



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 060 810 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(51) Int. Cl.⁷: **B21D 43/05**

(21) Anmeldenummer: **00111139.2**

(22) Anmeldetag: **24.05.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY 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: **02.06.1999 DE 19925343**

(71) Anmelder:
**Schuler Pressen GmbH & Co. KG
73033 Göppingen (DE)**

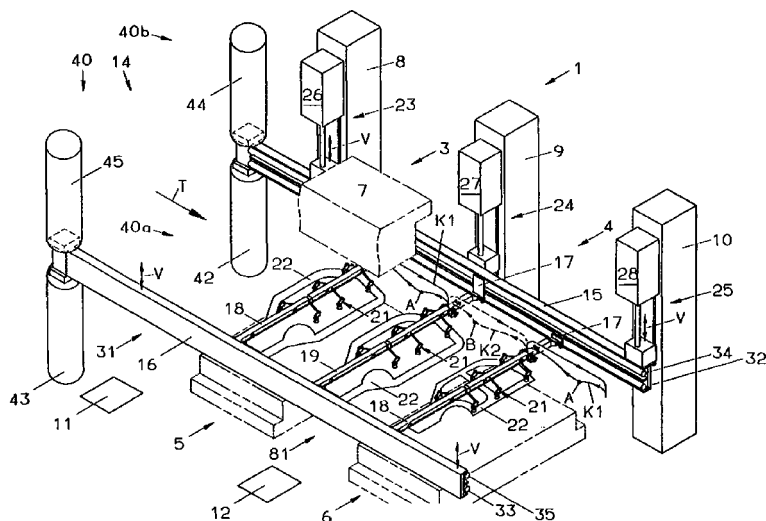
(72) Erfinder:
• **Hofele, Hans
73035 Göppingen (DE)**
• **Thudium, Karl
73116 Wäschenbeuren (DE)**
• **Dangelmayr, Andreas
73113 Ottenbach (DE)**

(54) **Transfereinrichtung**

(57) Eine Transfereinrichtung (14), insbesondere für eine Pressen-Anlage (1) weist eine Führungseinrichtung (31) auf, an der zu zwei unterschiedlichen Gruppen gehörigen Werkstückhaltemittel (21) längs verschiebbar gelagert sind. Die Längsverschiebung

erfolgt mit einer Antriebseinrichtung (40), die wenigstens zum Teil von der Führungseinrichtung (31) getragen ist.

FIG. 1



EP 1 060 810 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Transfereinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1. Die erfindungsgemäße Transfereinrichtung dient insbesondere dem Werkstücktransport in Umformmaschinen, wie bspw. Stufenpressen oder anderen Maschinen, bei denen Werkstücke durch mehrere Bearbeitungsstationen geführt werden müssen.

[0002] Umformmaschinen, bspw. Großteilstufenpressen (Karosseriepresse) weisen in der Regel eine Folge von Bearbeitungsstationen, bspw. Pressenstufen auf, die die Werkstücke nacheinander durchlaufen, wobei sie auf ihrem Weg in jeder Station eine weitere Umformung erfahren, so dass schrittweise das gewünschte Endprodukt entsteht. Die Gesamtbearbeitungszeit eines Werkstücks setzt sich aus den für die Werkstückumformung erforderlichen Zeiten sowie den Transportzeiten zusammen. Die Produktivität einer Pressenanlage oder sonstigen Maschine kann erhöht werden, wenn deren Ausbringung, d.h. die Anzahl der pro Zeiteinheit hergestellten Teile erhöht wird. Wird bei einer Presse zu diesem Zweck die Hubzahl vergrößert, d.h. die Drehzahl eines Pressenhauptantriebs erhöht, können die Transportzeiten nicht unverändert bleiben, sondern sie nehmen entsprechend ab.

[0003] In Großteilstufenpressen zu bewegendende Blechteile sind häufig relativ groß. Sie können in Transportrichtung 1m bis 2m lang und quer zur Transportrichtung über 4m breit sein. Zusammen mit entsprechenden Werkstückhaltemitteln ergibt sich somit eine erhebliche Gesamtmasse, die beim Transport von Werkzeug zu Werkzeug beschleunigt und abgebremst werden muss. Die zurückzulegenden Wege liegen dabei im Bereich von mehreren Metern, bei Pressen-Anlagen mit Zwischenablagen, bspw. bei 2m bis 3m. Der Werkstücktransport kann jedoch nur in einem sehr engen Zeitfenster erfolgen, d.h. die Transferbewegung muss relativ genau auf die Arbeit der übrigen Pressen-Anlage abgestimmt sein.

[0004] Bei der Gestaltung von Pressen-Anlagen muss darauf Rücksicht genommen werden, dass die Pressen-Anlage auch für zukünftige Karosseriegestaltungen (oder sonstige Teileformen) nutzbar ist. Deshalb muss damit gerechnet werden, dass in der Presse Werkzeuge zur Anwendung kommen, deren genaue Ausführung zum Zeitpunkt der Herstellung der Pressen-Anlage noch unbekannt ist. Entsprechend kann es erforderlich werden, die Transferbewegung beim Einrichten der Presse oder beim Umrüsten auf andere Werkzeuge den sich ändernden Gegebenheiten anzupassen.

[0005] Aus der DE 2741808 A1 ist eine Transfereinrichtung für Stufenpressen bekannt, die zwei sich im Abstand parallel zueinander über mehrere Stufen hinweg erstreckende Transportschienen aufweist. Die Transportschienen können angehoben und abgesenkt

werden, wozu von endseitig angeordneten Elektromotoren her angetriebene Hubgetriebe dienen. Eine Längsbewegung der Greif erschienen wird durch auf einem Grundgestell angeordnete Elektromotoren bewirkt, die auf mit den Greiferschienen verbundene Zahnstangen wirken. Eine Längsbewegung der Zahnstangen wird somit auf die Greiferschienen übertragen. Die durch Überlagerung einer Hubbewegung mit der Transferbewegung erzielte Transferkurve wird durch eine elektronische Folgeschaltung erzielt, die ausgehend von mechanischen Kurven die Motoren ansteuert.

[0006] Zwischen den Antriebsmotoren und den bewegten Transferschienen sind Kraftübertragungseinrichtungen erforderlich, die eine träge Masse aufweisen.

