

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 87117037.9

Int. Cl.4: B30B 11/02 , B30B 1/06

Anmeldetag: 19.11.87

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.05.89 Patentblatt 89/21

Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Anmelder: Theodor Gräbener  
 Pressensysteme GmbH & Co. KG  
 Wetzlarer Strasse 1  
 D-5902 Netphen 4(DE)

Erfinder: Klein, Theodor  
 Am Vogelsang 15  
 D-5909 Burbach(DE)

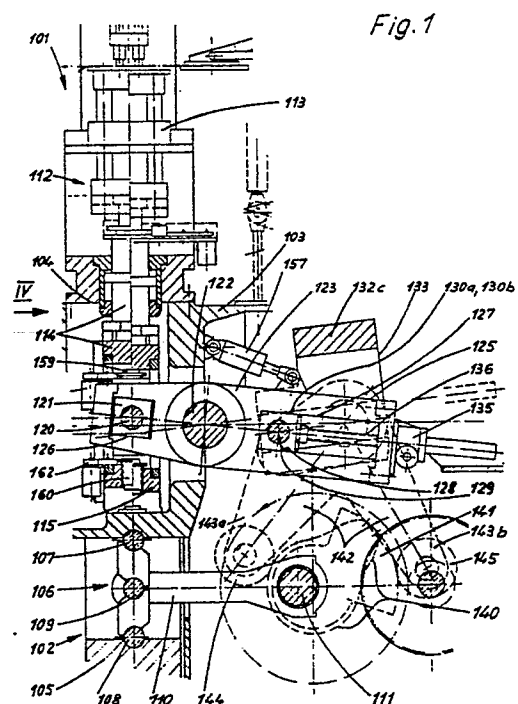
Vertreter: Müller, Gerd et al  
 Patentanwälte  
 HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--  
 MEY Hammerstrasse 2  
 D-5900 Siegen 1(DE)

**Presse, insbesondere zum Herstellen masshaltiger Presslinge aus pulverförmigen Werkstoffen.**

Es wird eine Presse, insbesondere zum Herstellen maßhaltiger Preßlinge aus pulverförmigen Werkstoffen, beschrieben, die sich wahlweise für die Ausübung des sogenannten Abzugsverfahrens und des sogenannten Gegenpreßverfahrens ausrüsten bzw. benutzen läßt. Sie hat ein Pressengestell 103, in dem ein Pressenrahmen 105 und ein Pressentisch 104 als Haupt- und Leitachse vorgesehen sind, die durch einen mechanischen Antrieb, vornehmlich einen Kniehebelantrieb 106, bewegungsschlüssig miteinander gekoppelt sind und einen Haupt-Pressenstößel bilden. Außerdem hat sie einen dem Pressentisch 104 als Abziehstößel und/oder Gegenpreßstößel zugeordneten Unterstößel 114, der durch ein von einem mechanischen Antrieb 111, insbesondere einem Kurven- oder Nockentrieb, bewegbaren, im Pressengestell 103 verschwenkbar gelagerten Hebel 123 betätigt ist.

Als Hebel wird ein zweiarmiger Hebel 123 benutzt, dessen einer Arm 124 am Unterstößel 114 angreift, während sein anderer Arm 125 mit einem Zwischenhebel 133 in Gelenkverbindung steht, der wiederum auf einer im Pressengestell 103 lagernden Schwingwelle 134a, 134b sitzt. Die Schwingwelle 134a, 134b kann wahlweise oder wechselseitig mit zwei verschiedenen Getriebezugängen des mechani-

schen Antriebs 111 gekuppelt werden, wobei der eine Getriebezug für die Durchführung des Abzugsverfahrens und der andere Getriebezug für die Durchführung des Gegenpreßverfahrens ausgelegt ist.



## Presse, insbesondere zum Herstellen maßhaltiger Preßlinge aus pulverförmigen Werkstoffen

Die Erfindung betrifft eine Presse, die insbesondere zum Herstellen maßhaltiger Preßlinge aus pulverförmigen Werkstoffen eingesetzt werden kann, welche sich aber auch für andere Einsatzzwecke, bspw. auf den Gebieten der Kunststoff-Preßtechnik, der Tiefziehtechnik und der Stanztechnik eignet.

Gegenstand der Erfindung ist dabei eine Presse mit einem Pressengestell, in dem ein Pressenrahmen und ein Pressentisch als Haupt- und Leitachse vorgesehen sind, die durch einen mechanischen Antrieb, vornehmlich einen Kniehebelantrieb, bewegungsschlüssig miteinander gekoppelt sind und einen Haupt-Pressenstößel bilden, und die darüber hinaus mit einem dem Pressentisch als Abziehstößel und/oder Gegenpreßstößel zugeordneten Unterstößel versehen ist, der durch einen von einem mechanischen Antrieb, insbesondere einem Kurven- oder Nockenantrieb, bewegbaren, im Pressengestell verschwenkbar gelagerten Hebel betätigbar ist.

Pressen dieser Gattung sind bereits entwickelt worden und werden bspw. beschrieben in den europäischen Patentanmeldungen 87106634.6 sowie 87112788.2.

Die auf dieser Entwicklung beruhenden Pressen gewährleisten nicht nur einen stets einwandfrei reproduzierbaren Betrieb sämtlicher zusammenarbeitender Preßachsen, sondern können zugleich auch mit relativ hohen Hubzahlen betrieben werden. Auch wird eine hohe Formstetigkeit des gesamten Pressensystems bei dauerhaft hoher Funktionssicherheit erhalten.

Besonders vorteilhaft ist dabei, daß ein Pressensystem geschaffen wurde, das unter Benutzung einer bereits vorhandenen mechanischen Presse, insbesondere einer Kniehebelpresse, lediglich durch Integration eines zusätzlichen hydraulischen Pressenteils verwirklicht werden kann. Dabei werden zugleich flexible Bewegungs- bzw. Antriebsmöglichkeiten für die einzelnen Pressen erreicht und darüber hinaus eine druckunabhängige Wegsteuerung derselben ermöglicht.

Dem mechanischen Pressenteil der Presse nach der europäischen Patentanmeldung 87106634.6, und zwar vorzugsweise dem Pressentisch, ist auch schon ein zusätzlicher Unterstößel zugeordnet, der durch einen mechanischen Antrieb, nämlich vorzugsweise einen Kurven- oder Nockenantrieb, betätigbar ist. Dieser Unterstößel bildet dabei die sogenannte G-Preßachse, welche es möglich macht, mit der Presse entweder nach dem sogenannten Gegenpreßverfahren oder aber auch nach dem sogenannten Abzugsverfahren zu arbeiten, wobei dann der Unterstößel entweder den

Pressen-Gegenstößel oder aber den Pressen-Abziehstößel bildet.

Die Erfindung zielt darauf ab, an einer Presse der anfangs spezifizierten Gattung den den Unterstößel betätigenden, mechanischen Pressenteil bei baulich einfacher Ausgestaltung in funktioneller Hinsicht zu optimieren. Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Funktionsteile des den Unterstößel betätigenden, mechanischen Pressenteils so zu gestalten, daß dieser sich problemlos an die jeweiligen Bedürfnisse anpassen und sich nötigenfalls auch jederzeit nachträglich noch für sich ändernde Bedürfnisse umrüsten läßt. Es kommt also darauf an, für gattungsgemäße Pressen ein Baugruppen-System anzugeben, welches Ausstattungs- und/oder Nachrüstungsmöglichkeiten sicherstellt, die den Betrieb des Unterstößels entweder nur im Abzugsverfahren oder nur im Gegenpreßverfahren gestatten, die aber auch den wahl- bzw. wechselweisen Betrieb für das Abzugs- und das Gegenpreßverfahren zulassen.

