung nicht beeinflussen.

Soll die Einschwenkbewegung der Lafette 26 in die erste Arbeitsposition symmetrisch zur Einschwenkbewegung in die zweite Arbeitsposition sein, so müssen in der Ruhestellung, in der die Umschaltung des Getriebes erfolgt, folgende Bedingungen im wesentlichen erfüllt sein:

- der Ausleger muß in Mittelstellung zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung stehen;
- die Ebene 172, welche die erste Drehachse 22 und die zweite Drehachse 28 enthält, muß die Längsachse der Lafette 26 enthalten;
- die erste und zweite Stellung des Kugelgelenks 136 müssen symmetrisch zu der Ebene 172 sein, und
- das Zentrum des zweiten Kugelgelenks 140 muß in

dieser Ebene 172 liegen.

Anhand der Figuren 7, 8 und 9 wird eine weitere Ausführung der Erfindung beschrieben. Diese Stichlochbohrmaschine 216 weist eine einzige Lenkstange 234 auf. Letztere ist mittels einem ersten Gelenk 236 mit einer ersten Schwenkvorrichtung 260' verbunden, die fest auf der Konsole 18 montiert ist. Ein zweites Gelenk 240 verbindet die Lenkstange 234 mit einer zweiten Schwenkvorrichtung 260". Diese zweite Schwenkvorrichtung 260" ist fest auf einer Kurbel 242 montiert, welche drehfest mit der Lafette 26 verbunden ist. Die beiden Schwenkvorrichtungen 260', 260" sind durch Stellantriebe 262', 262" jeweils in einer ersten und zweiten Winkelstellung blockierbar. Um sowohl das erste als auch das zweite Gelenk 236, 240 aus einer ersten Stellung im Getriebe in eine zweite Stellung im Getriebe schwenken zu können, ohne daß durch diese Schwenkbewegung die Ausrichtung der Lafette 26 verändert wird, weist die Lenkstange 234 ein axial eingebautes, teleskopisches (d.h. längenveränderliches) Element 262 auf, dessen teleskopische Funktion sperrbar, bzw. entsperrbar ist. Dieses Element 262 ist zum Beispiel ein mit einem Druckmedium verriegelbarer Zylinder 262, wie er anhand der Figur 4 beschrieben wurde. Zum Schwenken der Lenkstange 234 aus einer ersten Stellung im Getriebe in eine zweite Stellung im Getriebe, wird der Zylinder 262 entsperrt, so daß die Lenkstange 234 ihre Länge ohne wesentlichen Widerstand verändern kann. Um zu verhindern, daß durch den restlichen Widerstand bei der Längenveränderung der Lenkstange 234 eine Drehbewegung der Lafette 26 um die Achse 28 erzeugt wird, muß natürlich der Drehmoment der durch den restlichen Widerstand bei der Längenveränderung der Lenkstange 234 erzeugt wird, kleiner als der zu überwindede Reibungsmoment im Drehlager der Lafette 26 sein. Ist dies nicht gewährleistet, so muß eine Bremsvorrichtung oder eine ein- und ausschaltbare Blockiervorrichtung im Drehlager der Lafette 26 vorgesehen werden. Nachdem die Lenkstange 234 in ihrer ersten, bzw. zweiten Stellung im Getriebe angeordnet und blockiert ist, wird der Zylinder 262 gesperrt und der Auslegers 20 kann nun in die erste, bzw. zweite Arbeitsstellung eingeschwenkt werden.

Soll die Einschwenkbewegung der Lafette 26 in die erste Arbeitsposition symmetrisch zur Einschwenkbewegung in die zweite Arbeitsposition sein, so müssen in der Ruhestellung, in der die Umschaltung des Getriebes erfolgt, zum Beispiel folgende Bedingungen im wesentlichen erfüllt sein:

- der Ausleger muß in Mittelstellung zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung stehen;
- die Ebene 272 welche die erste Drehachse 22 und die zweite Drehachse 28 enthält muß die Längsachse der Lafette 26 enthalten;
- die erste und zweite Stellung des ersten Gelenks 236 müssen symmetrisch zu der Ebene 272 sein, und
- die erste und zweite Stellung des zweiten Gelenks 240 müssen symmetrisch zu der Ebene 272 sein.

