




**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmeldenummer : **93106330.9**


 Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21D 43/05, B65G 25/02**


 Anmeldetag : **20.04.93**


 Priorität : **16.07.92 DE 4223340**


 Erfinder : **Zierpka, Günter**  
**Elfenweg 2**  
**D-76199 Karlsruhe (DE)**



 Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**19.01.94 Patentblatt 94/03**

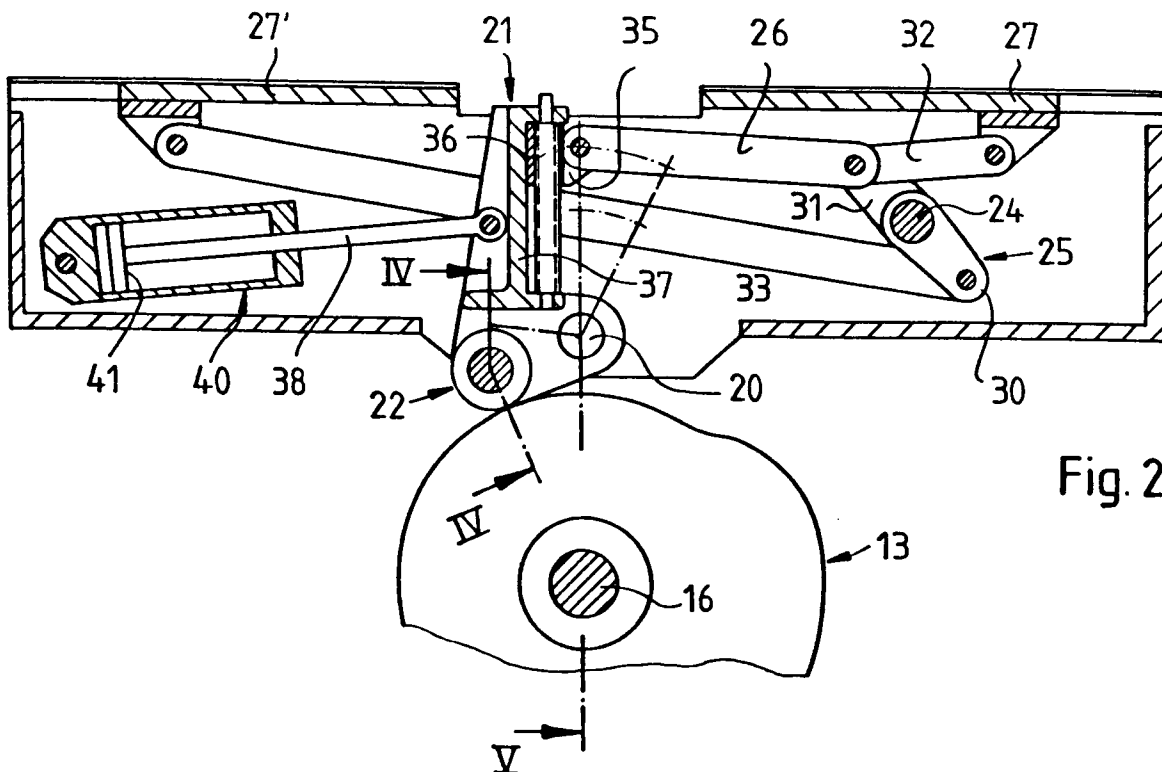

 Vertreter : **Geitz, Heinrich, Dr.-Ing.**  
**Kaiserstrasse 156**  
**D-76133 Karlsruhe (DE)**


 Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE ES FR IT LI**


 Anmelder : **Zierpka, Günter**  
**Elfenweg 2**  
**D-76199 Karlsruhe (DE)**


**Vorschubeinrichtung zum schrittweisen Material- und/oder Werkstücktransport an bzw. in intermittierend arbeitenden Produktionsmaschinen.**


 Bei der insbesondere für den Werkstücktransport in Pressen bestimmten Vorschubeinrichtung werden die Greiferschienen (11,11') quer zur Vorschubrichtung in Ableitung von einer Kurvenscheibe (13) etwa phasengleich gegensinnig oder gemeinsam vertikal auf- und abwärtsbewegt. Der Kurvenscheibenmitläufer (22) ist auf einer unmittelbar über der jeweiligen Kurvenscheibe (13) um eine zu deren Drehachse (16) parallel verlaufende Anlenkachse (20) verschwenkbar gelagert und die Antriebsbewegungen werden von der Kurvenscheibe (13) über ein Gelenkgetriebe auf Greiferschienen-Querführungen (27,27') bzw. einen Heberahmen (48) praktisch spielfrei übertragen. Die Anlenkung eines Schubgliedes (26) an die Schwinde (21) kann dabei zwecks Einstellung des Hubes in der jeweiligen Bewegungsrichtung veränderbar sein.



**Fig. 2**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorschubeinrichtung zum schrittweisen Material- und/oder Werkstücktransport an bzw. in intermittierend arbeitenden Produktionsmaschinen, wie Pressen, bei der zwei sich längs des Transportweges im Abstand voneinander erstreckende, in Vorschubrichtung gemeinsam hin- und herbewegbare Greiferschienen in Ableitung von einer um eine sich in Vorschubrichtung erstreckende Achse umlaufenden Kurvenscheibe über einen mit dieser zusammenwirkenden Kurvenscheibenmitläufer und über an Führungsmitteln der Greiferschienen angreifende Übertragungsmittel in wenigstens einer zur Vorschubrichtung im wesentlichen senkrechten Richtung intermittierend angetrieben werden.

Aus der DE-OS 22 06 407 ist eine Vorschubeinrichtung dieser Art und Zweckbestimmung bekannt, bei der die Greiferschienen in Vorschubrichtung gemeinsam hin- und herbewegbar und quer dazu gegeneinander geführt sind sowie in Ableitung von jeweils einer Antriebskurvenscheibe für jede Bewegungsrichtung angetrieben werden. Die Antriebskurvenscheiben sind auf einer gemeinsamen Antriebswelle drehfest angeordnet, die sich parallel zu den Greiferschienen unter diesen entlang erstreckt.

Die Greiferschienenbewegungen in Vorschubrichtung sind bei dieser Vorrichtung von einer Axialkurvenscheibe abgeleitet und werden über ein in Vorschubrichtung bewegbar geführtes Schubglied auf ihrerseits längsbeweglich gelagerte Querführungen der Greiferschienen übertragen. Bei der Antriebsscheibe zum Erzeugen der gegenläufigen Greif- und Öffnungsbewegungen handelt es sich hingegen um eine Radialkurvenscheibe.

Als Übertragungsmittel für den Querantrieb dienen zwei unmittelbar über der genannten Antriebskurvenscheibe angeordnete Zahnräder, die miteinander in Zahneingriff stehen und in je eine mit jeweils einer Greiferschiene fest verbundene, quer zur Greiferschienenlängserstreckung geführte Zahnstange eingreifen. Ein mit der genannten Antriebskurvenscheibe zusammenwirkender Kurvenscheibenmitläufer ist dabei peripher auf einem der miteinander in Zahneingriff stehenden Zahnräder gelagert.

