



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 850 709 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 43/05**

(21) Anmeldenummer: 97122033.0

(22) Anmeldetag: 15.12.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 27.12.1996 DE 19654475

(71) Anmelder:
SCHULER PRESSEN GmbH & Co.
73033 Göppingen (DE)

(72) Erfinder:
• Hofele, Hans
73035 Göppingen (DE)
• Klemm, Peter, Dr.-Ing.
70619 Stuttgart (DE)
• Eltze, Jürgen, Dr.-Ing.
73033 Göppingen (DE)
• Metzger, Kurt
73035 Göppingen (DE)
• Veit, Stefan
73072 Donzdorf (DE)

(54) **Transfereinrichtung und Mehrstationenpresse**

(57) Insbesondere für Mehrstationenpressen 1 ist eine Transfereinrichtung 41 vorgesehen, die zwischen zwei Arbeitsstationen 2, 3 angeordnet ist. Die Transfereinrichtung 41 weist eine sich quer zu einer Transferrichtung T erstreckende Saugerbrücke 46, 47 auf, die mittels zweier Lenkergetriebe 59, 83 an ihren Enden synchron entlang einer vorgegebenen Transferkurve K geführt ist. Die Lenkergetriebe 59, 83 werden durch endseitig mit der Quertraverse 46 verbundene Lenker 57, 58; 81, 82 oder Stangen gebildet, die an ihrem jeweiligen von der Quertraverse 46 abliegenden Ende an vorzugsweise vertikal ausgerichteten Linearachsen 69, 70; 86, 87 gehalten sind, wobei die Lenker 57, 81 bzw. 58, 82 jeweils paarweise den gleichen Winkel miteinander einschließen. Durch gezieltes Ansteuern der Linearachsen 69, 70; 86, 87 können im Rahmen der Reichweite der Transfereinrichtung 41 nahezu beliebige Transferkurven K durchfahren werden. Alle Linearachsen stützen sich direkt an einem ortsfesten Rahmen 63, 64 ab, wodurch eine hohe Steifigkeit und Präzision auch bei hohen Beschleunigungen erreicht wird.

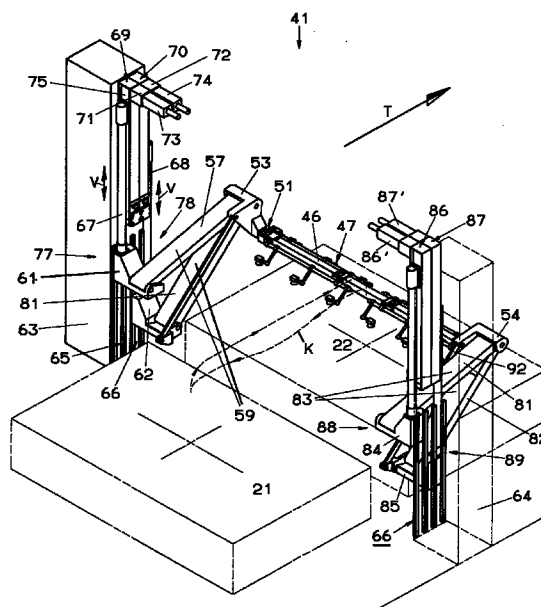


Fig. 3

EP 0 850 709 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Transfereinrichtung zur Überführung von Werkstücken aus einer Arbeitsstation in eine in der Bearbeitungsfolge nachfolgende Bearbeitungsstation sowie ein aus solchen Transfereinrichtungen aufgebautes Transfersystem und eine Mehrstationenpresse mit solchen Transfereinrichtungen.

Bei Mehrstationenpressen oder anderen Anlagen mit mehreren aufeinanderfolgenden Arbeitsstationen ist ein Transfersystem zum Transport der Werkstücke erforderlich. Das Transfersystem muß dazu in der Regel das Werkstück ergreifen, aus der jeweiligen Arbeitsstation herausführen, zu der nächsten Arbeitsstation transportieren und in diese ablegen. Danach müssen entsprechende Greifer- und Festhalteeinrichtungen des Transfersystemes so weit aus der Arbeitsstation herausgeführt werden, daß sie nicht mit dem auf das Werkstück einwirkenden Werkzeug kollidieren.

Aus der US-A-4 887 446 ist ein Dreiachstransfersystem für Transferpressen bekannt geworden. Zu dem Transfersystem gehören zwei sich längs der Werkstückdurchlaufrichtung über mehrere Pressenstationen erstreckende Transferschienen. Die Transferschienen tragen Festhaltemittel für die Werkstücke. Die Festhaltemittel sind an einem Längsträger gehalten, der an der Transferschiene längsverschiebbar gelagert und über einen elektrischen Linearantrieb in Längsrichtung antreibbar ist. Weitere Lineareinheiten dienen dazu, die Transferschienen aufeinander zu und voneinander weg zu bewegen sowie synchron anzuheben und abzusenken.

Der Längsantrieb stützt sich hier an einem Zwischenträger ab, der seinerseits in Querrichtung (Öffnen, Schließen) sowie in Vertikalrichtung (Heben, Senken) zu bewegen ist. Die Antriebskräfte jeder Achse sind allein von den der betreffenden Achse zugeordneten Antrieben aufzubringen, während die anderen Antriebe oder Führungen mit diesen Kräften in Seitenrichtung belastet werden. Außerdem arbeiten bei dieser Transfervorrichtung alle Festhaltemittel zwangsläufig im Gleichtakt.

Aus der DE 42 37 312 A1 ist eine Transferpresse mit einem Zweiachstransfer bekannt. Zum Transport von Werkstücken dienen an Quertraversen gehaltene Greifer. Die Quertraversen sind an ihren Enden an Transferschienen gehalten, die Trägermittel für diese bilden. Die Transferschienen sind von entsprechenden Antriebseinheiten lediglich in Längs- und in Vertikalrichtung zu bewegen. Bedarfsweise können zwischen den Pressenstufen Zwischenablagen vorgesehen sein, die die Werkstücke zeitweilig aufnehmen und diese gegebenenfalls neu ausrichten, bspw. um ihre Querachse drehen, wie es erforderlich ist, wenn die Werkstücke in aufeinanderfolgenden Pressenstufen unter unterschiedlichem Winkel bearbeitet werden sollen.

Bei diesem Zweiachstransfer sind die Antriebsein-

richtungen wirkungsmäßig hintereinander angeordnet, d.h. der Abtrieb einer Antriebseinrichtung ist voll mit der Masse der nachgeschalteten Antriebseinrichtung belastet.

Die WO93/00185 offenbart ein Transfersystem mit Saugerbrücken, die endseitig jeweils an einer elektrischen Antriebseinheit gehalten sind und dessen Merkmale den Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bilden. Jede Antriebseinheit ist als Hub- und Transfereinheit ausgebildet und weist einen sich nach unten erstreckenden, in Vertikalrichtung teleskopierbaren Arm auf. An dessen unterem Ende ist ein mittels eines Stellmotors um eine vertikale Achse drehbarer Hebel angeordnet. Dieser ist über ein Pleuel mit einem Ende einer Sauger tragenden Quertraverse verbunden. Der Hebel und das Pleuel tragen die Quertraverse und bilden so ein Trägermittel für diese.

Die beim Beschleunigen der Saugerbrücke in Durchlaufrichtung auftretenden Beschleunigungskräfte müssen von dem sich nach unten erstreckenden, teleskopierbaren Arm aufgenommen werden.

Darüber hinaus sind aus der Praxis Scheren- oder Stangenanordnungen bekannt, mit denen bspw. Werkzeuge auf komplizierten Bahnen geführt werden können.

Außerdem sind die Transferkurven von den jeweils bearbeiteten Werkstücken abhängig und müssen bei Wechsel einer Werkstückserie und bei Werkzeugwechsel angepaßt werden. Daneben soll die Transfereinrichtung für den Werkstücktransfer möglichst wenig Zeit beanspruchen.

Daraus ergibt sich die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, eine flexibel einsetzbare Transfereinrichtung zu schaffen, die eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit der von ihr bedienten Arbeitsstationen ermöglicht. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, eine Mehrstationenpresse zu schaffen, die eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit aufweist und auf einfache Weise auf unterschiedliche Werkstücke umrüstbar ist.

