

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90108622.3**

51 Int. Cl.⁵: **B30B 15/30**

22 Anmeldetag: **08.05.90**

30 Priorität: **24.05.89 DE 3916951**

72 Erfinder: **Kutscher, Hans-Werner**
Spitzwegstr. 21
D-3300 Brainschweig(DE)
Erfinder: **Klein, Theodor**
Am Vogelsang 15
D-5909 Burbach(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.90 Patentblatt 90/48

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

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

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

54 **Füllvorrichtung zur automatischen Füllung der Matrize von Pulverpressen.**

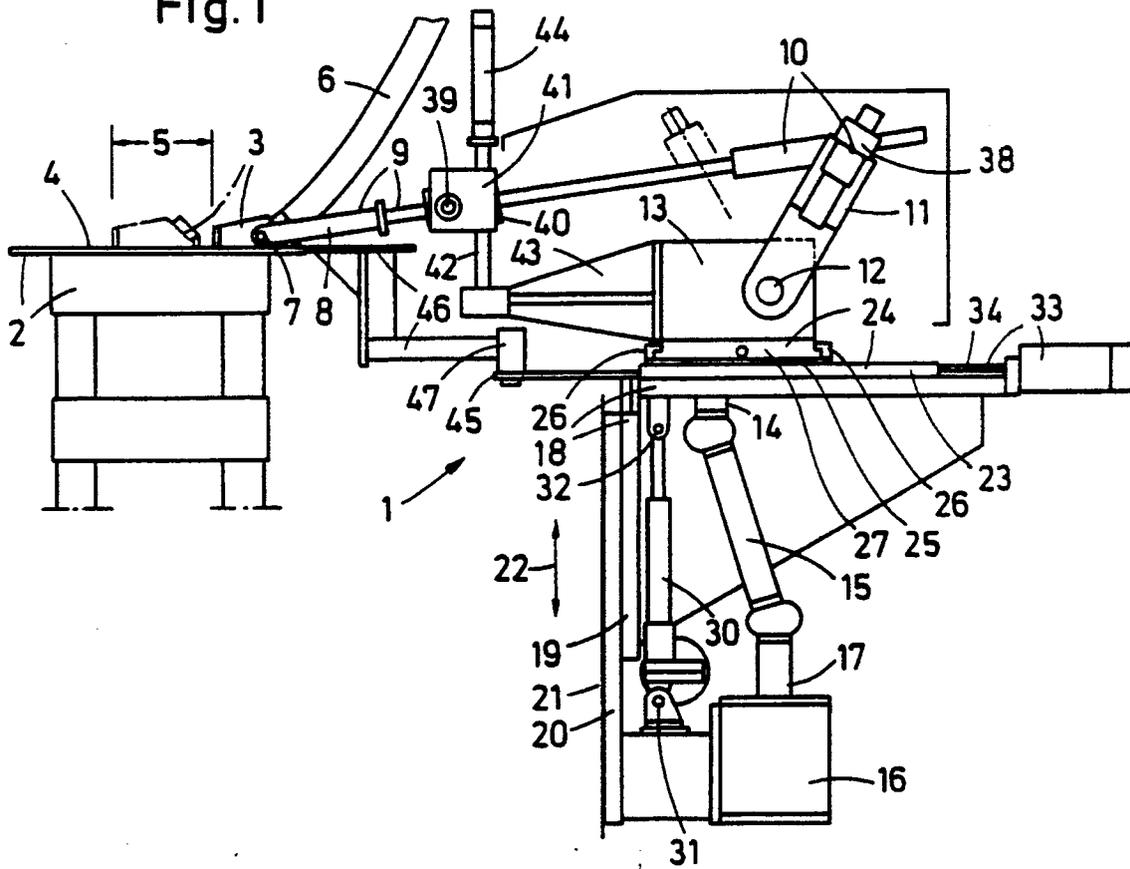
57 Es wird eine Füllvorrichtung 1 zur automatischen Füllung der Matrize 2 von Pulverpressen mit Metall- und/oder Keramikpulver beschrieben, bei der ein über flexible Schläuche 6 mit einem Pulver-Vorratsbehälter in Verbindung stehender Füllschuh 3 taktweise durch eine mit dem Pressenantrieb gekoppelte Stellvorrichtung zwischen einer Wartestellung und einer Füllstellung relativ zur Matrize 2 durch ein Schwinghebelsystem 11, 12, 13 und einen von diesem betätigten Auslegerarm 9 hin und her bewegbar ist.

