



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 650 781 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
25.11.1998 Patentblatt 1998/48

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21D 43/05**

(21) Anmeldenummer: 94115059.1

(22) Anmeldetag: 23.09.1994

(54) **Antriebseinrichtung für einen mehrachsigen Transport von Werkstücken in einer Transferpresse**

Driving device for a multi-axle transport of work pieces in a transfer press

Installation d'entraînement pour un transport multiaxial de pièces à usiner dans une presse-transfert

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR IT

• Reichenbach, Rainer  
D-88281 Schlier (DE)

(30) Priorität: 28.10.1993 DE 4336854

(74) Vertreter:  
Patentanwälte  
Eisele, Otten & Roth  
Seestrasse 42  
88214 Ravensburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.05.1995 Patentblatt 1995/18

(56) Entgegenhaltungen:  
EP-A- 0 210 745 EP-A- 0 224 652  
DE-A- 3 320 830 DE-A- 3 329 900  
DE-A- 3 933 775 DE-A- 4 126 013  
DE-C- 3 842 182

(73) Patentinhaber:  
Müller Weingarten AG  
D-88250 Weingarten (DE)

(72) Erfinder:  
• Harsch, Erich  
D-88250 Weingarten (DE)

EP 0 650 781 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 eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für einen mehrachsigen Transport von Werkstücken in einer Transferpresse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik:

Bei der konventionellen Fertigung von beispielsweise Karosserieblechteilen werden diese in mehreren Arbeitsgängen auf Einzelpressen oder in Pressenstraßen hergestellt. Dabei kann der Grad der Mechanisierung, d. h. die Verkettung der einzelnen Pressen untereinander, sehr unterschiedlich sein. Bei einer Transfer- oder Stufenpresse handelt es sich um eine Einzelpresse mit einer bestimmten Anzahl von hintereinander geschalteten Werkzeugstationen, d. h. die Arbeitsgänge sind in einer einzigen Presse zusammengefaßt. Die Werkstücke werden in aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen bearbeitet, d. h. während eines Pressenhubs finden gleichzeitig mehrere Arbeitsgänge statt. Der Transport der Werkstücke von Stufe zu Stufe erfolgt über ein zweidimensionales oder dreidimensionales Greifersystem, welches in aller Regel mit dem Stößelantrieb mechanisch gekoppelt ist. Hierfür werden zwei parallel zueinander angeordnete Greiferschienen - auch Tragschienen genannt, über die gesamte Länge der Stufenpresse beidseitig hindurchgeführt, um die Werkstücke innerhalb der Presse zu bewegen.

Der Teiletransport innerhalb der Presse vollzieht sich beim klassischen Transfersystem über folgende Funktionen:

- Greifen der Werkstücke mittels einer Querbewegung der Greiferschiene;
- Heben des Werkstücks mittels einer Vertikalbewegung der Greiferschiene;
- Weitertransport des Werkstücks mittels einer Längsbewegung der Greiferschiene;
- Absenken der Werkstücke;
- Öffnen der Greifer;
- Rücklauf in Ausgangsstellung.

Generell muß die Greiferschiene nach Durchführung dieser dreidimensionalen Bewegung wieder in die Ausgangslage zurückgeführt werden. Zum Greifen der Werkstücke weisen die Greiferschienen spezielle Werkstück-Greifersysteme auf.

Aus der EP 0 210 745 A2 ist insbesondere aus der dortigen Figur der prinzipielle Aufbau des Bewegungsschemas für ein klassisches Dreiachssystem bekannt geworden. Die parallel durch die Presse verlaufenden Greiferschienen werden demzufolge dreidimensional von einem Kurvengetriebe gesteuert. Dabei ist der Antrieb des Kurvengetriebes mit dem zentralen Pressenantrieb mechanisch gekoppelt.

Aus der DE 33 29 900 C2 ist weiterhin ein Transfer-

system für eine Stufenpresse bekannt geworden, bei welchem der dreidimensionale Transport der Greiferschienen über jeweils eigene Antriebssysteme erfolgt. Dabei ist dem Vorrückmechanismus, dem Hub-Mechanismus sowie dem Spann- bzw. Schließmechanismus jeweils ein eigener elektrischer Antrieb zugeordnet, der über eine Getriebeanordnung den jeweiligen Bewegungsvorgang synchron für beide Greiferschienen durchführt. Eine mechanische Kopplung und damit eine gegenseitige Zwangssteuerung wie bei der zuvor genannten Druckschrift EP 0 210 745 ist nicht vorgesehen.

Aus der DE-A-39 33 775 ist eine Antriebseinrichtung für einen mehrachsigen Transport von Werkstücken nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt geworden. Nachteilig an diesem Stand der Technik ist der komplizierte Aufbau in wenig platzsparender Bauweise der dort vorgesehenen Quertraverse.

## 10 20 Aufgabe und Vorteile der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinrichtung für einen mehrachsigen Transport von Werkstücken in einer solchen Transferpresse zu schaffen, die insbesondere platzsparend und mit geringem baulichen Aufwand ausgebildet ist. Insbesondere soll bei einem sehr kompakten Aufbau eine kombinierte Hub- und Schließbewegung der Greiferschienen geschaffen werden.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Antriebseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Antriebseinrichtung vorgesehen.

Die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung hat gegenüber bekannten Systemen den Vorteil, daß ein sehr kompakter Aufbau für eine kombinierte Hub- und Schließbewegung der Greiferschienen geschaffen wird. Die Greiferschienen sind zur Durchführung des Bewegungsablaufes auf sogenannte Hubsäulen gelagert, die ihrerseits von einem für beide Greiferschienen gemeinsamen Vertikalantrieb über eine höhenverstellbare Quertraverse und über einen Stellantrieb für eine Querverschiebung in ihrer Lage verstellbar sind. Dabei können die Hub- und Schließbewegungen in ihren Bewegungsabläufen durch separate Motorantrieb weitestgehend unabhängig gestaltet werden. Andererseits kann durch die mechanische Kopplung und Anordnung der Bewegungssysteme eine unmittelbare Beeinflussung der Bewegungsabläufe zueinander erfolgen, d. h. zur Taktzeitverkürzung sind auch Bewegungsüberschneidungen möglich.