Patentansprüche

1. Stichlochbohrmaschine, mit:

einer Tragstruktur (18);

einem Ausleger (20), dessen erstes Ende schwenkbar in der Tragstruktur (18) gelagert ist, so daß der Ausleger (20) relativ zur Tragstruktur (18) um eine erste Achse (22) schwenkbar ist;

einer Lafette (26), die schwenkbar mit dem zweiten Ende des Auslegers (20) verbunden ist, so daß die Lafette (26) relativ zum Ausleger (20) um eine zweite Achse (28) schwenkbar ist;

eine aktive Lenkstange (34', 34", 134, 234), die über ein erstes Gelenk (36', 36", 136, 236) mit der Tragstruktur (18) und über ein zweites Gelenk (40', 40", 140, 240) mit der schwenkbaren Lafette (26) derart verbunden ist, daß ein Getriebe ausgebildet wird, in dem eine Schwenkbewegung des Auslegers (20) um die erste Achse (22) eine Schwenkbewegung der Lafette (26) um die zweite Achse (28) erzeugt, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Getriebe Umschaltmittel (44', 44", 160, 260', 260") zum Umschalten der aktiven Lenkstange (34', 34", 134, 234) von einer ersten Stellung im Getriebe in eine zweite Stellung im Getriebe aufweist.

2. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Getriebe eine erste und eine zweite Lenkstange (34', 34") aufweist, wobei die erste Lenkstange (34') eine erste Stellung und die zweite Lenkstange (34") eine zweite unterschiedliche Stellung im Getriebe aufweist, und

daß die Umschaltmittel folgende Vorrichtungen umfassen:

eine erste Kuppelvorrichtung (44') zum Ein- und Auskuppeln der ersten Lenkstange (34') aus dem Getriebe; und

eine zweite Kuppelvorrichtung (44") zum Ein-

und Auskuppeln der zweiten Lenkstange (34") aus dem Getriebe.

3. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Kuppelvorrichtung jeweils ein axial in die Lenkstange (34', 34") eingebautes teleskopisches Element (44', 44") und Mittel zum Sperren und Entsperren der Längenveränderung dieses teleskopischen Elements umfassen.

4. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das teleskopische Element ein mit einem Druckmedium verriegelbarer Zylinder (44', 44") ist.

5. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch ein Umschaltventil (54) das eine erste Stellung und zweite Stellung aufweist, wobei es in der ersten Stellung den Zylinder (48) der ersten Kuppelvorrichtung (44') mit einer Druckquelle verbindet und den Zylinder (48) der zweiten Kuppelvorrichtung (44") entlastet, und in der zweiten Stellung den Zylinder (48) der zweiten Kuppelvorrichtung (44") mit einer Druckquelle verbindet und den Zylinder (48) der ersten Kuppelvorrichtung (44') entlastet.

6. Stichlochbohrmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

daß der Ausleger (20) in eine erste Arbeitsstellung vor einem ersten Stichloch (12) und in eine zweite Arbeitsstellung vor einem zweiten Stichloch (14) einschwenkbar ist, und zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung eine Mittelstellung aufweist, und

daß die erste und zweite Lenkstange (34', 34"), bei Mittelstellung des Auslegers (20), im wesentlichen symmetrisch zu einer Ebene (72) sind, welche die erste und zweite Achse (22, 28) enthält.

7. Stichlochbohrmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 6, gekennzeichnet durch Mittel (56', 56") zum Verändern der Arbeitslänge der beiden Lenkstangen (34', 34").

8. Stichlochbohrmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Gelenk (36', 36") mindestens einer Lenkstange (34', 34") ein verschiebbar gelagertes Dreh- oder Kugelgelenk ist.

9. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausleger (20) in eine erste Arbeitsstellung vor einem ersten Stichloch (12) und in eine zweite Arbeitsstellung vor einem zweiten Stichloch (14) einschwenkbar ist, und zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung eine Mittelstellung aufweist, und der Verschiebefreiheitsgrad des verschiebbar gelagerten Dreh- oder Kugelgelenk in Mittelstellung des Auslegers (20) im wesentlichen senkrecht zur Lenkstange (34', 34") ist.

10. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Umschaltmittel zum Umschalten der Lenkstange (134, 234) von der ersten Stellung in die zweite Stellung mindestens eine Stellvorrichtung (160, 260) aufweisen, wobei mindestens eines der beiden Gelenke (136, 236, 240), welche die Lenkstange (134, 234) mit der Tragstruktur (18) und der Lafette (26) verbinden, auf dieser Stellvorrichtung (160, 260) derart montiert ist, daß seine Stellung im Getriebe verstellbar ist.

11. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltmittel weiterhin mindestens einen Stellantrieb (168, 262', 262") zum Betätigen der Stellvorrichtung (160, 260', 260") umfassen.

12. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung eine Schwenkvorrichtung (160, 260', 260") ist.

13. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gelenke (134, 140) als Kugelgelenke ausgebildet sind, wobei ein erstes Kugelgelenk (134) auf der Schwenkvorrichtung (160) angeordnet ist, und die Schwenkachse (162) der Schwenkvorrichtung (160) in einer bestimmten Stellung des Auslegers (20) durch das Zentrum des zweiten Kugelgelenks (140) führt.

14. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausleger (20) in eine erste Arbeitsstellung vor einem ersten Stichloch (12) und in eine zweite Arbeitsstellung vor einem zweiten Stichloch (14) einschwenkbar ist und zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung eine Mittelstellung aufweist, und daß bei Mittelstellung des Auslegers (20), die Stellung des ersten Kugelgelenks (136), das auf der Schwenkvorrichtung (160) angeordnet ist, in erster und zweiter Stellung der Lenkstange (134) symmetrisch zu einer Ebene (172) ist, welche die erste und zweite Achse (22, 28) enthält, und das Zentrum des zweiten Kugelgelenks (140) in dieser Ebene liegt.

15. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkvorrichtung (160) mindestens einen einstellbaren Endanschlag (170', 170") aufweist.

16. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

daß die beiden Gelenke (236, 240), welche die Lenkstange (234) mit der Tragstruktur (18) und der Lafette (26) verbinden, jeweils auf einer Schwenkvorrichtung (260', 260") angeordnet sind, und

daß die Lenkstange (234) ein axial in die Lenkstange (234) eingebautes teleskopisches Element (264) und Mittel zum Sperren und Entsperren der Längenveränderung dieses teleskopischen Elements (264) aufweist.

17. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das teleskopische Element ein mit einem Druckmedium verriegelbarer Zylinder (264) ist.

18. Stichlochbohrmaschine nach Anspruch 15 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausleger (20) in eine erste Arbeitsstellung vor einem ersten Stichloch (12) und in eine zweite Arbeitsstellung vor einem zweiten Stichloch (14) einschwenkbar ist und zwischen erster und zweiter Arbeitsstellung eine Mittelstellung aufweist, daß die Stellungen der beiden Gelenke (236, 240) in erster und zweiter Stellung der Lenkstange (234), bei Mittelstellung des Auslegers (20), jeweils symmetrisch zu einer Ebene (272) sind welche die erste und zweite Achse (22, 28) enthält.

19. Stichlochbohrmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Gelenk (40', 40", 140, 240) an einer Kurbel (42, 142, 242) angeordnet ist, die fest mit der Lafette (26) verbunden ist.