Erfindungswesentlich zur Lösung dieser Aufgabe ist es dabei, daß - nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 - der Hebel ein zweiarmer Hebel ist, dessen einer Arm am Unterstößel angreift, während sein anderer Arm mit einem Zwischenhebel in Gelenkverbindung steht, der wiederum auf einer im Pressengestell lagernden Schwingwelle sitzt, und daß dabei die Schwingwelle über den einen oder den anderen von zwei verschiedenen Getriebebezügen mit ein und demselben mechanischen Antrieb kuppelbar ist.

Der Vorteil dieser erfindungsgemäßen Auslegung besteht darin, daß im einfachsten Falle nur der jeweils benötigte Getriebezug zwischen den mechanischen Antrieb und den Unterstößel in die Presse eingebaut wird, dergestalt, daß diese entweder nur den Getriebezug für den Betrieb des Unterstößels beim Abzugsverfahren oder aber nur den Getriebezug für den Betrieb des Unterstößels beim Gegenpreßverfahren enthält. Es ist dabei auch möglich, die beiden unterschiedlichen Getriebezüge wechselweise in die Presse einzubauen oder aber die Presse jederzeit auch gleichzeitig mit beiden Getriebezügen zu bestücken, so daß diese beliebig für das Abzugsverfahren oder das Gegenpreßverfahren einsatzfähig ist. Im letzteren Falle ist dann die Schwingwelle wahlweise und wechselseitig mit zwei verschiedenen Getriebezügen des mechanischen Antriebs kuppelbar.

Nach einem weiterbildenden Erfindungsmerkmal bestehen - gemäß Anspruch 2 - die beiden Getriebezüge jeweils aus mindestens einem selektiv mit der Schwingwelle kuppel- und entkuppelbaren Hebel sowie wenigstens aus einer hieran

angreifenden, drehangetriebenen Kurven- oder Nockenscheibe, wobei sämtliche Kurven- oder Nockenscheiben auf einer gemeinsamen Antriebswelle sitzen, die vorzugsweise gleichzeitig auch eine antriebskurbel für einen Kniehebeltrieb trägt, der den eigentlichen Antrieb für den Haupt-Pressenstößel bildet.

Eine andere wichtige Ausgestaltungsmaßnahme liegt erfindungsgemäß - nach Anspruch 3 - auch noch darin, daß die Wirklänge des Zwischenhebels und/oder des damit in Gelenkverbindung stehenden Armes des zweiarmigen Hebels stufenlos verstellbar ist, damit sich auf einfache Art und Weise der Hubweg für den Unterstößel jederzeit variieren läßt. Bewährt hat es sich dabei, wenn - nach Anspruch 4 - das Übersetzungsverhältnis des Zwischenhebels zum zweiarmigen Hebel über einen Bereich von 0 bis 1:2,5 stufenlos variiert werden kann.

Zur Variation der Übersetzungsverhältnisse schlägt die Erfindung - gemäß Anspruch 5 - dabei vor, daß das Verbindungsgelenk des Zwischenhebels zum zweiarmigen Hebel in Gleitkulissen derselben sitzt und darin über einen Spindel-Stellantrieb verschiebbar ist, der sich am oder im zweiten Arm des zweiarmigen Hebels befindet. Durch diese Maßnahmen wird die Möglichkeit einer fernsteuerbaren Veränderung des Übersetzungsverhältnisses geschaffen.

Es wird - nach Anspruch 6 - als weiterbildende Erfindungsmaßnahme noch vorgeschlagen, den Hebel des einen Getriebezuges als Winkelhebel auszubilden, dessen einem Arm auf der Antriebswelle eine Antriebs-Kurvenscheibe zugeordnet ist, während sein anderer Arm in den Wirkungsbereich einer ebenfalls auf der Antriebswelle sitzenden Sperr-Kurvenscheibe hineinragt. Auf diese Art und Weise ist eine formschlüssige Zwangssteuerung dieses Getriebezuges gewährleistet, und zwar für denjenigen Winkelbereich eines Kurvenumlaufes, welcher der Preßstellung des Oberstempels in der unteren Totpunktlage der X-Achse entspricht. Die während des Preßweges in Abhängigkeit von der X-Achse, bspw. hydraulisch, abwärts bewegte Preßmatrize erhält auf diese Art und Weise über den zweiarmigen Hebel eine Anschlagfixierung.

Besonders vorteilhaft ist es erfindungsgemäß - nach Anspruch 7 - wenn der Winkelhebel des einen Getriebezuges mit der Sperr-Kurvenscheibe durch einen Druckmittelzylinder, bspw. einen Hydraulikzylinder, in ständiger Kontaktberührung gehalten ist. Der Hebel des zweiten Getriebezuges ist - nach Anspruch 8 - demgegenüber ein einarmiger Hebel, der in den Wirkungsbereich einer zweiten Antriebs-Kurvenscheibe hineinragt, und mit dieser durch einen Druckmittelzylinder, z.B. einen Hydraulikzylinder, in ständiger Kontaktberührung gehalten wird.

Eine andere wichtige Ausgestaltungsmaßnahme der Erfindung liegt - nach Anspruch 9 - darin, daß der zweiarmige Hebel und der Zwischenhebel in Richtung einer vorgegebenen Grundstellung durch einen Druckmittelzylinder, z.B. einen Hydraulikzylinder, beaufschlagbar sind, und daß in dieser Grundstellung die Kupplungsvorrichtung zwischen der Schwingwelle sowie den darauf sitzenden Hebeln der beiden Getriebezüge ein- und ausrückbar sind.

Bewährt hat es sich erfindungsgemäß, wenn - nach Anspruch 10 - die Kupplungsvorrichtungen jeweils aus auf die Schwingwelle drehfest aufgekeilten Kupplungs-Mitnehmern sowie aus an den Hebeln quer zu ihrer Bewegungsebene verstellbar geführten Kupplungs-Schiebern bestehen, welche durch Druckmittelzylinder, bspw. Hydraulikzylinder, ein- und ausrückbar sind. Dabei ist es zweckmäßig, wenn - nach Anspruch 11 - die Kupplungs-Mitnehmer aus mit Eingriffsöffnungen, z.B. Büchsen, versehenen Armen bestehen, während die Kupplungs-Schieber von querschnittsgleichen Schubbolzen gebildet sind. Diese Kupplungs-Schieber bzw. Schubbolzen der Kupplungsvorrichtungen können - gemäß Anspruch 12 - erfindungsgemäß als Überlastsicherungen ausgebildet, z.B. mit Sollbruchstellen versehen werden.

Im Rahmen der Erfindung ist weiterhin - nach Anspruch 13 - vorgeschlagen, daß der kurze Arm des zweiarmigen Hebels über ein begrenzt verschiebbares Zwischenstück gelenkig an einem Druckstück angreift, das wiederum im Unterstößel parallel zu dessen Verstellrichtung begrenzt verschiebbar geführt ist, wobei Verstellanschläge zwischen dem Druckstück und dem Unterstößel sitzen, über die das Ausmaß der Relativverschiebung veränderbar ist.

Es kann nach der Erfindung - entsprechend dem Vorschlag des Anspruchs 14 - jedem Ende des Druckstücks ein Verstellanschlag zugeordnet werden, wobei sich beide Verstellanschläge selektiv durch einen eigenen Antrieb, z.B. einen elektromechanischen Antrieb, betätigen lassen.

Als vorteilhaft hat sich auch erwiesen, wenn nach der Erfindung - gemäß Anspruch 15 - das Zwischenstück einen in der Tischkonsole höhenverlagerbaren Schlitten bildet, der mit in Querrichtung ein- und ausrückbaren Kupplungselementen für den Unterstößel versehen ist.