[0007] Darüber hinaus ist aus der DE 4310057 A1 eine Dreiachs-Transfereinrichtung für den Transport von Werkstücken in Stufenpressen bekannt. Zum Werkstücktransport dienen zwei im Abstand parallel zueinander angeordnete Transferschienen, die zum Aufnehmen und Ablegen der Werkstücke aufeinander zu und voneinander weg bewegt werden. Zur Bewirkung des Transports sind sie heb- und senkbar sowie in Transferrichtung bewegbar. Zum Antrieb aller Bewegungen dienen Elektromotoren. Die den Transferschritt bewirkenden Elektromotoren sind auf einem festen Grundgestell angeordnet, das außerhalb der Bearbeitungsstationen (Umformstufen) angeordnet ist. Das Grundgestell trägt Antriebseinheiten, die als Abtrieb einen an einer Linearführung verschiebbar gelagerten Schlitten aufweisen. Dieser ist über ein Pleuel mit der jeweils ihm zugeordneten Greiferschiene verbunden, so dass deren Längsbewegung von der Bewegung des Schlittens bestimmt, unabhängig von dieser jedoch gehoben und gesenkt werden kann.

[0008] Die zur Bestimmung der Gesamtdynamik zu berücksichtigenden trägen Massen beinhalten auch außerhalb der Greiferschienen angeordnete Teile, wie bspw. Schlitten und Pleuel, die zur Verbindung zwischen den Greiferschienen und der Antriebseinheiten dienen.

[0009] Aus der DE 19506520 A1 ist eine Transfer-einrichtung bekannt, die als Zweiachs-transfer ausgebildet ist. An Führungsschienen, die sich parallel und im Abstand zueinander durch eine Pressenanlage erstrecken, sind Laufwagen längsverschiebbar gelagert. Jeweils zwischen zwei Laufwagen ist eine Saugerbrücke angeordnet, die dazu dient, ein Werkstück zeitweilig aufzunehmen und fortzutransportieren. Die Saugerbrücken sind zwei unterschiedlichen Gruppen zugeordnet, wobei die Saugerbrücken der ersten Gruppe eine etwas andere Transferkurve durchlaufen als die Saugerbrücken der zweiten Gruppe. Sie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Längsbewegung. Entsprechend sind zwei ortsfest gelagerte Transferantriebseinheiten vorgesehen. Die erste Transferantriebseinheit weist eine vertikal ausgerichtete Linearführung auf, die der zur Führungsrichtung in

Transferrichtung hin- und herbewegt wird. Ein an der Linearführung vorgesehener Schlitten steht mit einer Schubstange in Verbindung, die die Saugerbrücken antreibt, die der betreffenden Antriebseinheit zugeordnet sind. Eine entsprechende Anordnung ist für den Antrieb der Saugerbrücken der anderen Gruppe vorgesehen.

[0010] Die Transferantriebseinheiten müssen außer den Saugerbrücken und Schubstangen auch die Linearführungen bewegen.

[0011] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Transfereinrichtung und einen Aufbau zu schaffen, der eine verbesserte Dynamik gestattet.

[0012] Diese Aufgabe wird mit der Transfereinrichtung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist.

[0013] Die erfindungsgemäße Transfereinrichtung weist eine Führungseinrichtung auf, durch die wenigstens zwei Werkstückhaltemittel unabhängig voneinander in Transferrichtung verschiebbar gelagert sind. Die Werkstückhaltemittel können bspw. Saugerbrücken sein. Die Führungseinrichtung ist in diesem Fall durch zwei parallel und mit Abstand zueinander angeordnete Führungsschienen gebildet. Die Transferrichtung stimmt dann mit der Schienenlängsrichtung überein und die von der Führungseinrichtung vorgegebene Bahn ist dann eine Gerade. Als Alternative zu den Führungsschienen, an denen zwei jeweils ein Werkstückhaltemittel enthaltende Gruppe von Werkstückhaltemitteln gelagert sind, können auch mehrere Führungselemente vorgesehen werden. Bspw. können die Werkstückhaltemittel an einer Schiene befestigt sein, die in Führungselementen längsverschiebbar gelagert ist. Die Führungselemente können bspw. die Statoren von Linearmotoren oder sonstige Antriebe für die Bewegung der Schienen enthalten.

[0014] Die Führungseinrichtung trägt wenigstens zwei Antriebseinrichtungen, um die wenigstens zwei Werkstückhaltemittel unabhängig voneinander in Führungsrichtung bewegen zu können. Dabei hat die Anordnung der Antriebseinrichtungen auf der Führungseinrichtung wesentliche Vorteile für die Gestaltung der Transfereinrichtung. Die Antriebsverbindung zwischen den Antriebseinrichtungen und den Werkstückhaltemitteln kann äußerst kurz und ohne Horizontalkopplung erfolgen. Bspw. können jegliche Pleuels Linearführungen oder sonstige Einrichtungen entfallen, wie sie bei ortsfest gelagerten Transferantriebseinheiten erforderlich sind, wenn die Führungsschiene oder sonstige Führungseinrichtung in der Höhe verstellt werden soll. Dadurch kann die Dynamik der Transfereinrichtung im Hinblick auf die Transferbewegung verbessert werden. Die bewegten trägen Massen können minimiert werden.

[0015] Darüber hinaus ergeben sich weitere Vorzüge. Bspw. ist eine Höhenverstellung der Führungseinrichtung problemlos möglich. Die Antriebseinrichtungen für den Transferschritt werden von der Führungseinrich-

tung einfach mitgenommen. Bspw. können die Führungsschienen nach oben gefahren werden, um einen ungehinderten Werkzeugwechsel zu ermöglichen. Die ansonsten neben den Werkzeugen befindlichen Führungsschienen gestatten dann, dass Schiebetische, auf denen die Werkzeuge abgelegt sind, seitlich aus den Pressenstationen herausgefahren werden.

[0016] Ein weiterer Vorzug der erfindungsgemäßen Anordnung der Antriebseinrichtungen auf oder an der Führungseinrichtung, ermöglicht einen ungehinderten Heb- und Senkhub beim Durchlaufen einer Transferkurve. Die Antriebseinrichtungen werden mit der Führungseinrichtung gehoben und gesenkt.