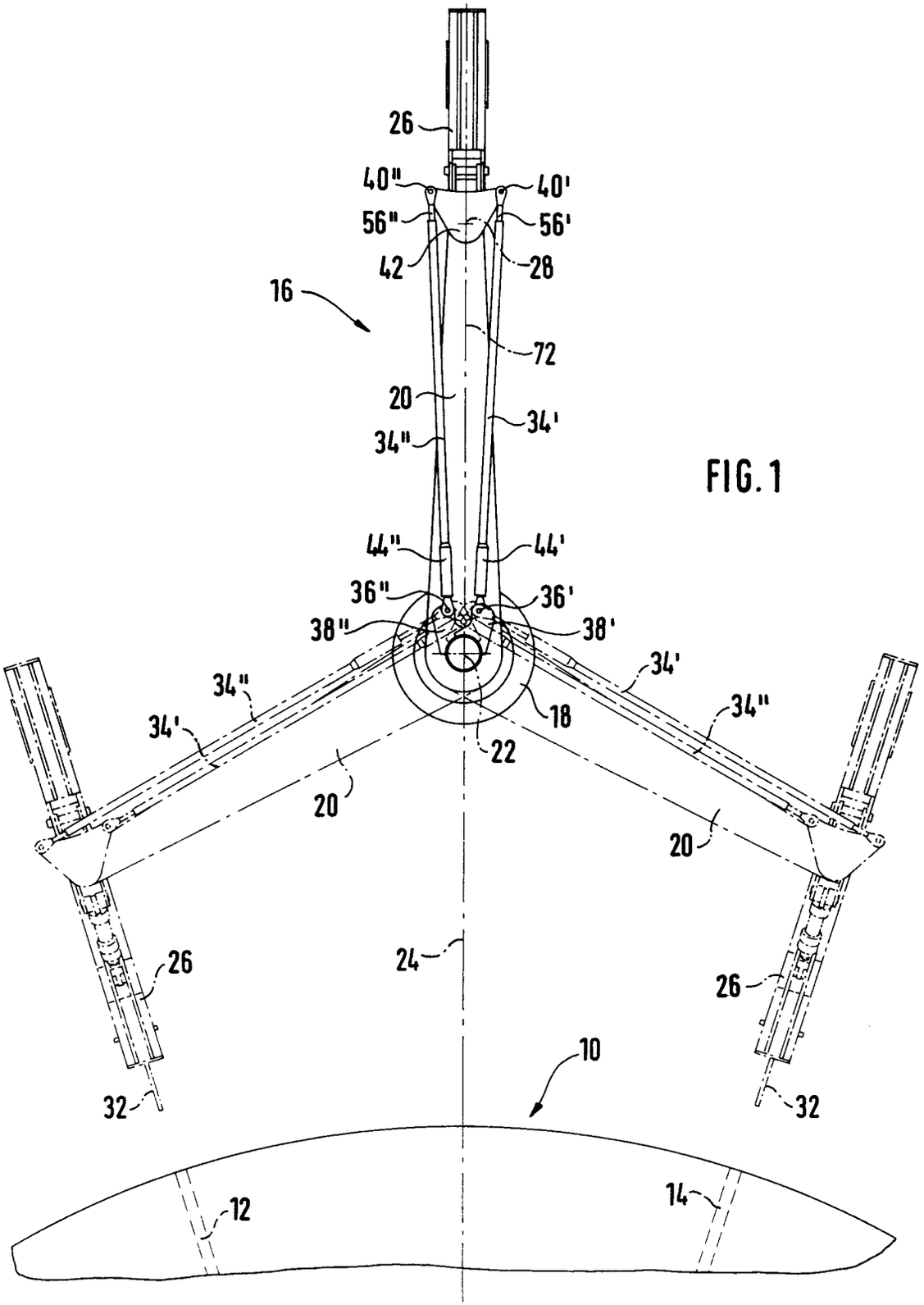

26
40"
40'
56"
56'
42
28
16
72
20
34'
34"
44"
44'
36"
36'
38"
38'
34"
34'
34'
34"
18
22
20
20
24
26
26
10
32
32
12
14