Zwecks fernsteuerbarer Beeinflussung der Füllvorrichtung weist die Stellvorrichtung ein das Schwinghebelsystem 11, 12 bewegendes Kurven-

Pendelgetriebe 13 auf, welches auf einer durch Stellantriebe 30, 33 in drei rechtwinklig zueinander liegenden Richtungen relativ zum Pressengestell 21 verlagerbaren Konsole 18 sitzt. Das Kurven-Pendelgetriebe 13 steht durch eine längenverstellbare Gelenkwelle 15 mit einem an den Pressenantrieb angeschlossenen Zwischengetriebe 16 in ständiger Verbindung und der Auslegerarm 9 läuft in einem um eine zur Lagerachse 12 des Schwinghebelsystems 11, 12 parallele Achse 39 schwenkbaren Führungsgelenk 40 längsbeweglich, wobei das Führungsgelenk 40 wiederum in einem längs einer vom Kurven-Pendelgetriebe 13 getragenen Vertikalführung 42 verlagerbaren Träger 41 angeordnet ist.

EP 0 399 281 A2

Fig. 1



Pullvorrichtung zur automatischen Füllung der Matrize von Pulverpressen

Die Erfindung betrifft eine Füllvorrichtung zur automatischen Füllung der Matrize von Pulverpressen, bei der ein über flexible Schläuche mit einem Pulver-Vorratsbehälter in Verbindung stehender Füllschuh taktweise durch eine mit dem Pressen-
 5 antrieb gekoppelte Stellvorrichtung zwischen einer Wartestellung und einer Füllstellung relativ zur Matrize durch ein Schwinghebelsystem und einen von diesem betätigten Auslegerarm hin und her bewegbar ist. Füllvorrichtungen dieser Art sind bereits
 10 bekannt. Dabei ist das Schwinghebelsystem für den den Füllschuh tragenden und bewegenden Auslegerarm als um ortsfeste Lagerachsen am Pressengestell bewegbares Parallelogrammgestänge ausgelegt. Der Antrieb dieses Parallelogramm-
 15 gestänges erfolgt dabei im Arbeitstakt der Pulverpresse über eine Kurvenscheibe.

Damit der Füllschuh der innerhalb der Pulverpresse stattfindenden Hub- und Senkbewegung der Matrize exakt folgen kann, ist er am freien Ende
 20 des Auslegerarms um eine horizontale Achse schwenkbeweglich angelenkt und der Auslegerarm selbst ist wiederum um eine horizontale Achse verschwenkbar an einer vertikalen Säule gelagert, die vom Schwinghebelsystem getragen wird. Ein
 25 einerseits an der vertikalen Säule aufgehängter und andererseits am Auslegerarm angreifender Druckmittelzylinder wird dabei so beaufschlagt, daß er den Füllschuh bei jeder Höhenlage der Matrize sowohl in der Wartestellung als auch in der Füll-
 30 stellung mit der Oberseite der Matrizenplatte in Kontaktberührung hält.

Bekannt sind aber auch Füllvorrichtungen, bei denen die Bewegung des Füllschuhs über einen Hydraulikzylinder mit verstellbarem Hub bewirkt
 35 wird und bei welchen die Halterung des Zylinders eine Heb- und Senkbewegung des Füllschuhs mit der Matrize ermöglicht. Diese Füllvorrichtungen werden insbesondere in Verbindung mit hydraulisch angetriebenen Pulverpressen benutzt.
 40

Bei allen zum Stand der Technik gehörenden Füllvorrichtungen ist es jedoch nachteilig, daß die Bewegungssysteme für den Füllschuh der Füllvorrichtung eine manuelle Justierung relativ zu der in die Pulverpresse eingebauten Matrize erforderlich
 45 machen.

Da nun aber für unterschiedliche Werkstücke auch unterschiedliche Matrizen erforderlich sind und diese beim Arbeiten der Pulverpresse auch entsprechend unterschiedliche Vertikalbewegungen
 50 auszuführen haben, sind bei jedem Werkzeugwechsel zusätzlich umfangreiche manuelle Justierarbeiten notwendig. Es muß nicht nur die seitliche Lage des Füllschuhs und dessen vertikale Lage zur Matrize justiert werden, sondern es ist darüber

hinaus auch eine Einstellung der horizontalen Hublänge sowie der Hublage des Füllschuhs gegenüber der Matrize erforderlich.