[0017] Unabhängig davon können die Werkstückhaltemittel der ersten und der zweiten Gruppe unterschiedliche Transferkurven durchlaufen. Dies bei einer mechanisch einfachen Grundstruktur der Transfereinrichtung. Auf diese Weise wird ermöglicht, dass die Werkstücke beim Herausnehmen aus den Werkzeugen, bspw. auf anderen Kurven bewegt werden als beim Einlegen der Werkstücke in die Werkzeuge. Beide Transferkurven oder -wege sind somit für sich und gesondert voneinander optimierbar.

[0018] Die Führungseinrichtung mit den von ihr getragenen Antriebseinrichtungen können als separate Baueinheiten aufgefasst werden, die weitgehend unabhängig von den sonstigen Gegebenheiten an der Umformmaschine gestaltet werden können. Es sind keine Grundgestelle vor oder hinter der Transferpressenanlage vorzusehen, auf denen die Transferantriebe anzuordnen wären. Bspw. umfasst die erfindungsgemäße Transfereinrichtung eine Ausführungsform, bei der an einer Transferschiene Laufwagen vorgesehen sind, die gruppenweise jeweils mit einer Schubstange verbunden sind. Die Schubstangen sind wenigstens an einem Ende, bspw. über eine längenverstellbare Strebe, mit einem äußeren Fixpunkt verbunden. In oder an der längenverstellbaren Strebe ist dann ein zu der Antriebseinrichtung gehöriger Antrieb angeordnet. Die Antriebseinrichtung kann jedoch auch vollständig von der Führungseinrichtung getragen sein. Es ist dann kein äußerer Fixpunkt mehr erforderlich, an dem sich die Antriebseinrichtung gesondert abstützen müsste. Die Reaktionskräfte der Antriebseinrichtung, die beim Beschleunigen und Verzögern der Werkstückhaltemittel entstehen werden zunächst auf die Führungseinrichtung und von dieser bspw. auf die Pressenständer oder, falls Hubeinheiten vorgesehen sind, über die die Hubeinheiten auf die Pressenständer übertragen. Die Antriebsreaktionskräfte werden auf diese Weise auf dem kurzen Wege direkt in die Pressenständer ein und somit abgeleitet. Fehlpositionierungen infolge etwaiger unterschiedlicher Bewegungen zwischen einem separaten Gestell für die Antriebe und den Pressen sind somit vermieden.

[0019] Die Transferbewegung kann von ein oder mehreren Antriebseinheiten hergeleitet sein. Vorteilhafterweise sind dabei Werkstückhaltemittel, bspw. Sau-

gerbrücken, die endseitig an entsprechenden Trageelementen, bspw. Laufwagen gelagert sind, über Schubstangen miteinander verbunden. Diese sind vorzugsweise unmittelbar mit den Laufwagen verbunden. Die Antriebseinheiten können dabei an besonders geeigneten Stellen der Führungseinrichtung vorgesehen werden. Dies sind bspw. die Enden. Durch entsprechende Verteilung der Antriebseinheiten über die Länge der Führungsschiene ist es möglich, die Gewichtsbelastung an allen Aufhängepunkten der Führungsschiene oder sonstigen Führungseinrichtungen aneinander anzugleichen. Etwaige Hubeinheiten unterliegen somit einer übereinstimmenden Belastung. Es ist auch möglich, die Schubstangen zu unterbrechen, so dass die Antriebsgruppen entstehen, die jeweils einen Antrieb aufweisen. Die Synchronisierung der Antriebe unterschiedlicher, synchron zu bewegender Antriebsgruppen erfolgt dann elektrisch.

[0020] Die Werkstückhaltemittel, vorzugsweise Sauerspinnen, können starr an Quertraversen befestigt sein. Vorzugsweise sind sie jedoch über gesteuerte Antriebe um eine Querachse (Kippachse) schwenkbar und/oder seitlich verfahrbar. So kann während des Werkstücktransports eine Positionierung vorgenommen werden.

[0021] Zu der Transfereinrichtung können ein oder mehrere Zwischenablagen (Ablageeinrichtungen) dienen, die ein oder mehrere Achsen aufweisen. Bspw. können auch Werkstückauflagen in ein oder mehreren Richtungen linear verstellbar sowie um ein oder mehrere Achsen schwenkbar gelagert und mit entsprechenden Antrieben versehen sein. Dies ermöglicht es einer übergeordneten Steuereinrichtung sowohl die Bewegungen der Werkstückhaltemittel, als auch die Bewegungen der Werkstückablagen gezielt und koordiniert zu steuern. Die Einstellung gewünschter Bewegungskurven kann durch Programmierung erfolgen.

[0022] Weitere Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen, der Zeichnung und/oder der Beschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 eine Pressen-Anlage mit einer erfindungsgemäßen Transfereinrichtung, in schematisierter perspektivischer, teilweiser aufgeschnittener Darstellung,

Fig. 2 die Pressen-Anlage nach Figur 1, in einer schematisierten Seitenansicht, in ausschnittsweiser Darstellung,

Fig. 3 die Pressen-Anlage nach Figur 1 und 2, in einer Vorderansicht,

Fig. 4 eine Führungsschiene der Transfereinrichtung mit von der Führungsschiene getragenen Transferantrieben, in Schnittdarstellung, und

Fig. 5 die Transferschiene nach Figur 4, in einer Schnittdarstellung, geschnitten entlang der Linie V-V in Figur 2.

[0023] In Figur 1 ist eine Pressen-Anlage 1 schematisch veranschaulicht, zu der zwei in Transferrichtung T aufeinanderfolgende Bearbeitungsstationen 3, 4 gehören. Diese gehören jeweils zu Pressenstufen mit Schiebetischen 5, 6, auf denen nicht weiter dargestellte Werkzeugunterteile* gelagert sind. Jedem Werkzeugunterteil ist ein Werkzeugoberteil zugeordnet, wobei die Werkzeugunterteile jeweils an einem lediglich für die Pressenstation 3 fragmentarisch dargestellten Stößel befestigt sind. Die einzelnen Pressenstufen 3, 4 sind in Figur 1 außerdem anhand ihrer Pressenstände 8, 9, 10 symbolisiert, die auf einer Seite der Pressen-Anlage 1 in Transportrichtung T hintereinander jeweils vertikal angeordnet sind. Die auf der Gegenseite angeordneten Pressenstände sind lediglich anhand ihrer Grundrisse 11, 12 veranschaulicht.