Die vorbekannte Vorschubeinrichtung, die im Aufbau einfach und auch funktionssicher ist, hat sich bewährt. Unbefriedigend jedoch erscheinen die Geräuscentfaltung im Betrieb und insbesondere auch der nach langer Betriebsdauer an den Verzahnungen auftretende Verschleiß, der seinerseits wieder zu einer verstärkten Geräuscentfaltung führt und vor allem unpräzise Bewegungsabläufe an den Greiferschienen nach sich ziehen kann.

Diesen Unzulänglichkeiten hilft die Erfindung dadurch ab, daß bei der Vorschubeinrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art und Zweckbestimmung der Kurvenscheibenmitläufer an einer über der Kurvenscheibe angeordneten, um eine etwa parallel zur Kurvenscheiben-Drehachse verlaufende vorrichtungsfeste Anlenkachse verschwenkbar angelenkten Schwinge gelagert ist sowie durch Federkraft an der Kurvenscheibe in Anlage gehalten wird und daß die Übertragungsmittel ein Gelenkgetriebe mit einem Umlenkhebel umfassen, der mittels eines an der Schwinge beabstandet von deren vorrichtungsfester Anlenkachse angelenkten Schubgliedes um eine ebenfalls parallel zur Kurvenscheiben-Drehachse verlaufende vorrichtungsfeste Lagerachse verschwenkbar ist und von dem die quer zur Vorschubrichtung verlaufenden Greiferschienenbewegungen abgeleitet sind.

Bei der Erfindung handelt es sich somit darum, daß anstelle der bei der vorbekannten Vorschubeinrichtung als Übertragungsmittel eingesetzten Zahnräder eine den Kurvenscheibenmitläufer lagernde Schwinge und ein damit über ein Schubglied wirkverbundenes Gelenkgetriebe dienen, die eine praktisch verschleißfreie und mithin spielfreie Übertragung der von der Antriebskurvenscheibe abgeleiteten Antriebsbewegungen vermitteln.

Gemäß einer sinnvollen Weiterbildung besitzt der Umlenkhebel wenigstens zwei sich nach verschiedenen Richtungen von seiner Lagerachse forterstreckende Hebelarme und an einen dieser Hebelarme ist das mit seinem anderen Ende an der Schwinge anlenkte Schubglied angelenkt, hingegen an anderen Hebelarm ein Lenker zum Übertragen der Antriebsbewegung auf wenigstens eine Greiferschiene.

Wenn es sich bei der geforderten Greiferschienenbewegung quer zu deren Vorschubrichtung darum handelt, daß die Greiferschienen gemeinsam angehoben und abgesenkt werden sollen, greift gemäß einer sinnvollen Weiterbildung der Erfindung der mit seinem einen Ende an einem der Hebelarme des Umlenkhebels angelenkte Lenker an einem Heberahmen an, auf dem die Greiferschienenführungen aufgenommen sind mit der Folge, daß beim Verschwenken des Umlenkhebels eine Aufund Abwärtsbewegung des Heberahmens und damit der Greiferschienen erfolgt.

Das Gelenkgetriebe zum Umsetzen der von der Kurvenscheibe abgeleiteten Antriebsbewegung in eine gemeinsame Auf- und Abwärtsbewegung der Greiferschienen kann aber auch einen weiteren zweiarmligen Umlenkhebel umfassen, der mittels eines jeweils an einem Hebelarm beider Umlenkhebel angelenkten Lenkers um eine vorrichtungsfeste Lagerachse verschwenkbar und mit dem vertikal geführten Heberahmen über einen an seinem anderen Hebelarm angelenkten Lenker wirkverbunden ist.

Ein so ausgebildeter Antrieb zum Heben und Senken der Greiferschienen zeichnet sich durch eine bessere Lastverteilung als bei der Ausführungsform mit nur einem Umlenkhebel aus. Insbesondere können Verkantungen und Klemmungen wirksam unterbunden werden, wenn nach einer nochmaligen Weiterbildung die bei-

den über einen Lenker miteinander wirkverbundenen Umlenkhebel auf entgegengesetzten Seiten der Schwinge und etwa symmetrisch zu dieser angeordnet sind.

Als zweckmäßig hat sich dabei auch erwiesen, wenn der Kurvenscheibenmitläufer mittels wenigstens eines am Heberahmen angreifenden Pneumatikzylinders in Anlage an der Kurvenscheibe gehalten ist. Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung auch auf entgegengesetzten Seiten der Schwinge und etwa symmetrisch zu dieser je ein am Hebelrahmen angreifender Pneumatikzylinder angeordnet sein.

Gemäß einer anderen wichtigen Ausgestaltung der Erfindung erstrecken sich die Hebelarme des Umlenkhebels nach entgegengesetzten Seiten von dessen Lagerachse fort und je ein an jeweils einem dieser Hebelarme angelenkter Lenker ist unmittelbar an einer Greiferschienen-Querführung angelenkt.

Es handelt sich dabei um einen im wesentlichen phasengleich gegensinnigen Antrieb der Greiferschienen zum Erzeugen der Schließ- und Öffnungsbewegungen.

Auch bei diesem Querantrieb hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn der Kurvenscheibenmitläufer mittels eines Pneumatikzylinders, der vorzugsweise unmittelbar an der Schwinge angreift, in Anlage an der Kurvenscheibe gehalten wird.

Die dem Andrücken der Kurvenscheibenmitläufer an die jeweilige Kurvenscheibe dienenden Pneumatikzylinder können mit Vorteil doppeltwirkend mit Druckmedium beaufschlagbar und dementsprechend umsteuerbar sein. Eine derartige Ausbildung der Pneumatikzylinder erleichtert in besonders einfacher Weise das Einrichten der Vorschubeinrichtung auf den jeweiligen Bedürfnisfall.

Während bei der eingangs als Stand der Technik erörterten Vorschubeinrichtung der Greiferschienenhub quer zur Greiferschienenlängserstreckung unveränderbar vorgegeben war, kann gemäß einer anderen wichtigen Ausgestaltung der Erfindung der Anlenkpunkt des Schubgliedes an die Schwinge hinsichtlich seines Abstandes von deren vorrichtungsfester Anlenkachse veränderbar sein, so daß der Hub beim Schließen und Öffnen der Greiferschienen bzw. beim Anheben und Absenken an die Erfordernisse des jeweiligen Einsatzfalles angepaßt werden kann.

Eine insoweit besonders einfache Weiterbildung sieht vor, daß die Schwinge mit mehreren in unterschiedlichen Abständen von deren vorrichtungsfester Anlenkachse angeordneten Lagerbohrungen für die wahlweise Anlenkung des Schubgliedes versehen ist. Im Interesse einer präzisen Übertragungsgeometrie hat sich dabei als vorteilhaft erwiesen, wenn die Lagerbohrungen für die wahlweise Anlenkung des Schubgliedes an die Schwinge auf einem Kreisbogenstück mit dem Anlenkpunkt des anderen Schubgliedendes an den Umlenkhebel als Zentrum angeordnet sind.

Gemäß einer anderen Weiterbildung dieser Ausgestaltung ist das Schubglied an einen auf der Schwinge radial zu deren vorrichtungsfester Anlenkachse verstellbaren Kulissenstein angelenkt, der in einer sich radial zur Anlenkachse in der Schwinge erstreckenden Führung längsverschiebbar aufgenommen sein kann und demgemäß eine stufenlose Veränderung des Anlenkpunktes des Schubgliedes und damit des Hubes der Greiferschienen ermöglicht.

