

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 123 761 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.02.2005 Patentblatt 2005/05**

(51) Int Cl.7: **B21D 43/05**

(21) Anmeldenummer: **00128237.5**

(22) Anmeldetag: **27.12.2000**

(54) **Horizontales Transportsystem**

Horizontal transport system

Système de transport horizontal

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT SE**

(30) Priorität: **10.02.2000 DE 10005827**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.08.2001 Patentblatt 2001/33**

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

(72) Erfinder:  
• **Harsch, Erich**  
**88250 Weingarten (DE)**  
• **Reichenbach, Rainer**  
**88281 Schlier (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Eisele, Otten, Roth & Dobler**  
**Karlstrasse 8**  
**88212 Ravensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 621 093 EP-A- 0 658 403**  
**EP-A- 0 693 334 DE-A- 19 911 795**  
**GB-A- 2 086 285**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 217 (M-0970), 8. Mai 1990 (1990-05-08) -& JP 02 052128 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 21. Februar 1990 (1990-02-21)**

**EP 1 123 761 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Transporteinrichtung zum Transportieren von Werkstücken in einer Pressenstraße oder GroßteilStufenpresse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Bei einer Presse, Pressenstraße oder Großteil-Stufenpresse sind Umsetzeinrichtungen für den Transport von Werkstücken in die Bearbeitungsstufen vorgesehen. Frühere Transportsysteme sahen mittels Kurvenantrieb gesteuerte Längs- und Hubbewegungen, sowie eventuelle Querbewegungen der Transporteinrichtungen vor, die vom Hauptantrieb einer Presse abgeleitet wurden und somit zwangssynchronisiert zur Stoßelbewegung verliefen (EP 0 210 745, Fig. 4). Bei neueren Systemen gemäß der EP 0 672 480 B1 oder der EP 0 693 334 A1 erfolgt der Transportvorgang zwischen einzelnen Bearbeitungsstationen individuell durch einzelne Transporteinrichtungen, die insbesondere eine universelle Beweglichkeit des Werkstücktransports zwischen einzelnen Bearbeitungsstufen ermöglichen. Durch einen solchen, vom Zentralantrieb der Presse völlig unabhängigen Antrieb bzw. Transport des Werkstücks mit beliebigen Freiheitsgraden kann der Transportvorgang der Werkstücke insbesondere in größeren Pressenanlagen optimiert werden. Hierzu wird auf die Ausführungen in der EP 0 672 480 oder der EP 0 693 334 verwiesen.

**[0003]** Aus der DE 4 309 661 A1 ist eine Transporteinrichtung bekannt geworden, bei welcher in Längserstreckung über die gesamte Pressenlänge, oberhalb der Teiletransportebene, in höhenverstellbaren Schlitzen gelagerte Tragschienen vorgesehen sind. Diese Tragschienen dienen zur Lagerung und als Fahrbahn von Transportwagen die jeweils über eigene, voneinander unabhängige, Antriebssysteme verfügen. Die jeweiligen Transportwagen können separat in mehreren Freiheitsgraden verfahren werden. Aufnahmen für Quertraversen sind in die Transportwagen integriert. Die Quertraversen sind mit Halteelemente, wie Sauger, Zangen oder Magnete zur Werkstückaufnahme und Transport vorgesehen. Üblicherweise werden die Quertraversen jeweils von zwei seitlichen Transportwagen gehalten und bewegt. Es wird somit ein Transportsystem offenbart bei dem auf gemeinsamen horizontal angeordneten Tragschienen Transportwagen mit Eigenantrieb unabhängig voneinander verfahrbar sind. Die zu bewegenden Massen sind relativ groß, da die Antriebe nicht ortsfest sind, sondern mitfahren.

**[0004]** Die nicht vorveröffentlichte DE 199 11 795 zeigt ein Transfersystem für den Teiletransport bestehend aus einer Anzahl von Transportsystemen die in vertikaler Anordnung zwischen den Umformstufen an den Pressenständen angeordnet sind. Jedes dieser Transportsysteme hat ein eigenes Antriebssystem.

**[0005]** Dabei wird vorgeschlagen, zwei Antriebe durch Drehzahl- und Drehsinnregelung zueinander so zu gestalten, dass ein in Wirkverbindung damit stehender Schwenk- bzw. Transportarm beliebige Fahrkurven in einer Ebene ausführen kann. Nachteilig an dem vorgeschlagenen System und an den Ausführungsbeispielen ist die Beschränkung auf einen vertikalen Anbau.

**[0006]** Aus dem Dokument GB-A-2 086 285 ist eine Einrichtung zum Transportieren von Werkstücken nach der Gattung des Anspruchs 1 bekannt geworden. Bei dieser Einrichtung sind zwei unabhängig voneinander arbeitende Antriebsmotoren vorgesehen, wobei der Antrieb der Stellmotoren eine Hebelverstellung des Transportarms in beliebigen Bewegungen ausführen kann. Die Antriebsmotoren wirken dabei jeweils auf ein eigenes Hebelsystem.

**[0007]** Aus dem Dokument EP-A-0 658 403 ist eine Transporteinrichtung einer Mehrstationenpresse bekannt geworden, die ein Hebelsystem mit entsprechenden Antrieben zur Durchführung einer horizontalen Schwenkbewegung besitzt.

### Aufgabe und Vorteile der Erfindung

**[0008]** Ausgehend vom Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung ein hochflexibles massenarmes Transportsystem für Umformmaschinen vorzuschlagen, welches eine optimale Anpassung der durch die Teilegeometrie erforderlichen Bewegungsabläufe ermöglicht und diese Funktionalität bei horizontalem Anbau gewährleistet.

**[0009]** Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Transportsystem nach dem Oberbegriff des Anspruch 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des Transportsystems angegeben.

**[0010]** Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde das in der DE 199 11 796 beschriebenen Antriebssystem so weiterzuentwickeln, dass auch ein horizontaler Anbau ermöglicht wird. Dieser horizontale Anbau ist z. B. dann erforderlich, wenn der Transportschritt aufgrund der Geometrie der Werkstücke so groß wird, dass ein vertikales Transportsystem eine Vergrößerung der Pressenhöhe erforderlich macht. Ein ortsfester Anbau von 2 Antrieben gewährleistet die wesentliche Reduzierung der am Transport beteiligten Massen. Diese Antriebe sind unabhängig voneinander in Drehzahl und Drehsinn regelbar. In Wirkverbindung mit Bewegungsübertragungsmittel überlagern sich die Bewegungen und jede programmierbare Fahrkurve in einer Ebene kann ausgeführt werden.

**[0011]** Als Bewegungsübertragungsmittel können vorzugsweise Zahnritzel und Zahnstangen verwendet werden.

**[0012]** Im Gegensatz zu einem vertikalen Anbau wird die das Werkstück tragende Quertraverse nicht an einem Schwenkhebel, sondern an einem, eine lineare Be-

wegung ausführenden Arm, Schlitten oder Hubsäule befestigt. Das System besteht aus Transportwagen die jeweils eigene Antriebssysteme und Führungen aufweisen. Die Anzahl der Transportwagen ist abhängig von der Zahl der Umformstufen der Presse. Dabei kann auch der vor der ersten Umformstufe erforderliche Platineneinleger ebenfalls mit diesem Antriebssystem ausgeführt werden.

**[0013]** Um die unabhängigen Fahrwege der einzelnen Transportwagen zu realisieren, sind die Antriebssysteme quer zur Teiletransportrichtung zueinander versetzt angeordnet.