[0024] Um den Werkstücktransport durch die Pressen-Anlage 1 zu bewirken, ist eine Transfereinrichtung 14 vorgesehen, zu der zwei sich jeweils in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Pressenständen 8, 9, 10 bzw. den nicht weiter dargestellten gegenüberliegenden Pressenständen 11, 12 in Transportrichtung T horizontal durch die Pressen-Anlage 1 erstreckende Führungsschienen 15, 16 gehören. An den Führungsschienen 15, 16 sind Laufwagen 17 gelagert. Paarweise halten sie jeweils eine Saugerbrücke 18, 19. Die Saugerbrücken 18, 19 werden durch sich quer zur Transportrichtung T erstreckende Träger gebildet, von denen an entsprechenden Auslegern Sauger als Werkstückhaltemittel 21 wegragen. Diese bilden jeweils eine Saugerspinne zum zeitweiligen Aufnehmen und Halten von Blechteilen 22, bspw. Karosserieteilen.

[0025] Die Saugerbrücken 18, 19 können starr ausgebildet sein und die Laufwagen 17 unbeweglich mit dem Werkstückhaltemittel verbinden. Bedarfsweise können die Werkstückhaltemittel aber auch schwenkbar oder verschiebbar an den Saugerbrücken 18, 19 gehalten sein. Die Verschwenkung oder Verschiebung kann durch gesteuerte Antriebe erfolgen.

[0026] Die Führungsschienen 15, 16 sind von Hubeinheiten 23, 24, 25 getragen, die untereinander gleich ausgebildet sind und dazu dienen, die Führungsschienen 15, 16 in Vertikalrichtung V zu verstellen. Dazu dienen an den Ständern 8, 9, 10 gelagerte Linearführungen, die durch Hubantriebseinheiten 26, 27, 28 in der Höhe zu verstellen sind. Die Höhenverstellung kann sowohl dazu dienen, durch Überlagerung mit einer Bewegung der Saugerbrücken 18, 19 in Transportrichtung T gewünschte Transferkurven K1, K2 zu erzielen, als auch dazu, die Führungsschienen 15, 16, bspw. zum Werkzeugwechsel, nach oben zu verfahren. In Einzelfällen, wenn die Transferkurven K1, K2 keine

* bzw. Werkzeugoberteile

Vertikalkomponente enthalten, kann es auch zweckmäßig sein, entsprechend einfach ausgebildete Hubantriebsseinheiten 23, 24, 25 lediglich zur Einstellung einer gewünschten Arbeitshöhe heranzuziehen.

[0027] Die Führungsschienen 15, 16 bilden gemeinsam eine Führungseinrichtung 31 für die Werkstückhaltemittel 21, die über die Saugerbrücken 18, 19 und die Laufwagen 17 an den Führungsschienen 15, 16 geführt sind. Die Werkstückhaltemittel 21 sind abwechselnd unterschiedlichen Gruppen zugeordnet. Die Saugerbrücken 18 durchlaufen mit ihren Werkstückhaltemitteln 21 die Transferkurve K1, während die Werkstückhaltemittel 21, die an den in Figur 1 lediglich durch eine einzige Saugerbrücke 19 vertretenen Saugerbrücken gelagert sind, die Transferkurve K2 durchlaufen. Die Laufwagen 17 der Saugerbrücken 18 der ersten Gruppe sind durch Schubstangen 32, 33 miteinander verbunden. Entsprechend sind die Laufwagen 17 der Saugerbrücken 19 durch Schubstangen 34, 35 miteinander verbunden. Die Schubstangen 32, 33, 34, 35 sind dabei längsverschiebbar an den Führungsschienen 15, 16 geführt, indem sie bspw. mit den Laufwagen 17 verbunden sind.

[0028] Die Führungsschienen 15, 16 tragen einen Transferantrieb 40 mit einer ersten Antriebseinrichtung 40a und einer zweiten Antriebseinrichtung 40b. Der Transferantrieb 40 ist durch Antriebseinheiten 42, 43, 44 an jeweils einem Ende der Führungsschienen 15, 16 sowie, wie Figur 2 veranschaulicht, weitere Antriebseinheiten 52, 53, 54, 55 am gegenüberliegenden Ende jeder Führungsschiene 15, 16 gebildet. Alle Antriebseinheiten 42 bis 55 sind durch Getriebemotoren (Servomotoren) gebildet, die über entsprechende Umsetzgetriebe eine direkt auf die Schubstangen 32, 33, 34, 35 zu übertragende Linearbewegung erzeugen. Im Einzelnen sind die Antriebseinheiten 42, 52 der ersten Antriebseinrichtung 40a mit der Schubstange 32 verbunden. Auch sind die Antriebseinheiten 43, 53 der ersten Antriebseinrichtung 40a mit der Schubstange 33, die Antriebseinheiten 44, 54 der zweiten Antriebseinrichtung 40b mit der Schubstange 34 und die Antriebseinheiten 45, 55 ebenfalls der zweiten Antriebseinrichtung 40b mit der Schubstange 35 verbunden. Auf jede Schubstange 32, 33, 34, 35 entfallen somit zwei Antriebseinheiten, die mit dem Anfang und dem Ende jeder Schubstange 32 bis 35 verbunden sind.

[0029] Die Gehäuse der Antriebseinheiten 42 bis 55 sind mit den Führungsschienen 15, 16 verbunden und stützen sich somit an diesen ab. Entsprechend übertragen die Führungsschienen 15, 16 die von den Antriebseinheiten 42 bis 55 aufzubringende Beschleunigungskraft auf die Pressenstände 8, 9, 10 (sowie die weiteren nicht veranschaulichten Pressen-Ständer). Die Masse der Führungsschiene nimmt dabei infolge ihrer Eigenträgheit einen Teil der Kraft auf. Die träge Masse der Führungsschienen 15, 16 puffert somit etwaige Kraftstöße etwas, die von den Antriebseinheiten 42 bis

55 herrühren können. In jedem Fall aber wird die Position der Transfereinrichtung 14 auch in Transportrichtung T von den Pressenständen 8, 9, 10 eindeutig bestimmt, was der Präzision der Transferbewegung und der Teileübergabe zugute kommt.