Besonders vorteilhaft ist die Anordnung der Hubsäule in einem eigenen Gehäuse, welches eine Relativbewegung zwischen Hubsäule und Gehäuse und damit eine unabhängige Bewegung beim Hubvorgang und

Schließvorgang ermöglicht. Wird beispielsweise das Hubsäulengehäuse zur Durchführung der Schließbewegung in Querrichtung verfahren, so kann gleichzeitig die Hubsäule innerhalb des Hubsäulengehäuses vertikal verfahren werden.

Die Verstellbarkeit der Greiferschienen zur Durchführung der quer gerichteten Schließbewegung kann in vorteilhafter Ausbildung der Erfindung durch separat angetriebene Gewindespindeln mit gegenläufiger Steigung oder durch einen Riemenantrieb oder dergleichen erfolgen. Dabei wird jeweils das Hubsäulengehäuse mit entsprechenden Antriebsmitteln versehen. Mit einer Hindurchführung der Gewindespindeln durch die Hubsäulen wird gleichzeitig ein symmetrischer Kraftangriff gewährleistet.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung geschieht der Hubvorgang über ein mechanisches Hebelgestänge, welches durch eine Linearbewegung mittels eines separaten Servomotors oder dergleichen angetrieben wird und eine Hubbewegung der zugehörigen Quertraverse bewirkt. Ein solches Hebelgestänge kann kompakt in einem zugehörigen Gehäuse angeordnet sein, um die Hubbewegung der mit den Hubsäulen verbundenen Quertraverse oder Lagerbalken durchzuführen. Durch die U-förmige Ausbildung der Quertraverse ist es möglich, auf engstem Raum und bei geringer Masse die Erfindung zu realisieren. Dabei dient die Quertraverse gleichzeitig zur Horizontallagerung der quer verschiebbaren Hubsäulen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in den nachfolgend hierzu erläuterten Ausführungsbeispielen näher angegeben. Es zeigen

Fig. 1a, Fig. 1b ein erstes Ausführungsbeispiel für eine Antriebseinrichtung der Greiferschienen mit einem Spindelantrieb in unterer Hubstellung nach Fig. 1a und oberer Hubstellung nach Fig. 1b,

Fig. 2a eine Draufsicht auf die Hubverstellseinrichtung mit Hebelgestänge nach Fig. 1a, 1b entlang der Schnittlinie A-A in Fig. 1a,

Fig. 2b einen Schnitt durch das Hebelgestänge nach Fig. 1b entlang der Schnittlinie C-C,

Fig. 3a eine alternative Ausführungsform für den Antrieb des Schließmechanismus mittels eines Riemenantriebs und

Fig. 3b eine Draufsicht des Riemenantriebs nach Fig. 3a entlang der Schnittlinie B-B.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele:

Der in Fig. 1a dargestellte Schnitt durch die Stirnansicht einer Stufenpresse 1 zeigt die beiden durch die gesamte Länge der Stufenpresse hindurchführende Greiferschienen 2, 3 sowie einen Hubmechanismus 4 zur Durchführung der Hubbewegung und einen Öffnungs- bzw. Schließmechanismus 5 zur Durchführung der Schließbewegung der Greiferschienen 2, 3. Entsprechend der prinzipiellen Darstellung des dreiachsigen Transports in der DE 38 42 182 C1 führt dabei jede Greiferschiene 2, 3 bei jedem Schließvorgang eine Querbewegung um eine Mittelachse 6, 7 durch, um die quer verlaufende Schließbewegung jeweils durchzuführen. Die Mittelsymmetrieebene 8 verschiebt sich demzufolge in Querrichtung in die Position 8', d. h. die Greiferschiene 2, 3 führt eine Querbewegung während des Spann- bzw. Schließvorgangs durch. Von diesem ständigen Bewegungsvorgang zum Teiletransport von Werkzeugstufe zu Werkzeugstufe ist die Anordnung der Greiferschienen 2, 3 in ihrer Ausgangslage als Rüstachse zu unterscheiden. Je nach Größe und Beschaffenheit des in der Presse zu bearbeitenden Werkstücks wird die jeweilige Mittelachse 6, 7 in eine feststehende Ausgangslage gebracht. In Fig. 1 ist die äußere Lage der jeweiligen Mittelachsen 6, 7 sowie die innerste Lage der Mittelachsen 6', 7' dargestellt. Die Verschiebung der Mittelachsen 6, 7 geschieht zur Einstellung der Rüstachse innerhalb eines solchen festgelegten Bereiches bei der Einstellung der Presse auf das zu bearbeitende Werkstück.

Die für die Querbewegung verantwortliche Öffnungs- und Schließeinrichtung 5 (im weiteren "Schließeinrichtung" genannt) ist demnach sowohl für die Bewegung zwischen den Mittelsymmetrieebenen 8, 8' während des Werkstücktransportvorgangs als auch für die Einstellung der Rüstachse verantwortlich. Die innerste Position der Greiferschienen 2, 3 ist mit 2', 3' bezeichnet. Die in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsformen der Erfindung zeigen den Hubmechanismus 4 sowie den Schließmechanismus 5 zur Durchführung der Auf- und Abwärtsbewegung sowie der seitlich gerichteten Schließbewegung der beiden Greiferschienen 2, 3. Die Längsbewegung der Greiferschienen 2, 3 mittels eines Vorrückmechanismus ist in den Figuren 1 bis 3 nicht näher dargestellt. Er kann in analoger Weise vorgenommen werden, wie dies die DE 38 42 182 C1 der Anmelderin zeigt. Gleichermassen kann auch ein getrennter Antrieb gemäß der einleitend genannten DE 33 29 900 C2 für den Vorrückmechanismus vorhanden sein.

Die zueinander synchrone Hub- und Schließbewegung der beiden Greiferschienen 2, 3 geschieht über jeweils eine Hubsäule 9, die in ihrem oberen Bereich über eine Schlittenführung 10 mit der Greiferschiene 2, 3 verbunden ist. Im unteren Bereich ist jede Hubsäule 9 der beiden Greiferschienen 2, 3 auf einer gemeinsamen Quertraverse 11 über einen jeweiligen Führungsschlitz

ten 12 in einer hinsichtlich der Pressenlängsachse quer verlaufenden Führung 13 gelagert. Die Führungen 13 überdecken eine Verfahrlänge, die den erforderlichen Spielraum zur Weitenverstellung der Rüstachse einschließlich Schließweg ermöglicht.