**[0014]** Weitere möglichen Bewegungen können durch den Einsatz von Antrieben zur Erzielung von Schwenkbewegungen der Quertraversen und damit zur Lageveränderung der Werkstücke erreicht werden. Für einen ausreichenden Freiraum beim Werkzeugwechsel kann das Transportsystem in seiner Gesamtheit oder einzeln höhenverfahrbar ausgeführt werden. Mit der gleichen Einrichtung kann das Transfersystem auch auf eine optimale Höhe zum jeweiligen Werkzeugsatz gebracht werden.

**[0015]** Ein wesentlicher Vorteil des vorgeschlagenen Transportsystem ist die einfache Anpassung an die erforderlichen Transportoder Schrittlängen auch bei unterschiedlichsten Großteilpressen. Nur durch Längenveränderung von Führungsschienen und Bewegungsübertragungsmittel kann die Anpassung an den geforderten Transportschritt erfolgen. Somit ist dieses durch Reduzierung auch des konstruktiven Aufwandes ein baukastenartiges kostengünstiges System. Jede Transporteinheit kann in Abhängigkeit von der jeweiligen Stößel- bzw. Störkantenlage zeitlich optimal betrieben werden, zur Erzielung hoher Taktzahlen, bei geringen Transportzeiten. Ebenfalls von Vorteil ist, dass jedes System eigene Schrittlängen und Geschwindigkeiten fahren kann, d.h. die Beschleunigungswerte sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Werkstücksteifigkeit wählbar.

**[0016]** Günstig ist auch der stationäre Anbau der Antriebsmotoren, diese Reduzierung der bewegten Massen ermöglicht ein sehr dynamisches Transportsystem bei geringem Energieeinsatz. Günstig wirkt sich auch aus, dass die Energiezufuhr stationär angeordnet ist, was durch Verzicht auf bewegte Leitungen die Funktionssicherheit erhöht.

**[0017]** Zusätzliche Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Prinzipdarstellung und von Ausführungsbeispielen:

**[0018]** Die Figuren zeigen:

- Figur 1 Teilansicht einer Großteil-Stufenpresse mit horizontalem Transfersystem
- Figur 2 Antrieb des Transfersystem als Prinzipbild mit Bewegungstabelle
- Figur 3 Frontansicht des Transfersystem mit 2 Um-

formstufen der Presse

Figur 4 Draufsicht von Figur 3

5 Figur 5 Antrieb des Transfersystem in Schnittdarstellung

Figur 6 Teilansicht einer Großteil-Stufenpresse mit vertikalem Antrieb des Transfersystems

10 Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

**[0019]** In Figur 1 sind Bearbeitungs- bzw. Umformstufen einer Großteil-Stufenpresse 1 dargestellt. Das erfindungsgemäße Transfersystem 2 erstreckt sich über die gesamte Pressenlänge in Transportrichtung gesehen. Antrieb und Führungen sind in horizontaler Anordnung mit Befestigungspunkten an Pressenständern 3 montiert. Hier befindet sich auch eine Verstelleinrichtung 4 zum zentralen oder gruppenweisen Verfahren des Transfersystems 2 in vertikaler Richtung. Diese Funktion kann zum Werkzeugwechsel erforderlich sein, zur Vermeidung einer Kollision zwischen dem Werkzeug 5 und dem Transfersystem 2. Es handelt sich somit um eine reine Rüstachse. Als weitere Rüstfunktion ist eine Höheneinstellung des Transfersystem 2 möglich. Unterschiedliche Transportstellungen sind in der Darstellung erkennbar. Während in der Umformstufe 6.1 eine Werkstückentnahme durch Transfersystem 2.1 stattfindet steht neben der Umformstufe 6.2 das Transfersystem 2.2 in Parkstellung. Das Transfersystem 2.3 befindet sich in Umformstufe 6.3 in einer Transportfunktion mit geschwenkter Teileaufnahme. Gut erkennbar ist auch die unterschiedliche Lage der Stößel 7, d.h. aufgrund der Flexibilität der Transfersysteme 2.1 - 2.3 kann die Presse mit phasenversetzten Stößeln betrieben werden. Die max. Belastung der Presse durch die Umformkräfte wird somit deutlich reduziert und somit das Drehmoment auf die Antriebswelle.

**[0020]** Die schematische Darstellung in Figur 2 zeigt das Antriebskonzept eines Transportsystems. Antriebe A1, A2 versetzen Zahnräder 8, 9 in Drehbewegung oder halten diese in Ruhestellung. Diese Zahnräder 8, 9 wirken auf Zahnstangen 10, 11 und beeinflussen damit deren horizontale Lage. Gleichzeitig stehen die Zahnstangen 10, 11 in Wirkverbindung mit dem Zahnrad 12. Zahnstange 13 wird durch Zahnrad 12 angetrieben und führt eine vertikale Bewegung aus. Am Anlenkpunkt 14 der Zahnstange 13 sind die eigentlichen Aufnahme und Haltemittel für den Werkstücktransport befestigt, wie in den folgenden Figuren näher beschrieben. In der vorgeschlagenen Anordnung kann somit durch Regelung der Antriebe A1, A2 der Anlenkpunkt 14 jeden beliebigen Punkt in einem X-Y Koordinatensystem mit seiner Fahrkurve erreichen.

**[0021]** Tabelle 15 zeigt die Bewegungsmöglichkeiten bei gleichen Drehzahlen von A1 und A2 und bei Stillstand jeweils eines Antriebes. Die Darstellung beinhaltet

tet nicht die Vielzahl von Varianten, die noch zusätzlich durch unterschiedliche Drehzahlen von A1 und A2 erzielbar sind.

**[0022]** Die in der Tabelle unter A1/A2 dargestellten Pfeile zeigen jeweils die Drehrichtung der Antriebe. X und Y sind die Achsen eines ebenen Koordinatensystems und die Pfeile kennzeichnen die Bewegungsrichtung in Abhängigkeit von A1 und A2. Durch Überlagerung der Bewegungen ist somit jeder Punkt des ebenen Koordinatensystems anfahrbar.

**[0023]** Beispielhaft zeigt die Tabelle 15 bei gleicher Drehzahl und gleichem Drehsinn der Antriebe A1/A2 eine reine vertikale (Y-) Bewegung des Anlenkpunktes 14 und damit eine Hub- oder Senkbewegung des Transportsystems. Eine Bewegungsüberlagerung findet durch unterschiedliche Drehzahlen von A1/A2 statt, bis zum Extremfall, dass ein Antrieb keine Drehbewegung ausführt, wie aus den 4 letzten Schemadarstellungen erkennbar ist.

**[0024]** Als Bewegungsübertragungsmittel sind in Figur 2 beispielhaft Zahnräder und Zahnstangen dargestellt, jedoch erfüllen auch andere Antriebskomponenten, wie getrennt angetriebene Zahnriemen mit Zahnriemenscheiben, die Aufgabe.

**[0025]** Einzelheiten des Transfersystems sind in Figur 3 dargestellt. Die ortsfesten Antriebe 16, 17 erzeugen die Bewegung von Transfersystem 2.1. Antrieb 16 ist mit Zahnrad 18 verbunden, welches auf die horizontal bewegliche Zahnstange 19 einwirkt. Antrieb 17 bewirkt über Zahnrad 20 die horizontale Bewegung der Zahnstange 21. Die Zahnstangen 19, 21 stehen in Wirkverbindung mit Zahnrad 22, 23 welches die Zahnstange 24 antreibt. Aufbau und Funktion der Zahnstange 24 ist vergleichbar mit einer Hubsäule. Das Transfersystem ist in der Bewegungsebene vergleichbar wie ein Kreuzschlitten aufgebaut, d.h. in 2 Ebenen beweglich gelagert. Durch diesen Aufbau sind die in Figur 2 näher beschriebenen Bewegungsabläufe realisierbar. Zur Aufnahme der Werkstücke dient die quer zur Transporteinrichtung angebrachte, mit Teilehaltemittel versehene, Traverse 25. Zur beidseitigen Aufnahme und Antrieb der Traverse 25 kann das Transfersystem 2.1 spiegelbildlich zusätzlich auf der gegenüberliegenden Pressenseite angebaut werden.