Diese Aufgaben werden durch eine Transfereinrichtung nach Anspruch 1 bzw. eine Mehrstationenpresse nach Anspruch 12 gelöst.

Die erfindungsgemäße Transfereinrichtung weist in ihrer einfachsten Form eine Quertraverse mit wenigstens einem Festhaltemittel auf. Die Quertraverse ist beidenseits von Lenkergetrieben getragen, die im einfachsten Fall von überwiegend auf Zug und Druck beanspruchten Lenkern, wie bspw. Stangen, gebildet sind. Jedes Lenkergetriebe ist mit bspw. zwei im Abstand zueinander angeordneten Antriebseinheiten verbunden. Die Antriebseinheiten sind vorzugsweise Linearachsen, die im Abstand parallel zueinander angeordnet sind. Allerdings können sie auch in die Lenkermittel integriert werden. Die Verbindungspunkte zwischen dem Festhaltemittel und dem Lenker und die Verbindungspunkte zwischen den Lenkern und den Antriebseinheiten definieren ein Dreieck oder Trapez. Damit

kann durch koordinierte Ansteuerung der einzelnen Antriebseinheiten eine definierte Bewegung der Quertraverse sowohl in einer durch die Richtung der Abtriebe der Antriebseinheiten festgelegten Richtung als auch quer dazu erreicht werden. Innerhalb eines vorgegebenen Maximalbereiches lassen sich somit nahezu beliebige Transferkurven einstellen.

Für die Quertraverse summieren sich die von beiden Lenkergetrieben abgegebenen Antriebskräfte, so daß die zur Beschleunigung, zum Bremsen, Anheben und Absenken der Quertraverse erforderliche Kraft von allen Antriebseinheiten gemeinsam aufgebracht wird. Im Gegensatz zu bekannten Transfereinrichtungen addieren sich die Kräfte der Antriebseinheiten an dem Festhaltemittel entsprechend den von den Lenkern definierten Winkelverhältnissen. Außerdem werden die Reaktionskräfte jeder Antriebseinheit direkt an einem Grundgestell abgestützt, was eine hohe Steifigkeit und präzise Führung der Festhaltemittel ermöglicht. Hingegen muß die der Vertikalrichtung zugeordnete Antriebseinheit bei den vorbekannten Einrichtungen die Reaktionskräfte der Antriebseinheit für die Längsrichtung aufnehmen.

Die Lenker schließen, wenn sie als gerade Stäbe ausgebildet sind, miteinander einen von Null verschiedenen Winkel ein. Die Lenker sind mit den Antriebseinheiten und dem Festhaltemittel vorzugsweise über Scharniergelenke verbunden, die vorzugsweise lediglich die Drehung um eine Scharnierachse gestatten. Alle Scharnierachsen sind zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtet. Das Festhaltemittel erhält dadurch seine Seitenführung. Es wird im Rahmen der erforderlichen Genauigkeit in einer Ebene geführt, so daß die erreichbare Transferkurve zweidimensional ist. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind beide Lenkergetriebe untereinander wirkungsmäßig gleich, d.h. bspw. spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet und angeordnet. Die Antriebseinheiten der Lenkergetriebe können dann paarweise zusammengefaßt werden, wodurch die Transfereinrichtung mit lediglich zwei Antriebseinheiten auskommt.

Obwohl die Antriebseinheiten prinzipiell auch in Richtung des jeweiligen Lenkermittels arbeiten oder in dieses integriert sein könnten, ist es auch meist vorteilhaft, diese als separate Lineareinheiten auszuführen, was in der Regel eine verbesserte Führung ergibt. Die Lineareinheiten können bspw. hydraulische oder elektrische Antriebe sein. Als elektrische Antriebseinheiten können Stellmotoren vorgesehen werden, die mit entsprechenden Getrieben, wie einem Spindelhubgetriebe, einem Zahnriemengetriebe oder einer Zahnstange, eine entsprechende Linearbewegung erzeugen. Alternativ können elektrische Direktantriebe, bspw. asynchron oder synchron arbeitende Linearmotoren, eingesetzt werden.

Parallele Arbeitsrichtungen der Linearantriebe führen zu übersichtlichen geometrischen Verhältnissen, so daß eine von einer Steuereinheit durchzuführende

Berechnung der Steuersignale der einzelnen Antriebseinheiten zur Erzeugung einer gewünschten Transferkurve mit vertretbarem Aufwand durchgeführt werden kann. Wird hier ein etwas höherer Rechenaufwand in Kauf genommen, können als Antriebseinheiten auch von Stellmotoren betätigte Exzenter- oder Kurbeltriebe zum Einsatz kommen, deren Abtrieb auf kreisbogenförmiger Bahn geführt ist.

Ein drittes Lenkermittel, das mit einem der genannten Lenkermittel eine Parallelogrammführung bildet, kann dazu vorgesehen werden, sicherzustellen, daß das Festhaltemittel die Transferkurve mit einheitlicher Winkelausrichtung durchläuft. Alternativ oder zusätzlich kann das Festhaltemittel mit einem eigenen Schwenkantrieb versehen sein, der eine Verdrehung bezüglich der Quertraverse bewirkt.

Ein Lenker der Parallelogrammführung kann bedarfsweise auch mit einer eigenen Antriebseinrichtung versehen sein, um dadurch ein gezieltes Verschwenken des Festhaltemittels herbeizuführen.

Wenn mit der Transfereinrichtung größere Werkstücke transportiert werden sollen, enthält jedes Lenkermittel zwei zueinander parallele Lenker, deren jeweiliges Ende mit einer sich zwischen beiden Lenkern erstreckenden Quertraverse verbunden ist. Jeder Lenker ist an seinem jeweiligen anderen Ende an einer Linearachse geführt. Beide Linearachsen sind parallel zueinander und werden synchron betätigt. Die Anbindung beider Lenker an eine einzige Linearachse ist über einen entsprechenden Querträger möglich.

Entsprechende Vorteile gelten gleichermaßen für eine Mehrstationenpresse, die wenigstens eine erfindungsgemäße Transfereinrichtung enthält. Die Transferkurve zur Verkettung der aufeinanderfolgenden Pressenstufen kann mit der Transfereinrichtung flexibel eingestellt werden, wobei durch die gemeinsame Wirkung der Antriebseinheiten beim Beschleunigen und Bremsen der Festhaltemittel ein schneller Transfer und somit eine hohe Taktzahl der Pressenstufen erreicht werden kann.

Auf Zwischenablagen kann in der Regel verzichtet werden. Bedarfsweise können dazu an den Festhaltemitteln Schwenkeinheiten vorgesehen werden.

Vorteilhafterweise ist jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Pressenstationen eine gesonderte Transfereinrichtung angeordnet, so daß die Mehrstationenpresse mehrere separat ansteuerbare Transfereinrichtungen aufweist. Damit können die Transferkurven zwischen einzelnen Pressenstationen zeitlich versetzt durchlaufen werden und es wird möglich, die einzelnen Pressenstufen zeitlich versetzt arbeiten zu lassen. Ist bspw. ein Werkstück aus einer Pressenstation entnommen worden und beginnt sich deren Werkzeug bereits wieder zu schließen, ist das nachfolgende Werkzeug noch im Öffnen begriffen, während die Transfereinrichtung das Werkstück auf dieses zu bewegt. Die versetzte Arbeitsweise der einzelnen Pressenstufen führt zu einer gleichmäßigeren Kraftabnahme, so daß die erforderli-

che Schwungmasse des Pressenhauptantriebes deutlich reduziert werden kann. Außerdem wird es durch das zeitlich versetzte Arbeiten aufeinanderfolgender Pressenstufen möglich, den Werkstücktransfer wenigstens teilweise während des Arbeitens vor- oder nachgelagerter Arbeitsstationen durchzuführen, so daß der Anteil der Transferzeit an der gesamten Taktzeit deutlich sinkt. Auch dadurch kann die Taktzahl erhöht werden, ohne daß dazu die Transfergeschwindigkeit erhöht werden müßte.