Bei den bekannten Füllvorrichtungen werden zu diesem Zweck am Antriebsgestänge jeweils
 5 Klemmschrauben gelöst und Anschlußstücke verschoben sowie anschließend wieder festgeklemmt. Zur Ausführung dieser Justierarbeiten durch den Bedienungsmann muß jeweils die Pulverpresse
 10 stillgesetzt werden, weil die Justier Vorrichtungen nur im Stillstand gefahrlos zugänglich sind. Da manche Justiervorgänge, insbesondere während der Einfahrphase der Pulverpresse, mehrfach stattfinden müssen, ergeben sich zwangsläufig sehr
 15 zeitaufwendige Einrichtungsvorgänge.

Die Erfindung bezweckt die Beseitigung aller genannten Unzulänglichkeiten. Ihr liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Füllvorrichtung der eingangs angegebenen Gattung zu schaffen, bei der
 20 die Verstellung und Justierung der verschiedenen Systemachsen für den mit der Matrize zusammenarbeitenden Füllschuh ferngesteuert und durch Kraftantrieb, insbesondere von einem zentralen Schaltpult mit Bildschirm und Bedienerführung aus
 25 - auch während des Pressenbetriebes - durchgeführt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß grundsätzlich durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 dadurch, daß die Stellvorrichtung ein das Schwinghebelsystem bewegendes
 30 Kurven-Pendelgetriebe aufweist, daß dieses Kurven-Pendelgetriebe auf einer durch Stellantriebe in drei jeweils rechtwinklig zueinander liegenden Richtungen relativ zum Pressengestell verlagerbaren Konsole sitzt, daß dabei das Kurven-Pendelgetriebe durch eine längenverstellbare Gelenkwelle mit einem an den Pressenantrieb angeschlossenen Zwischengetriebe in ständiger Verbindung steht, und daß der Auslegerarm in einem um eine zur Lagerachse des Schwinghebelsystems parallele
 35 Achse schwenkbaren Führungsgelenk längsbeweglich läuft, das wiederum in einem längs einer vom Kurven-Pendelgetriebe getragenen Vertikalführung verlagerbaren Träger angeordnet ist.
 40

Aufgrund einer solchen Ausgestaltung wird eine für den praktischen Einsatz besonders vorteilhafte Füllvorrichtung zur automatischen Füllung der Matrize von Pulverpressen geschaffen, die sich exakt und schnell auf die jeweiligen Arbeitsbedingungen der Pulverpresse einstellen läßt, wobei die jeweilige Stellung der Systemachsen auf dem Bildschirm des zentralen Schaltpultes sichtbar gemacht
 45 und überwacht werden kann.

Da bei handelsüblichen Kurven-Pendelgetrieben der pendelnde Bewegungszyklus an der Ab-

triebswelle aus einer gleichförmigen Antriebsdrehbewegung der Antriebswelle eines kurvengesteuerten Mechanismus abgeleitet wird, kann erfindungsgemäß als Schwinghebelsystem ein einfacher - einarmiger -Hebel auf die Abtriebswelle des Kurven-Pendelgetriebes aufgekeilt werden. Dabei erweist es sich erfindungsgemäß als besonders vorteilhaft, wenn die Wirklänge des Schwinghebelsystems für den Auslegerarm sich -nach den Merkmalen des Anspruchs 2 -durch einen Stellantrieb innerhalb vorgegebener Grenzen, vorzugsweise stufenlos, verändern läßt. Diese -ebenfalls fernsteuerbare - Verstellmöglichkeit ist besonders dann von Vorteil, wenn der Füllschuh der Füllvorrichtung in der Abzugsstellung der Preßwerkzeug-Matrize auch als Abschieber für die fertiggestellten Preßlinge benutzt wird und daher der Hubweg für den Füllschuh zwischen seiner Wartestellung und seiner Füllstellung besonders exakt eingestellt bzw. während des Pressenbetriebs verändert werden muß.