**[0026]** Ist zur Werkstückentnahme oder Werkstückablage eine Lageveränderung erforderlich, so kann Querbalken oder Traverse 25 schwenkbar ausgeführt werden. Mittels eines Antriebes 26 kann Traverse 25 um die Schwenkachse 27 im Winkel 28 geschwenkt werden. Ohne das eine Zwischenablage oder Orientierstation erforderlich ist, fährt das vorgeschlagene Transfersystem den Gesamtweg von z.B. Umformstufe 6.1 nach Umformstufe 6.2 und das Werkstück ist dabei lagegerecht positionierbar.

**[0027]** Das im Bewegungsablauf von Transfersystem 2.1 völlig unabhängige Transfersystem 2.2 verfügt über den gleichen konstruktiven Aufbau. Die gleichen Antriebsteile sind mit Index 1 bezeichnet. Zur besseren

Übersichtlichkeit wurde auf die Werkzeug- und Werkstückdarstellung verzichtet. Ebenfalls nicht dargestellt ist die zentrale Verstell- und Hubeinrichtung 4.

**[0028]** Eine Draufsicht von Figur 3 zeigt Figur 4, in der Zahnstange 19 nicht dargestellt ist. Als wesentliches konstruktives Merkmal ist der räumliche Versatz der jeweiligen Antriebselemente der Transfersysteme 2.1 und 2.2 erkennbar. Diese Anordnung gewährleistet einen kollisionsfreien Bewegungsablauf. Das mit dem Antrieb 17 verbundene Zahnrad 20 verfügt darum über eine längere Nabe als das analoge Zahnrad 20.1. Das Zahnrad 20 treibt die Zahnstange 21 an, die dadurch Zahnrad 22 antreibt. Die Drehbewegung von Zahnrad 22 wird über die gemeinsame Welle 38 von dem Zahnrad 23 auf die Zahnstange 24 übertragen.

**[0029]** Zum Verständnis des Bewegungsablaufes sei wiederum auf Figur 2 verwiesen. Weiterhin ist in Figur 4 die vertikale Linearführung 29 und das Kupplungssystem 30 für die Quertraverse 25 dargestellt.

**[0030]** Figur 5 zeigt die Verstell- und Hubeinrichtung 4 und eine Einzelheit des Transportsystem 2 in Schnittdarstellung. Die Verstell- und Hubeinrichtung 4 hat zum einen die Funktion das Transportsystem 2 auf eine, bezogen auf das Werkzeug, optimale Transporthöhe einzuregulieren und zum anderen das Transportsystem 2 zur Vermeidung von Störkanten bei dem Werkzeugwechsel vertikal nach oben zu fahren. Diese Funktion kann wahlweise für das gesamte Transportsystem 2 erfolgen oder nur für einzelne Transportsysteme 2.1 - 2.n.

**[0031]** Beispielhaft ist eine Ausführung mit der Möglichkeit einer Einzelverstellung gezeigt. Antrieb 31 treibt beispielhaft ein Spindel-Muttersystem 32 an und dieses führt zu einer Lageveränderung des Aufbauwinkels 33 in vertikaler Richtung. In einer horizontalen Anordnung ist auf dem Winkel 33 das Transportsystem 2 gelagert, vertikal ist die für die gesamte Höhenverstellung erforderliche Linearführung 34 angebracht. Bei einer Ausführung mit Zentralverstellung würde statt Antrieb 31 eine Gelenkwelle vorgesehen, die mit dem Zentralantrieb verbunden ist.

**[0032]** Von dem Transportsystem 2.2 sind dargestellt: Antrieb 16.1, mit Zahnrad 18.1 welches Zahnstange 19.1 antreibt, die in horizontalen Linearführungen 35 geführt ist. Die Bewegung der Zahnstange 19.1 treibt Zahnrad 22.1 an, welches durch eine gemeinsame Welle 38 mit Zahnrad 23.1 verbunden ist. Die durch das Zahnrad 23.1 angetriebene Zahnstange ist mit 24.1 gekennzeichnet. Der die Bewegungen ausführende Schlitten 36 ist in den horizontalen Linearführungen 37 und den vertikalen Linearführungen 29 beweglich gelagert. Am unteren Ende von Schlitten 36 ist Antrieb 26 befestigt, der um Schwenkachse 27 Quertraverse 25 verschwenken kann, wie in Figur 3 beschrieben.

**[0033]** Insbesondere in Figur 5 ist erkennbar, dass trotz der Vielzahl/ der Freiheitsgrade eine sehr gute konstruktive Lösung für das Ausführungsbeispiel gefunden wurde. Besonders ist dabei die kompakte und steife Konstruktion hervorzuheben, die zusätzlich noch mit

geringen Bewegungsmassen erreicht wurde, wodurch auch die Energieaufnahme der Antriebe reduziert wird.

**[0034]** In einer weiteren Darstellung, gemäß Figur 6, ist eine alternative Ausführungsform des Transportsystems 2 gezeigt.

**[0035]** Die ortsfesten Antriebe 39, 40 sind am Pressenständer 3 angeordnet. Über Zahnrad 41 treibt Antrieb 39 Zahnstange 42 und Antrieb 40 über Zahnrad 43 Zahnstange 44 an. Zahnstangen 42, 44 stehen in Wirkverbindung mit Zahnrad 45, welches mit Zahnrad 46 durch eine gemeinsame Welle 47 verbunden ist. Zahnrad 46 treibt Zahnstange 48 an, wodurch in bereits ausführlich beschriebener Form das Transportsystem 2 angetrieben wird. Neu ist als weiteres Antriebsmittel ein Zahnriemen 49 mit Umlenkrollen 50. Dieser Zahnriemen 49 ist einerseits mit Vertikalschlitten 51 im Befestigungspunkt 52 fest verbunden und andererseits mit dem Horizontalschlitten 53 in Befestigungspunkt 54. Wird nun über die Antriebe 39, 40 und der nachfolgenden Getriebekette eine Horizontalbewegung des Basisträgers 55 eingeleitet, so führt aufgrund der Festpunkte 52, 54 der Zahnriemen 49 eine Art Abwälzbewegung aus, wodurch der Horizontalschlitten 53 über Festpunkt 54 die Horizontalbewegung des Zahnriemen 49 ebenfalls ausführt. Diese Bewegungsüberlagerung führt zu einer ca. doppelten Geschwindigkeit des Horizontalschlittens 53 bezogen auf den Basisträger 55. An Horizontalschlitten 53 gekuppelt ist Traverse 25 mit den Teilehaltmitteln. Die Traverse 25 fährt somit, in beliebigem Kurvenverlauf in der Ebene, bei einem Teiletransport von Umformstufe 6.1 nach Umformstufe 6.2. Beispielfähig findet in Umformstufe 6.1 eine Teileentnahme statt, während in Umformstufe 6.2 das Teil abgelegt wird. Bei dem Umformvorgang befindet sich der Horizontalschlitten 53 mit Traverse 25 in Parkposition im Ständerbereich.