Entsprechend der Darstellung der Figuren 1a, 2a sowie 2b ist die Quertraverse 11 als im Querschnitt U-förmiges Bauteil ausgebildet, mit einem oberen, querliegenden Flächenabschnitt 14 zur Aufnahme der daraufliegenden Führung 13 sowie zwei seitlich nach unten reichenden Schenkel 15, 15', an denen in einem Abstand  $l_1$  jeweils zwei gegenüberliegende Lagerstufen 16, 16' bzw. 17, 17' angeschweißt sind. Die Fig. 2b zeigt einen Schnitt A-A durch die in Fig. 1a dargestellte rechte Lagerstege 16, 16'.

In einem nach oben hin geöffneten, ebenfalls U-förmigen Gehäuse 18 sind zwei L-förmige Winkelhebel 19, 20 in einem jeweils ortsfesten Lager 21 gelagert, wobei ein etwa horizontal ausgerichteter unterer Schenkel 22 über einen Lagerpunkt 23 mit dem unteren Teil der jeweiligen Lagerstege 16, 16' bzw. 17, 17' verbunden ist. Ein nach oben gerichteter etwa vertikaler weiterer Schenkel 24 jedes Winkelhebels 19, 20 ist über jeweils einen Lagerpunkt 25 mit einer etwa horizontal ausgerichteten Schubstange 26 verbunden. Die Schubstange 26 ist auf ihrer in Fig. 1a dargestellten rechten Antriebssseite über eine Lasche 27 mit dem Einzelgelenken 28, 29 mit einem Führungskopf 30 verbunden, der in einem Lagerschuh 31 am Gehäuse 18 in einer Längsführung 32 gelagert ist. Der Führungskopf 30 weist seitlich eine Spindelmutter 33 auf, in die eine horizontal ausgerichtete Spindel 34 eines Spindelantriebs 35 eingreift. Der Spindelantrieb 35 ist als feinverstellbarer Elektromotor oder Hydromotor ausgebildet und seitlich am Gehäuse 18 angeflanscht. Es kann auch ein anderer Linearantrieb für eine lineare Verstellung des Führungskopfes 30 vorgesehen sein. Er weist eine Wegmeßeinrichtung 74 auf, der die Verstellbewegung der Spindelmutter 33 und damit die Hubbewegung erfaßt.

Auf der gegenüberliegenden Seite ist die Schubstange 26 über einen weiteren Gelenkhebel 36 mit den Einzelgelenken 37, 38 mit einer Zuglasche 39 verbunden, die ihrerseits mit einem Gewichtsausgleichszylinder 40 mit Kolbenstange 41 verbunden ist. Der Zylinder 40 übt ständig einen Zug aus und gleicht dadurch das Gewicht der Hubeinrichtung 5 aus. Eine Drehbewegung der Gewindespindel 34 bewirkt demnach eine Längsverschiebung der Schubstange 26 (siehe Pfeil 43), wobei der Zylinder 40 an der Schubstange 26 zieht. Eine z. B. in Fig. 1a nach links gerichtete Längsbewegung der Schubstange 26 bewirkt eine Drehbewegung der beiden Winkelhebel 19, 20 gegen den Uhrzeigersinn (Pfeil 44) und damit über den Hebelarm 22 eine Aufwärtsbewegung der beiden Lagerstege 16, 16' bzw. 17, 17'.

Hierdurch wird die mit den Lagerstegen 16, 17 verbundene U-förmige Quertraverse 11 nach oben verschoben (Pfeil 45).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Eine entgegengesetzte Bewegung der Schubstange 26 mittels des Antriebs 35 bewirkt eine Absenkung der Quertraverse 11. Die Hubsäulen 9 übertragen diese Hubbewegungen auf die beiden Greiferschienen 2, 3. Dabei sind die Hubsäulen in einem Lagergehäuse 46 in einer Lagerbuchse 47 gelagert.

Die Öffnungs- oder Schließbewegung der beiden Greiferschienen 2, 3 geschieht über den weiteren, separaten Öffnungs- und Schließmechanismus 5, bestehend aus einem separaten Antriebsmotor 48, der ggf. als Getriebemotor ausgebildet ist und dessen Antriebswelle als Gewindespindeln 49, 49' sich über die gesamte Länge des Schließkastens der Presse erstreckt. Im Bereich der vertikalen Symmetriemittel-ebene 50 sind die Antriebswellen 49, 49' in einem Lager 51 gelagert, und setzen sich von dort aus einstückig als Wellenabschnitt 49' fort. Die Antriebswellen 49, 49' bestehen aus Gewindespindeln mit gegenläufiger Steigung. Am Lagergehäuse 53 ist eine Wegmeßeinrichtung 73 vorgesehen, die die Querverschiebung der Greiferschienen 2, 3 erfaßt und die erforderlichen Meßsignale an den Positioniermotor 48 weiterleitet. Die beidseitig angeordneten Lagergehäuse 46 für die Hubsäulen 9 weisen jeweils eine Spindelmutter 52 auf, die mit den Antriebswellen 49, 49' in Eingriff stehen. Das dem Antriebsmotor 48 gegenüberliegende Ende der Antriebswelle 49 ist in einem Lagergehäuse 53 gelagert. Aufgrund einer umgekehrten Steigung der Antriebswelle 49, 49' bewegen sich die beiden Spindelmuttern 52 bei einer Drehbewegung der Antriebswelle (Pfeil 54) in entgegengesetzter Richtung, so daß die mit den Spindelmuttern 52 verbundenen Lagergehäuse 46 und damit die Hubsäulen 9 und mit ihnen die Greiferschienen 2, 3 aufeinander zu- oder voneinander wegbe-wegt werden. Hierfür sind die oberen Abdeckbleche 55 gegeneinander verschiebbar ausgestaltet.

Um einen möglichst symmetrischen und mittigen Angriffspunkt der Spindelmuttern 52 auf das Lagergehäuse 46 zu erhalten, kreuzen sich deren Symmetriemittelebenen. In diesem Fall wird die Antriebswelle 49 durch einen Längsschlitz 56 mit der Höhe  $h_1$  hindurchgeführt. Da die Antriebswelle 49 in der gleichen Horizontalebene verbleibt, muß der Längsschlitz mit einer gewissen Höhe  $h_1$  ausgestattet sein, um die erforderliche Hubbewegung der Hubsäule 9 zu gestatten.

Die Fig. 1a zeigt weiterhin innere Anschläge 57 sowie äußere Anschläge 58, die die seitliche Fahrbewe- gung oder Querbewegung während des Spann- bzw. Schließvorgangs begrenzen und die mit der Seitenwan- dung des Lagergehäuses 46 zusammenwirken.