Bedarfsweise können jedoch auch mehrere Transfer-einrichtungen, die zwischen unterschiedlichen Pressenstufen stehen, zu einer Transfergruppe zusammengefaßt sein, die über Transferschienen miteinander verbunden sind.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Mehrstationenpresse mit Zweiachs-Transfervorrichtungen zwischen einzelnen Pressenstufen, in schematisierter, ausschnittsweiser Perspektivdarstellung,
- Fig. 2 die Mehrstationenpresse nach Fig. 1 in einer schematisierten Seitenansicht,
- Fig. 3 die Zweiachstransfervorrichtung der Mehrstationenpresse nach den Fig. 1 und 2, in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 4 die Transfereinrichtung nach Fig. 3 in Draufsicht,
- Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform des Zweiachstransfers für eine Transferpresse nach den Fig. 1 und 2, in ausschnittsweiser, perspektivischer Darstellung, und
- Fig. 6 die Transfereinrichtung nach Fig. 5 in einer schematisierten Seitenansicht, unter Veranschaulichung unterschiedlicher Bahnpunkte einer durchfahrenen Transferkurve.
- Fig. 7 eine alternative Ausführungsform der Transfereinrichtung mit einem Zahnriemenmodul, der in einen Lenker integriert ist und die Rotationslage der Quertraverse definiert, in perspektivischer Darstellung, und
- Fig. 8 die Transfereinrichtung nach Fig. 7, in schematisierter Schnittdarstellung.

Beschreibung

In Fig. 1 ist eine Mehrstationenpresse 1 anhand ihrer Arbeitsstationen 2, 3, 4, 5, 6 angedeutet. Jede Arbeitsstation 2, 3, 4, 5, 6 weist einen Tisch 7, 8, 9, 10, 11 auf, der an seiner Oberseite einen Schiebetisch 12,

13, 14, 15, 16 trägt (Fig. 2) Auf den Schiebetischen 12 bis 16 sind zu einem jeweiligen Werkzeug gehörige Gesenke oder Unterwerkzeuge 21, 22, 23, 24, 25 angeordnet. Ihnen sind an Stößeln 27, 28, 29, 30, 31 angeordnete Oberwerkzeuge 32, 33, 34, 35, 36 zugeordnet, die mit den Stößeln auf und ab bewegt werden. Zum Antrieb dient jeweils ein Exzenter oder ein Gelenkantrieb. Die Exzenter (Antriebe) aller Arbeitsstationen 2 bis 6 werden von einer nicht weiter dargestellten, gemeinsamen Welle angetrieben.

Die Arbeitsstationen 2 bis 6 sind bezüglich einer Durchlaufrichtung T hintereinander angeordnet und mittels eines Transfersystemes 40 miteinander verkettet, das durch separate Transfereinrichtungen 41, 42, 43, 44 gebildet ist. Die Transfereinrichtungen 41 bis 44 sind untereinander baugleich ausgebildet; die Beschreibung der Transfereinrichtung 41 gilt entsprechend für alle anderen. Zur Bezugnahme sind die Teile und Elemente der Transfereinrichtungen 42 bis 44 mit den gleichen, zur Unterscheidung jeweils mit einem Buchstabenindex versehenen Bezugszeichen gekennzeichnet wie die Transfereinrichtung 41.

Die Transfereinrichtung 41 ist zwischen den Arbeitsstationen 2 und 3 angeordnet. Sie weist eine Quertraverse 46 auf, die entlang einer Transferkurve K zu bewegen ist. Die Quertraverse 46 trägt zwei Saugerspinnen 47 und bildet somit ein Festhaltemittel für die Werkstücke. Entlang der Transferkurve K ist die Quertraverse 46 sowohl zu dem Unterwerkzeug 21 als auch zu dem nächstfolgenden Unterwerkzeug 22 bewegbar.

Gemäß Fig. 3 und 4 ist die sich quer zu der Transferrichtung T erstreckende Quertraverse an ihren beiden Enden 51, 52 mit Gelenkeinheiten 53, 54 verbunden. Zwei mit der Gelenkeinheit 53 verbundene Lenker 57, 58 bilden gemeinsam ein Lenkergetriebe 59, das zur Führung der Quertraverse 46 an ihrem einen Ende dient. Die Lenker 57, 58 der bezüglich einer vertikalen Längsmittlebene symmetrisch ausgebildeten Transfereinrichtung 41 sind an der Gelenkeinheit 53 mit einem Ende jeweils mit übereinstimmender Scharnierachse schwenkbar gelagert. Mit ihrem von der Gelenkeinheit 53 abliegenden Ende sind die Lenker 57, 58 jeweils mit einem vertikal verschiebbar gelagerten Schlitten 61, 62 verbunden.

Zur Lagerung der Schlitten 61, 62 dienen an dem Pressenständer 63 vorgesehene Führungsschienen 65, 66. Die Schlitten 61, 62 sind über Verbindungsstangen 67, 68 mit Lineareinheiten 69, 70 verbunden und in Hub- oder Vertikalrichtung V verstellbar. Zu den Lineareinheiten 69, 70 gehören mit Getrieben 71, 72 versehene Servomotoren 73, 74, die von einer nicht weiter dargestellten Steuereinheit anhand von Positionssignalen geführt sind. Zur Umwandlung der von den Servomotoren 73, 74 bzw. den Getrieben 71, 72 erzeugten Linearbewegung dienen Zahnriemen 75, die an einer Stelle mit der jeweiligen Verbindungsstange 67, 68 verbunden sind. Die Schlitten 61, 62 und die zu deren Füh-

rung und Antrieb vorgesehenen Elemente bilden Antriebseinheiten 77, 78, die entsprechend der gewünschten Transferkurve K angesteuert werden.

Spiegelsymmetrisch dazu ist die Gelenkeinheit 54 über Scharniergelenke mit Lenkern 81, 82 verbunden, die parallel zueinander geführt sind und ein Lenkergetriebe 83 bilden. An ihrem jeweiligen, von der Gelenkeinheit 54 abliegenden Ende sind die Lenker 81, 82 gelenkig mit Schlitten 84, 85 verbunden, die an dem Pressenstander 64 linear auf und ab verfahrbar gelagert sind. Die Schlitten 84, 85 bilden im Verbund mit Lineareinheiten 86, 87 bzw. deren Servomotoren 86', 87' Antriebseinheiten 88, 89 für eine gemeinsame weitere Achse V.

An den Schlitten 62, 85 sind zu den Lenkern 58, 82 parallele Hilfslenker 91, 92 gelagert, die mit ihrem jeweiligen anderen Ende mit der Gelenkeinheit 53, 54 verbunden sind. Der Lenker 58 und der Hilfslenker 91 bilden eine Parallelogrammführung zur Festlegung der Position der Quertraverse 46 bezüglich der Querachse. Gleiches gilt für den Lenker 82 und die Hilfslenker 92.

Die insoweit beschriebene Mehrstationenpresse 1 arbeitet wie folgt:

Wie in Fig. 2 dargestellt, bewegen sich die Stößel 27 bis 31 der Mehrstationenpresse 1 mit einem gegenseitigen Phasenversatz auf und ab. Die Bewegung der Transfereinrichtungen 41 bis 44 ist darauf so abgestimmt, daß die Quertraversen 46 mit den Saugerspinnen 47 jeweils außerhalb der Werkzeuge befindlich sind, wenn diese geschlossen sind. Bspw. hat in der Arbeitsstation 2 das Oberwerkzeug 32 von dem Unterwerkzeug 21 abgehoben und der Stößel 27 bewegt sich nach oben. Zur Entnahme des Werkstückes aus dem Unterwerkzeug 21 wird die Quertraverse 46 der Transfereinrichtung 41 in das sich öffnende Werkzeug gefahren. Dazu werden die in Fig. 2 lediglich mit Strichlinien angedeuteten linearen Antriebseinheiten 77, 78; 88, 89 zueinander synchron so angesteuert, daß der von den Lenkergetrieben 59, 83 getragene Querträger 46 entlang der Transferkurve K verfahren wird.

Während die Transfereinrichtung 41 das Werkstück aus dem Unterwerkzeug 21 entnommen hat, hat der benachbarte Stößel 28 seinen unteren Totpunkt durchlaufen und hebt das Oberwerkzeug 33 von dem Unterwerkzeug 22 ab. Mit der Transfereinrichtung 41 wird durch entsprechende Ansteuerung der ersten Antriebseinheiten 77, 88 und der zweiten Antriebseinheiten 78, 89 ein Verfahren der Lenkerpaare 57, 81; 58, 82 und des von diesen getragenen Querträgers 46 bewirkt, wodurch das Werkstück auf dem Unterwerkzeug 22 abgelegt wird. Nach Lösen des Werkstückes läuft der Querträger 46 zurück, wobei das Werkzeug 22, 33 schließt.