**[0036]** Zur sicheren Führung und Lagerung sind Linearführungen 56 am Horizontalschlitten 53 und Führungsschienen 57 am Basisträger 55 befestigt.

**[0037]** In gleicher Weise ist auch Vertikalschlitten 51 in Linearführung 58 und Führungsschienen 59, die am Ständer 3 befestigt sind, gelagert.

**[0038]** Eine Möglichkeit der Verschwenkung um den Schwenkwinkel 28 und die Drehachse 27 kann, wie im Figur 3 beschrieben, ebenfalls vorgesehen werden.

**[0039]** Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen des geltenden Anspruches 1. So können als Alternative zu den Zahnrad-Zahnstangentrieben auch Spindelantriebe evtl. mit Untersetzungsgetriebe oder Zahnriemen mit Zahnriemenscheiben verwendet werden.

Bezugszeichenliste:

**[0040]**

5	1	Großteil-Stufenpresse
	2	Transportsystem
	3	Pressenständer
	4	Verstell- und Hubeinrichtung
	5	Werkzeug
10	6	Umformstufe
	7	Stößel
	8	Zahnrad
	9	Zahnrad
	10	Zahnstange
15	11	Zahnstange
	12	Zahnrad
	13	Zahnstange
	14	Anlenkpunkt Werkstückhaltemittel
	15	Bewegungstabelle
20	16	Antrieb
	17	Antrieb
	18	Zahnrad
	19	Zahnstange
	20	Zahnrad
25	21	Zahnstange
	22	Zahnrad
	23	Zahnrad
	24	Zahnstange
	25	Traverse
30	26	Antrieb
	27	Schwenkachse
	28	Schwenkwinkel
	29	Linearführung (vertikal)
	30	Kupplung
35	31	Antrieb
	32	Spindelsystem
	33	Aufbauwinkel
	34	Linearführung (vertikal)
	35	Linearführung (horizontal)
40	36	Schlitten
	37	Linearführung (horizontal)
	38	Welle
	39	Antrieb
	40	Antrieb
45	41	Zahnrad
	42	Zahnstange
	43	Zahnrad
	44	Zahnstange
	45	Zahnrad
50	46	Zahnrad
	47	Welle
	48	Zahnstange
	49	Zahnriemen
	50	Umlenkrollen
55	51	Vertikal-schlitten
	52	Festpunkt
	53	Horizontal-schlitten
	54	Festpunkt

- 54 Basisträger
- 56 Linearführung
- 57 Führungsschienen
- 58 Linearführung
- 59 Führungsschiene

### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Transportieren von Werkstücken in einer Presse, Pressenstraße, Großteil-Stufenpresse oder dergleichen, wobei jede Bearbeitungsstation (6.1 - 6.n) eine, das Werkstück transportierende unabhängige Transporteinrichtung (2.1 - 2.n) zur Durchführung einer zweiachsigen Transportbewegung aufweist, wobei die Transporteinrichtung (2.1 - 2.n) ein Antriebssystem für eine mit Werkstückhaltemittel versehene Traverse (25) umfaßt, welches stationäre Antriebe, insbesondere Antriebsmotoren (A1, A2, 16, 17, 39, 40) besitzt, die jeweils auf Bewegungsübertragungsmittel (8 - 13, 18 - 24, 41 - 49) einwirken, wobei eine Regelung der Drehrichtung und der Drehgeschwindigkeit bzw. Stillstand der Antriebe, insbesondere Antriebsmotoren eine abgestimmte Bewegung der Bewegungsübertragungsmittel derart bewirkt, dass eine beliebige programmierbare Fahrkurve der Traverse (25) möglich ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Antriebsmotoren (A1, A2; 16, 17; 39, 40) vorgesehen sind, die je mittels eines Zahnrads auf eine Zahnstange (10, 11, 19, 21) oder dergleichen einwirken, wobei die Zahnstangen oder dergleichen zusammen auf ein drittes Zahnrad (12; 22, 23) einwirken und das dritte Zahnrad (12; 22, 23) seinerseits auf ein linear bewegbares Bewegungsübertragungsmittel (13, 24) insbesondere Zahnstange/Zahnriemen zur Bewegung der Traverse (25) einwirkt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Traverse (25) an einem Schlitten (36, 53) mit Linearführung (29, 37, 56, 57) gelagert ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsübertragungsmittel (8 - 13, 16 - 24, 41 - 48) zur Durchführung einer Längsbewegung und/oder einer Hub- bzw. Senkbewegung eines Schlittens (36, 53) für die Traverse (25) als Zahnstangentrieb ausgebildet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Längsbewegung und/oder eine Hub- bzw. Senkbewegung des Schlittens (36, 53) für die Traverse 25 mittels zwei parallel angeordneten Zahnstangen (19, 21, 42, 44) erfolgt, die über Zahnräder (18, 20, 41, 43) durch stationäre Antriebsmotoren (16, 17, 39, 40) antreibbar sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die 2 parallel angeordneten Zahnstangen (19, 21) horizontal angeordnet sind.
6. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die 2 parallel angeordneten Zahnstangen (42, 44) vertikal angeordnet sind.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei parallel angeordnete Zahnstangen (19, 21, 42, 44), oder dergleichen, gemeinsam auf Antriebszahnrad (22, 23, 45) einwirken, derart, dass eine Hub- bzw. Senkbewegung eines Schlittens (36, 51, 53) einstellbar ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über eine gemeinsame Welle (38, 47) miteinander verbundenen Zahnräder (22, 23, 45, 46) im Schlitten (36, 51) gelagert sind und, dass das Zahnrad (22, 45) an einem Ende der Welle (38, 47) und Zahnrad (23, 46) am anderen Ende der Welle (38, 47) befestigt ist.
9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Traverse (25) schwenkbar angeordnet ist und der Antrieb (26) für die Schwenkbewegung am Schlitten (36, 53) befestigt ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Hub- bzw. Senkbewegung des Transportsystem (2) oder Teilsysteme (2.1 - 2.n) eine Verstell- und Hubeinrichtung (4) vorgesehen ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahnstangen-Zahnradantrieb durch einen Spindelantrieb mit Gewindespindel und Untersetzungsgetriebe oder Zahnriementrieb mit Zahnriemenscheibe ersetzt ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bewegungsübertragungsmittel (49) ein Zahnriemen (49) mit Umlenkrollen (50) ist und der Zahnriemen (49) über einen Festpunkt (52) mit einem Vertikalschlitten (51) und über einen Festpunkt (54) mit einem Horizontalschlitten (53) fest verbunden ist.
13. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bewegungsübertragungsmittel (8 - 11, 18 - 22) horizontal in Transportrichtung verlaufen und quer zur Transporteinrichtung jeweils versetzt zu nachfolgenden Bewegungsübertragungsmittel (18.1 - 22.1) angeordnet sind.