Eine besonders einfache stufenlose Verstellbarkeit ist dann gewährleistet, wenn gemäß einer nochmaligen Weiterbildung der Kulissenstein auf einer sich radial zur Anlenkachse der Schwinge erstreckenden und drehbar an dieser gelagerten Gewindespindel aufgenommen ist.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß das die Wirkverbindung zwischen der Schwinge und dem Umlenkhebel vermittelnde Schubglied längeneinstellbar ist. Diese Längeneinstellbarkeit kann insbesondere dadurch verwirklicht sein, daß je ein an der Schwinge und an einem Hebelarm des Umlenkhebels angelenktes Schubglied über eine Gewindestange miteinander verbunden und deren voneinander entfernte Enden in Gewindelöcher eingeschraubt sind, die sich in die Schubgliedteile von deren einander zugewandten Stirnseiten hinein erstrecken.

Eine abermals wichtige Ausgestaltung der Erfindung ist durch einen zumindest weitgehend geradlinigen Kraftfluß vom Kurvenscheibenmitläufer über die Schwinge und über die Übertragungsglieder des Gelenkgetriebes bis zu den Greiferschienenführungen gekennzeichnet. Bei dieser Ausgestaltung ist es von Vorteil, wenn der Kurvenscheibenmitläufer, die Antriebskurvenscheibe und die Schwinge eine gemeinsame Wirkebene haben, so daß keinerlei Momente infolge Seitenversatz auftreten können. Gleiches gilt für die Übertragungsglieder des Gelenkgetriebes, die sich in der gemeinsamen Wirkebene der Kurvenscheibe, des Kurvenscheibenmitläufers und der Schwinge bzw. symmetrisch zu dieser Wirkebene erstrecken sowie in der Wirkebene bzw. symmetrisch dazu an der Schwinge und/oder aneinander angelenkt sein sollten.

Anhand der beigefügten Zeichnungen soll nachstehend eine Vorschubeinrichtung mit einem Querantrieb zum Erzeugen der Schließ- und Öffnungsbewegungen der Greiferschienen und einem Hubantrieb zum gemeinsamen Anheben und Absenken der Greiferschienen erläutert werden. In schematischen Ansichten zeigen:

Fig. 1 die Vorschubeinrichtung mit zwei sich längs des Vorschubweges parallel zueinander erstreckenden Greiferschienen in einer seitlichen Ansicht,

Fig. 2 in einem der Schnittlinie II-II in Fig. 1 entsprechenden Querschnitt durch die Vorschubeinrichtung

den von einer umlaufenden Kurvenscheibe abgeleiteten Querantrieb zum Erzeugen der Schließ- und Öffnungsbewegungen,

Fig. 3 in einer Ausschnittansicht aus Fig. 2 eine alternative Detailausbildung,

Fig. 4 in einer dem Schnittverlauf IV-IV in Fig. 2 entsprechenden Schnittansicht die Lagerung des Kurvenscheibenmitläufers an der Schwinge,

Fig. 5 in einer dem Schnittverlauf IV-V in Fig. 2 entsprechenden Schnittansicht die vorrichtungsfeste Anlenkung der Schwinge,

Fig. 6 in einer Ansicht ähnlich Fig. 2 in einem der Schnittlinie VI-VI in Fig. 1 entsprechenden Querschnitt durch die Vorschubrichtung den von einer Kurvenscheibe abgeleiteten Antrieb zum gemeinsamen Heben und Senken der Greiferschienen,

Fig. 7 in einer der Schnittlinie VII-VII in Fig. 6 entsprechenden Schnittansicht die Anlenkung eines Lenkers einerseits an einen Heberahmen, der die Greiferschienenführungen aufnimmt, und andererseits an einen Hebelarm eines Umlenkhebels des Gelenkgetriebes,

Fig. 8 in einer der Schnittlinie VIII-VIII entsprechenden Schnittansicht die Anlenkung einerseits des Schubgliedes an einen Hebelarm eines Umlenkhebels und andererseits an den selben Hebelarmen die Anlenkung des einen Endes eines Doppellenkers, dessen anderes Ende mit einem entsprechenden Hebelarm des zweiten Umlenkhebels gelenkig verbunden ist, und

Fig. 9 in einer - vergrößerten - Ausschnittansicht aus Fig. 2 ein längenverstellbares Schubglied für die Wirkverbindung der Schwinge mit dem Umlenkhebel des Gelenkgetriebes.

Bei dem in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Vorschubeinrichtung 10 zum Transport von Werkstücken von einer Bearbeitungsstation zu einer im Bearbeitungsfluß folgenden Bearbeitungsstation. Vorschubeinrichtungen dieser Art werden insbesondere zum Werkstücktransport von einer Operationsstufe zu einer nachfolgenden Operationsstufe in Pressen oder zur Verkettung von Pressen eingesetzt.

Die in Fig. 1 in einer Seitenansicht dargestellte Vorschubeinrichtung 10 besitzt zwei sich beabstandet in Parallellage zueinander in Vorschubrichtung erstreckende Greiferschienen 11, 11', die in Ableitung von je einer Kurvenscheibe 12, 13, 14 gemeinsam in Vorschubrichtung hin- und herbewegbar, senkrecht zur Vorschubrichtung im wesentlichen phasengleich gegeneinander und gemeinsam auf- und abwärts bewegbar geführt sind. Die Kurvenscheiben sind unter den Greiferschienen auf einer innerhalb eines Gehäuses 15 sich in Vorschubrichtung längserstreckenden gemeinsamen Antriebswelle 16 drehfest aufgenommen. Der Antrieb dieser Welle und damit der Kurvenscheiben erfolgt in nicht dargestellter Weise in Ableitung von einer Presse synchron zu deren Antrieb.

Während die Greiferschienen 11, 11' in Ableitung von der Axialkurvenscheibe 12 in nicht weiter dargestellter Weise über ein Schubglied gemeinsam in Vorschubrichtung, also in Richtung ihrer Längserstreckung, angetrieben werden, sind die phasengleich gegensinnigen Schließ- und Öffnungsbewegungen der Greiferschienen quer zur Vorschubrichtung sowie das gemeinsame Heben und Senken von den Radialkurvenscheiben 13, 14 abgeleitet.

In Fig. 2 ist bei Weglassung der Greiferschienen selbst der Querantrieb zum Erzeugen phasengleich gegensinniger Schließ- und Öffnungsbewegungen dargestellt. Dieser Querantrieb umfaßt die bereits erwähnte Radialkurvenscheibe 13, die drehfest auf der Antriebswelle 16 aufgenommen ist, ferner eine um eine vorrichtungsfeste Anlenkachse 20 verschwenkbare Schwinge 21 mit einem in Anlage an der Radialkurvenscheibe gehaltenen Kurvenscheibenmitläufer 22 und schließlich ein Gelenkgetriebe mit einem ebenfalls um eine vorrichtungsfeste Lagerachse 24, die sich in Parallellage zu der die Kurvenscheiben aufnehmenden Antriebswelle 16 erstreckt, verschwenkbaren Umlenkhebel 25, der über ein Schubglied 26 mit der Schwinge 21 in Wirkverbindung steht.