Schließlich hat es sich nach der Erfindung auch als wichtig herausgestellt, daß - nach Anspruch 16 - der Unterstößel-Antrieb einem zwischen Pressenrahmen und Pressentisch eingebauten hydraulischen Pressenteil mit mindestens einer zusätzlichen Preßachse, vorzugsweise jedoch mehreren zusätzlichen Preßachsen, zugeordnet ist, bei dem die Arbeitsbewegung jeder Preßachse des hydraulischen Pressenteils weg- und zeitabhängig von der

Arbeitsbewegung der aus Pressenrahmen und Pressentisch bestehenden Haupt- und Leitachse des mechanischen Pressenteils steuer- und regelbar ist.

Die erfindungsgemäße Presse macht eine Reihe verschiedener Funktionen des Unterstößels möglich.

Beim Arbeiten nach dem sogenannten Abzugsverfahren in Verbindung mit dem hydraulischen Pressenteil kann die Abzugsbewegung in Abwärtsrichtung mit einer Kraft von bspw.  $P_{max} = 2000$  kN bewirkt werden. Dabei ist ein Abzugshub einstellbar, der bspw. zwischen 0 und 80 mm variiert werden kann. Erforderliche Korrekturen der Höhenlage des Unterstößels können durch einen elektromagnetischen Stellantrieb am Verlängerungsstück vorgenommen werden. Es läßt sich auch eine mechanische Fixierung des Unterstößels in der Preßstellung durch die Sperr-Kurvenscheibe bewirken. Darüber hinaus ist auch eine elektromechanische Justierung des Unterstößels einerseits in seiner Preßstellung und andererseits in seiner Füllstellung möglich.

Für das Gegenpreßverfahren kann die Gegenpreßbewegung in Aufwärtsrichtung mit einer Kraft von z.B.  $P_{max} = 2000$  kN bewirkt und daran anschließend die Ausstoßbewegung ausgeführt werden. Auch hierbei läßt sich der Hubweg des Unterstößels bspw. über einen Bereich von 0 bis 80 mm stufenlos justieren sowie eine elektromechanische Justierung sowohl für die Preßstellung als auch für die Füllstellung bewirken.

Sind beide Getriebezüge in der Presse vorhanden, dann kann eine Umschaltung der Presse vom Abzugsverfahren auf das Gegenpreßverfahren sowie auch umgekehrt bewirkt werden.

Sowohl für das Abzugsverfahren als auch für das Gegenpreßverfahren können die Schubbolzen der Kupplungsvorrichtungen als Überlastsicherungen ausgelegt werden, die eine Beschädigung anderer Funktionsteile der Presse unterbinden.

Für das Gegenpreßverfahren kann es sich auch noch als vorteilhaft erweisen, wenn die Kurvenscheibe des betreffenden Getriebezuges leicht auswechselbar auf der Antriebswelle sitzt, damit die Hubbewegung des Unterstößels problemlos auf unterschiedliche Bedürfnisse abgestimmt werden kann.

Alle übrigen Funktionen der Presse während des Abzugsverfahrens, wie bspw. das Absenken der Preßwerkzeug-Matrize, die elektromechanische Justierung des Absenkbegins, die aufwärts gerichtete Vorhaltung des Unterstößels und die Höhenverstellung des oberen Anschlußstückes werden vorzugsweise über den hydraulischen Pressenteil des Pressensystems bewirkt.

Alle Funktionen der Presse können entweder von einem Bedienpult aus einzeln, bspw. durch

Knopfdruck, betätigt werden. Sie können jedoch auch durch ein Computerprogramm über einen Werkzeugcode automatisch eingestellt und betätigt werden.

In der Zeichnung ist der Gegenstand der Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen

Figur 1 von der Seite gesehen und im Vertikalschnitt entlang der Linie I-I in Fig. 3 den erfindungswesentlichen Bereich des mechanischen Pressenteils eines - bspw. für hydromechanischen Betrieb ausgelegten - Pressensystems,

Figur 2 den erfindungswesentlichen Bereich des mechanischen Pressenteils nach Fig. 1 in Pfeilrichtung II-II der Fig. 3 gesehen,

Figur 3 teilweise in Ansicht und teilweise im Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2 und

Figur 4 eine Ansicht der Presse in Pfeilrichtung IV der Fig. 1.

In der Zeichnung ist von einem hydromechanischen Pressensystem 101 im wesentlichen nur der mechanische Pressenteil dargestellt, der wiederum eine Kniehebelpresse 102 aufweist. Dabei hat der mechanische Pressenteil ein Pressengestell 103, das einen Pressentisch 104 trägt und in dem ein Pressenrahmen 105 relativ zum Pressentisch 104 heb- und senkbar geführt wird.

Der Pressentisch 105 wird im Pressengestell 103 über ein Kniehebelsystem 106 bewegt, das einerseits über ein Gelenk 107 am Pressengestell 103 und andererseits über ein Gelenk 108 am Pressenrahmen 105 angreift. Mit dem Kniegelenk 109 des Kniehebelsystems 106 steht eine Schubstange 110 in Antriebsverbindung, die bspw. von dem Kurbelzapfen eines Kurbeltriebes 111 gebildet werden kann, welcher im Pressengestell 103 untergebracht ist.

Die Schubstange 110 wird dabei durch den Antrieb in einer festliegenden  $360^\circ$ -Weg-Zeit-Kurve in der Weise bewegt, daß das Kniehebelsystem 106 fortwährend Wechselbewegungen zwischen seiner Strecklage (Fig. 1) und einer vorgegebenen Knicklage ausführt. Damit durchläuft der Pressenrahmen 105 relativ zum Pressentisch 104 einen genau festgelegten, relativ großen Hubweg.

In den insoweit als Kniehebelpresse 102 ausgeführten mechanischen Pressenteil, und zwar zwischen den ortsfesten Pressentisch 104 sowie den heb- und senkbaren Pressenrahmen 105 ist ein hydraulischer Pressenteil 112 adaptiert, der jedoch in den Fig. 1 und 4 jeweils nur teilweise dargestellt ist. Auch das eigentliche Preßwerkzeug 113 ist nur andeutungsweise in den Fig. 1 und 4 zu sehen.

Der Haupt-Pressenstößel des hydromechanischen Pressensystems 101 wird durch die Zusammenarbeit von Pressentisch 104 und Pressenrahmen 105 der Kniehebelpresse 102 gebildet und ist

dabei als sogenannter Haupt- oder Leitachse - die sogenannte X-Achse - für das gesamte hydromechanische Pressensystem 101 wirksam.

Weitere zusätzliche Preßachsen des hydromechanischen Pressensystems 101, nämlich bspw. die sogenannte M-Preßachse, die sogenannte Z-Preßachse und die sogenannte Y-Preßachse (auf die es jedoch für den hier beschriebenen Gegenstand nicht ankommt), können vom hydraulischen Pressenteil 112 gebildet werden.

Wesentlich ist hingegen für die mechanische Ausrüstung des hydromechanischen Pressensystems 101, daß zusätzlich zu der die sogenannte Haupt- bzw. Leitachse - die sogenannte X-Achse - bildenden Kniehebelpresse 102 noch eine weitere mechanische Preßachse - die sogenannte G-Preßachse - vorgesehen ist. Der Antrieb für diese G-Preßachse wird dabei vom Kurbeltrieb 111 für die Kniehebelpresse 102 abgeleitet.

Die G-Preßachse arbeitet mit einem Unterstößel 114, der jeweils nur in den Fig. 1 und 4 der Zeichnung zu sehen ist. Er besteht aus einem in der Tischkonsole 103 als Zwischenstück begrenzt höhenverlagerbar geführten Schlitten 115 und einem damit durch in Querrichtung ein- und ausrückbare Kuppelungselemente 116 für eine Vertikalbewegung in Verbindung stehenden Verlängerungsstück 117, das nach oben durch den Pressentisch 104 führt, damit es mit dem Preßwerkzeug 113 oder dergleichen zusammenwirken kann.