## Claims

1. Device for transporting workpieces in a press, press line, multiple die press for large components or the like, wherein each processing station (6.1 to 6.n) has an independent transporting device (2.1 to 2.n) which transports the workpiece and is intended to carry out a biaxial transporting movement, wherein the transporting device (2.1 to 2.n) comprises a drive system for a crossmember (25) provided with workpiece retaining means, the drive system comprising stationary drives, in particular drive motors (A1, A2, 16, 17, 39, 40) which in each case act on movement transmission means (8 to 13, 18 to 24, 41 to 49), a regulation of the direction of rotation and the speed of rotation or standstill of the drives, in particular drive motors, bringing about a coordinated movement of the movement transmission means in such a way that any desired programmable travelling curve of the crossmember (25) is possible, **characterised in that** two drive motors (A1, A2; 16, 17; 39, 40) are provided which each act on a toothed rack (10, 11, 19, 21) or the like by means of a gearwheel, the toothed racks or the like acting together on a third gearwheel (12; 22, 23) and the third gearwheel (12; 22, 23) in turn acting on a linearly movable movement transmission means (13, 24), in particular toothed rack/toothed belt to move the crossmember (25). 5 10 15 20 25 30
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the crossmember (25) is mounted on a slide (36, 53) with linear guide (29, 37, 56, 57).
3. Device according to claim 2, **characterised in that** the movement transmission means (8 to 13, 16 to 24, 41 to 48) is designed as a toothed rack drive for carrying out a longitudinal movement and/or a lifting or lowering movement of a slide (36, 53) for the crossmember (25). 35 40
4. Device according to claim 2 or 3, **characterised in that** a longitudinal movement and/or a lifting or lowering movement of the slide (36, 53) for the crossmember (25) takes place by means of two parallel toothed racks (19, 21, 42, 44) which can be driven by stationary drive motors (16, 17, 39, 40) via gearwheels (18, 20, 41, 43) 45
5. Device according to claim 4, **characterised in that** the two parallel toothed racks (19, 21) are arranged horizontally. 50
6. Device according to claim 4, **characterised in that** the two parallel toothed racks (42, 44) are arranged vertically. 55
7. Device according to any one of the preceding

claims, **characterised in that** two parallel toothed racks (19, 21, 42, 44), or the like, act jointly on drive gearwheels (22, 23, 45) in such a way that a lifting or lowering movement of a slide (36, 51, 53) can be set.

8. Device according to claim 7, **characterised in that** the gearwheels (22, 23, 45, 46) connected to one another via a common shaft (38, 47) are mounted in the slide (36, 51) and **in that** the gearwheel (22, 45) is fastened at one end of the shaft (38, 47) and the gearwheel (23, 46) is fastened at the other end of the shaft (38, 47).
9. Device according to any one of the preceding claims 2 to 8, **characterised in that** the crossmember (25) is arranged pivotally and the drive (26) for the pivoting movement is fastened to the slide (36, 53).
10. Device according to claim 1, **characterised in that** an adjusting and lifting device (4) is provided for a lifting and lowering movement of the transporting system (2) or component systems (2.1 to 2.n).
11. Device according to claim 1, **characterised in that** the toothed rack-gearwheel drive is replaced by a spindle drive with a threaded spindle and step-down gear mechanism or toothed belt drive with a toothed belt pulley.
12. Device according to claim 11, **characterised in that** the movement transmission means (49) is a toothed belt (49) with deflecting rollers (50) and the toothed belt (49) is rigidly connected to a vertical slide (51) via a fixed point (52) and to a horizontal slide (53) via a fixed point (54).
13. Device according to claim 1, **characterised in that** movement transmission means (8 to 11, 18 to 22) extend horizontally in the transporting direction and, transversely to the transporting device, are arranged offset in each case in relation to following movement transmission means (18.1 to 22.1).

## Revendications

1. Dispositif servant à transporter des pièces d'oeuvre dans une presse, un train de presses, une presse à étages pour pièces de grandes dimensions ou analogue, chaque station de traitement (6.1 à 6.n) comportant un dispositif de transport de pièce d'oeuvre indépendant (2.1 à 2.n) servant à effectuer un mouvement de transport biaxial, le dispositif de transport (2.1 à 2.n) comprenant un système d'entraînement pour une traverse (25) munie de moyens de maintien de pièce d'oeuvre, lequel sys-

- tème d'entraînement possède des entraînements statiques, notamment des moteurs d'entraînement (A1, A2, 16, 17, 39, 40), qui agissent chaque fois sur des moyens de transmission de mouvement (8 à 13, 18 à 24, 41 à 49), un réglage du sens de rotation et de la vitesse de rotation, voire de l'arrêt, des entraînements, notamment des moteurs d'entraînement, produisant un mouvement coordonné des moyens de transmission de mouvement de manière que n'importe quelle trajectoire programmable de la traverse (25) soit possible, **caractérisé en ce qu'il** est prévu deux moteurs d'entraînement (A1, A2 ; 16, 17 ; 39, 40) qui agissent chacun sur une crémaillère (10, 11, 19, 21) ou analogue au moyen d'une roue dentée, les crémaillères ou analogue agissant ensemble sur une troisième roue dentée (12 ; 22, 23) et la troisième roue dentée (12 ; 22, 23) agissant pour sa part sur un moyen de transmission de mouvement linéairement mobile (13, 24), notamment sur une crémaillère ou une courroie crantée, pour déplacer la traverse (25).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la traverse (25) est montée sur un chariot (36, 53) avec guide linéaire (29, 37, 56, 57).
  3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens de transmission de mouvement (8 à 13, 16 à 24, 41 à 48) servant à effectuer un mouvement longitudinal et/ou un mouvement de montée ou de descente d'un chariot (36, 53) pour la traverse (25) sont réalisés sous forme d'entraînement à crémaillère.
  4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'un** mouvement longitudinal et/ou un mouvement de montée ou de descente du chariot (36, 53) pour la traverse (25) a lieu au moyen de deux crémaillères disposées parallèlement (19, 21, 42, 44) qui peuvent être entraînées, par l'intermédiaire de roues dentées (18, 20, 41, 43), par des moteurs d'entraînement statiques (16, 17, 39, 40).
  5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les deux crémaillères disposées parallèlement (19, 21) sont disposées horizontalement.
  6. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les deux crémaillères disposées parallèlement (42, 44) sont disposées verticalement.
  7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux crémaillères, ou ana-
- logue, disposées parallèlement (19, 21, 42, 44) agissent en commun sur des roues dentées motrices (22, 23, 45) de manière qu'il soit possible de régler un mouvement de montée ou de descente d'un chariot (36, 51, 53).
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les roues dentées reliées ensemble (22, 23, 45, 46) par un arbre commun (38, 47) sont montées dans le chariot (36, 51) et **en ce que** la roue dentée (22, 45) est fixée à une extrémité de l'arbre (38, 47) et la roue dentée (23, 46) à l'autre extrémité de l'arbre (38, 47).
  9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes 2 à 8, **caractérisé en ce que** la traverse (25) est disposée de manière à pouvoir pivoter et **en ce que** l'entraînement (26) pour le mouvement pivotant est fixé sur le chariot (36, 53).
  10. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif de déplacement et de levage (4) pour un mouvement de montée ou de descente du système de transport (2) ou de sous-systèmes (2.1 à 2.n).
  11. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entraînement à roue dentée et crémaillère est remplacé par un entraînement à vis avec tige filetée et engrenage démultiplicateur ou par un entraînement à courroie crantée avec roue de courroie crantée.
  12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le moyen de transmission de mouvement (49) est une courroie crantée (49) avec des poulies de renvoi (50) et **en ce que** la courroie crantée (49) est reliée solidairement à un chariot vertical (51) par l'intermédiaire d'un point d'appui (52) et à un chariot horizontal (53) par l'intermédiaire d'un point d'appui (54).
  13. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de transmission de mouvement (8 à 11, 18 à 22) s'étendent horizontalement dans la direction de transport et sont disposés en étant chaque fois décalés par rapport au moyen de transmission de mouvement suivant (18.1 à 22.1) transversalement au dispositif de transport.