Fig. 1a zeigt die Stellung des Hebelgestänges 42 derart, daß die untere Hubposition der beiden Greiferschienen 2, 3 erreicht ist, d. h. die Antriebswelle 49 befindet sich im oberen Bereich des Längsschlitzes 56. Durch eine Schubbewegung der Schubachse 26 in Fig. 1b in Richtung des Spannzylinders 40 (Pfeil 43') drehen sich die beiden Winkelhebel 19, 20 gegen den Uhrzeigersinn (Pfeil 44), so daß die Lagerlaschen 16, 17 und

damit die Quertraverse 11 angehoben wird (Pfeil 45'). Damit werden die beiden Hubsäulen 9 nach oben verschoben, so daß in der Darstellung nach Fig. 1b die Antriebswelle 49 im unteren Bereich des Längsschlitzes 56 zu liegen kommt. Um den Betrag der Anhebung der Längstraverse 11 werden auch die beiden Greiferschienen 2, 3 nach oben hin angehoben.

Die Hubbewegung mittels des Hubmechanismus 4 und die Öffnungs- bzw. Schließbewegung mittels des Schließmechanismus 5 können unabhängig und zeitlich überlappend geführt werden. Dabei dient der Schließmechanismus 5 sowohl zur Durchführung der Schließbewegung während des Bearbeitungsvorgangs als auch zur Anpassung auf die erforderliche Teilebreite bei der Umrüstung.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3a, 3b zeigt einen abgewandelten Öffnungs- bzw. Schließmechanismus 5'. Der Hubmechanismus 4 entspricht dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2.

Zur Durchführung der Schließbewegung sowohl zur Verstellung während des Werkstücktransportvorgangs als auch zur Anpassung auf die Werkstückbreite wie zu Fig. 1 beschrieben, ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3a in Stirnansicht sowie Fig. 3b in Draufsicht ein Riemenantrieb 60 vorgesehen, der aus einem umlaufenden Riemen 61 besteht. Zum Antrieb des umlaufenden Riemens 61 ist ein separater Antriebsmotor 62 mit Wegaufnehmer 73' vorgesehen, auf dessen Antriebswelle 63 eine erste Umlenkrolle 64 angeordnet ist. Der über die Umlenkrolle 64 geführte Zahnriemen 61 wird auf der gegenüberliegenden Seite der Presse über eine zweite Umlenkrolle 65 geführt, die an einem Lagerbock 66 gelagert ist. Der Lagerbock 66 selbst wird über Spannschrauben 67 an einem Gehäuse 68 für den Schließmechanismus gehalten. Die Drehachsen der beiden Umlenkrollen 64, 65 stehen vertikal und liegen parallel zu den Mittelachsen der beiden Hubsäulen 9. Wie aus Fig. 3a, 3b ersichtlich, liegt das Lagergehäuse 46 für die jeweilige Hubsäule 9 zwischen den beiden Riemenhälften 61, 61', wobei gemäß der Darstellung in Fig. 3b, das linke Lagergehäuse 46 mit dem oberen Riemen 61 über eine kraftschlüssige oder formschlüssige Verbindung 69 verbunden ist, während das in Fig. 3a dargestellte rechte Lagergehäuse 46 mit dem unteren Riemen 61' über eine entsprechende kraft- bzw. formschlüssige Verbindung verbunden ist. Letzteres ist aufgrund der Schnittzeichnungen nicht näher dargestellt. Durch die jeweils gegenüberliegenden Verbindungen mit den beiden Riemenhälften 61, 61' laufen die beiden Lagergehäuse 46 aufeinander zu oder voneinander weg. Dreht sich beispielsweise der Riemen 61 im Uhrzeigersinn, so laufen die beiden hieran befestigten Lagergehäuse 46 aufeinander zu.

Der linke Teil der Fig. 3b zeigt den Schnitt B-B in Fig. 3a bis zur vertikalen Symmetriemittebene 50. Von dort aus geht der Schnitt entsprechend der Darstellung im rechten Teil der Fig. 3b nach oben in den Führungsbereich des rechten Lagergehäuses 46. Zur Führung

der beiden Lagergehäuse 46 ist demzufolge im oberen Bereich jedes Lagergehäuses ein Schlitten 70 vorgesehen, der in seinen vier Eckbereichen vier profilierte Rollen 71 aufweist, die mit zwei gegenüberliegenden Führungsstangen 72, 72' in Eingriff stehen. Diese Führungsstangen 72, 72' erstrecken sich über die gesamte erforderliche Weglänge zur Durchführung der erforderlichen Querbewegungen der beiden Greiferschienen 2, 3.

Bei Betätigung des Antriebsmotors 62 wird demzufolge je nach Drehrichtung der Antriebswelle 63 der Riemen 61 im Uhrzeigersinn oder entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn gedreht, so daß die hieran gegenläufig befestigten Lagergehäuse 46 für beide Hubsäulen 9 der beiden Greiferschienen 2, 3 die in Querrichtung verlaufende Öffnungs- oder Schließbewegung durchführen. Dabei wird das Lagergehäuse 46 über die Schlitten 70 mit Rollen 71 an den Führungsstangen 72 horizontal geführt.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen des geltenden Anspruchs 1.

## 25 Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung für einen mehrachsigen Transport von Werkstücken durch nacheinander folgende Bearbeitungsstationen einer Umformpresse, und insbesondere einer Transferpresse, wobei zwei parallel zueinander angeordnete Greiferschienen vorgesehen sind, die mittels eines Hubmechanismus in Vertikalrichtung sowie mittels eines Öffnungs- bzw. Schließmechanismus in Querrichtung bewegbar sind, wobei zur Durchführung der vertikalen Hubbewegung (45) unterhalb der Greiferschienen (2, 3) eine mittels eines antreibbaren Hebelgestänges (42) auf- und abwärts bewegbare Quertraverse (11) vorgesehen ist und die Quertraverse (11) Führungsmittel (13) für hierauf verschiebbare Hubsäulen (9) aufweist, mittels welchen jeweils eine Greiferschiene (2, 3) quer verschiebbar gelagert ist, wobei zur Durchführung einer quergerichteten Öffnungs- bzw. Schließbewegung der Greiferschienen (2, 3) den gegenüberliegenden Hubsäulen (9) für die Greiferschienen (2, 3) eine gemeinsame Antriebseinrichtung (49, 61) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Hubsäulen (9) verbundene Quertraverse (11) als nach unten hin offenes U-Profil ausgebildet ist, welches sich weitestgehend über die gesamte Breite des Schließkastens der Presse erstreckt und dessen oberer Flächenabschnitt (14) die Führungsmittel (13) für einen Führungsschlitten (12) an den Hubsäulen (9) aufweist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Hubsäule (9) in einem Lagerge-