Für eine einwandfreie Arbeitsweise der Füllvorrichtung ist es darüber hinaus auch wichtig, daß nach dem Vorschlag des Anspruchs 3 der Träger für das Führungsgelenk relativ zur Vertikalführung unter einen - vorzugsweise regelbaren - Vorspanndruck in Richtung gegen die Stirnfläche der Preßmatrize setzbar ist. Damit in diesem Falle die Beweglichkeit des den Füllschuh tragenden Auslegerarms während seiner Hubbewegung zwischen der Wartestellung und der Füllstellung nicht beeinträchtigt wird, sieht Anspruch 4 vor, daß das Führungsgelenk im Träger durch Wälzlager schwenkbeweglich gehalten ist, daß der Träger an der Vertikalführung mittels Kugelkäfigen läuft und daß das Führungsgelenk den Auslegerarm ebenfalls in Kugelkäfigen aufnimmt.

Der - vorzugsweise regelbare - Vorspanndruck am Träger für das Führungsgelenk kann nach Anspruch 5 auf einfache Weise dadurch hervorgebracht werden, daß am Träger ein auf der Vertikalführung sitzender Druckluft- oder Druckgaszylinder angreift. Damit in diesem Falle unter Verwendung eines baulich möglichst kleinen Druckluft- oder Druckgaszylinders ein relativ großes Luft- bzw. Gasvolumen verfügbar ist, sich also der Vorspanndruck bei der Hub- und Senkbewegung der Matrize nur minimal ändert, kann es vorteilhaft sein, mindestens eine Säule der Vertikalführung für den Träger des Führungsgelenks rohrförmig zu gestalten und deren Innenraum als Ausgleichsvolumen mit dem Druckluft- oder Druckgaszylinder zu verbinden. Durch ein Rückschlagventil kann dabei das Ausgleichsvolumen im Inneren der Führungssäule zufuhrseitig absperrbar gemacht werden.

Von den fernsteuerbaren Stellantrieben für die Konsole greift nach Anspruch 6 einer an einem Geradföhrungen laufenden Vertikalschlitten an, welcher wiederum einen mit Geradföhrungen versehe-

nen, horizontalen Kreuzsupport trägt, der durch zwei - im rechten Winkel zueinander wirksame -Stellantriebe betätigbar ist.

Als wichtig für die exakte Fernsteuerung und Überwachung hat es sich nach der Erfindung auch erwiesen, wenn gemäß Anspruch 7 sowohl dem Stellantrieb am Vertikalschlitten als auch den Stellantrieben am Kreuzsupport jeweils Inkrementalgeber zugeordnet sind. Diese stehen mit dem Schalterpult bzw. dessen Bedienungsföhrung in Wirkverbindung und stellen eine exakte Bildschirmüberwachung sowie Fernsteuerung der jeweiligen Stellantriebe sicher.

Eine andere wichtige Ausgestaltungsmaßnahme der Erfindung liegt nach Anspruch 8 auch darin, daß die Geradföhrungen von Vertikalschlitten und Kreuzsupport jeweils Klemmvorrichtungen aufweisen, welche bei Betätigung der Stellantriebe -jeweils selbsttätig - lösbar sowie dem Stillsetzen derselben wieder anziehbar sind. Die durch die Stellantriebe bewirkte Positionierung von Vertikalschlitten und Kreuzsupport kann auf diese Art und Weise einerseits erleichtert und andererseits gesichert werden.

Es hat sich zufolge der Erfindung aber auch als vorteilhaft herausgestellt, wenn die das Kurven-Pendelgetriebe tragende Konsole einen um eine Vertikalachse schwenkbeweglichen Arm trägt, an dem auf gleicher Ebene mit der jeweiligen Matrizenplatte eine Stützplatte sitzt, wobei diese Stützplatte bei an die Matrizenplatte herangestellter Schwenklage eine Stützauflage bildet, auf die der Füllschuh aus seiner Wartestellung in eine Ruhestellung zurückfahrbar ist, bspw. dann, wenn beim Preßwerkzeug-Wechsel auch die Preßmatrize ausgetauscht werden muß.