Angeordnet sind die auf der Antriebswelle 16 drehfest aufgenommene Kurvenscheibe 13 und die darüber schwenkbar um die Anlenkachse 20 gelagerte Schwinge 21 symmetrisch zu den Greiferschienen 11, 11', die in auf den Greiferschienen-Querführungen 27, 27' angeordneten - nicht dargestellten - Längsführungen aufgenommen sind.

Der Umlenkhebel 25 des Gelenkgetriebes zum Erzeugen der Schließ- und Öffnungsbewegungen der Greiferschienen besitzt zwei sich auf entgegengesetzten Seiten von der Lagerachse 24 forterstreckenden Hebelarme 30, 31. An den einen Hebelarm 31 ist das mit seinem anderen Ende an der Schwinge 21 angelenkte Schubglied 26 angelenkt, desgleichen aber auch ein unmittelbar an der einen Greiferschienen-Querführung 27 angreifender Lenker 32. Der andere Hebelarm 30 ist über einen weiteren Lenker 33 mit der zweiten Greiferschienen-Querführung 27' wirkverbunden. Da sich die Antriebswelle 16 mit der auf dieser aufgenommenen Antriebskurvenscheibe 13 etwa in der Mitte zwischen den Greiferschienen-Querführungen 27, 27' erstreckt, ist der an der Greiferschienen-Querführung 27' mit seinem einen Ende angreifende und am Hebelarm 30 des Umlenkhebels 25 angelenkte Lenker 33 aus unten noch darzulegenden Gründen als Doppellenker ausgebildet

und auf beiden Seiten an der Schwinge 21 vorbeigeführt.

Das an den Hebelarm 31 des Umlenkhebels 25 angelenkte und dessen Verschwenkung um die Lagerachse 24 vermittelnde Schubglied 26 ist mit seinem vom Umlenkhebel entfernten Ende an einen Kulissenstein 35 angelenkt, der auf einer Gewindespindel 36 aufgenommen ist, die sich etwa radial zur Anlenkachse 20 der Schwinge 21 forterstreckt und an letzterer drehbar gelagert ist. Der Anlenkpunkt des Schubgliedes 26 an die Schwinge 21 ist somit längs der Führung 34 der Schwinge stufenlos verstellbar. Dadurch gelingt eine Veränderung des Abstandes des Anlenkpunktes des Schubgliedes 26 an die Schwinge von deren Anlenkachse 20 mit der Folge, daß sich der vom Schubglied auf den Umlenkhebel 25 übertragene Schwingenhub ändert und demgemäß die Hubweite der Schließ- und Öffnungsbewegungen der Greiferschienen 11, 11' innerhalb vorbestimmter Grenzen problemlos an den jeweiligen Bedürfnisfall angepaßt werden können.

Ferner greift an der Schwinge 21 im Abstand von deren Anlenkachse 20 die Kolbenstange 38 eines mittels einer vorrichtungsfesten Anlenkachse angelenkten Pneumatikzylinders 40 an, dessen Kolben 41 wahlweise auf der einen oder anderen Seite mit Druckmedium beaufschlagbar ist. Bei Beaufschlagung der zur Schwinge 21 hinweisenden Seite des Kolbens 41 wird somit der Kurvenscheibenmitläufer 22 in Anlage an der Kurvenscheibe 13 gehalten.

Alternativ zu der stufenlosen Veränderbarkeit des Anlenkpunktes des Schubgliedes 26 an die Schwinge 21 veranschaulicht die Ausführungsform gemäß Fig. 3 eine Schwinge 21' mit auf einem Kreisbogenstück 44, dessen Mittelpunkt vom Anlenkpunkt des Schubgliedes 26' an den Hebelarm 31 des Umlenkhebels 25 gebildet ist, beabstandet voneinander angeordneten Lochungen 45, 45', 45'', die eine wahlweise Anlenkung des Schubgliedes 26 an die Schwinge in unterschiedlichen Abständen von deren Anlenkachse 20' und damit eine abgestufte Anpassung der Schließ- und Öffnungsbewegungen an den jeweiligen Bedürfnisfall ermöglichen.

Der in Fig. 6 veranschaulichte Hubantrieb zum gemeinsamen Heben und Senken der Greiferschienen 11, 11' besitzt einen sich quer zur Vorschubrichtung erstreckenden Heberahmen 48, auf dem die Greiferschienen-Längsführungen 49, 49' quer verschiebbar aufgenommen sind. Der Hubantrieb umfaßt, ebenso wie der vorstehend insbesondere in Verbindung mit Fig. 2 erläuterte Querantrieb, eine auf der Antriebswelle 16 drehfest angeordnete Radialkurvenscheibe 14 und eine unmittelbar über der Kurvenscheibe angeordnete Schwinge 50, die um eine parallel zur Kurvenscheibe-Drehachse verlaufende Anlenkachse 51 gelagert und mit einem an der Radialkurvenscheibe 14 in Anlage gehaltenen Kurvenscheibenmitläufer 52 versehen ist.

Ferner umfaßt der Hubantrieb ein Gelenkgetriebe mit zwei auf einander gegenüberliegenden Seiten von der Schwinge 50 jeweils etwa unter den Greiferschienen-Längsführungen 49, 49' angeordneten Umlenkhebeln 54, 54', die um parallel zur Schwingen-Anlenkachse 51 verlaufende vorrichtungsfeste Lagerachsen 55, 55' verschwenkbar sowie jeweils mit zwei sich nach verschiedenen Seiten von der Lagerachse forterstreckenden Hebelarmen 56, 57 bzw. 56', 57' versehen sind. Die Wirkverbindung von der Schwinge 50 zu dem einen Umlenkhebel 54 vermittelt ein einenends an der Schwinge und mit seinem anderen Ende an dem Hebelarm 57 des Umlenkhebels 54 angelenktes Schubglied 58. Ferner steht der Umlenkhebel 54 mit dem Umlenkhebel 54' über einen mit je einem Ende an die Hebelarme 57, 57' angelenkten Lenker 60 in Wirkverbindung, der ebenso wie der Lenker 33 beim Querantrieb als beidseitig an der Schwinge vorbeigeführter Doppellenker ausgebildet ist. Die anderen Hebelarme 56, 56' der beiden Umlenkhebel 54, 54' stehen über an diesen einerseits und dem Heberahmen 48 andererseits angelenkte Lenker 62, 62' in Wirkverbindung, so daß bei einem Verschwenken der Umlenkhebel in Ableitung von den Schwingenbewegungen der Heberahmen 48 mit den auf diesem aufgenommenen Greiferschienenführungen vertikal aufund abwärts bewegt wird.

Ebenfalls in Übereinstimmung mit dem Querantrieb ist das Schubglied 58 bei dem in Fig. 6 veranschaulichten Hubantrieb mit seinem einen Ende an einen Kulissenstein 64 angelenkt, der auf einer drehbar an der Schwinge 50 gelagerten Gewindespindel 65 aufgenommen ist, die eine stufenlose Verschiebung des Kulissensteins in einer Führung 66 etwa radial zur Anlenkachse 51 der Schwinge und damit zwecks Anpassung an die Bedürfnisse des jeweiligen Anwendungsfalles eine Hubeinstellung der Vertikalbewegung der Greiferschienen ermöglicht.