Die Transfereinrichtungen 42 bis 44 der nachfolgenden Arbeitsstationen 3 bis 6 arbeiten entsprechend. Der Phasenversatz zwischen den einzelnen Arbeitsstationen 2 bis 6 ist so bemessen, daß der bezüglich der Durchlaufrichtung T stromabwärts liegende Pressen-

stößel seinem stromaufwärtig vorhergehenden Pressenstößel um die Transportzeit zwischen den Werkzeugen der jeweilig dazwischen angeordneten Transfereinrichtung nachsteilt.

Die Transfereinrichtungen 41 bis 44 können je nach Ansteuerung ihrer Antriebseinheiten 77, 78; 88, 89 unterschiedliche Transferkurven durchlaufen und auf diese Weise an unterschiedliche Werkstücke und Werkzeuge angepaßt werden. Bei Fehlfunktion oder Ausfall einer Transfereinrichtung 41 bis 44 besteht lediglich Beschädigungsgefahr für die ausgefallene Transfereinrichtung. Die übrigen Transfereinrichtungen werden dadurch nicht beschädigt, so daß im Havariefalle der Schaden begrenzt bleibt.

Eine abgewandelte Transfereinrichtung 41' ist in Fig. 5 veranschaulicht. Soweit die Transfereinrichtung 41' mit der vorstehend beschriebenen Transfereinrichtung 41 übereinstimmt, wird auf deren Beschreibung verwiesen. Ohne erneute Bezugnahme sind die gleichen Bezugszeichen zugrundegelegt. Der Unterschied besteht darin, daß anstelle der Parallelogrammführung ein Hilfslenker 91' vorgesehen ist, der mit einem Ende an der Gelenkeinheit 53 und mit seinem anderen Ende an einer dritten Antriebseinheit 94 angelenkt ist. Diese definiert eine dritte Achse V, die parallel zu den von den Antriebseinheiten 77, 78 definierten Achsen V ausgerichtet ist. Während die Lenker 57, 58 mit gemeinsamer Schwenkachse an der Gelenkeinheit 53 angelenkt sind, ist der Anlenkpunkt des Lenkers 91' davon beabstandet. Damit kann die Quertraverse 46, wie aus Fig. 6 hervorgeht, durch entsprechende gezielte Ansteuerung der Antriebseinheiten 77, 78, 94 definiert verschwenkt werden.

Die Transfereinrichtung 41 ist in Fig. 6 in insgesamt drei unterschiedlichen Stellungen I, II und III (von rechts nach links) veranschaulicht, in denen die Quertraverse 46 drei unterschiedliche Stellungen auf der Transferkurve K einnimmt. Die zugehörigen Schlittenpositionen der Lineareinheiten sind ebenfalls mit I, II, III bezeichnet.

Anstelle der dritten Antriebseinheit 94 kann zur gezielten Verdrehung der Saugerspinn 47 bei der Transfereinrichtung 41 nach Fig. 3 auf der Quertraverse 46 eine Dreheinheit angeordnet sein, die die Saugerspinn 47 in Bezug auf die Quertraverse 46 definiert schwenkt. Unabhängig davon, ob die Saugerspinn 47 schwenkbar oder unverschwenkbar an der Quertraverse 46 befestigt ist, können Kupplungseinheiten 96 dazu dienen, die Saugerspinnen 47 beim Werkzeugwechsel oder zu Wartungszwecken zu tauschen.

Schließlich ist es möglich, die rechts- und linksseitigen Linearantriebe der Transfereinrichtung 41 unterschiedlich anzusteuern, wobei dann bspw. zwischen den Lagereinheiten 53, 54 und der Quertraverse 46 jeweils ein zusätzliches Scharniergelenk vorzusehen ist, dessen Scharnierachse bspw. in Transferrichtung T weist. Dadurch wird ein Kippen der Quertraverse 46 um eine in Transferrichtung T liegende Längsachse mög-

lich.

Werden zusätzliche Gelenke und gegebenenfalls ein Längenausgleich an der Quertraverse 46 vorgesehen, kann bei gegensinniger Ansteuerung der rechts- und linksseitigen Lineareinheiten 69, 70; 86, 87 ein Verschwenken der Quertraverse 46 um eine Vertikalachse erreicht werden, was die Flexibilität des Antriebes noch erhöht. Die Lineareinheiten 69, 70; 86, 87 können bedarfsweise auch an den Tischen 7, 8 vorgesehen werden.

Eine abgewandelte Ausführungsform der vorstehend beschriebenen Zweiachstransfereinrichtung ist aus den Fig. 7 und 8 ersichtlich, wobei ohne erneute Beschreibung gleiche Bezugszeichen wie bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen verwendet sind. Die Beschreibung gilt entsprechend. Abweichend ist anstelle des Hilfslenkers 92 in oder an dem Lenker 58 ein Zahnriementrieb 101 angeordnet, der die Drehposition der Quertraverse 46 festlegt. Diese ist mit einer Zahnriemenscheibe 102 drehfest verbunden, über die ein Zahnriemen 103 geführt ist. Bei dem Schlitten 62 ist der Zahnriemen 103 über eine Zahnriemenscheibe 104 geführt, die fest mit dem Schlitten oder mit einem Stellantrieb verbunden ist. Die Durchmesser der Zahnriemenscheiben 102, 104 sind vorzugsweise gleich, können aber auch unterschiedlich sein.

Insbesondere für Mehrstationenpressen 1 ist eine Transfereinrichtung 41 vorgesehen, die zwischen zwei Arbeitsstationen 2, 3 angeordnet ist. Die Transfereinrichtung 41 weist eine sich quer zu einer Transferrichtung T erstreckende Saugerbrücke 46, 47 auf, die mittels zweier Lenkergetriebe 59, 83 an ihren Enden synchron entlang einer vorgegebenen Transferkurve K geführt ist. Die Lenkergetriebe 59, 83 werden durch endseitig mit der Quertraverse 46 verbundene Lenker 57, 58; 81, 82 oder Stangen gebildet, die an ihrem jeweiligen von der Quertraverse 46 abliegenden Ende an vorzugsweise vertikal ausgerichteten Linearachsen 69, 70; 86, 87 gehalten sind, wobei die Lenker 57, 81 bzw. 58, 82 jeweils paarweise den gleichen Winkel miteinander einschließen. Durch gezieltes Ansteuern der Linearachsen 69, 70; 86, 87 können im Rahmen der Reichweite der Transfereinrichtung 41 nahezu beliebige Transferkurven K durchfahren werden. Alle Linearachsen stützen sich direkt an einem ortsfesten Rahmen 63, 64 ab, wodurch eine hohe Steifigkeit und Präzision auch bei hohen Beschleunigungen erreicht wird.

Patentansprüche

1. Transfereinrichtung (41) für auf einem vorgegebenen Weg zu transportierende Werkstücke, insbesondere für den Transport von Werkstücken entlang mehrerer aufeinanderfolgender Arbeitsstationen (2, 3, 4, 5, 6),

mit einer Quertraverse(46), die mit wenigstens einem Festhaltemittel (47) versehen ist, das

dazu dient, Werkstücke gesteuert aufzunehmen und freizugeben,

mit einem Trägermittel (59, 83), an dem die Quertraverse (46) mit beiden Enden gehalten ist und mittels dessen das Festhaltemittel (47) auf einer vorgegebenen Transferkurve (K) geführt wird, und

mit einem auf das Trägermittel (59, 83) wirkenden Antriebsmittel, mittels dessen die Quertraverse (46) in zwei voneinander unabhängigen Richtungen (V, T) antreibbar ist und das wenigstens eine erste und eine zweite Antriebseinheit (77, 78; 88, 89) aufweist, die voneinander unabhängig ansteuerbar sind, dadurch gekennzeichnet,