[0030] Wie in Figur 3 veranschaulicht, können die Hubeinheiten 26, 27, 28 oberhalb der Führungsschienen 15, 16 angeordnet sein. Bedarfsweise können sie jedoch ebenso gut unterhalb der Führungsschienen 15, 16 an den Pressenständen 8, 9, 10 oder an anderweitigen Aufhängepunkten gelagert sein. Wesentlich ist, dass die Führungsschienen 15, 16, bspw. zum Werkzeugwechsel, in eine Höhe verfahren werden können, die beim seitlichen Herausfahren der Schiebetische aus der Pressen-Anlage 1 den Durchgang der Werkzeuge unter den Führungsschienen 15, 16 gestattet.

[0031] Die Führungsschiene 15 ist in den Figuren 4 und 5 gesondert in Schnittdarstellung veranschaulicht. In Figur 4 ist der Schnitt durch die Antriebseinheiten 42, 44 geführt. Diese sind übereinstimmend mit den übrigen Antriebseinheiten 43, 45, 52, 53, 54, 55 aufgebaut. Servomotoren 61 mit angeflanschem Getriebe 62 und entsprechender Positionsmesssensorik bilden die Antriebsquelle, deren Abtrieb 63 in den Innenraum eines Getriebegehäuses 64 ragt. Die Abtriebswellen 63 sind hier mit Zahnriemenscheiben 66, 67 verbunden, auf denen Zahnriemen 68, 69 laufen. In Figur 2 sind diese veranschaulicht. Sie erstrecken sich in die Führungsschiene 15 hinein und sind in einem Abstand zu den Antriebseinheiten 44, 42 um eine weitere Riemenscheibe 71, 72 geführt, der größer ist als die Länge des Transferschritts. An dem Zahnriemen 68, 69 ist jeweils ein Mitnehmer 73, 74 befestigt, der mit der jeweiligen Schubstange 32, 34 in Verbindung steht.

[0032] Wie in Figur 2 lediglich schematisch angedeutet, sind zwischen jeweils zwei Pressenständen Ablageeinrichtungen 81 angeordnet, die an ihrem oberen Ende eine Werkstückablage 82 tragen. Diese ist von einer Verstelleinrichtung 83 getragen, die eine Bewegung der Werkstückablage 82 in ein oder mehreren Richtungen sowie ein Verschwenken der Werkstückablage 82 in ein oder mehreren Richtungen gestattet. Die Ablageeinrichtung 81 kann bedarfsweise jedoch auch passiv, d.h. ohne aktive Versteilmöglichkeit ausgebildet sein. Wenn Versteilmöglichkeiten vorhanden sind, d.h. wenn die Werkstückablage 82 bspw. gezielt gehoben, gesenkt, in Querrichtung verstellt, in Transportrichtung T bewegt und um ein oder mehrere Achsen gekippt oder geschwenkt werden kann, sind die entsprechenden Schwenkantriebe, wie die Hubeinheiten 26, 27, 28 und die Antriebseinrichtung 40, einer Transfersteuerung unterstellt, die alle Achsen unabhängig voneinander ansteuern kann. Damit ist die Transferbewegung der Werkstückhaltemittel 21 nicht nur auf die Arbeit der Pressen-Anlage (d.h. die Bewegung der Pressenstöße 7), sondern auch auf die Bewegungen der Werkstückablagen 82 abstimmbare.

[0033] Die insoweit beschriebene Pressen-Anlage

1 arbeitet wie folgt:

[0034] Die Stößel 7 der Presse werden von einem nicht weiter veranschaulichten Hauptantrieb im Takt gehoben und gesenkt. Dabei öffnen die Werkzeuge, indem die Werkzeugoberteile jeweils auf die auf dem Werkzeugunterteil liegenden Werkstücke aufsetzen, diese umformen und wieder abheben. Während die Werkzeugoberteile nach oben fahren, d.h. die Werkzeuge öffnen, werden die Transfereinheiten 42, 43, 52, 53 angesteuert, so dass die Saugerbrücken 18 ausgehend aus einer Parkposition A in ihre in Figur 1 veranschaulichte Position zur Aufnahme der Werkstücke 22 laufen. Die Hubantriebseinheiten 26, 27, 28 werden dabei so angesteuert, dass sich der von der Parkposition A ausgehende Ast der Transferkurve K1 ergibt. Gleichzeitig werden die Transfereinheiten 44, 45, 54, 55 so angesteuert, dass sich die Saugerbalken 14 aus ihrer Parkposition B heraus in die in Figur 1 dargestellte Position oberhalb der hier angeordneten Ablageeinrichtung 81 bewegen. Das hier liegende Werkstück 22 ist aufzunehmen. Sind alle Werkstücke 22 von den Saugerspinnen gehalten, werden die Hubantriebseinheiten 26, 27, 28 und die Antriebseinheiten 42 bis 55 der Antriebseinrichtung 40 angesteuert, so dass die oberen Zweige der Transferkurven K1 und K2 durchlaufen werden. Die Werkstücke 22 werden dadurch aus den Werkzeugen zu den Zwischenablagen und aus den Zwischenablagen zu den Werkzeugen transportiert. Hier werden die Werkstücke 22 abgelegt, wonach die Saugerbrücken 18, 19 wieder in ihre jeweilige Parkposition A, B zurückfahren.

[0035] Beim Abheben und Absenken der Führungsschienen 15, 16 werden die Antriebseinheiten 42 bis 55 der Antriebseinrichtung 40 mit gehoben und gesenkt. Die einzige Verbindung zwischen der Transfereinrichtung 14 und der Pressen-Anlage 1 sind die Hubantriebseinheiten 26, 27, 28 sowie die weiteren nicht veranschaulichten Hubeinheiten.

[0036] Eine Transfereinrichtung 14, insbesondere für eine Pressen-Anlage 1 weist eine Führungseinrichtung 31 auf, an der zu zwei unterschiedlichen Gruppen gehörigen Werkstückhaltemittel 21 längs verschiebbar gelagert sind. Die Längsverschiebung erfolgt mit einer Antriebseinrichtung 40, die wenigstens zum Teil von der Führungseinrichtung 31 getragen ist.