Schließlich besitzt der Hubantrieb noch zwei im Vorrichtungsgestell fest angeordnete Pneumatikzylinder 68, 68' mit wahlweise auf der einen oder anderen Seite beaufschlagbaren Kolben 69, 69', die über Kolbenstangen 70, 70' fest mit dem Heberahmen 48 verbunden sind. Angeordnet sind die Pneumatikzylinder auf gegenüberliegenden Seiten der Schwinge 50 und jeweils außenseitig beabstandet von den etwa unter den Greiferschienenführungen angeordneten Umlenkhebeln 54, 54', so daß ein im wesentlichen symmetrischer Angriff der mit dem Heberahmen wirkverbundenen Kolbenstangen 70, 70' gewährleistet ist.

Neben der Verwendung praktisch spielfrei arbeitender Gelenkgetriebe zur Umsetzung der von je einer Kurvenscheibe abgeleiteten Schließ- und Öffnungsbewegungen der Greiferschienen einerseits und der Hubbewegungen andererseits ist für die Vorschubeinrichtung nach der Erfindung typisch, daß der Kraftfluß von der jeweiligen Kurvenscheibe 13, 14 bis zum Angriff der Übertragungsmittel an den Greiferschienen-Querführungen 27, 27' bzw. am Heberahmen 48 geradlinig erfolgt, also jeweils symmetrisch von einem Übertragungsglied

auf das nachfolgende Übertragungsglied.

Während bei dem eingangs erläuterten Stande der Technik der an einem Zahnrad gelagerte Kurvenscheibenmitläufer in einer Parallelebene zu dem Zahnrad angeordnet war, sind bei der Erfindung die Kurvenscheibenmitläufer 22, 52 in gabelförmigen Aufnahmen der Schwingen 21, 50 gelagert und demgemäß sind die Kurvenscheibe 13, der Kurvenscheibenmitläufer 22 und die Schwinge 21 in einer Ebene angeordnet, wie dies Fig. 4 zeigt. Demgemäß werden beim Umlauf der Kurvenscheibe 22 um ihre von der Antriebswelle 16 gebildete Drehachse nur um die Anlenkachse 20 an der Schwinge 21 Momente ausgelöst, nicht aber quer zur Anlenkachse der Schwinge gerichtete Momente.

Gelagert ist die Schwinge 21 um die vorrichtungsfeste Anlenkachse 20, die in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise jeweils einen Schenkel des gabelförmig ausgebildeten Bereichs der Schwinge durchdringt, so daß eine zu der Wirkebene der Schwinge symmetrische Schwingenlagerung vorliegt.

Das gleiche Prinzip hat bei der Übertragung der Antriebsbewegungen von der Schwinge auf die Umlenkhebel und von letzteren auf die Greiferschienenführungen bzw. den Heberahmen Anwendung gefunden. Dies soll nachstehend unter Bezugnahme auf den Hubantrieb in Verbindung mit den Fig. 7 und 8 erläutert werden. Sinngemäß Gleiches gilt jedoch auch für die Ausbildung des Querantriebs.

Wie Fig. 8 zeigt, ist der Hebelarm 57 des Umlenkhebels 54 in Richtung der von der Lagerachse 55 vermittelnden vorrichtungsfesten Anlenkung unterteilt und das daran angelenkte Ende des Schubgliedes 58 ist gabelförmig ausgebildet derart, daß sich der mit seinem einen Ende am Hebelarm 55 des Umlenkhebels und mit seinem anderen Ende am Heberahmen 48 angelenkte Lenker 62 durch das gabelförmige Ende des Schubgliedes hindurcherstreckt.

Es wurde bereits oben dargelegt, daß der die Verbindung der beiden Umlenkhebel 54, 54' vermittelnde und an die Hebelarme 57, 57' angelenkte Lenker 60 als Doppellenker ausgebildet ist, wobei sich jeweils ein Teil dieses Doppellenkers vor und hinter der Schwinge 50 entlang erstreckt. Dies zeigt ebenfalls Fig. 8, während in Fig. 6 nur der in Blickrichtung hinter der Schwinge verlaufende Teil des Lenkers 60 sichtbar ist.

Auch Fig. 7 veranschaulicht in Übereinstimmung mit Fig. 8 die in Bezug auf die Breitenstreckung des Umlenkhebels 54 symmetrische Anlenkung sowohl des Schubgliedes 58 mit seinem gabelförmigen Ende an den Hebelarm 57 als auch die Anlenkung der beiden Teile des Doppellenkers 60 an den genannten Hebelarm, desgleichen die mittige Anlenkung des mit dem Heberahmen 48 wirkverbundenen Lenkers 62 an den anderen Hebelarm 56 des Umlenkhebels. Demgemäß erfolgt eine zentrische Übertragung der von den Verschwenkbewegungen des Umlenkhebels 54 abgeleiteten und über den Lenker 62 auf den Heberahmen 58 übertragenen Vertikalbewegungen. Am zweiten Umlenkhebel 54' sind die Übertragungsverhältnisse in entsprechender Weise ausgestaltet.

Fig. 7 veranschaulicht darüber hinaus das Zusammenwirken des Querantriebs mit dem Hubantrieb. So ist unmittelbar angrenzend an den Vorrichtungsteil mit dem Hubantrieb der Vorrichtungsteil mit den quer zum Vorschubweg bewegbaren Greiferschienen-Querführungen angeordnet. In der Zeichnung ist nur die auf der einen Seite angeordnete Querführung 27 veranschaulicht, auf der ein winkelförmiges Führungsstück 72 fest angeordnet ist, das einen bis über den Heberahmen ausragenden Arm 73 besitzt. Dieser Arm besitzt eine Vertikalführung, durch die sich ein Träger 74 für die Greiferschienen-Längsführung 49 hindurcherstreckt. Im Bereich der Längsführung 49' für die Greiferschiene 11' ist die Anordnung entsprechend ausgestaltet.