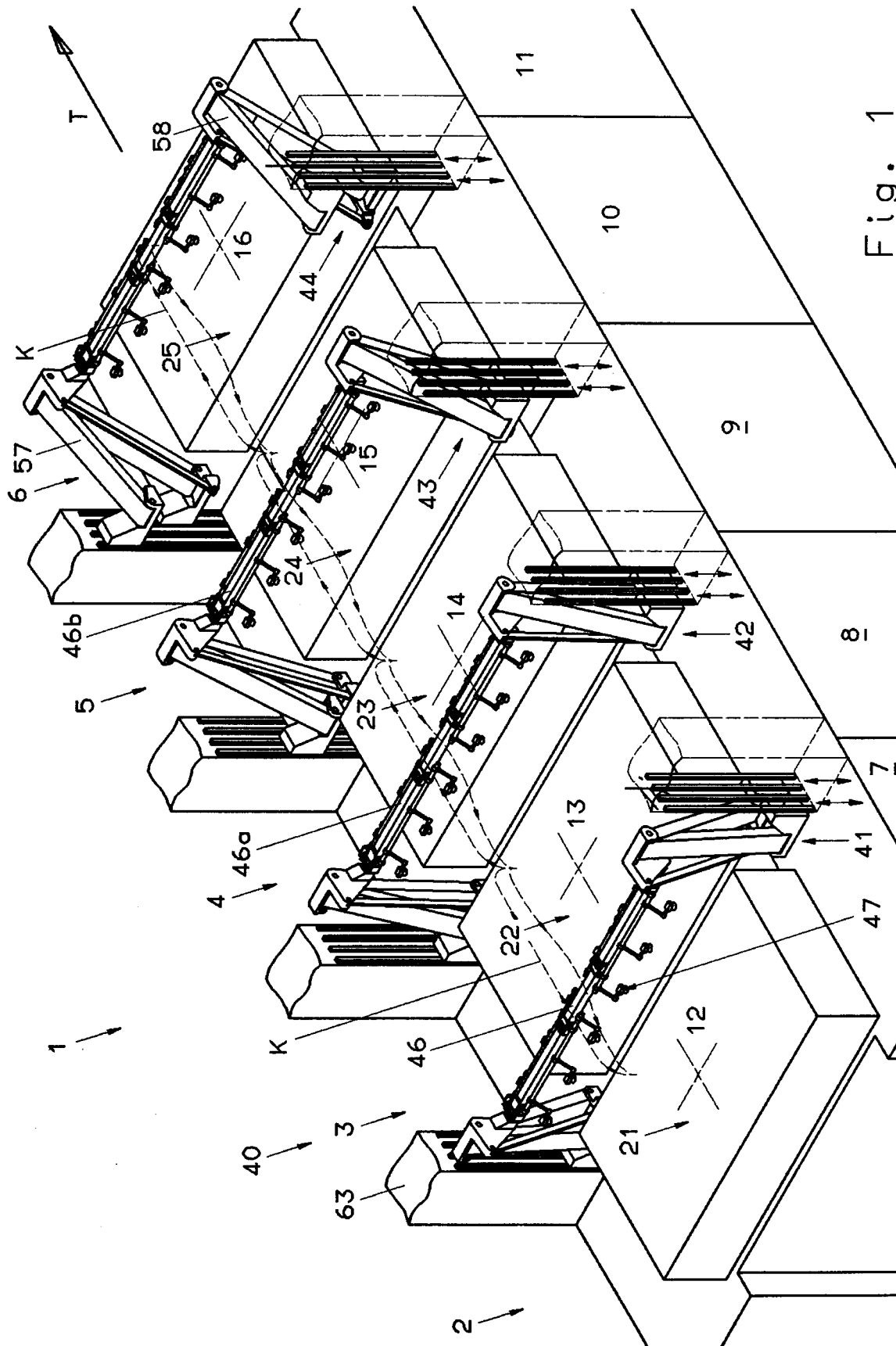
daß zu dem Trägermittel ein erstes, mit einem Ende der Quertraverse (46) verbundenes Lenkergetriebe (59) sowie ein zweites, mit dem anderen Ende der Quertraverse (46) verbundenes Lenkergetriebe (83) gehört, und

daß die Quertraverse (46) von den Lenkergetrieben (59, 83) getragen und über die Lenkergetriebe (59, 83) von den Antriebseinheiten (77, 78; 88, 89) an ihren beiden Enden synchron angetrieben ist.

2. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, jedes Lenkergetriebe (59, 83) wenigstens zwei im wesentlichen auf Zug und Druck beanspruchte Lenker (57, 58; 81, 82) enthält, die miteinander einen von Null verschiedenen Winkel einschließen, und daß die Lenkergetriebe (59, 83) wirkungsmäßig untereinander gleich ausgebildet sind.
3. Transfereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheiten (77, 78; 88, 89) mit den Lenkern (57, 58; 81, 82) und die Lenker (57, 58; 81, 82) mit der Quertraverse (46) über Scharniergelenke gelenkig verbunden sind, deren Scharnierachsen zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtet sind.
4. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheiten (77, 78; 88, 89) jeweils Lineareinheiten (69, 70; 86, 87) sind, deren Abtriebe eine von einem Eingangssignal abhängige, definierte Linearbewegung ausführen, und daß die erste und die zweite Lineareinheit (69, 70; 86, 87) im Abstand zueinander angeordnet sind sowie zueinander im wesentlichen parallele Arbeitsrichtungen aufweisen.
5. Transfereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch

gekennzeichnet, daß die Antriebseinheiten (77, 78; 88, 89) elektrische Direktantriebe sind.

6. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu dem Lenkergetriebe (59, 83) wenigstens ein dritter Lenker (91') gehört, der mit einem Ende mit einer dritten Antriebseinheit (94) und mit seinem anderen Ende mit der Quertraverse (46) bei einem Gelenk verbunden ist, das von den eine gemeinsame Schwenkachse definierenden Gelenken des ersten und des zweiten Lenkergetriebes (59, 83) beabstandet ist. 5 10
7. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Lenker (57, 58) Teil einer Parallelogrammführung ist. 15
8. Transfereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lenker (57, 58) des einen Lenkergetriebes (59) jeweils zu einem Lenker (81, 82) des anderen Lenkergetriebes (83) parallel und im Abstand zu diesem geführt ist. 20
9. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Lenker (58) zur Führung der Quertraverse (46) mit einem Zugmittelgetriebe (101), vorzugsweise einem Zahnriemengetriebe, versehen ist, über das die Quertraverse (46) mit einem seine Drehposition vorgebenden Element (104) verbunden ist. 25 30
10. Transfereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (104) unverdrehbar gehalten ist. 35
11. Transfereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (104) an dem Abtrieb einer Antriebseinrichtung gehalten ist.
12. Mehrstationenpresse zur aufeinanderfolgenden Bearbeitung von Werkstücken in mehreren Schritten, insbesondere Saugerpresse zur Bearbeitung von Blechteilen, 40
 - mit mehreren hintereinander angeordneten Pressenstufen (2, 3, 4, 5, 6), die von den Werkstücken aufeinanderfolgend zu durchlaufen sind, und 45
 - mit wenigstens einer Transfereinrichtung (41) nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 11. 50
13. Mehrstationenpresse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Pressenstationen (2, 3; 3, 4; 4, 5; 5, 6) eine Transfereinrichtung (41, 42, 43, 44) angeordnet ist, die separat ansteuerbar ist. 55
14. Mehrstationenpresse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Transfereinrichtungen (41, 42, 43, 44) zueinander zeitlich versetzt angesteuert sind.