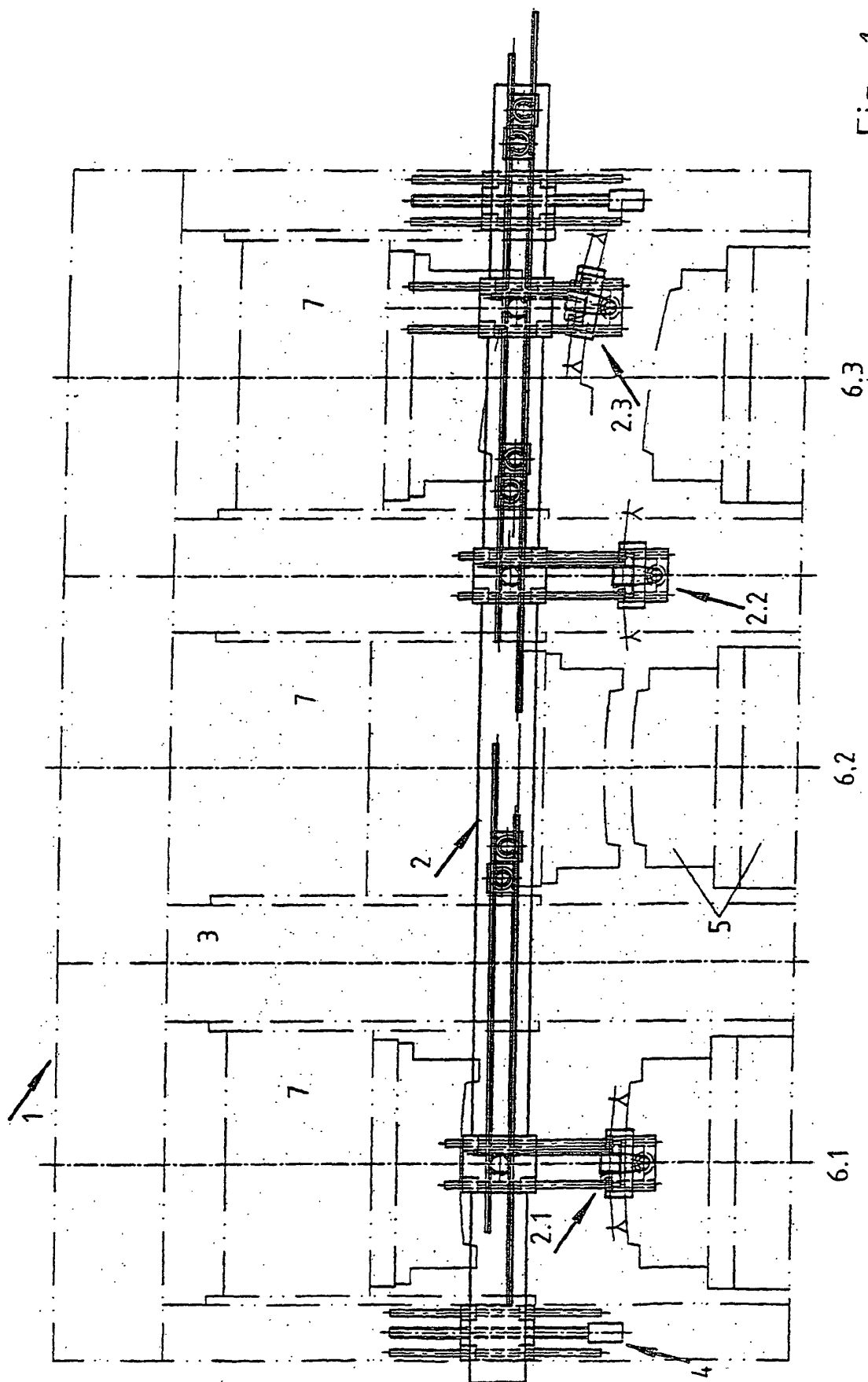


Fig. 1

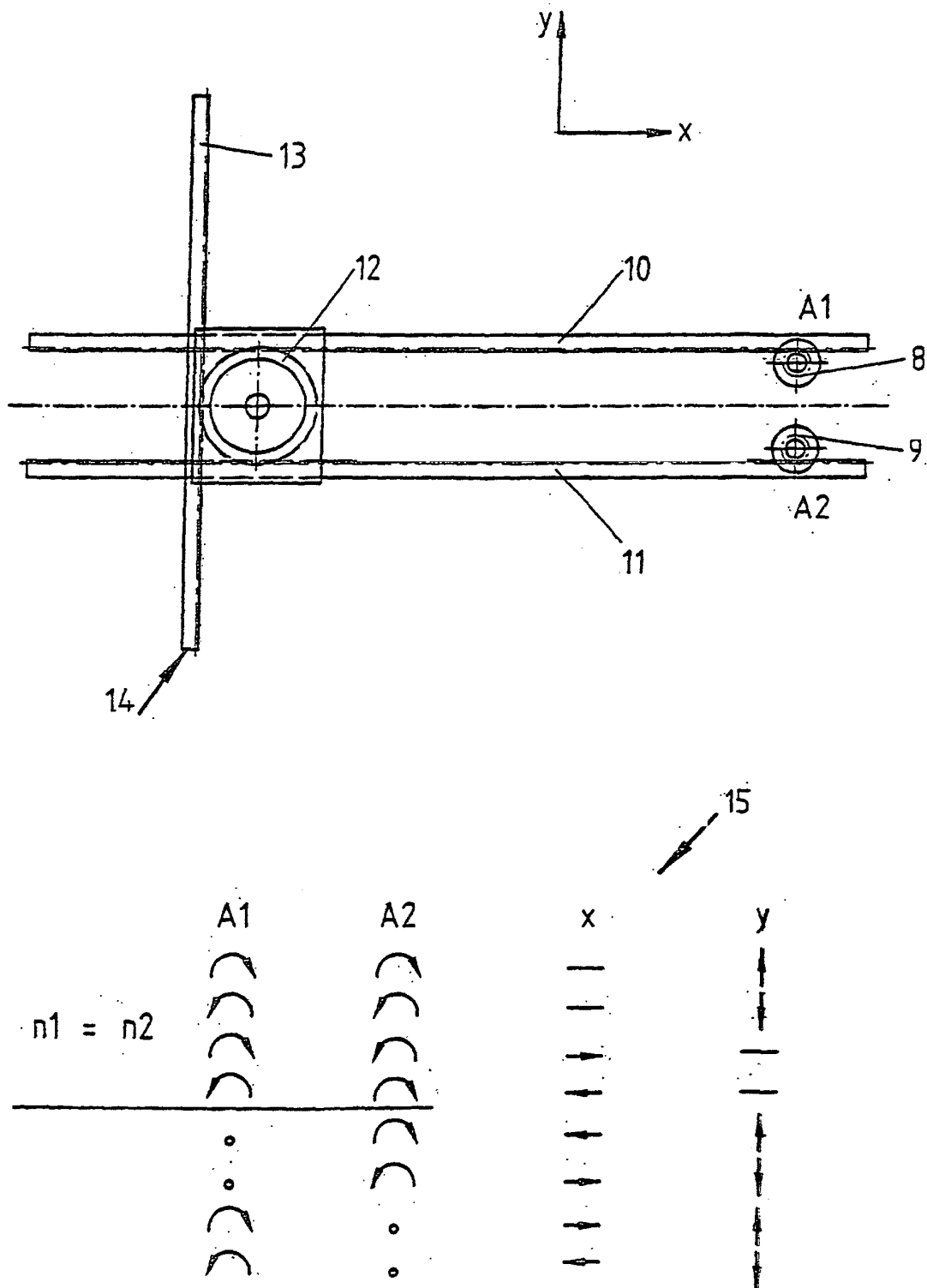


Fig. 2