Patentansprüche

1. Transfereinrichtung (14) für den Transport von Werkstücken (22), insbesondere in Umformmaschinen (1), insbesondere Stufenpressen,

mit einer Führungseinrichtung (31), die wenigstens ein erstes Werkstückhaltemittel (18) und wenigstens ein zweites Werkstückhaltemittel (19) jeweils unabhängig voneinander längs verschiebbar trägt, die dazu eingerichtet sind, jeweils wenigstens ein Werkstück (22) gesteu-

ert aufzunehmen und freizugeben,

mit einer ersten Antriebseinrichtung (40a), die dem ersten Werkstückhaltemittel (18) zugeordnet ist, um dieses zur Bewirkung des Werkstücktransports entlang einer von der Führungseinrichtung (31) vorgegebenen Bahn zu verfahren, und

mit einer zweiten Antriebseinrichtung (40b), die dem zweiten Werkstückhaltemittel (19) zugeordnet ist, um dieses zur Bewirkung des Werkstücktransports entlang der von der Führungseinrichtung (31) vorgegebenen Bahn unabhängig von dem ersten Werkstückhaltemittel (18) zu verfahren, dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Antriebseinrichtung (40a) und die zweite Antriebseinrichtung (40b) von der Führungseinrichtung (31) getragen sind.

2. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtungen (40a, 40b) zur Abstützung der aufzubringenden Antriebskräfte mit der Führungseinrichtung (31) verbunden sind.
3. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (31) sowohl für das erste Haltemittel (18) als auch für das zweite Haltemittel (19) eine gerade Bahn festlegt.
4. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (31) durch eine Führungsschiene (15) oder mehrere zueinander parallele Führungsschienen (15, 16) gebildet ist, an denen Tragelemente (17) längs verschiebbar gelagert sind, die zu dem Werkstückhaltemittel (18, 19) gehören.
5. Transfereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Tragelemente (17), die zeitlich übereinstimmend zu bewegen sind, untereinander mechanisch verbunden sind.
6. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Führungseinrichtung (31) durch mehrere, vorzugsweise alle Arbeitsstationen (3, 4) einer mehrstufigen Umformmaschine (1) im wesentlichen horizontal erstreckt und höhenverstellbar angeordnet ist.
7. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (31) von ein oder mehreren Hubeinheiten (26, 27, 28) getragen ist, die zu den Antriebseinrichtungen

(40a, 40b) zeitlich koordiniert betätigt werden.

8. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu jeder Antriebseinrichtung (40a, 40b) ein oder mehrere miteinander gekoppelte Antriebseinheiten (42, 43, 44, 45; 52, 53, 54, 55) gehören. 5
9. Transfereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheiten (42, 43, 44, 45; 52, 53, 54, 55) vorzugsweise an Enden der Führungseinrichtung (31) angeordnet sind. 10
10. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtungen (40a, 40b) jeweils ein oder mehrere Direktantriebe beinhalten. 15
11. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Antriebseinrichtungen (40a, 40b) und den Werkstückhaltemitteln (18, 19) bezüglich der von der Antriebseinrichtung (40a, 40b) vorgegebenen Bewegungsrichtung eine starre Verbindung vorge- 20
sehen ist. 25
12. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückhaltemittel (18, 19) eine Schwenkachse aufweisen. 30
13. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückhaltemittel (18, 19) eine Verschiebeachse beinhalten, die vorzugsweise rechtwinklig zu der von der Antriebseinrichtung (40a, 40b) vorgegebenen Richtung orientiert ist. 35
14. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu der Transfereinrichtung (14) wenigstens eine Ablageeinrichtung (81) gehört, die zwischen zwei Bearbeitungsstationen (3, 4) der Umformmaschine (1) angeordnet ist. 40
15. Transfereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablageeinrichtung (81) eine Werkstückablage (82) aufweist, die mittels eines entsprechenden Verstellantriebs in wenigstens einer Richtung verstellbar ist, wobei vorzugsweise mehrere Verstellantriebe vorgesehen sind, mit denen die Werkstückablage (82) in unterschiedlichen Richtungen schwenk- oder verschiebbar ist. 45
50
16. Transfereinrichtung nach Anspruch 1 und 15, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Antriebseinrichtungen (40a, 40b) als auch der Verstellantrieb bzw. die Verstellantriebe der Ablageeinrichtung (81) von einer Rechnersteuereinheit gesteuert sind, die für beide Werkstückhaltemittel 55

(18, 19) jeweils eine programmierbare Transferkurve (K1, K2) und für die Ablageeinrichtung (81) eine Übernahme- und Positionierbewegung vorgibt.