FIG. 1

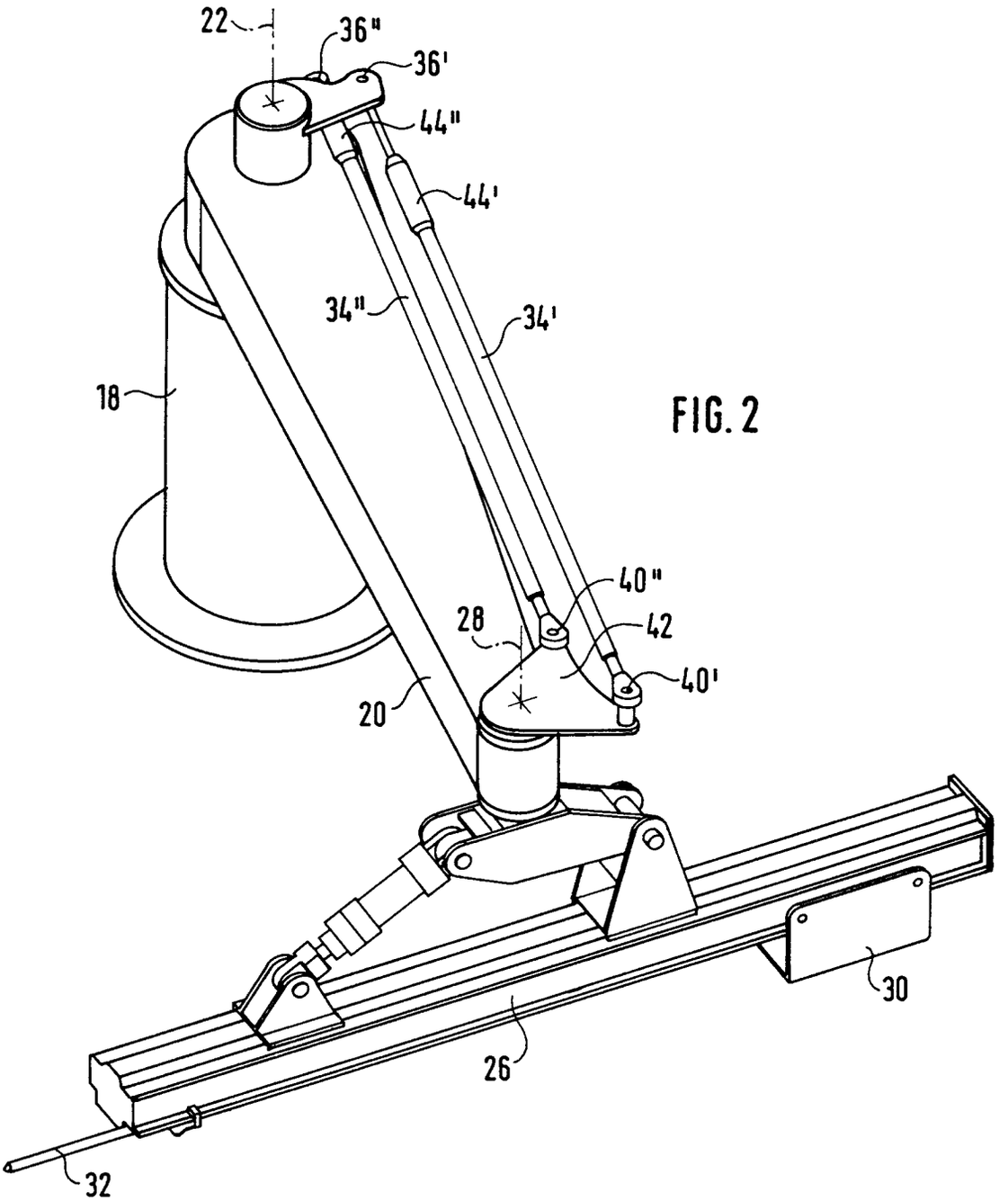
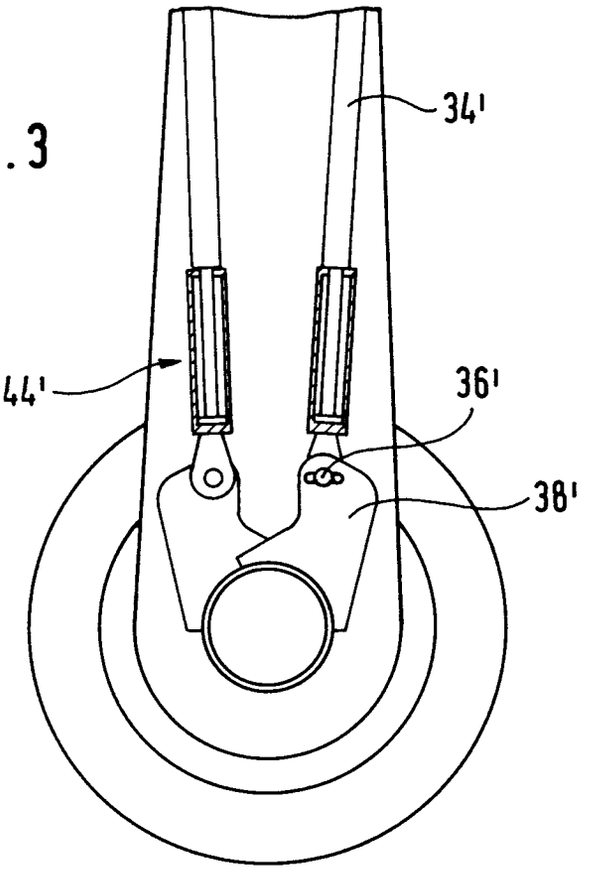