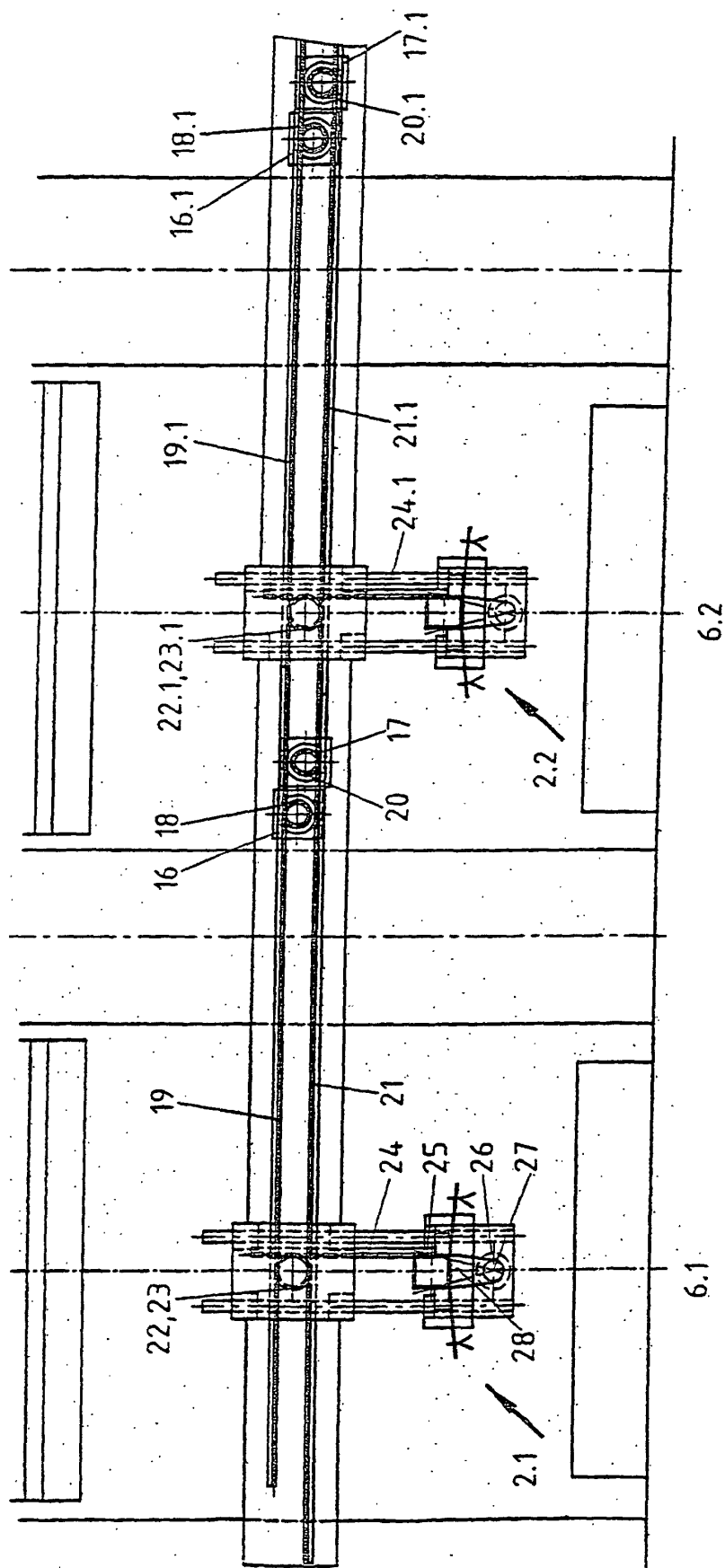


Fig. 3

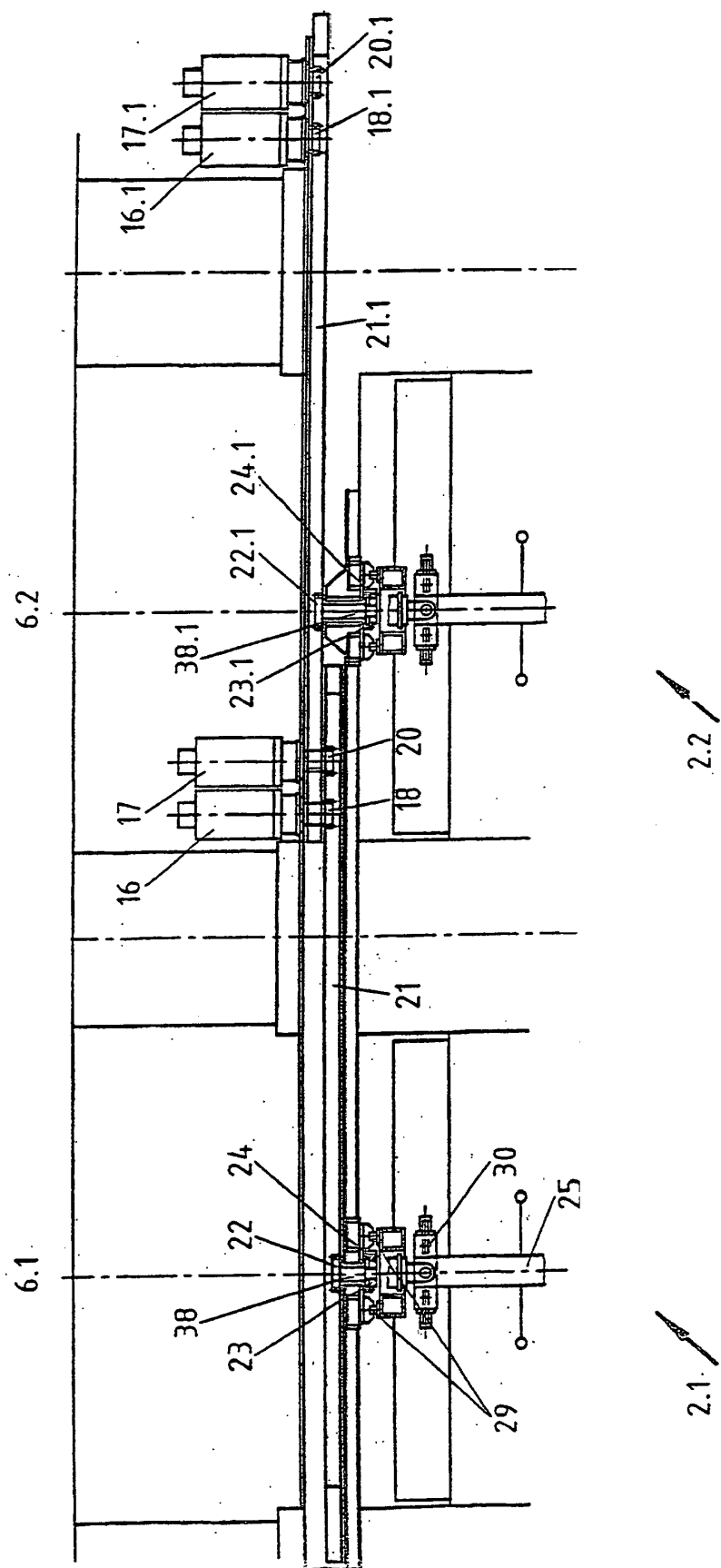


Fig. 4