FIG. 1

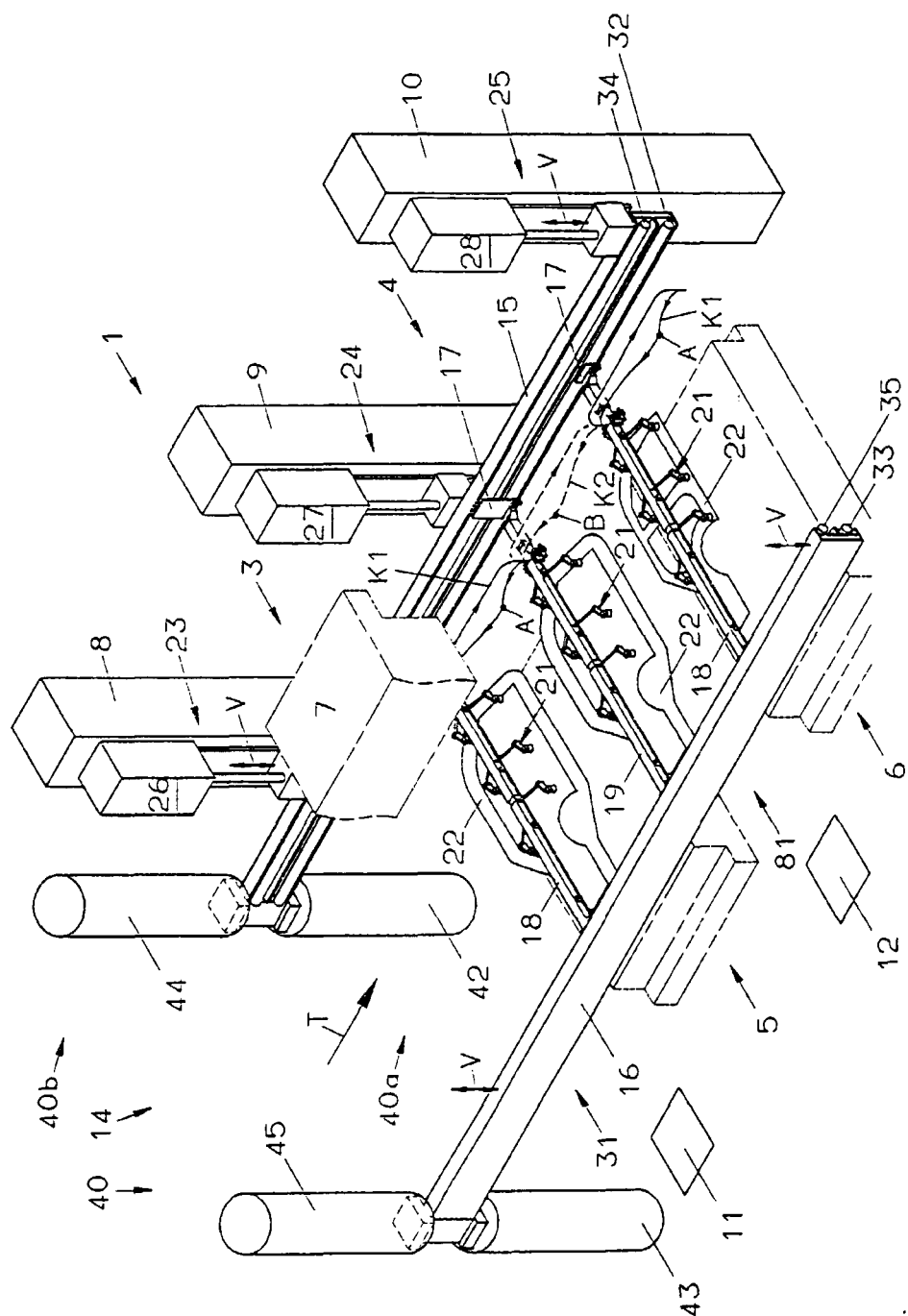


FIG. 2

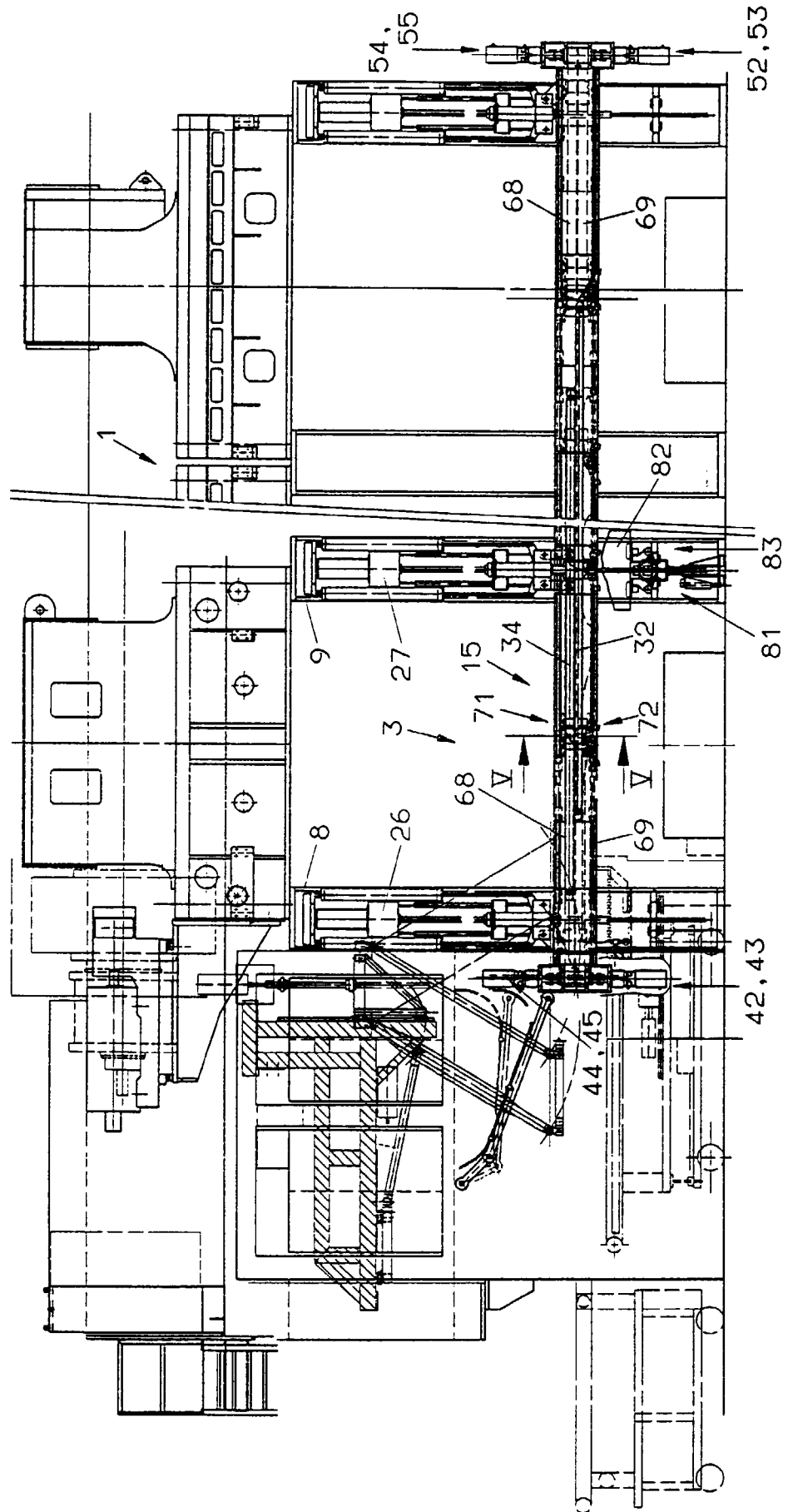
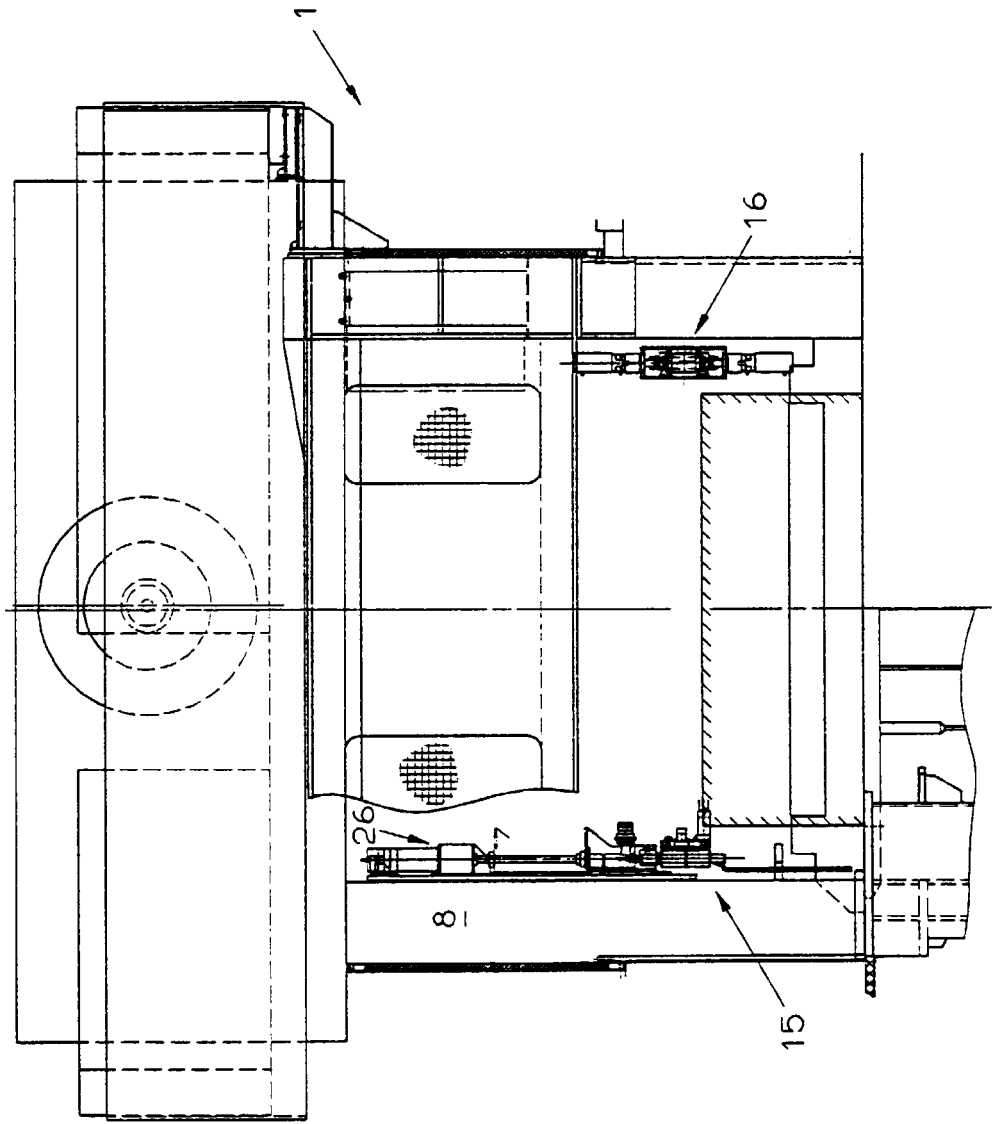