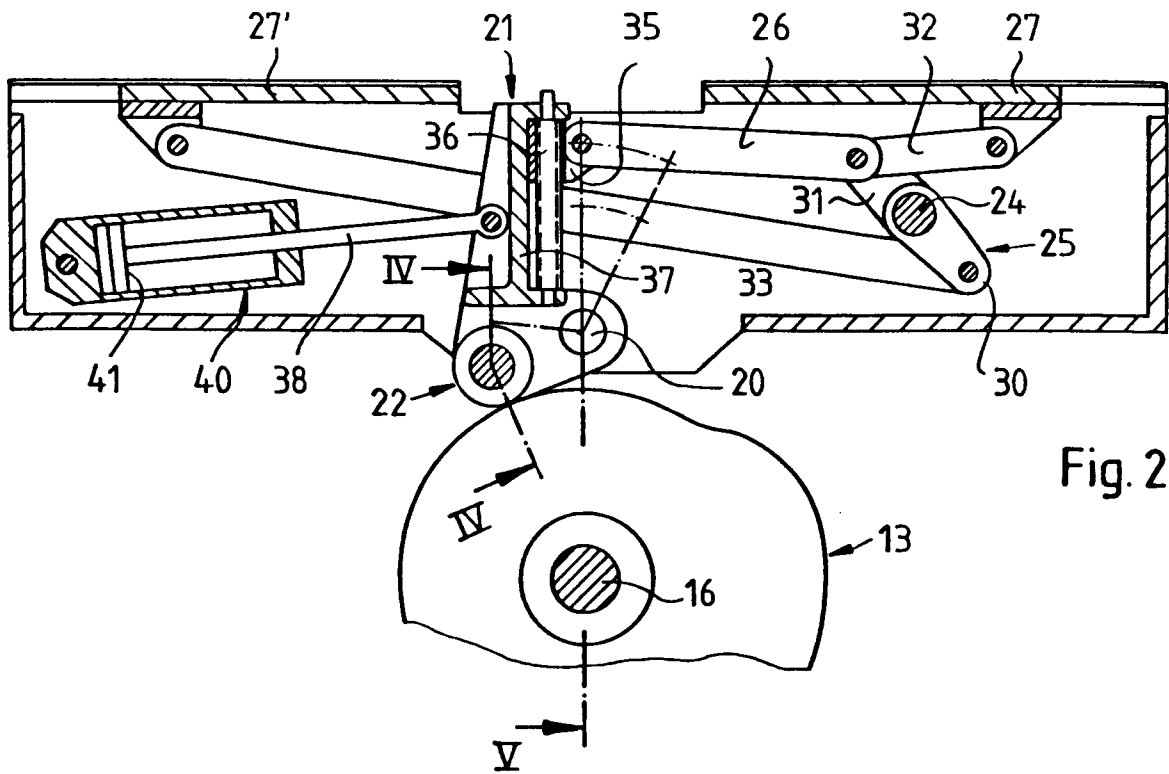
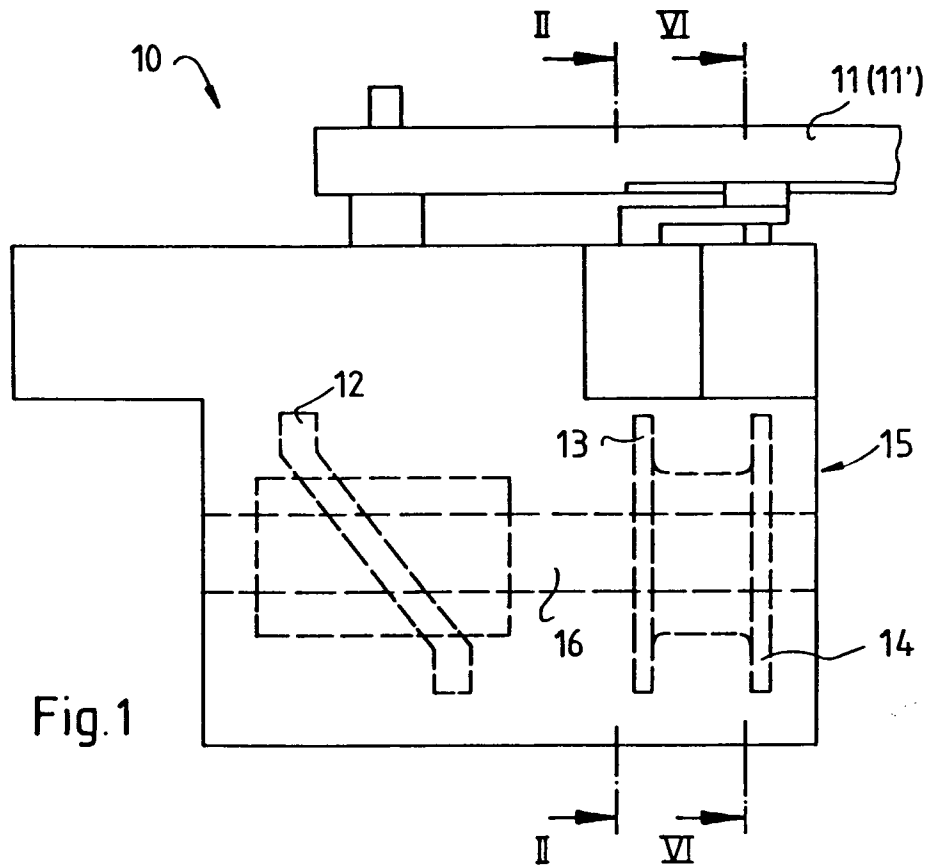
Das in Fig. 9 veranschaulichte längeneinstellbare Schubglied 26" besteht aus je einem an den Kulissenstein 35 des Schubgliedes 21 und den Hebelarm 31 des Umlenkhebels 35 angelenkten Schubgliedteil 126, 127 und einer Gewindestange 128, deren voneinander entfernte Enden in Gewindebohrungen eingeschraubt sind, die sich von den einander zugewandten Stirnseiten aus in die Schubgliedteile 126, 127 hineinerstrecken. Gesichert in der veranschaulichten Einstelllage ist die Gewindestange 128 mittels einer aufgeschraubten und gegenüber dem Schubgliedteil 126 verspannten Kontermutter 129. Die Gewindestange 128 besitzt etwa in der Mitte ihrer Längenerstreckung Schlüsselansatzflächen 130, über die mittels eines geeigneten Schlüssels in einfacher Weise eine Drehung der Gewindestange und damit eine Längeneinstellung des Schubgliedes 26" vorgenommen werden kann.

## Patentansprüche

1. Vorschubeinrichtung zum schrittweisen Material-und/oder Werkstücktransport an bzw. in intermittierend arbeitenden Produktionsmaschinen, wie Pressen, bei der zwei sich längs des Transportweges im Abstand voneinander erstreckende, in Vorschubrichtung gemeinsam hin- und herbewegbare Greiferschienen in Ableitung von einer um eine sich in Vorschubrichtung erstreckende Achse umlaufenden Kurvenscheibe über einen mit dieser zusammenwirkenden Kurvenscheibenmitläufer und über an Führungsmitteln der Greiferschienen angreifende Übertragungsmittel in wenigstens einer zur Vorschubrichtung im wesentli-