FIG. 2

FIG. 3



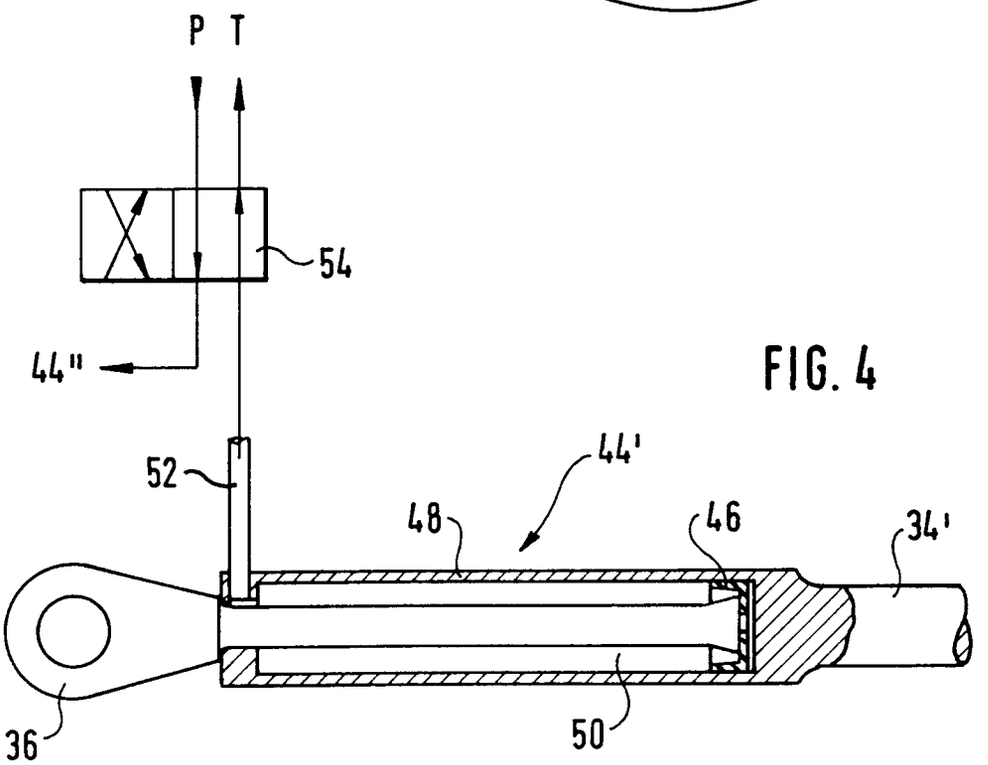


FIG. 4

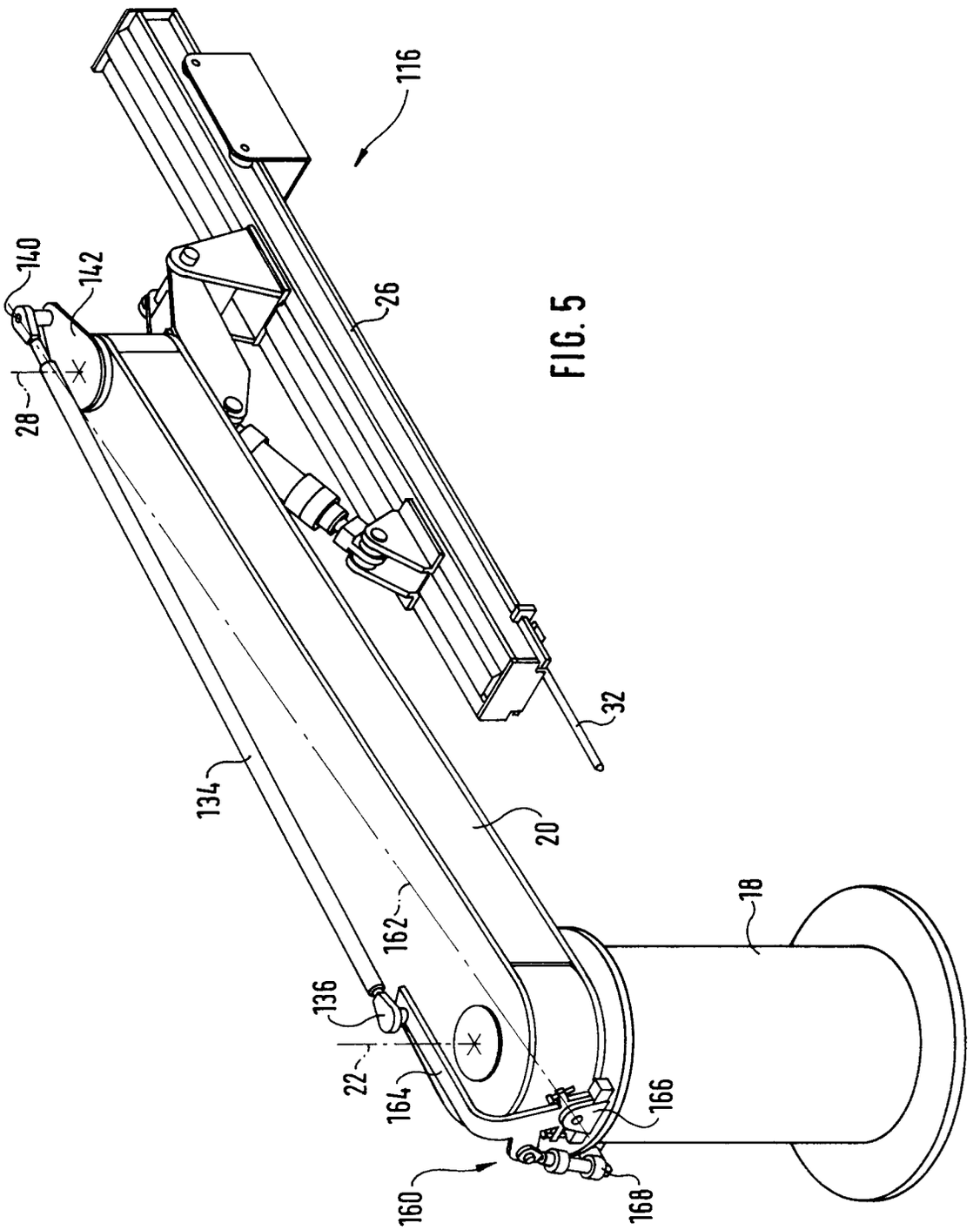


FIG. 5

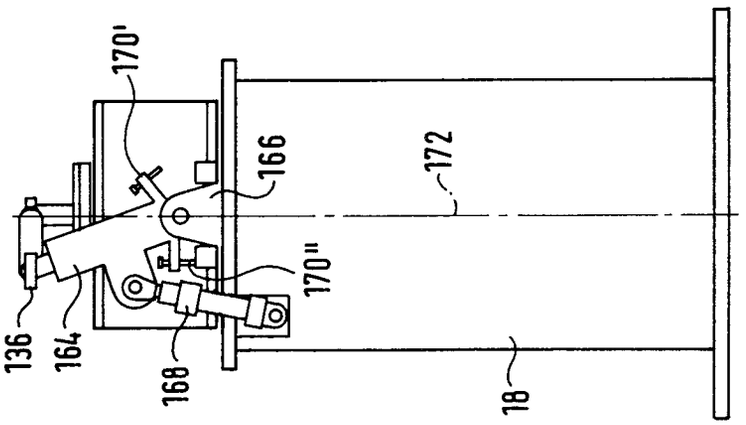