häuse (46) angeordnet ist und daß das Lagergehäuse Befestigungsmittel (52, 69) für einen Quertransport mittels einer Linear-Antriebseinrichtung (49, 61) aufweist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Linear-Antriebseinrichtung für die Hubsäulen (9) bzw. dessen Lagergehäuse (46) durch eine, die Hubsäulen (9) vorzugsweise durchsetzende Gewindespindel (49) gebildet ist, die mit einer zugehörigen Spindelmutter (52) am Lagergehäuse (46) in Eingriff steht. 10

4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Linear-Antriebseinrichtung für die Querverschiebung der Hubsäulen (9) durch einen umlaufenden Riemenantrieb (61) oder dergleichen gebildet ist, wobei die Hubsäulen (9) bzw. dessen Lagergehäuse an jeweils gegenüberliegenden Riemensträngen befestigt sind. 15

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse (46) einen Schlitten (70) mit Führungsrollen (71) umfaßt, die sich an zugehörigen, ortsfesten Führungsstangen (72) abstützen. 20

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Lagergehäuse (46) beidseitig an Anschlägen (57, 58) zur Wegbegrenzung abstützen. 25

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Hubsäulen (9) verbundene Quertraverse (11) mit ihrem nach unten hin offenen U-Profil seitliche Schenkel (15, 15') aufweist, an denen ein Hebelgestänge (42) für die Hubbewegung der Greiferschienen (2, 3) angreift. 30

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das U-Profil der Quertraverse (11) in einem nach oben hin offenen, ebenfalls U-förmigen Gehäuse (18) eingebettet und über im Gehäuse (18) gelagerte Winkelhebel (19, 20) und Lagerstangen (16, 17) in diesem auf und abwärts bewegbar ist. 35

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelhebel (19, 20) zur Durchführung der Vertikalbewegung der Quertraverse (11) über eine antriebbare, und insbesondere horizontal verschiebbare Schubstange (26) bewegbar bzw. verschwenkbar sind. 40

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Schubstange (26) über einen Elektro-, Servomotor (35) bzw. Positio- 45

niermotor oder dergleichen mit Gewindespindel (34) und Spindelmutter (33) oder einem gleichwirkenden Hydromotor oder Linearantrieb erfolgt.

5 11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querverschiebung der mit den Greiferschienen (2, 3) verbundenen Hubsäulen (9) zur Durchführung der im Arbeitstakt erforderlichen Öffnungs- und Schließbewegung einerseits und zur Verstellung der Rüstachse bei geänderter Werkstückgröße andererseits erfolgt.

12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubmechanismus (4) und/oder der Öffnungs- und Schließmechanismus (5) jeweils einen gesonderten, vorzugsweise elektrischen Antrieb. 20

13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für den Hubmechanismus (4) und/oder für den Öffnungs- oder Schließmechanismus (5) und/oder einem Vorrückmechanismus für die Greiferschienen (2, 3) über einen gemeinsamen mechanischen Antrieb erfolgt. 25

14. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Hubmechanismus (4) und/oder dem Öffnungs- bzw. Schließmechanismus (5, 5') jeweils Wegmeßsysteme (74; 73, 73') zugeordnet sind. 30

### Claims

1. Drive arrangement for multiaxial transport of work pieces through consecutive processing stations of a forming press, and in particular a transfer press, wherein two gripper rails arranged parallel to one another are provided, which are movable in vertical direction by means of a hoisting mechanism and also in transverse direction by means of an opening and closing mechanism, whereby to perform the vertical hoisting movement (45) below the gripper rails (2, 3) a cross beam (11) which may be moved up and down by means of a drivable lever linkage (42) is provided, the cross beam (11) has guide means (13) for hoisting pillars (9) displaceable thereon, by means of which a respective gripper rail (2, 3) is disposed to be transversely displaceable, whereby to perform a transversely directed opening and closing movement of the gripper rails (2, 3), a joint drive arrangement (49, 61) is allocated to the opposing hoisting pillars (9) for the gripper rails (2, 3), characterised in that the cross beam (11) connected to the hoisting pillars (9) is constructed as a U-profile open to the bottom, which extends as far as possible over the entire width of the closing box 35

of the press, and its upper surface section (14) has the guide means (13) for a guide cradle (12) on the hoisting pillars (9).

2. Arrangement according to Claim 1, characterised in that each hoisting pillar (9) is arranged in a bearing housing (46), and that the bearing housing has fastening means (52, 69) for transverse transport by means of a linear drive arrangement (49, 61).

3. Arrangement according to Claim 1 or 2, characterised in that the linear drive arrangement for the hoisting pillars (9) or their bearing housing (46) is formed by a threaded spindle (49) preferably passing through the hoisting pillars (9), said spindle being in engagement with a corresponding spindle nut (52) on the bearing housing (46).

4. Arrangement according to Claim 1 or 2, characterised in that the linear drive arrangement for the transverse displacement of the hoisting pillars (9) is formed by a rotating belt drive (61) or similar, whereby the hoisting pillars (9) or their bearing housing are fastened on respective opposing belt strands.

5. Arrangement according to Claim 4, characterised in that the bearing housing (46) comprises a cradle (70) with guide rollers (71), which are supported on corresponding stationary guide rods (72).

6. Arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the bearing housings (46) are supported on both sides on stops (57, 58) for path restriction.

7. Arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the cross beam (11) connected to the hoisting pillars (9) with its U-profile open to the bottom has lateral legs (15, 15'), to which a lever linkage (42) engages for the hoisting movement of the gripper rails (2, 3).

8. Arrangement according to Claim 7, characterised in that the U-profile of the cross beam (11) is embedded in a likewise U-shaped housing (18) opening to the top, and may be moved in this via angle levers (19, 20) supported in the housing (18) and bearing webs (16, 17).

9. Arrangement according to Claim 8, characterised in that to perform the vertical movement of the cross beam (11), the angle levers (19, 20) may be moved or pivoted via a drivable, and in particular horizontally displaceable connecting rod (26).