Der Schlitten 115 des Unterstößels 114 hat gemäß Fig. 4 der Zeichnung rahmenartige Gestalt, wobei in seine Rahmenöffnung ein Druckstück 119 eingreift, das in Querrichtung von einem Lagerbolzen 120 durchsetzt ist. Zu beiden Seiten des Druckstücks 119 sitzen dabei auf den Enden des Lagerbolzens 120 Gleitstücke 121.

Im Pressengestell 103 ist um eine horizontale Querachse 122 ein zweiarmiger Hebel auf einer Vertikalebene begrenzt verschwenkbar gelagert, dessen kurzer Arm 124 gabelförmig gestaltet ist und dabei, wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, mit seinen beiden Gabelschenkeln 124a und 124b am Druckstück 119 vorbei in die Rahmenöffnung 118 des Schlittens 115 hineinragt. Beide Gabelschenkel 124a und 124b des kurzen Arms 124 weisen dabei einen Kulissenschlitz 126 auf, in dem begrenzt längsverschiebbar jeweils eines der beiden Gleitstücke 121 aufgenommen ist, die auf dem Lagerbolzen 120 sitzen.

Der lange Arm 125 des zweiarmigen Hebels 123 ist ebenfalls mit einem Kulissenschlitz 127 ausgestattet, der sich über den größten Teil seiner Länge hinweg erstreckt und als Führungsaufnahme für ein Gleitstück 128 dient. In diesem Gleitstück 128 ist ein Gelenkbolzen 129 angeordnet, und zwar so, daß er nach entgegengesetzten Seiten über das Gleitstück 128 vorsteht. Auf jedes

Ende des Gelenkbolzens 129 ist dabei wiederum ein Gleitstück 130a bzw. 130b gelenkig aufgesteckt, das in je einem Kulissenschlitz 131a bzw. 131b gleitbeweglich aufgenommen wird. Diese Kulissenschlitze 131a und 131b befinden sich jeweils an der Innenseite zweier Wangen 132a und 132b eines Zwischenhebels 133. Beide Wangen 132a und 132b des Zwischenhebels 133 haben eine abgewinkelte Umrißform und sind dabei im Endbereich ihres einen Winkelschenkels durch einen Quersteg 132c einstückig bzw. materialeinheitlich zu einem Bügel verbunden. Die Kulissenschlitze 131a und 131b erstrecken sich parallel zur Längsrichtung des anderen Winkelschenkels beider Wangen 132a und 132b.

Außenseitig schließt sich einstückig und drehfest an jede Wange 132a und 132b des Zwischenhebels 133, 134a und 134b an, und zwar so, daß die Längsmittelachsen derselben nicht nur miteinander fluchten, sondern auch durch den Schnittpunkt beider Längsmitteebenen der Winkelschenkel beider Wangen 132a und 132b gehen. Aber auch die Längsmitteebene der Kulissenschlitze 131a und 131b schneiden die Längsachsen der beiden Schwingwellen 134a und 134b.

Über das Gleitstück 128, den Gelenkbolzen 129 sowie die Gleitstücke 130a und 130b stehen der Zwischenhebel 133 über seine Kulissenschlitze 131a und 131b sowie der zweiarmige Hebel 123 über den Kulissenschlitz 127 in seinem langen Arm 125 miteinander in gelenkiger Antriebsverbindung, und zwar derart, daß jede Schwingbewegung des Zwischenhebels 133 zwangsläufig auf den zweiarmigen Hebel 123 übertragen wird.

Das Übersetzungsverhältnis der Bewegungsübertragung vom Zwischenhebel 133 auf den zweiarmigen Hebel 123 kann dabei variiert werden, und zwar vorzugsweise über einen Bereich hinweg, welcher den Wert 0 einschließt und bis zu einem Übersetzungsverhältnis von 1:2,5 geht. Zur stufenlosen Einstellung bzw. Veränderung dieses Übersetzungsverhältnisses dient ein Spindel-Stellantrieb 135, der in den langen Arm 125 des zweiarmigen Hebels 123 eingebaut ist, und dessen Spindel dabei am Gleitstück 128 angreift. Durch Betätigung des Spindel-Stellantriebes 135 können die durch den Gelenkbolzen 129 miteinander verbundenen Gleitstücke 128 sowie 130a, 130b gemeinsam in den Kulissenschlitzen 127 sowie 131a, 131b verschoben werden, so daß sich entsprechend der jeweiligen Schiebelage das Übersetzungsverhältnis ändert. Ist die Einstellung so vorgenommen, daß die Längsachse des Gelenkbolzens 129 mit der Längsachse der Schwingwellen 134a und 134b Fluchtage einnimmt, dann kann der Zwischenhebel 133 mit seinen Schwingwellen 134a und 134b Schwingbewegungen ausführen, ohne daß eine Bewegungsübertragung auf den zweiarmigen Hebel

123 stattfindet. In diesem Falle ist dann das Übersetzungsverhältnis 0.

Aus Fig. 3 der Zeichnung kann entnommen werden, daß der Zwischenhebel 133 über seine beiden Schwingwellen 134a und 134b in ortsfesten Lagern 137a und 137b des Prsengestells 103 gehalten ist. Dabei ragen die Schwingwellen 134a und 134b aus beiden Lagern 137a und 137b um ein beträchtliches Maß heraus. Im unmittelbaren Anschluß an die Lager 137a und 137b sind auf den Schwingwellen 134a und 134b Arme 138a und 138b drehfest aufgekeilt, die in noch zu beschreibender Art und Weise als Kupplungs-Mitnehmer benutzt werden können.

Der Antrieb des Zwischenhebels 133 durch die Schwingwellen 134a und 134b kann durch zwei verschiedene Getriebezüge 139a und 139b bewirkt werden, die ihren Hauptantrieb mit dem Kurbeltrieb 111 für den Kniehebeltrieb 106 gemeinsam haben.

Der in Fig. 3 links dargestellte Getriebezug 139a ist auch noch in Fig. 1 der Zeichnung zu sehen, während der in Fig. 3 rechts gezeigte Getriebezug 139b des weiteren in Fig. 2 gezeigt ist.

Der Getriebezug 139a umfaßt eine auf der Antriebswelle des Kurbeltriebes drehfest aufgekeilte Antriebs-Kurvenscheibe 140 und eine ebenfalls auf dieser Welle drehfest sitzende Sperr-Kurvenscheibe 141 sowie einen Winkelhebel 142, der auf dem linken Endabschnitt der linken Schwingwelle 134a des Zwischenhebels 133 gehalten ist, wie ds die Fig. 3 erkennen läßt. Der Winkelhebel trägt am freien Ende seines Armes 143a eine Rolle 144 und am freien Ende seines Armes 143b eine Rolle 145. Während die Rolle 144 mit der Kurvenkontur der Antriebs-Kurvenscheibe 140 zusammenwirkt, ist die Rolle 145 der Umfangs-Kontur der Sperr-Kurvenscheibe 141 zugeordnet.