170'
166
172
170"
136
164
168
18

FIG. 6

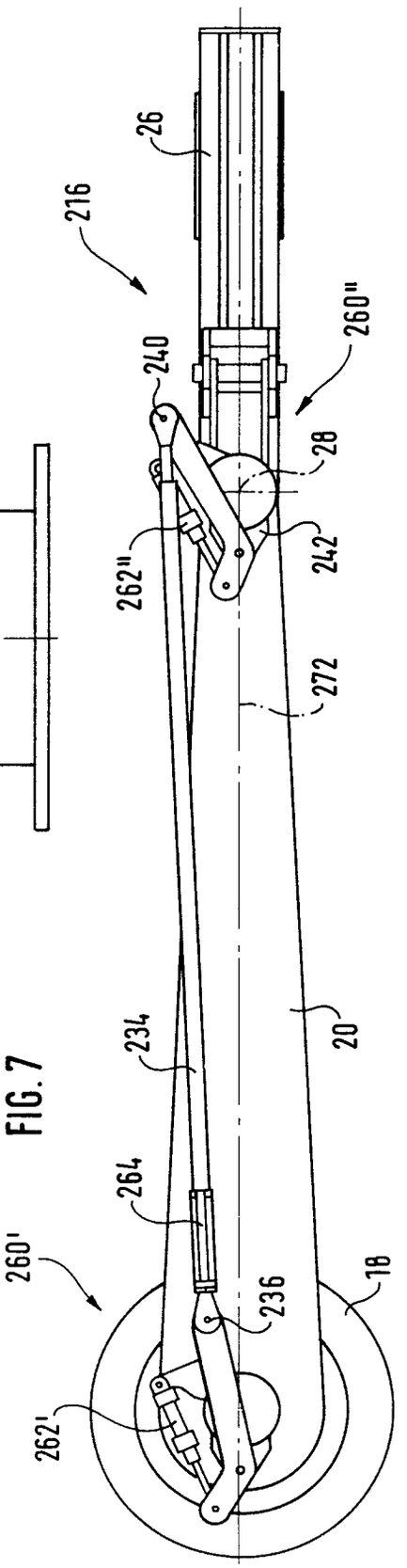

216
26
260"
240
28
262"
242
272
234
20
264
260'
236
18
262'