FIG. 3



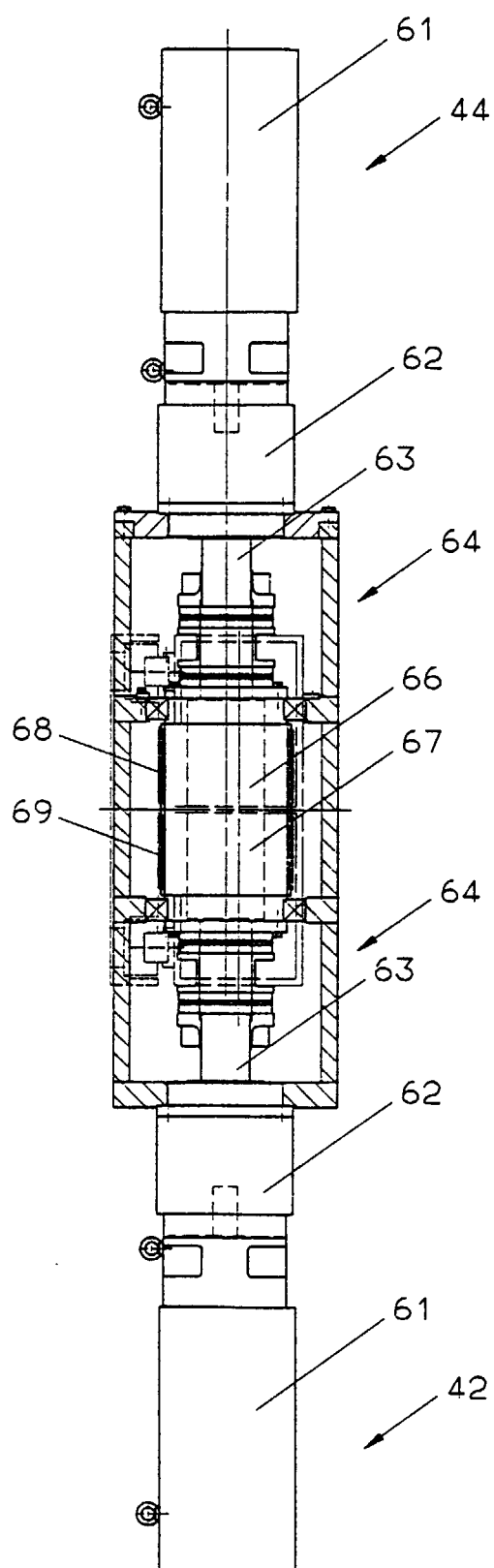


FIG. 4

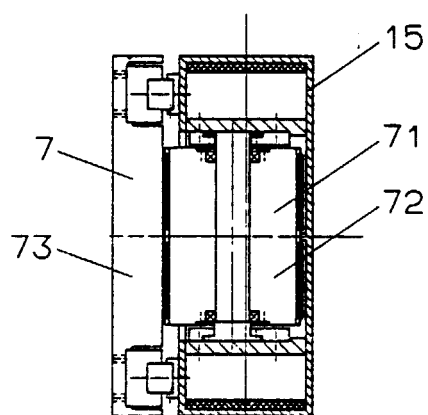


FIG. 5