Aus Fig. 1 ist erkennbar, daß über einen bestimmten Drehwinkel der Antriebswelle hinweg einerseits die Rolle 144 des Arms 143a und andererseits die Rolle 145 des Arms 143b gleichzeitig an der Umfangskontur von Antriebs-Kurvenscheibe 140 und Sperr-Kurvenscheibe 141 anliegen, so daß der Winkelhebel 142 gegen Bewegung gesperrt ist. Sobald und solange noch die Rolle 145 des Arms 143b außer Kontaktberührung mit der Sperr-Kurvenscheibe 141 gelangt, wird jedoch durch die Antriebs-Kurvenscheibe 140 über die Rolle 144 und den Arm 143a eine Verschwenkung des Winkelhebels 142 um die Längsachse der Schwingwelle 134a bewirkt. Solange dabei aber der Winkelhebel 142 keine Kupplungsverbindung mit der Schwingwelle 134a hat, kann er seine Bewegung nicht auf den Zwischenhebel 133 übertragen. Vielmehr muß er zu diesem Zweck mit dem als Kupplungs-Mitnehmer dienenden Arm 138a auf der Schwingwelle 134a in Eingriffsverbindung gebracht werden. Hierzu wird ein als Kupplungsschieber die-

nender Schubbolzen 146 benutzt, der in einem Führungsgehäuse 147 am Winkelhebel 142 sitzt und sich mit Hilfe eines Druckmittelantriebs, nämlich insbesondere eines Hydraulikzylinders 148, verschieben läßt. In der zurückgezogenen Stellung des Schubbolzens 146 ist dieser mit der Kupplungsbüchse des Armes 138a außer Eingriff so daß der Winkelhebel 142 frei beweglich um die Schwingachse 134a verlagert werden kann, wobei er gegebenenfalls durch einen Druckmittelzylinder kraftschlüssig mit der Antriebs-Kurvenscheibe 140 in Kontaktberührung gehalten werden kann. Ist jedoch der Schubbolzen 146 eingerückt, dann wird über den Arm 138a dessen Schwenkbewegung auf die Schwingwelle 134a übertragen. Die vom Winkelhebel 142 auf die Schwingwelle 134a übertragene Bewegung macht dann der Zwischenhebel 133 mit und bewegt dadurch zwangsweise auch den zweiarmligen Hebel 123.

Der auf der rechten Seite der Fig. 3 gezeigte Getriebezug 139b weist eine mit der Antriebswelle für den Kurbeltrieb 111 drehfest verbundene Antriebs-Kurvenscheibe 150 auf, die mit einem Hebel 151 über eine Rolle 152 zusammenwirkt, wie das die Fig. 2 deutlich erkennen läßt. Dabei ist der Hebel 151 auf dem rechten Ende der rechten Schwingwelle 134b aufgehängt, wie das ohne weiteres aus Fig. 3 erkennbar ist. Auch hier ist die Aufhängung normalerweise relativbeweglich vorgesehen, d.h. der Hebel 151 kann sich relativ zur Schwingwelle 134b ohne weiteres winkelverlagern, solange der in einem Führungsgehäuse 153 des Hebels 151 als Kupplungsschieber geführte Schubbolzen 154 sich in seiner aus Fig. 3 ersichtlichen Ausrückstellung befindet. Wird hingegen dieser Schubbolzen 154 durch einen bspw. als Hydraulikzylinder 155 ausgelegten Stellantrieb axial in die Kupplungsbüchse 156 des auf die Schwingwelle 134b drehfest aufgekeilten Armes 138b eingeschoben, wie das durch strichpunktierte Linien angedeutet ist, dann kann die Bewegung des Hebels 151 der Schwingwelle 134b und über diese dem Zwischenhebel 133 übermittelt werden.

Natürlich sind Vorkehrungen getroffen, die verhindern, daß gleichzeitig beide Schubbolzen 146 und 154 durch ihre Hydraulikzylinder 148 und 155 in ihre Einrückstellung gebracht werden können. Diese Vorkehrungen können darin bestehen, daß jeder der beiden Hydraulikzylinder 148 und 155 nur dann im Einrücksinne beaufschlagbar ist, wenn sich zu seinem Betätigungszeitpunkt beide Schubbolzen 146 und 154 in ihrer Ausrückstellung befinden. Ist hingegen einer der beiden Schubbolzen 146 und 155 eingerückt, dann darf sich der jeweils andere nicht im Einrücksinne beaufschlagen lassen.

Damit sichergestellt wird, daß im Stillstand der Presse ein ordnungsgemäßes Ein- und Ausrücken

der Schubbolzen 146 bzw. 155 stattfinden kann, greift am zweiarmigen Hebel 123 ein Hydraulikzylinder 157 an, der am Pressengestell 103 abgestützt ist. Er beaufschlagt dabei den zweiarmigen Hebel 123 in solcher Weise, daß dieser und damit auch der Zwischenhebel 133 einerseits gegenüber dem Winkelhebel 142 und andererseits gegenüber dem Hebel 151 in eine vorgegebene Grundstellung gebracht wird, in der zumindest das Einrücken der Schubbolzen 146 und 155 ordnungsgemäß stattfinden kann.

Damit der einarmigen Hebel 151 über seine Rolle 152 ständig mit der Umfangskontur der zugehörigen Antriebs-Kurvenscheibe 150 in Kontaktberührung gehalten wird, ist am Pressengestell 103 noch ein Hydraulikzylinder 158 abgestützt, dessen Kolbenstange am Hebel 151 angreift und diesen in Richtung gegen die Antriebs-Kurvenscheibe 150 unter Vorspannung hält.

Hier sei erwähnt, daß die Antriebsvorrichtung für den Unterstößel 114 des mechanischen Pressenteils nicht grundsätzlich mit den beiden Antriebszügen 139a und 139b für den Zwischenhebel 133 ausgerüstet werden muß. Es ist vielmehr auch ohne weiteres möglich, entweder nur den Getriebezug 139a oder nur den Getriebezug 139b vorzusehen. Der jeweils nicht vorhandene Getriebezug kann jedoch jederzeit nachträglich noch in die Presse eingebaut werden, falls dies erforderlich sein sollte. Es ist auch ohne weiteres denkbar, den jeweils in der Presse enthaltenen Getriebezug auszubauen und statt dessen den bisher nicht vorhandenen Getriebezug einzubauen.

Ein hydromechanisches Pressensystem 101, welches sowohl nach dem sogenannten Abzugsverfahren als auch nach dem sogenannten Gegenpreßverfahren betrieben werden soll, wird jedoch zweckmäßigerweise von vorne herein mit beiden Getriebezügen 139a und 139b für den Zwischenhebel 133 ausgestattet.

In jedem Falle ist der Getriebezug 139a für den Betrieb des hydromechanischen Pressensystems 101 nach dem sogenannten Abzugsverfahren vorgesehen, während der Getriebezug 139b den Betrieb dieses hydromechanischen Pressensystems 101 nach dem Gegenpreßverfahren ermöglicht.

Da bei diesem Gegenpreßverfahren sowohl die Preßkraft als auch die Ausstoßkraft des Unterstößels 114 über das zwischengeschaltete Hebelsystem und die Rolle 152 gegen die Antriebs-Kurvenscheibe 150 wirken, ist hier eine zusätzliche Sperr-Kurvenscheibe nicht erforderlich.

Dem Druckstück 119 in der Rahmenöffnung 118 des Schlittens 115 ist ein oberer Verstellanschlag 159 und ein unterer Verstellanschlag 160 zugeordnet. Der obere Verstellanschlag 159 wird dabei durch einen elektromechanischen Antrieb 161 betätigt, während sich der untere Verstell-

schlag 160 durch einen entsprechenden elektromechanischen Verstellantrieb 162 betätigen läßt.

Während mit Hilfe des oberen Verstellanschlags 159 eine exakte Einstellung des Preßweges beim Abzugsverfahren gewährleistet wird, kann mit Hilfe des unteren Verstellanschlags 160 die genaue Einstellung der Füllhöhe im Preßwerkzeug 113 sowohl für das Abzugs- als auch für das Gegenpreßverfahren bewirkt werden.