FIG. 7

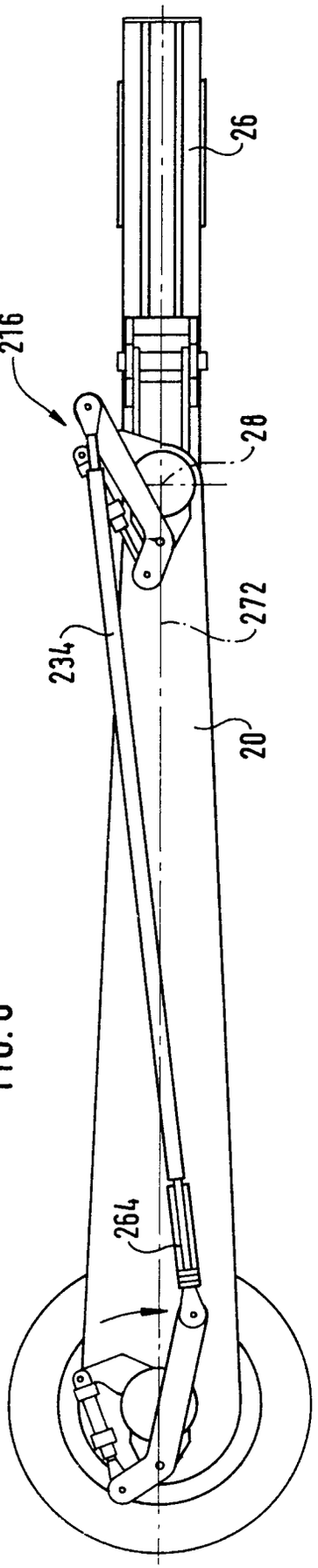


FIG. 8

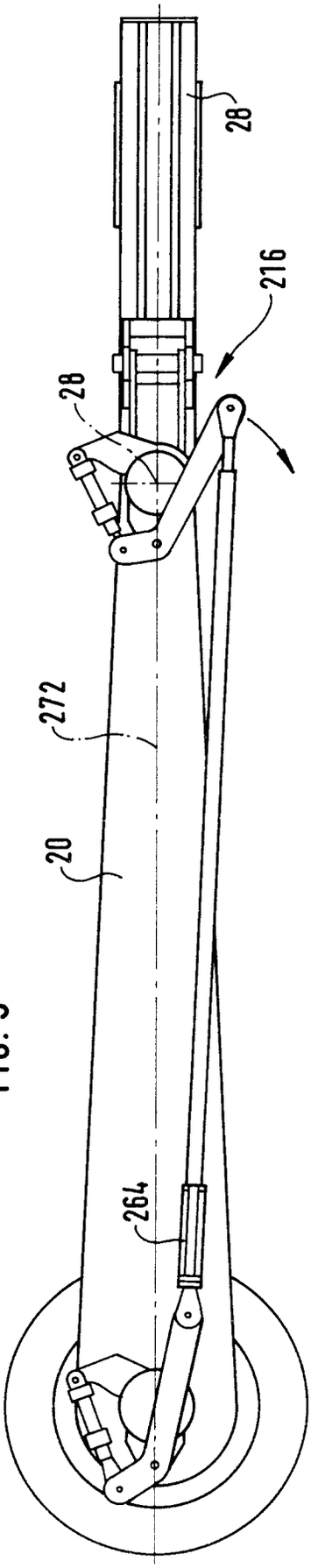


FIG. 9

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 0202

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 431 171 A (DAVID W. FOSTER) ---		C21B7/12
A	FR 2 494 826 A (DANGO & DIENENTHAL) ---		
A	FR 2 303 256 A (DANGO & DIENENTHAL) ---		
A	US 4 247 088 A (MASAYUKI UENO) ---		
A,D	DE 19 62 953 U (DANGO & DIENENTHAL) -----		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

C21B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	14.Oktober 1997	Elsen, D

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 anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)