- chen senkrechten Richtung intermittierend angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurvenscheibenmitläufer (22, 52) an einer über der Kurvenscheibe (13, 14) angeordneten, um eine parallel zur Kurvenscheiben-Drehachse (16) verlaufende vorrichtungsfeste Anlenkachse (20, 51) verschwenkbar angelenkten Schwinge (21, 21', 50) gelagert ist sowie durch Federkraft an der Kurvenscheibe in Anlage gehalten wird und daß die Übertragungsmittel ein Gelenkgetriebe mit einem Umlenkhebel (25; 54, 54') umfassen, der mittels eines an der Schwinge beabstandet von deren vorrichtungsfester Anlenkachse angelenkten Schubgliedes (26, 26', 26'', 58) um eine ebenfalls parallel zur Kurvenscheiben-Drehachse verlaufende vorrichtungsfeste Lagerachse (24; 55, 55') verschwenkbar ist und von dem die quer zur Vorschubrichtung verlaufenden Greiferschienenbewegungen abgeleitet sind.
2. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkhebel (25; 54, 54') wenigstens zwei sich nach verschiedenen Richtungen von seiner Lagerachse (24; 55, 55') forterstreckende Hebelarme (30, 31; 56, 57, 56', 57') besitzt und daß an einen dieser Hebelarme (31; 57) das mit seinem anderen Ende an der Schwinge (21, 50) angelenkte Schubglied (26, 26', 26'' 58) angelenkt ist, hingegen am anderen Hebelarm (30; 56, 56') ein Lenker (33; 62, 62') zum Übertragen der Antriebsbewegung auf wenigstens eine Greiferschiene.
  3. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der einenends an den Hebelarm (56, 56') des Umlenkhebels (54, 54') angelenkte Lenker (62, 62') mit seinem anderen Ende an einem vertikal geführten Heberahmen (48) angelenkt ist, auf dem die Greiferschienenführungen (49, 49') aufgenommen sind.
  4. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkgetriebe zum Umsetzen der von der Kurvenscheibe (14) abgeleiteten Antriebsbewegung in eine gemeinsame Auf- und Abwärtsbewegung der Greiferschienen (11, 11') einen weiteren zweiarmigen Umlenkhebel (54') besitzt, der mittels eines jeweils an einen Hebelarm (57, 57') der beiden Umlenkhebel (54, 54') angelenkten Lenkers (60) um eine vorrichtungsfeste Lagerachse (55') verschwenkbar und mit dem vertikal geführten Heberahmen (48) über einen an seinem anderen Hebelarm (56') angelenkten Lenker (62') verbunden ist.
  5. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden über einen Lenker (60) miteinander wirkverbundenen Umlenkhebel (54, 54') auf entgegengesetzten Seiten der Schwinge (50) und etwa symmetrisch zu dieser angeordnet sind.
  6. Vorschubeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurvenscheibenmitläufer (52) mittels wenigstens eines am Heberahmen (48) angreifenden Pneumatikzylinders (68, 68') in Anlage an der Kurvenscheibe (14) gehalten ist.
  7. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf entgegengesetzten Seiten der Schwinge (50) und etwa symmetrisch zu dieser je ein am Heberahmen (48) angreifender Pneumatikzylinder (68, 68') angeordnet ist.
  8. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebelarme (30, 31) des Umlenkhebels (25) sich nach entgegengesetzten Seiten von dessen Lagerachse (24) forterstrecken und daß je ein an jeweils einem Hebelarm angelenkter Lenker (32, 33) mit seinem anderen Ende unmittelbar an einer Greiferschienen-Querführung (27, 27') angelenkt ist.
  9. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurvenscheibenmitläufer (22) mittels eines unmittelbar an der Schwinge (21) angreifenden Pneumatikzylinders (40) in Anlage an der Kurvenscheibe (13) gehalten ist.
  10. Vorschubeinrichtung nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Pneumatikzylinder (40) doppelwirkend mit Druckmedium beaufschlagbar und dementsprechend umsteuerbar sind.
  11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlenkpunkt des Schubgliedes (26, 26', 26'', 58) an der Schwinge (21, 50) hinsichtlich seines Abstandes von deren vorrichtungsfester Anlenkachse (20, 51) veränderbar ist.

12. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwinge (21') mit mehreren in unterschiedlichen Abständen von deren vorrichtungsfester Anlenkachse (20') angeordneten Lagerbohrungen (45, 45', 45'') für die wahlweise Anlenkung des Schubgliedes (26') versehen ist.
- 5 13. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbohrungen (45, 45', 45'') für die wahlweise Anlenkung des Schubgliedes (26') an die Schwinge (21') auf einem Kreisbogenstück (44) mit dem Anlenkpunkt des anderen Schubgliedendes an den Umlenkhebel als Zentrum angeordnet sind.
- 10 14. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Schubglied (26, 26'', 58) an einen auf der Schwinge (21, 50) radial zu deren vorrichtungsfester Anlenkachse verstellbaren Kulissenstein (35, 64) angelenkt ist.
- 15 15. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kulissenstein (35, 64) in einer sich radial zur Anlenkachse (20, 51) in der Schwinge (21, 50) erstreckenden Führung (37, 66) längsverschiebbar aufgenommen ist.
- 20 16. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kulissenstein (35, 64) auf einer sich im wesentlichen radial zur Anlenkachse (20, 51) der Schwinge (21, 50) erstreckenden und drehbar an dieser gelagerten Gewindespindel (36, 65) aufgenommen ist.
- 25 17. Vorschubeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das die Wirkverbindung der Schwinge (21) mit dem Umlenkhebel (25) vermittelnde Schubglied (26'') längeneinstellbar ist.
- 30 18. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß je ein an der Schwinge (21) und an einem Hebelarm (31) des Umlenkhebels (25) angelenktes Schubgliedteil (126, 127) über eine Gewindestange (128) miteinander verbunden und deren voneinander entfernte Enden in Gewindelöcher eingeschraubt sind, die sich in die Schubgliedteile von deren einander zugewandten Stirnseiten hineinstrecken.
- 35 19. Vorschubeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, gekennzeichnet durch einen zumindest weitgehend geradlinigen Kraftfluß vom Kurvenscheibenmitläufer (22, 52) über die Schwinge (21, 50) und über die Übertragungsglieder des Gelenkgetriebes bis zu den Greiferschienenführungen.
- 40 20. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurvenscheibenmitläufer (22, 52), die Antriebskurvenscheibe (13, 14) und die den Kurvenscheibenmitläufer lagernde Schwinge (21, 50) eine gemeinsame Wirkebene haben.
- 45 21. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsglieder des Gelenkgetriebes sich in der gemeinsamen Wirkebene der Kurvenscheibe (13, 14), des Kurvenscheibenmitläufers (22, 52) und der Schwinge (21, 50) bzw. symmetrisch zu dieser erstrecken sowie in dieser Wirkebene bzw. symmetrisch dazu an der Schwinge und/oder aneinander angelenkt sind.
- 50
- 55