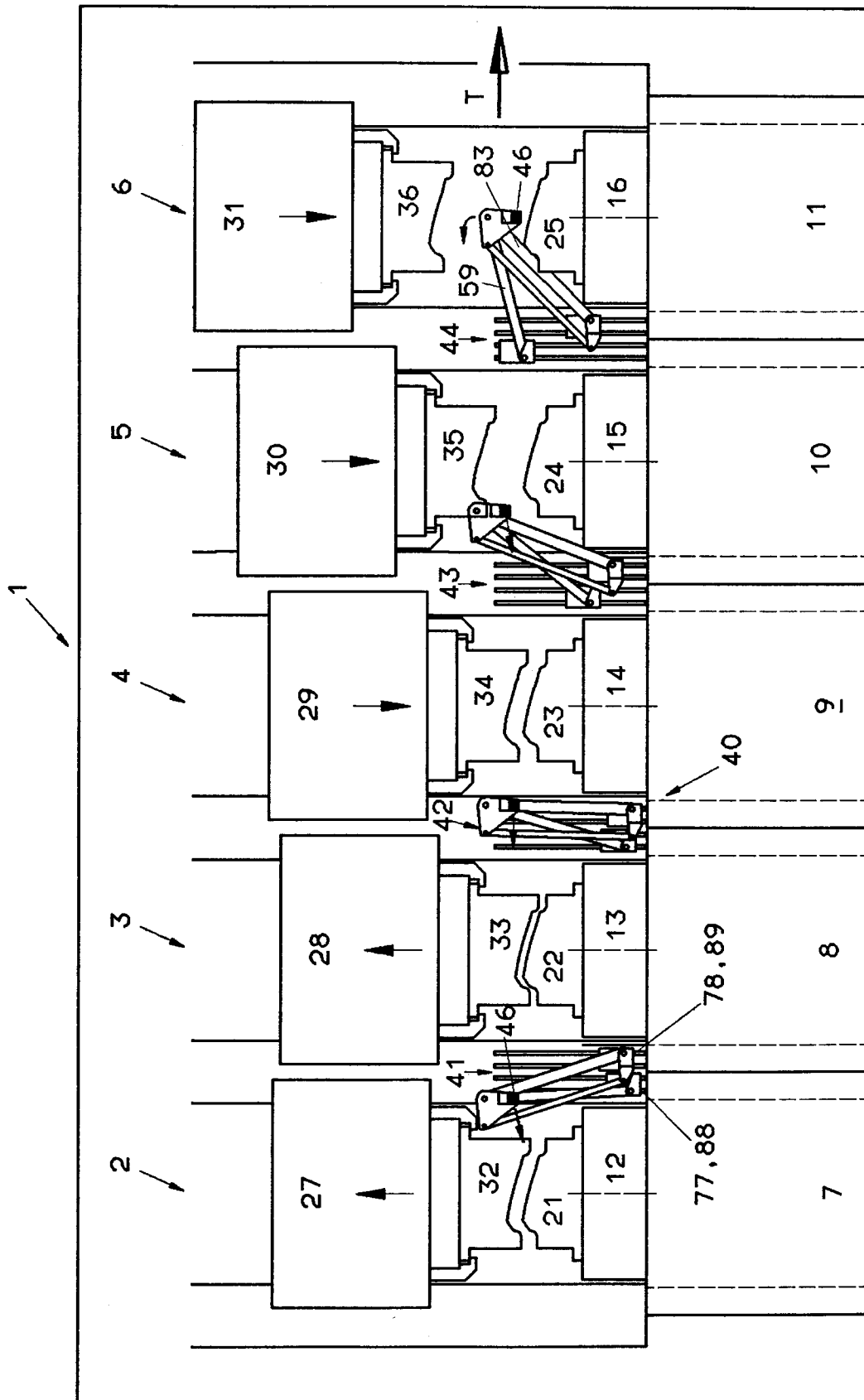


Fig. 2

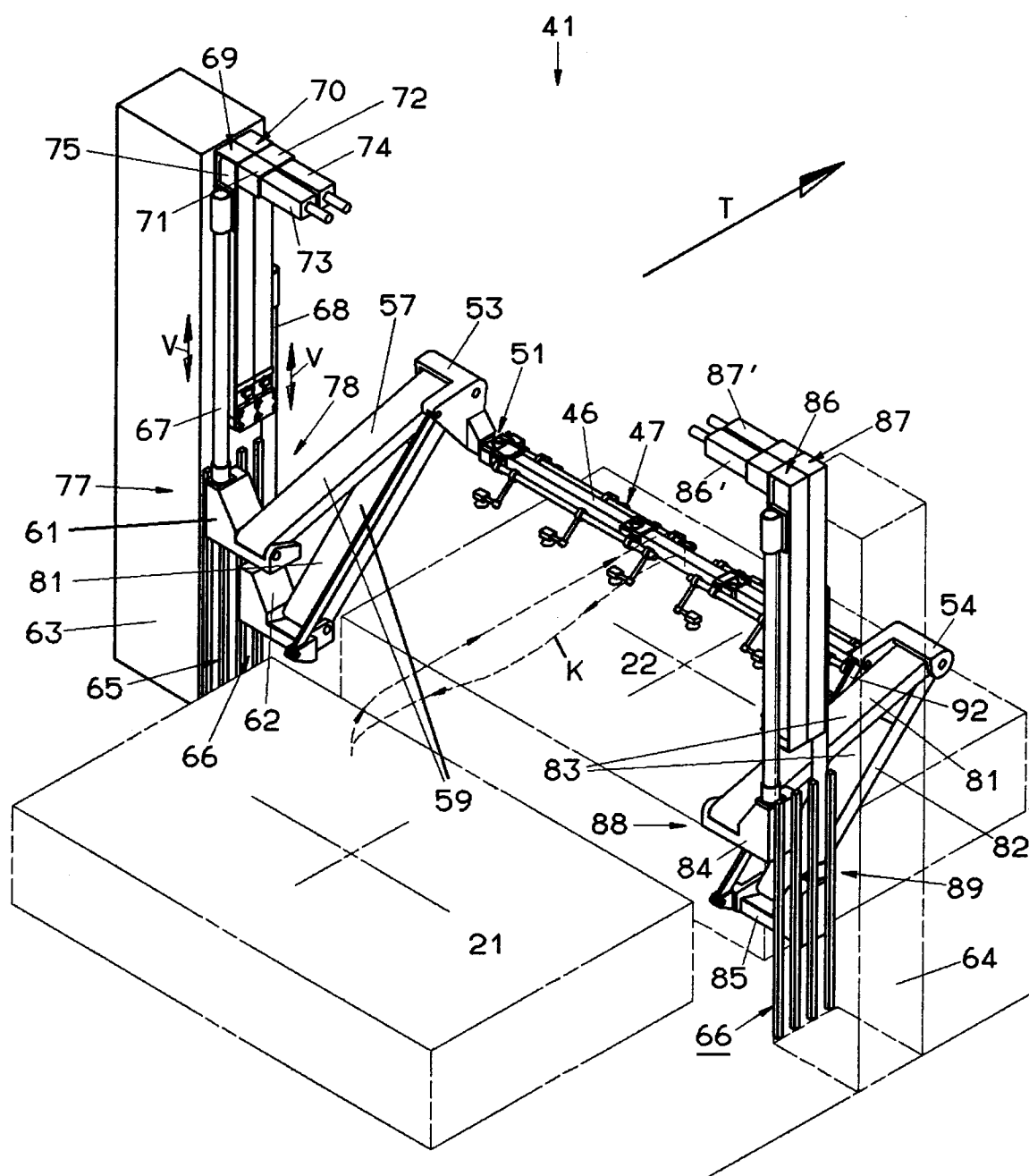


Fig. 3

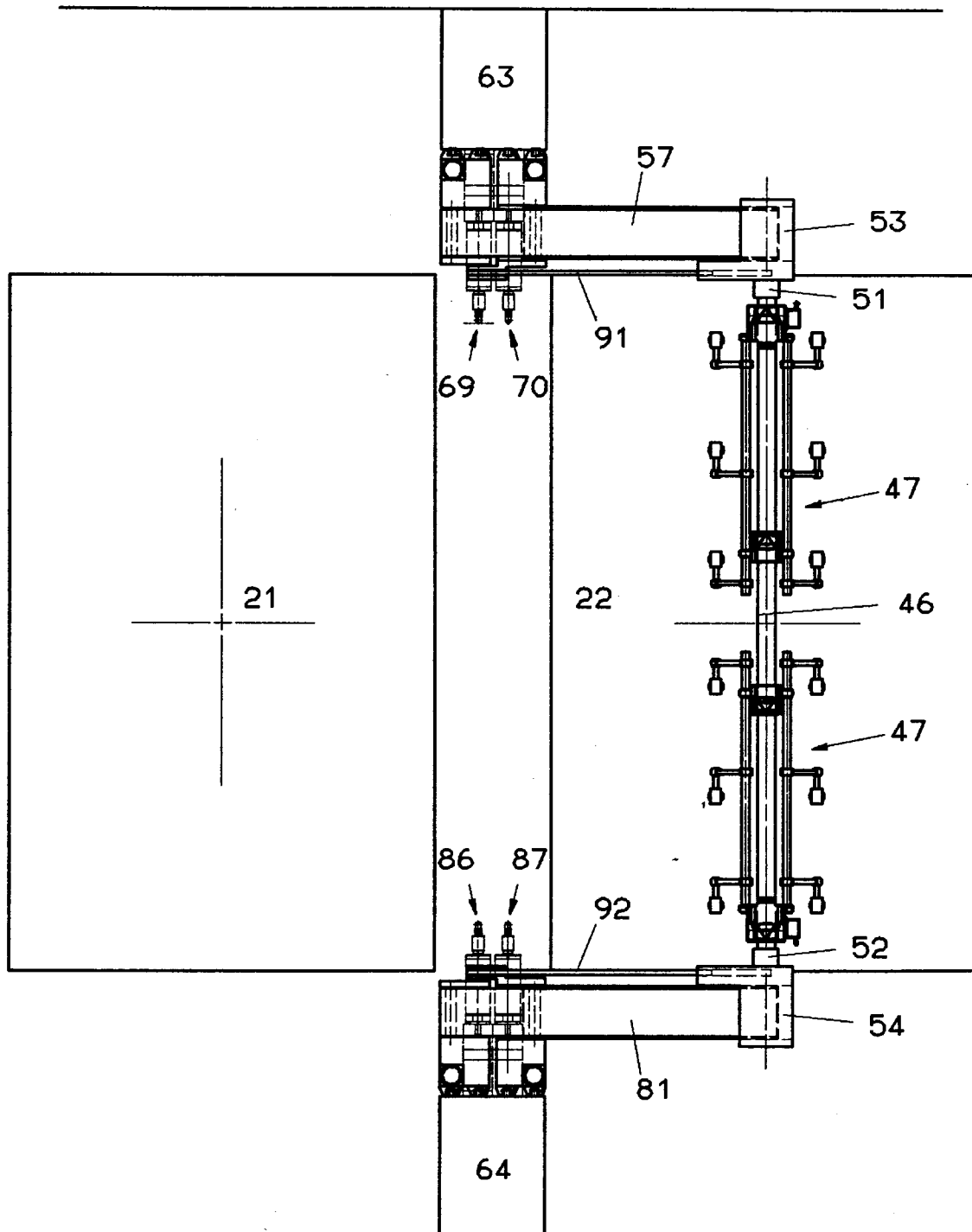


Fig. 4

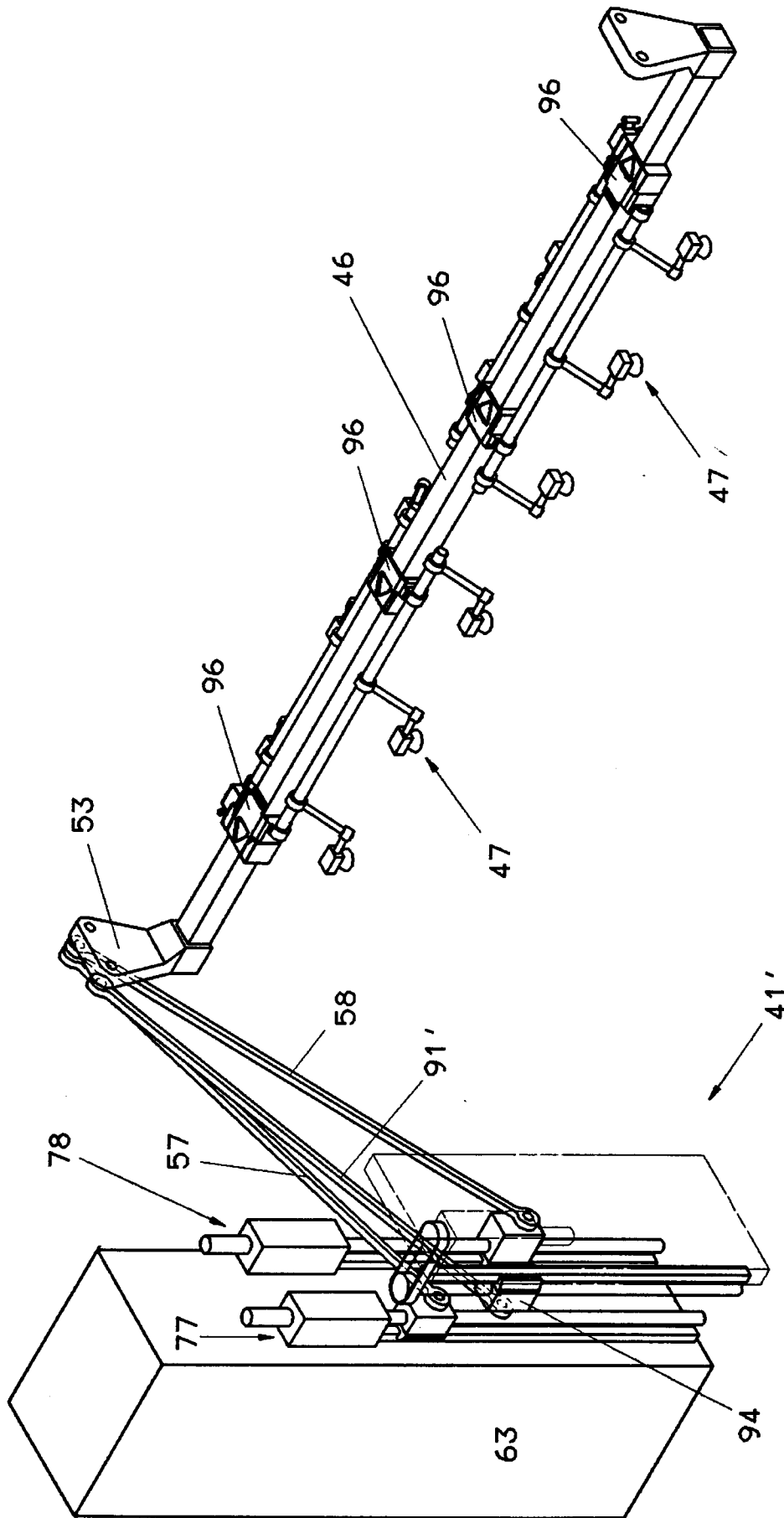


Fig. 5

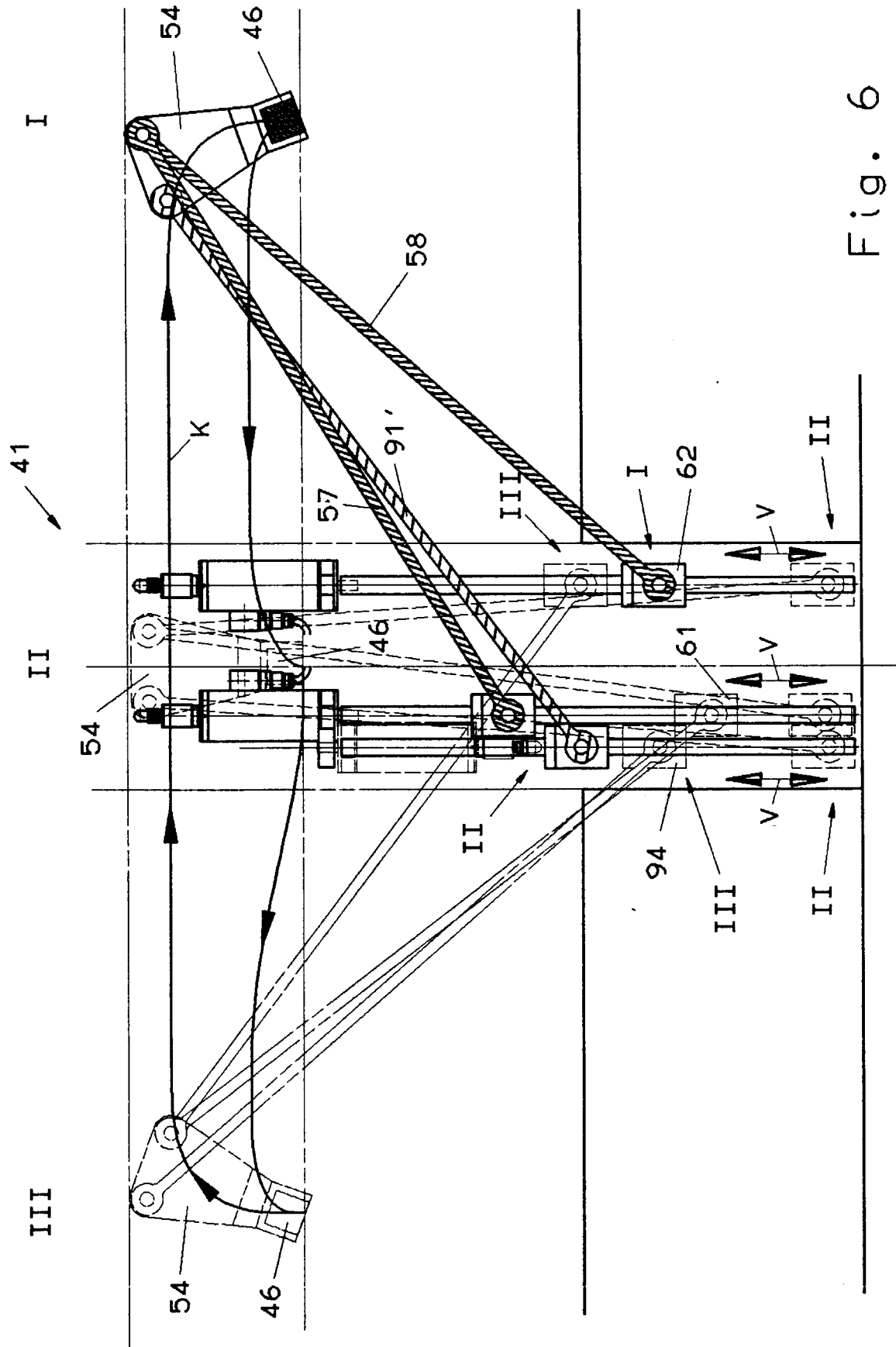