## Ansprüche

1. Presse, insbesondere zum Herstellen maßhaltiger Preßlinge aus pulverförmigen Werkstoffen, mit einem Pressengestell, in dem ein Pressenrahmen und ein Pressentisch als Haupt- und Leitachse vorgesehen sind, die durch einen mechanischen Antrieb, vornehmlich einem Kniehebelantrieb, bewegungsschlüssig miteinander gekoppelt sind und einen Haupt-Pressenstößel bilden, und mit einem dem Pressentisch als Abziehstößel und/oder Gegenpreßstößel zugeordneten Unterstößel, der durch einen von einem mechanischen Antrieb, insbesondere einem Kurven- oder Nockenantrieb, bewegbaren, im Pressengestell verschwenkbar gelagerten Hebel betätigbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der hebel ein zweiarmiger Hebel (123) ist, dessen einer Arm (124) am Unterstößel (114) angreift, während sein anderer Arm (124) mit einem Zwischenhebel (133) in Gelenkverbindung (129) steht, der wiederum auf einer im Pressengestell (103) lagernden Schwingwelle (134a, 134b) sitzt, und daß dabei die Schwingwelle (134a, 134b) über den einen (139a) oder den anderen (139b) von zwei verschiedenen Getriebezügen (139a und 139b) mit ein und demselben mechanischen Antrieb (111) kuppelbar ist.

2. Presse nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß beide Getriebezüge (139a und 139b) gleichzeitig vorgesehen und dabei wahlweise und wechselseitig mit der Schwingwelle (134a, 134b) kuppelbar sind, daß beide Getriebezüge jeweils aus einem selektiv mit der Schwingwelle (134a bzw. 134b) kuppel- und entkuppelbaren Hebel (142 bzw. 151) sowie wenigstens aus einer hieran angreifenden, drehangetriebenen Kurven- oder Nockenscheibe (140 bzw. 150) besteht, wobei sämtliche Kurven- oder Nockenscheiben (140 und 150) auf einer gemeinsamen Antriebswelle (111) sitzen, die vorzugsweise gleichzeitig auch eine Antriebskurbel für einen Kniehebeltrieb (106) trägt, der den eigentlichen Antrieb für den Haupt-Pressenstößel bildet.

3. Presse nach einem der Ansprüche 1 und 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Wirklänge des Zwischenhebels (133)



und/oder des damit in Gelenkverbindung stehenden Armes (125) des zweiarmigen Hebels (123) stufenlos verstellbar ist.

4. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Übersetzungsverhältnis des Zwischenhebels (133) zum zweiarmigen Hebel (123) über einen Bereich von 0 bis 1:2,5 stufenlos variierbar ist.

5. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Verbindungsgelenk (129) des Zwischenhebels (133) zum zweiarmigen Hebel (123) in Gleitkullissen (127; 131a, 131b) derselben sitzt und darin über einen Spindel-Stellantrieb (135) verschiebbar ist, der sich am oder im zweiten Arm (125) des zweiarmigen Hebels (123) befindet.

6. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Hebel des einen Getriebebezuges (139a) ein Winkelhebel (142) ist, dessen einem Arm (143a) auf der Antriebswelle (111) eine Antriebs-Kurvenscheibe (140) zugeordnet ist, während sein anderer Arm (143b) in den Wirkbereich einer ebenfalls auf der Antriebswelle (111) sitzenden Sperr-Kurvenscheibe (141) hineinragt.

7. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Arm (143a) des Winkelhebels (142) mit der Antriebs-Kurvenscheibe (140) durch einen Druckmittelzylinder, z.B. einen Hydraulikzylinder, in ständiger Kontaktberührung gehalten ist.

8. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Hebel (151) des zweiten Getriebebezuges (139b) ein einarmiger Hebel ist, der in den Wirkbereich einer zweiten Antriebs-Kurvenscheibe (150) hineinragt und mit dieser durch einen Druckmittelzylinder (158), z.B. einen Hydraulikzylinder, in ständiger Kontaktberührung gehalten ist.

9. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der zweiarmige Hebel (123) und der Zwischenhebel (133) in Richtung einer vorgegebenen Grundstellung durch einen Druckmittelzylinder (157), z.B. einen Hydraulikzylinder, beaufschlagbar sind, und daß in dieser Grundstellung die Kupplungsvorrichtungen (146 bis 149 bzw. 153 bis 156) zwischen der Schwingwelle (134a, 134b) sowie den darauf sitzenden Hebeln (142 und 151) der beiden Getriebebezüge (139a und 139b) ein- und ausrückbar sind.

10. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kupplungsvorrichtungen (146 bis 149 bzw. 153 bis 156) jeweils aus auf die Schwingwelle (134a, 134b) drehfest aufgekeilten Kupplungs-Mitnehmern (138a, 138b) sowie aus an den Hebeln (142 und 152) quer zu ihrer Bewegungsebene verstellbar geführten Kupplungsschiebern (146, 154)

bestehen, welche durch Druckmittelzylinder (148, 155) bspw. Hydraulikzylinder, ein- und ausrückbar sind.

11. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis

10,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kupplungs-Mitnehmer (138a und 138b) aus mit Kupplungsbüchsen (149, 156) versehenen Armen bestehen, während die Kupplungsschieber von querschnittsgleichen Schubbolzen (146, 154) gebildet sind.

12. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis

11,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kupplungsschieber bzw. Schubbolzen (146, 154) der Kupplungsvorrichtungen Überlastsicherungen bilden, z.B. mit Sollbruchstellen versehen sind.

13. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis

12,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der kurze Arm (124) des zweiarmigen Hebels (123) über ein begrenzt verschiebbares Gleitstück (121) gelenkig an einem Druckstück (119) angreift, das wiederum im Unterstößel (114) parallel zu dessen Verstellrichtung begrenzt verschiebbar geführt ist, wobei Verstellanschläge (159, 160) zwischen dem Druckstück (119) und dem Unterstößel (114) sitzen, über die das Ausmaß der Relativverschiebung veränderbar ist.

14. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis

13,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß jedem Ende des Druckstücks (119) ein verstellanschlag (159, 160) zugeordnet ist, und daß beide Verstellanschläge (159, 160) selektiv durch einen eigenen Antrieb, z.B. einen elektromechanischen Antrieb (161, 162), betätigbar sind.

15. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis

14,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Zwischenstück einen in der Tischkonsole (103) höhenverlagerbaren Schlitten (115) bildet, der mit in Querrichtung ein- und ausrückbaren Kupplungselementen (116) für den Unterstößel (117) versehen ist.

16. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis

15,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Unterstößel einem zwischen Pressenrahmen (105) und Pressentisch (104) eingebauten, hydraulischen Pressenteil (112) mit mindestens einer zusätzlichen Preßachse, vorzugsweise jedoch mehreren zusätzlichen Preßachsen (M-Preßachse, Z-Preßachse und Y-Preßachse), zugeordnet ist, bei dem die Arbeitsbewegung jeder Preßachse des hydraulischen Pressenteils (112) weg- und zeitabhängig von der Arbeitsbewegung der aus Pressen-



rahmen (105) und Pressentisch (104) bestehenden Haupt- und Leitachse (X-Achse) des mechanischen Pressenteils (102) steuer- und regelbar ist.

17. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

5

**gekennzeichnet durch**

Zwangssteuerung des einen Getriebezuges (139a) über einen Winkelbereich eines Kurvenumlaufes, welcher der Preßstellung des Oberstempels in der unteren Totpunktlage der X-Achse entspricht.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

*Fig. 1*

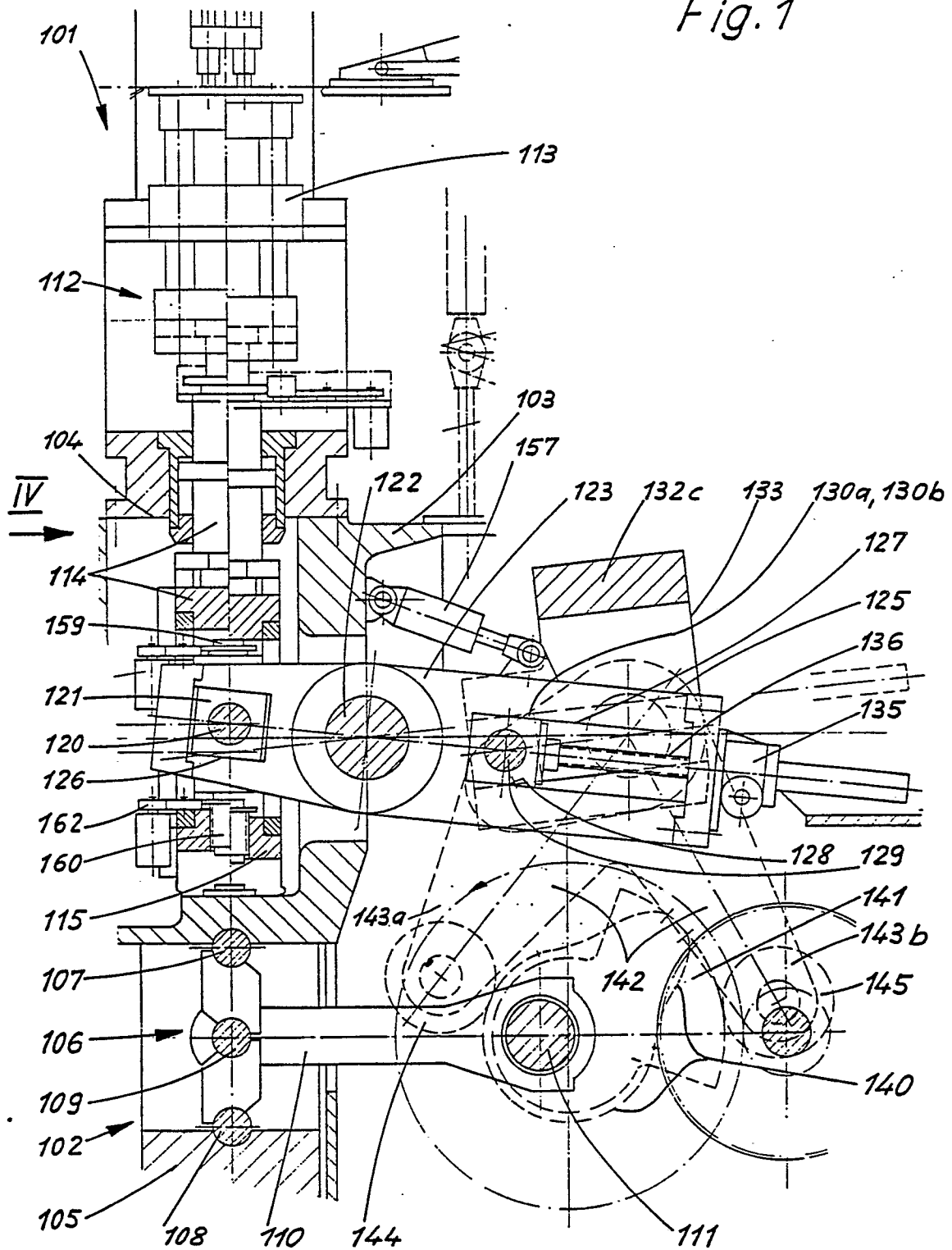


Fig. 2

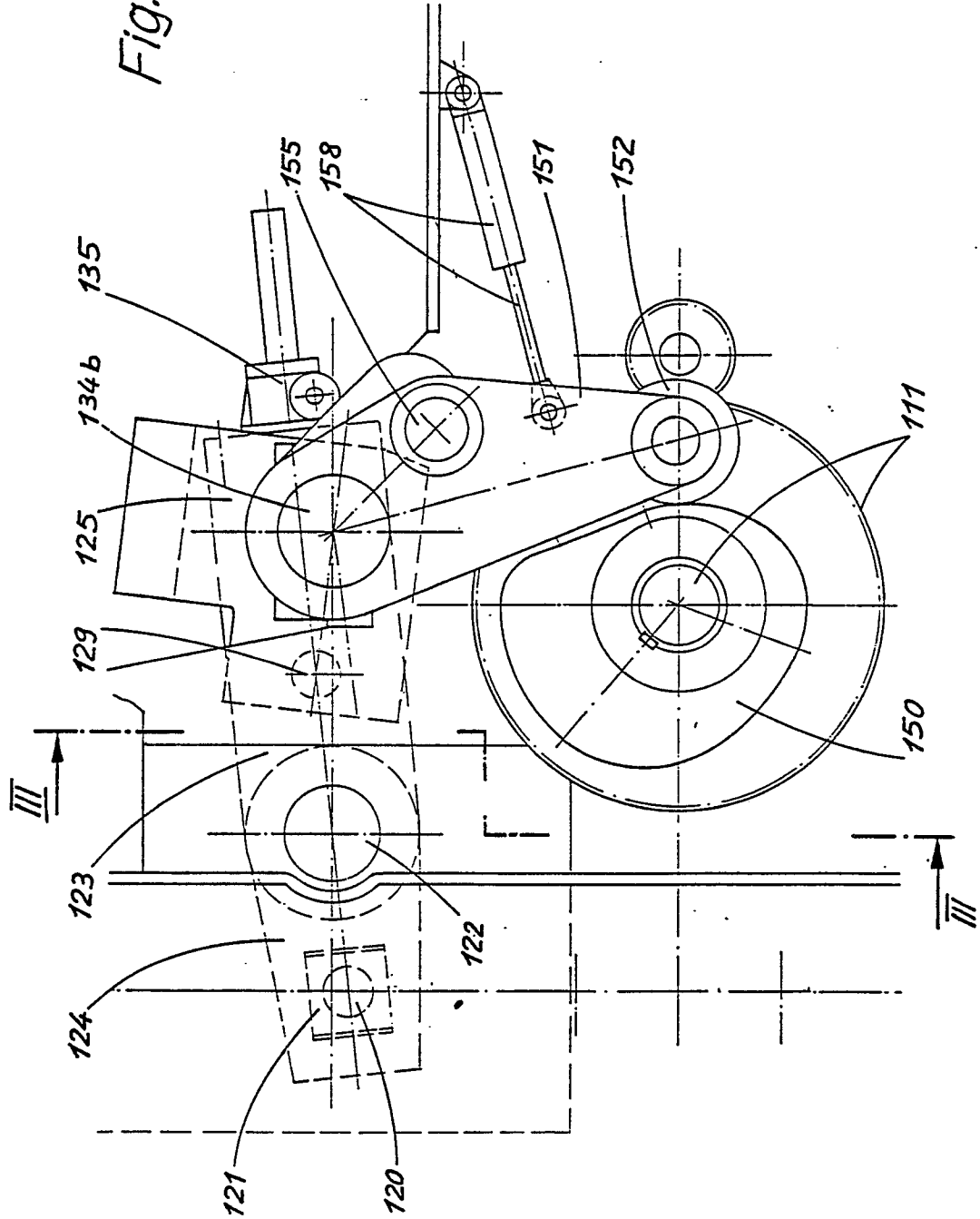


Fig. 3

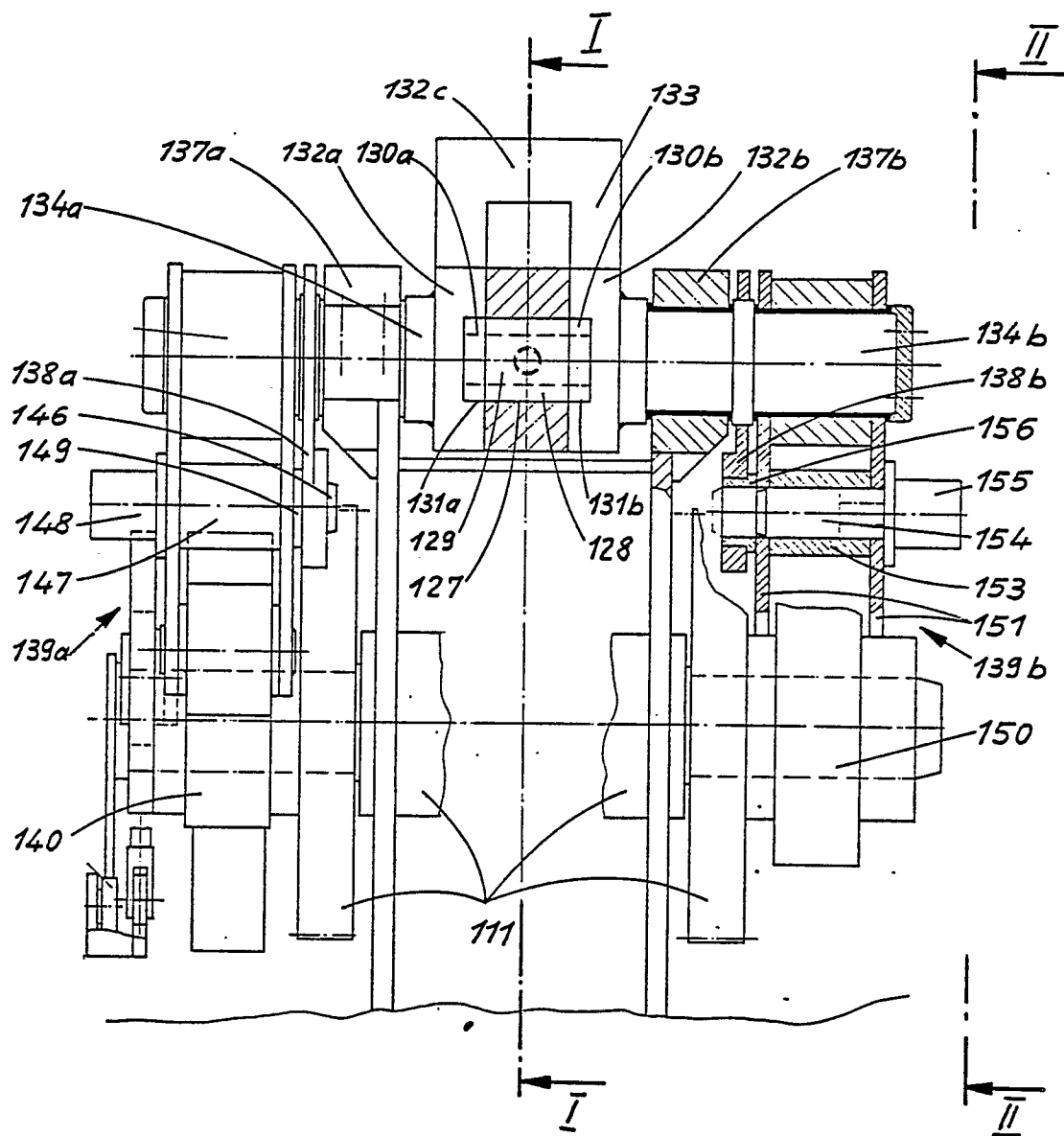
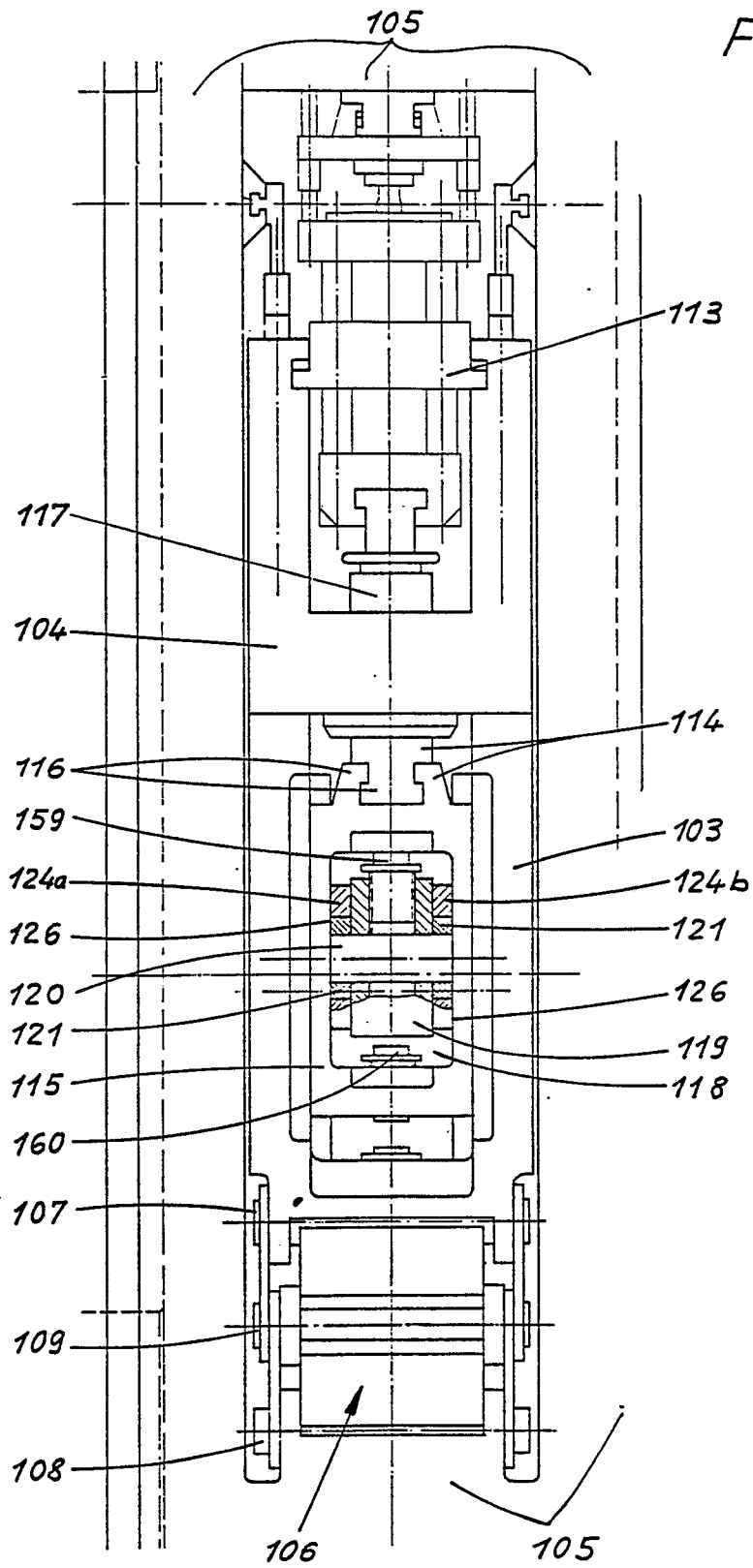


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 7037

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-1 627 942 (MANNESMANN-MEER) * Insgesamt * ---	1	B 30 B 11/02 B 30 B 1/06
A	DE-A-2 424 802 (NETZSCH) * Seite 5, Zeile 8 - Seite 6, Zeile 23; Figuren 1-9 * ---	1	
A	GB-A-1 141 114 (PRAMET ZAVODY PRASKOVE METALURGIE NARODNI PODNIK) * Insgesamt * ---	1	
A	DE-C- 120 177 (DÜNKELBERG) * Insgesamt * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 30 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-07-1988	Prüfer BOLLEN J.A.G.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			