10. Arrangement according to Claim 9, characterised in that the drive for the connecting rod (26) is achieved via an electric motor, servo motor (35) or positioning motor or similar with threaded spindle (34) and spindle nut (33) or a similarly acting hydraulic motor or linear drive.

5

11. Arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the transverse displacement of the hoisting pillars (9) connected to the gripper rails (2, 3) occurs to perform the opening and closing movement required in the operating cycle, on the one hand, and to adjust the set-up axis upon change of work piece size, on the other hand.

10

15. 12. Arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the hoisting mechanism (4) and/or the opening and closing mechanism (5) respectively have a separate, preferably electric drive.

20

13. Arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the drive for the hoisting mechanism (4) and/or for the opening or closing mechanism (5) and/or forward thrust mechanism for the gripper rails (2, 3) is achieved via a joint mechanical drive.

25

14. Arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that respective path measurement systems (74; 73, 73') are allocated to the hoisting mechanism (4) and/or the opening or closing mechanism (5, 5').

30

**Revendications**

35

1. Dispositif d'entraînement pour assurer le transport multiaxial de pièces à travers des postes d'usinage successifs d'une presse de formage, en particulier une pressetransfert dans lequel :

40

- il est prévu deux rails de prise, disposés parallèlement entre eux, qui peuvent être déplacés en direction verticale par un mécanisme de levage, et en direction transversale par un mécanisme d'ouverture et la fermeture des rails,

45

- pour exécuter le mouvement vertical de levage (45), il est prévu en dessous des rails (2, 3) une traverse (11) disposée transversalement et pouvant monter et descendre par l'effet d'une tige de levier (42) entraînable,

50

- la traverse (11) est équipée de moyens (13) pour guider des colonnes de levage (9) se déplaçant sur elle et par l'intermédiaire desquelles chacun des rails (2, 3) peut coulisser en direction transversale,

55

- il est prévu, pour exécuter un mouvement transversal d'ouverture ou de fermeture du rail

un dispositif d'entraînement commun (49, 61) associé aux colonnes de levage (9) situées face à face et portant les rails (2, 3), caractérisé en ce que la traverse transversale (11) reliée aux colonnes de levage (9) est constituée par un profilé en U, ouvert vers le bas, couvrant le plus possible toute la largeur du tablier de la presse et dont la face supérieure (14) porte les moyens de guidage (13) de patins (12) associés aux colonnes de levage (9). 5

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque colonne de levage (9) est montée dans un boîtier porteur (46) équipé de moyens de fixation (52, 69) permettant de le transporter transversalement par l'intermédiaire d'un dispositif d'entraînement linéaire (49, 61). 15

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif d'entraînement linéaire des colonnes de levage (9), c'est-à-dire de leurs boîtiers porteurs (46) est constitué par une broche filetée traversant de préférence les colonnes (9) et en prise dans un écrou fileté correspondant (52) monté sur le boîtier (46). 20

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif d'entraînement linéaire assurant le déplacement transversal des colonnes de levage (9) est un système à courroie sans fin (61) ou analogue, chacune des colonnes (9) ou des boîtiers porteurs (46) étant fixée à un brin différent de la courroie. 30

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le boîtier porteur (46) comprend un traîneau (70) équipé de galets de guidage (71) en appui sur des barres de guidage fixes correspondantes (72). 40

6. Dispositif selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les boîtiers porteurs (46) s'appuient des deux côtés sur des portées (57, 58) limitant la course. 50

7. Dispositif selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la traverse (11) reliée aux colonnes de levage (9), avec son profilé en U ouvert vers le bas, a ses ailes latérales (15, 15') en prise avec une tige de levier (42) servant au mouvement de levage des rails de prise (2, 3). 55

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le profité en U de la traverse (11) est installé à l'intérieur d'un boîtier (18), également en forme de U et ouvert vers le haut, et peut s'y déplacer en va et vient sous l'action de leviers coudés (19, 20) et de barres de palier (16, 17) montés dans le boîtier (18).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les leviers coudés (19, 20) servant à déplacer verticalement la traverse (11) peuvent être déplacés, c'est-à-dire basculés par l'intermédiaire d'une barre de poussée (26) entraînable, pouvant en particulier coulisser horizontalement. 10