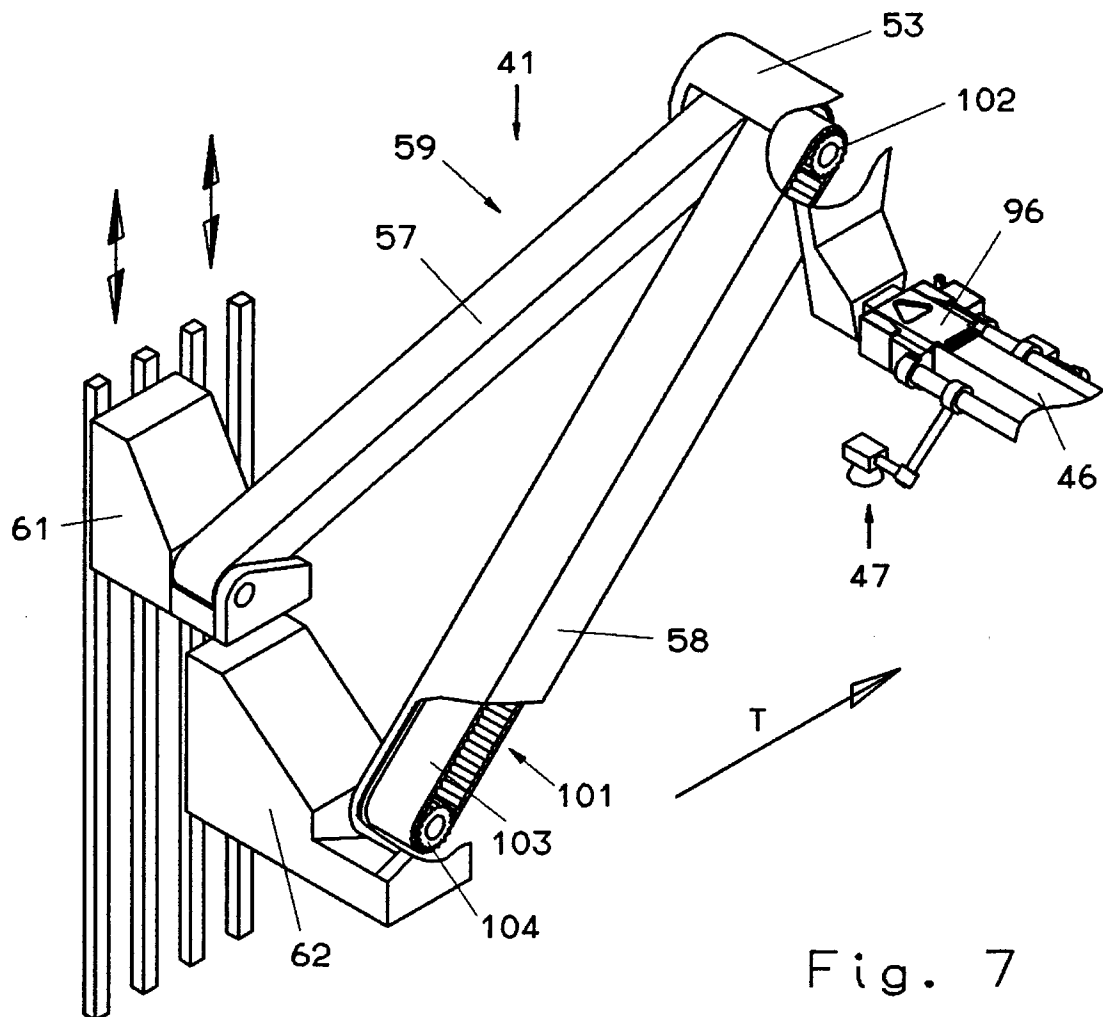
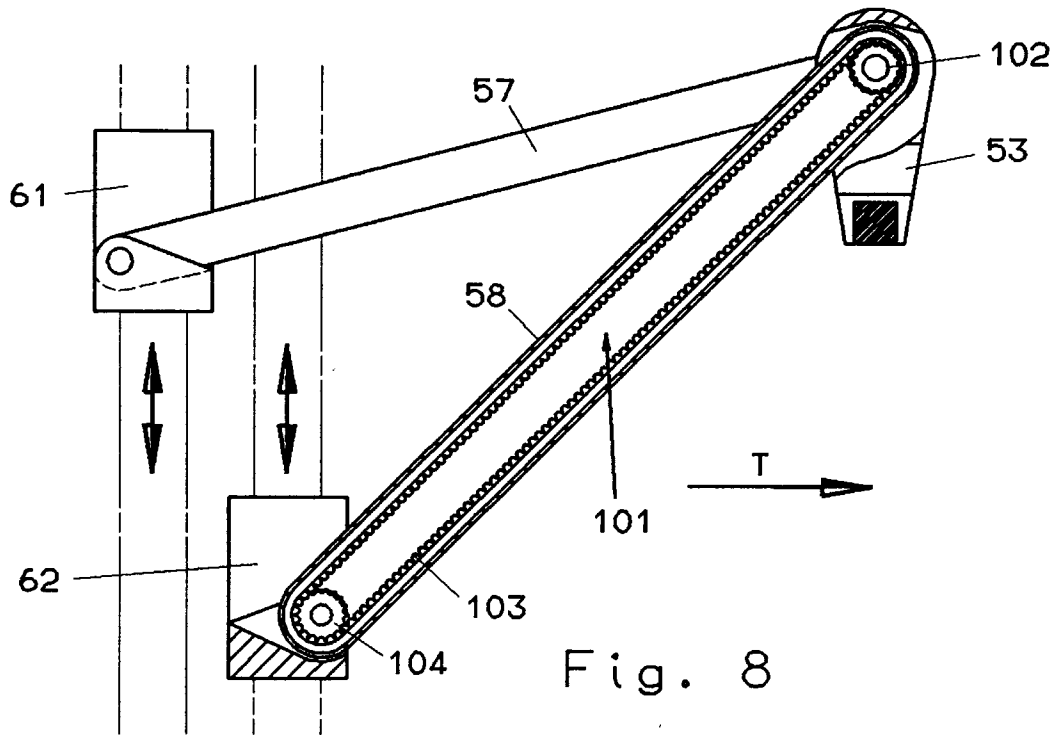


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 2033

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X,D	WO 93 00185 A (HITACHI ZOSEN CLEARING INC) 7. Januar 1993 * das ganze Dokument * -----	1	B21D43/05
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. März 1998	
		Prüfer Ris, M	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C03)