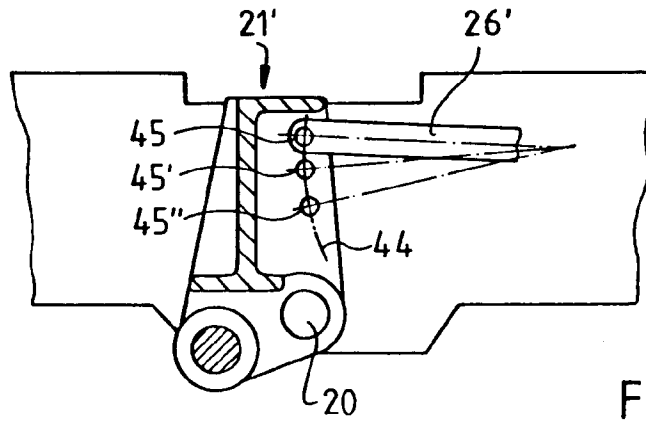


Fig. 3

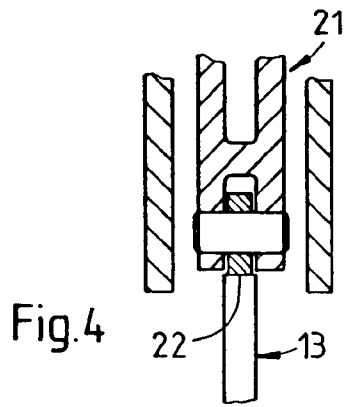


Fig. 4

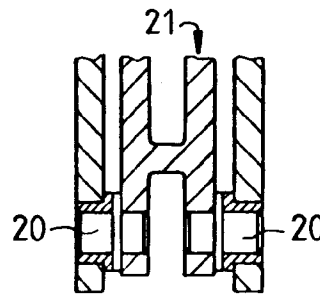


Fig. 5

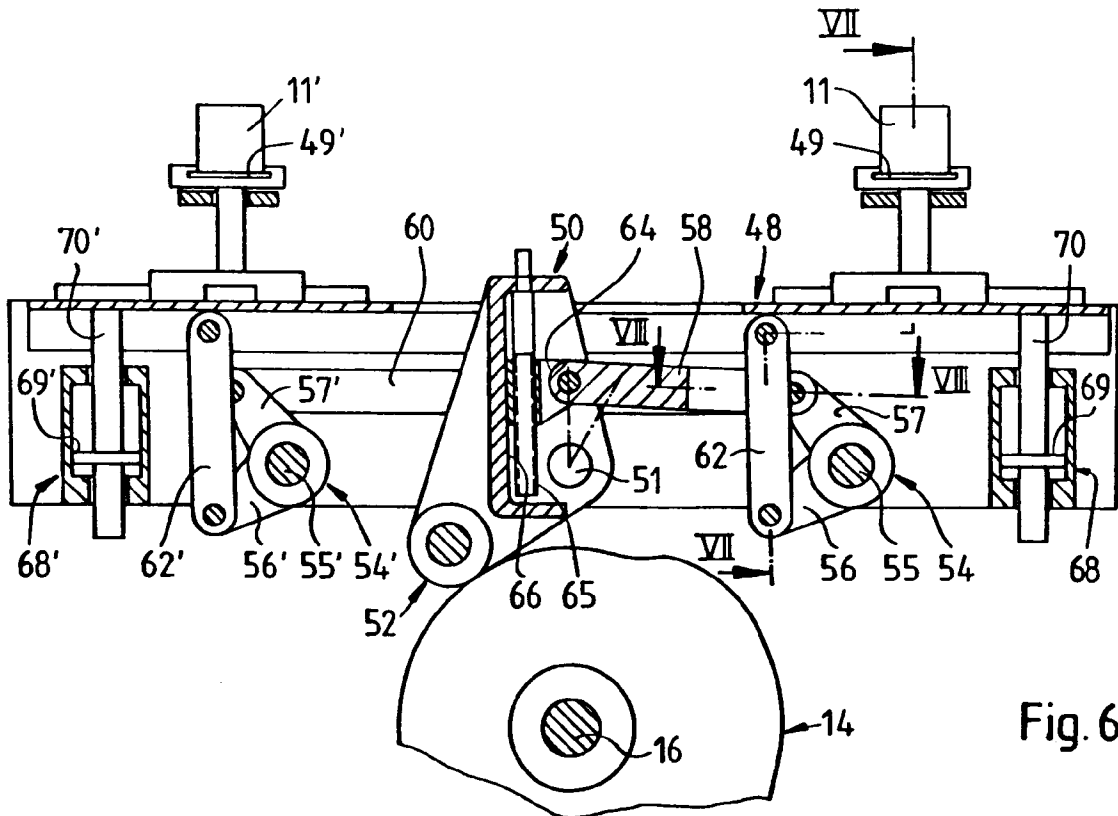


Fig. 6

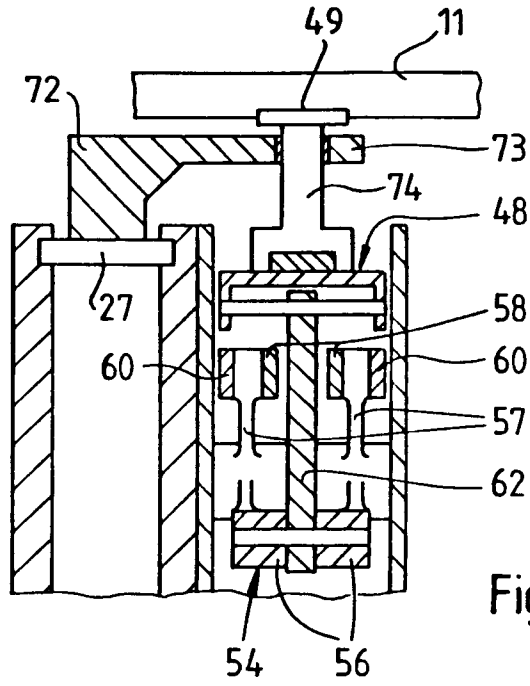


Fig. 7

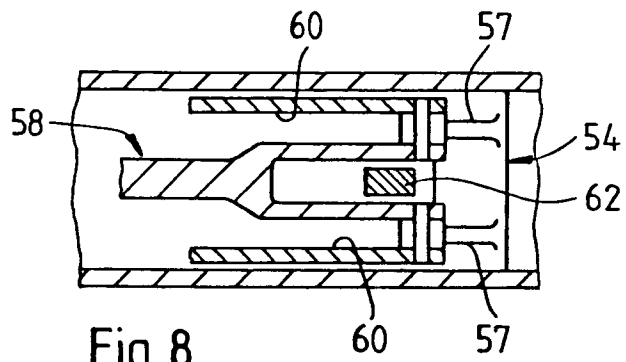


Fig. 8

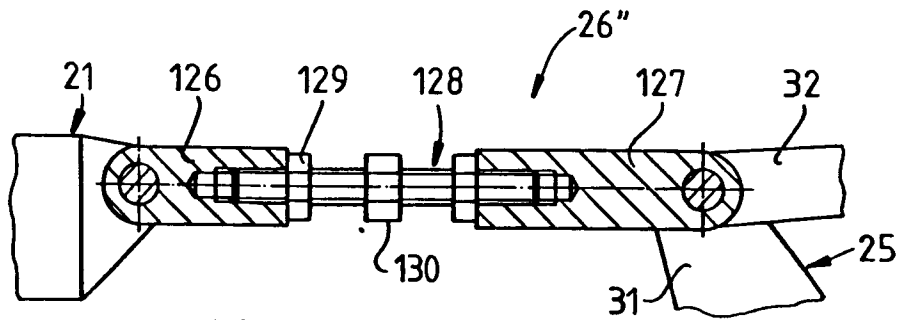


Fig. 9



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 93106330.9
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
A	<u>US - A - 4 133 199</u> (SHIRAO) * Fig. 7; Spalte 3, Zeilen 29-37 *	1	B 21 D 43/05 B 65 G 25/02
A	<u>EP - A - 0 224 652</u> (AIDA) * Fig. 6 *	1	
A	<u>EP - A - 0 256 523</u> (WÜNSCH) * Fig. 6 *	1	
A	<u>DE - A - 3 832 499</u> (SCHULER) * Fig. 1 *	11, 12	
D, A	<u>DE - B - 2 206 407</u> (ZIERPKA) * Fig. 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)  B 21 D B 23 Q B 30 B B 65 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 16-09-1993	Prüfer BAUMGARTNER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument  & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPA Form 1503 03/82