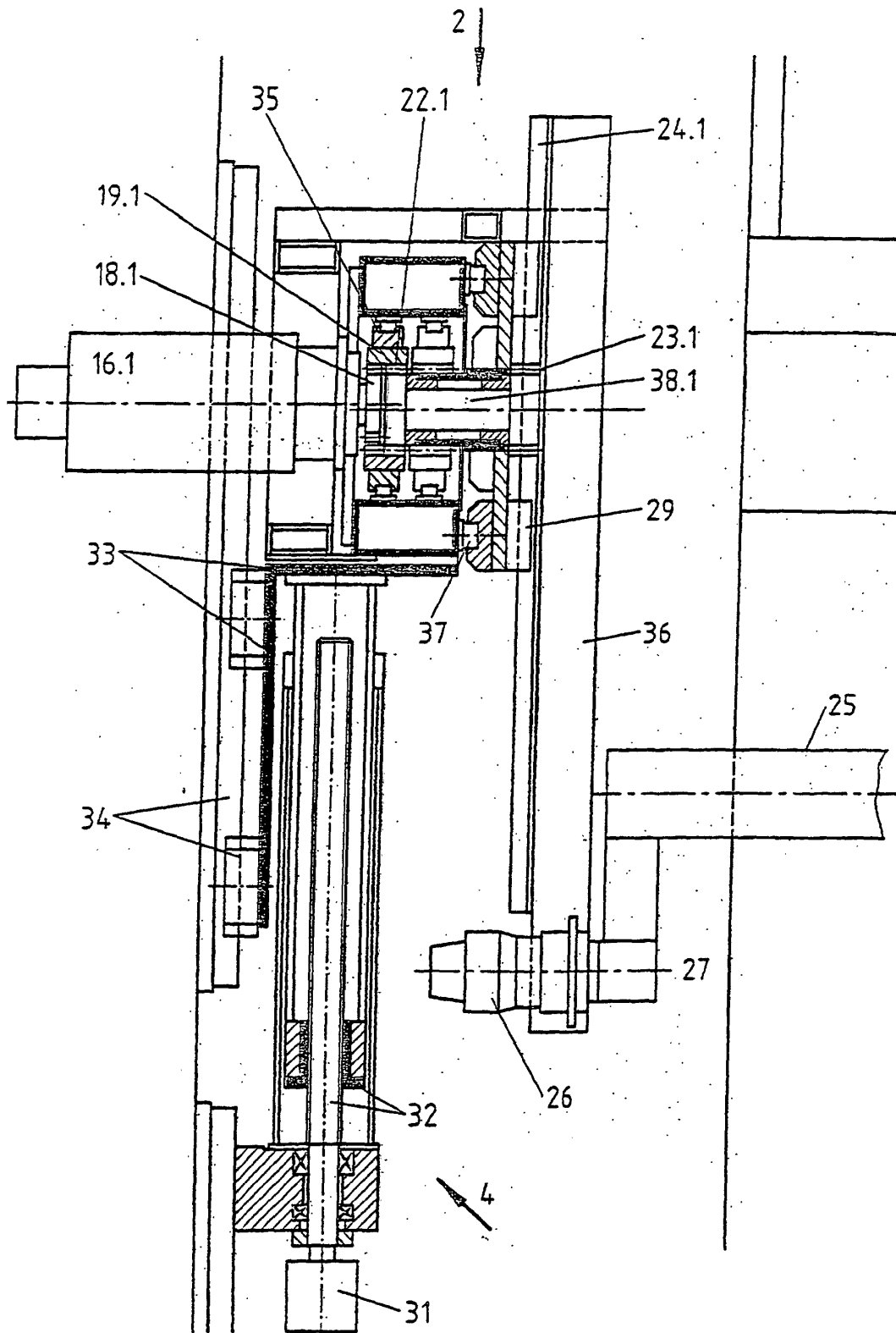


Fig. 5

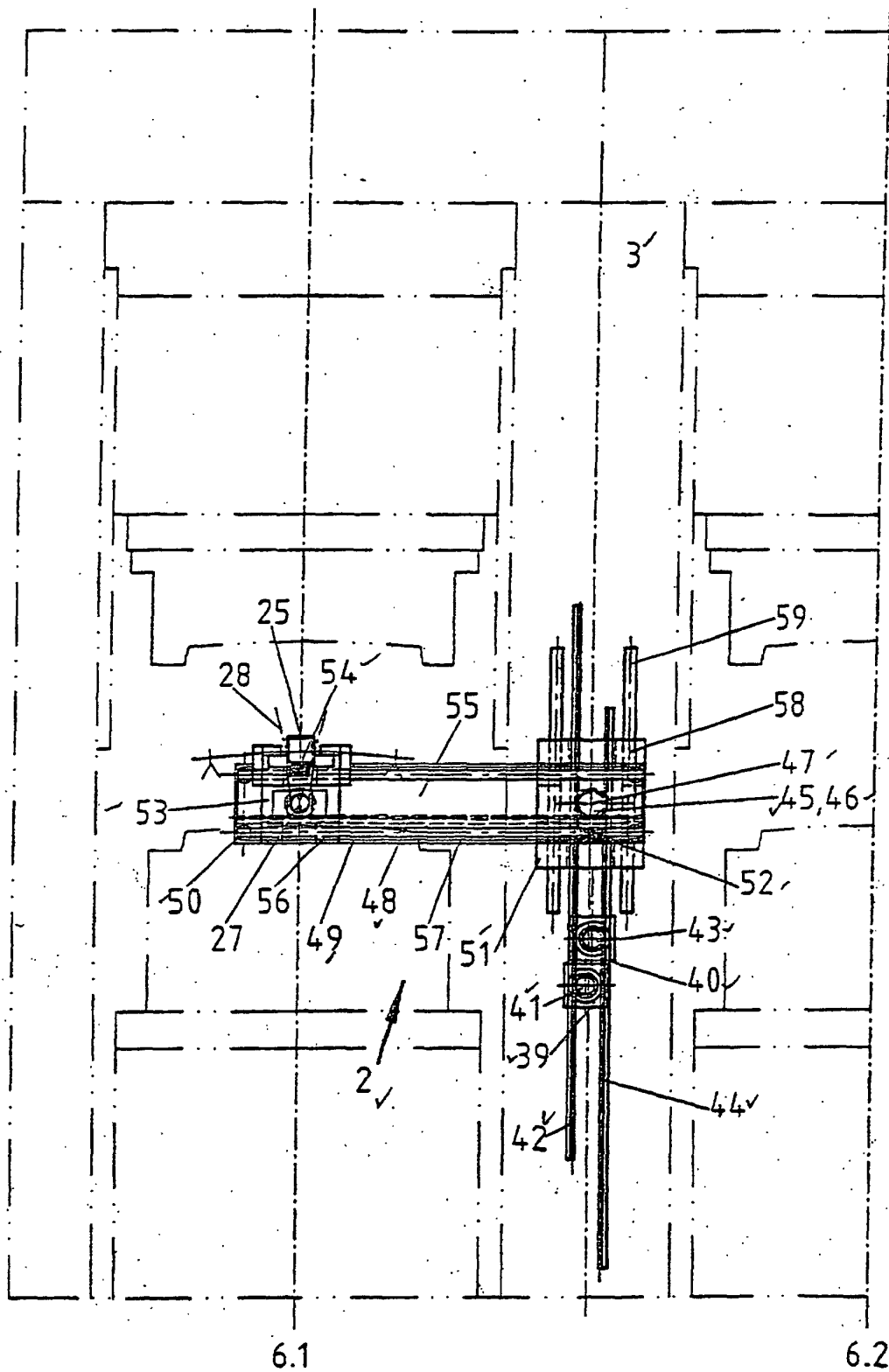


Fig. 6