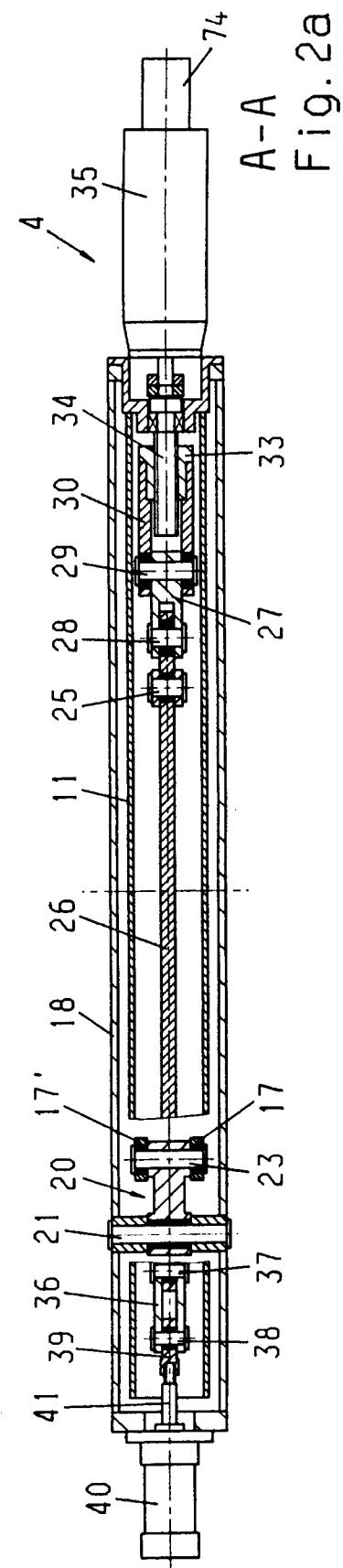
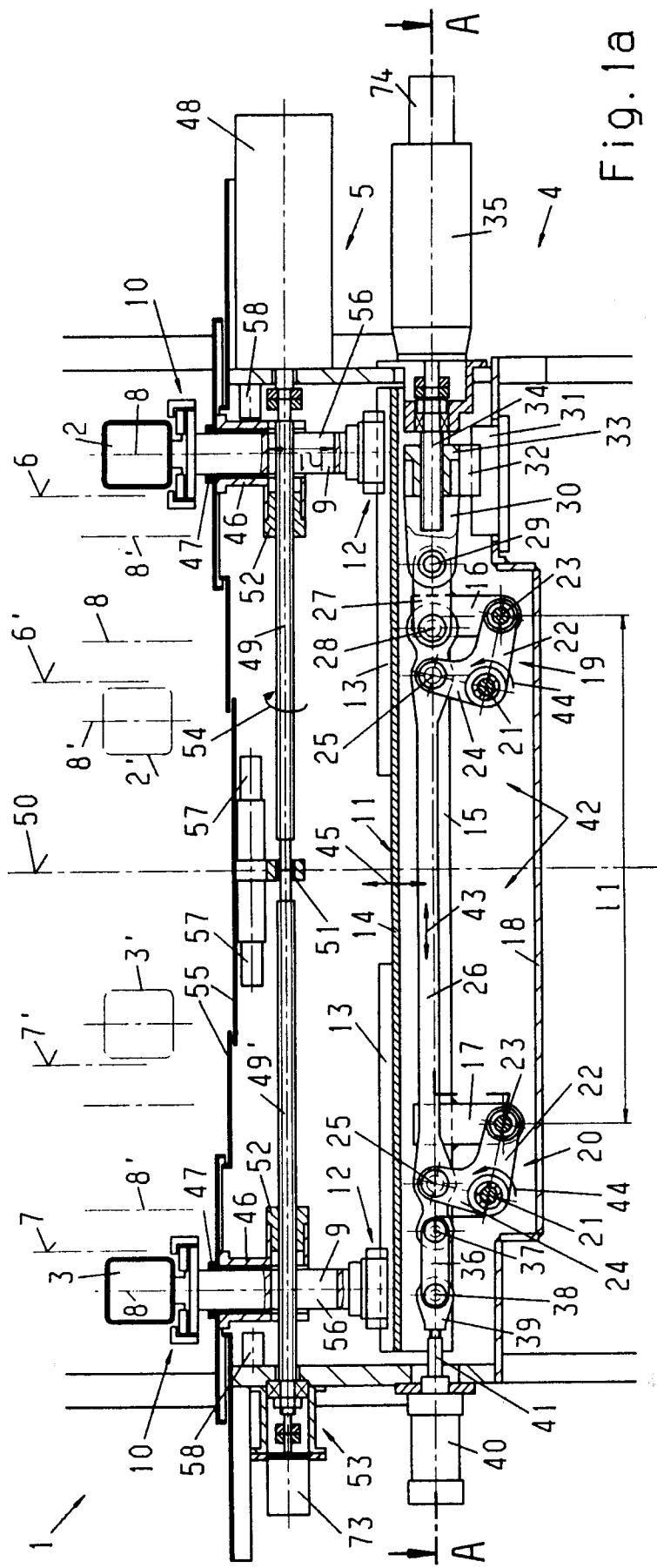
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'entraînement de la barre de poussée (26) est assuré par un moteur électrique, un servomoteur (35), un moteur de positionnement ou analogue équipé d'une broche filetée (34) et d'un écrou (33), ou par un moteur hydraulique fonctionnant de la même manière, ou par un entraînement linéaire. 25

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le déplacement transversal des colonnes de levage (9) reliées aux rails (2, 3) s'effectue, d'une part pour réaliser les ouvertures et fermetures nécessitées par la cadence de la presse, d'autre part pour déplacer l'axe de montage lorsque la dimension des pièces varie. 30

12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme de levée (4) et/ou le mécanisme d'ouverture et de fermeture (5) disposent chacun d'un entraînement spécifique, électrique de préférence. 35

13. Dispositif selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entraînement du mécanisme de levage (4) et/ou du mécanisme d'ouverture et de fermeture (5) et/ou d'un mécanisme d'avancement des rails (2, 3) est assuré par un système mécanique commun. 45

14. Dispositif selon les revendications précédentes, caractérisé en ce que des systèmes de mesure de course (74 ; 73, 73') sont associés au mécanisme de levage (4) et/ou du mécanisme d'ouverture et de fermeture (5, 5'). 55



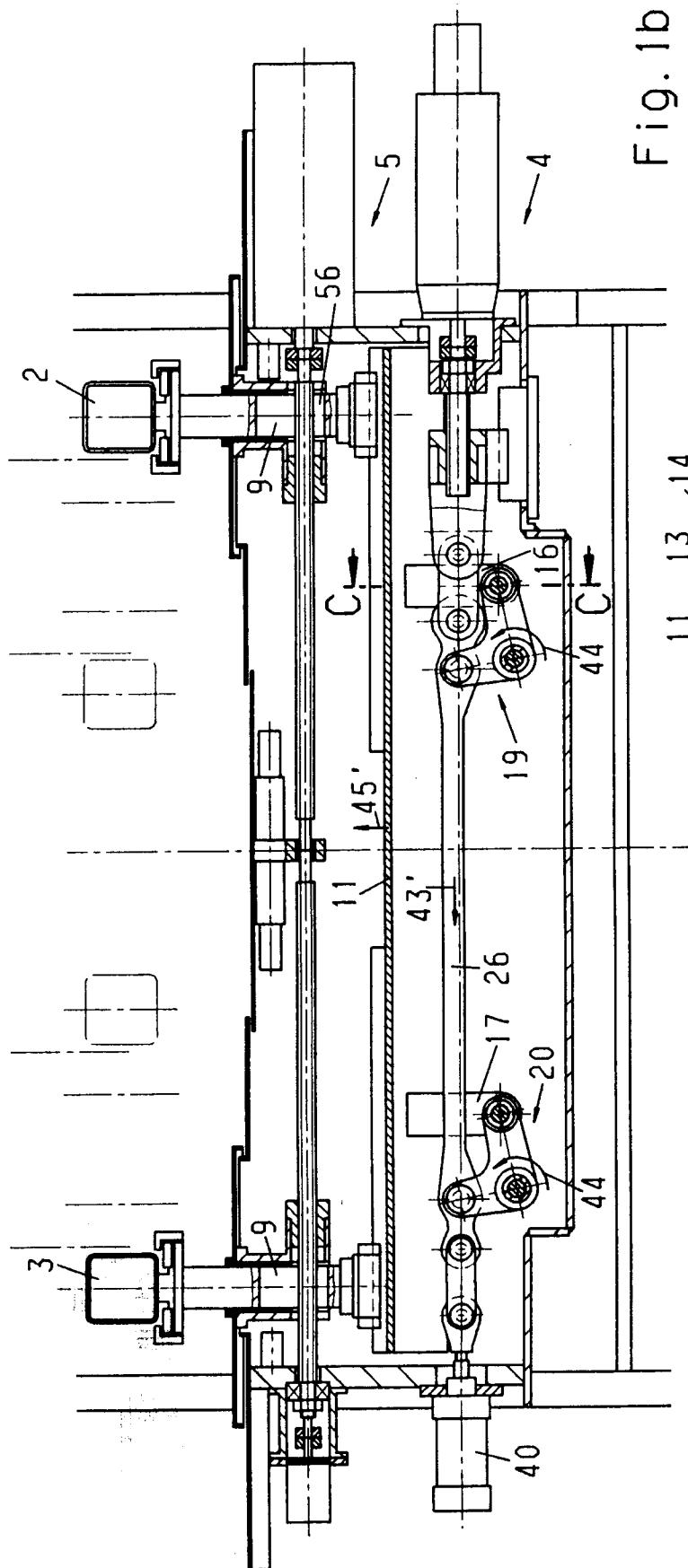


Fig. 1b

Fig. 2b  
C-C

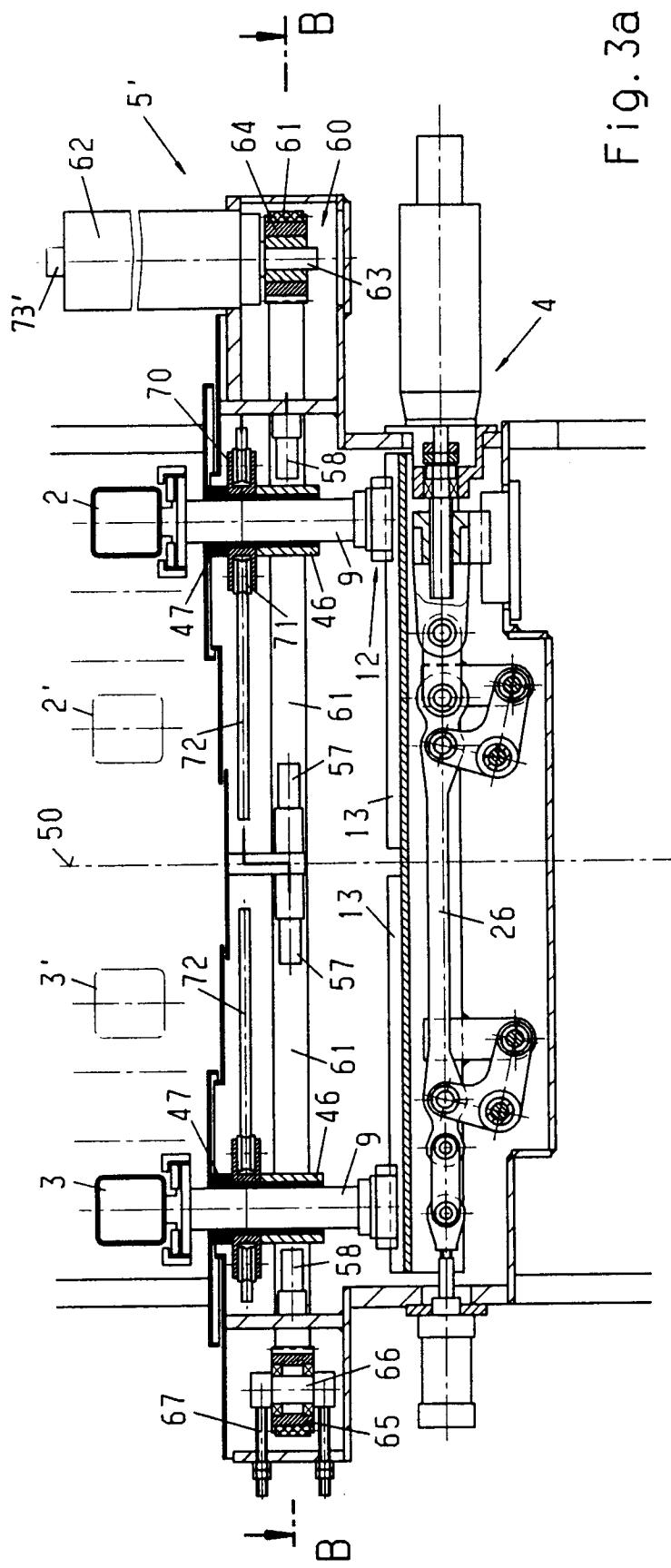


Fig. 3a

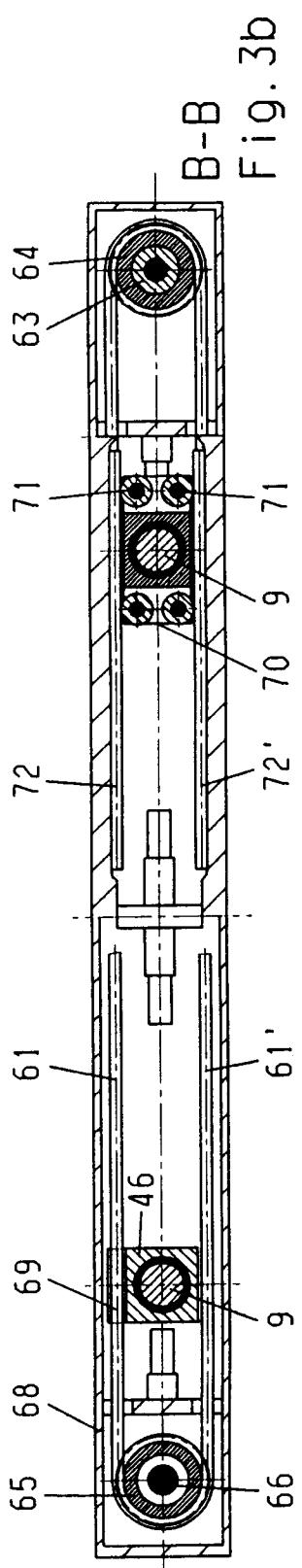


Fig. 3b