Bewährt hat sich auch eine Auslegung der Füllvorrichtung, die erfindungsgemäß - nach Anspruch 10 - darin besteht, daß der Stellantrieb für den Vertikalschlitten als Hubspindeltrieb ausgeföhrt ist, während die Stellantriebe am Kreuzsupport von Schraubspindelgetrieben gebildet ist. Während der Hubspindeltrieb beidendig in Gelenken abgestützt ist bzw. angreift, von denen sich eines am Pressengestell und das andere an der Konsole befindet. wirken die Schraubspindeln der Schraubspindelgetriebe jeweils mit einer Mutter zusammen, die am zugeordneten Schlitten des Kreuzsupports sitzt.

Das mit dem Pressenantrieb verbundene Zwischengetriebe für die längenverstellbare Gelenkwelle ist vorzugsweise als Winkelgetriebe ausgeföhrt, das sich zwischen zwei um 180° gegeneinander veretzten Grundstellungen umstellen läßt, damit die Funktion der Füllvorrichtung nicht nur auf die eigentliche Herstellung von Pulver-Preßlingen abgestimmt werden kann, sondern darüber hinaus auch die Benutzung der Pulverpresse zum Kalibrieren der Pulver-Preßlinge ermögllicht.

Vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Füllvorrichtung ist nicht nur, daß - mit Ausnahme der Vertikalbewegung der Konsole - alle übrigen Systemachsen während des Arbeitens der Pulverpresse verstellt werden können. Vorteilhaft ist aber auch, daß sich die jeweiligen Stellwerte abspeichern lassen und dann später jederzeit wiederholt werden können. Bei einem Preßwerkzeugwechsel oder einem Adapterwechsel läßt sich der Füllschuh durch Knopfdruck aus seiner Wartestellung in seine Ruhestellung auf die Stützplatte zurückfahren, ohne daß dabei in ihm oder in der Pulverleitung befindliches Pulver verlorengeht. Erreicht wird außerdem:

- ein hoher Bedienungskomfort;
- eine Verringerung der Nebenzeiten;
- die Erhöhung der Produktion;
- ein gleichmäßiger Arbeitszyklus, weil Unterbrechungen für die Stellvorgänge der Füllvorrichtung vermieden sind;
- größere Einstellgenauigkeiten;
- höhere Wiederholgenauigkeit.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird der Gegenstand der Erfindung nachfolgend ausführlich erläutert. Es zeigen

Figur 1 in schematisch vereinfachter Seitenansicht eine Füllvorrichtung zur automatischen Füllung der Matrize von Pulverpressen,

Figur 2 die Füllvorrichtung nach Fig. 1 in der Draufsicht,

Figur 3 in größerem Maßstab und teilweise im Schnitt die wesentlichen Funktionsteile der Stellvorrichtung für die Füllvorrichtung nach den Fig. 1 und 2,

Figur 4 einen nochmals vergrößerten Teilbereich IV der Stellvorrichtung nach Fig. 3,

Figur 5 eine teilweise geschnittene Ansicht entlang der Linie V-V in Fig. 4 und

Figur 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 4.

Die Figuren 1 und 2 der Zeichnung zeigen in Seitenansicht bzw. Draufsicht den Gesamtaufbau einer Füllvorrichtung 1 zur automatischen Füllung der Matrize 2 eines Preßwerkzeuges in Pulverpressen.

Diese Füllvorrichtung 1 arbeitet dabei über einen Füllschuh 3 mit der Matrize 2 des Preßwerkzeuges zusammen, und zwar dadurch, daß er auf die Stirnfläche der Matrizenplatte 4 aufgesetzt wird sowie auf dieser über eine Wegstrecke bzw. einen Hub 5 zwischen einer hinteren Wartestellung und einer vorderen Füllstellung verschoben werden kann. In den Fig. 1 und 2 der Zeichnung ist die hintere Wartestellung des Füllschuhs 3 in ausgezogenen Linien und die vordere Füllstellung desselben in strichpunktierten Linien angedeutet. Der Füllschuh 3 steht über einen flexiblen Füllschlauch 6 mit einem (nicht dargestellten) Pulver-Vorratsbe-

hälter bzw. Füllsilo in ständiger Verbindung und wird von dort aus fortwährend mit dem in der Pulverpresse zu Preßlingen zu verdichtenden Metall- und/oder Keramikpulver versorgt.

Der Füllschuh 3 ist über horizontale Gelenke 7 schwenkbeweglich in einem Bügel 8 gelagert, welcher das vordere Ende eines Auslegerarms 9 bildet. Am oder nahe dem hinteren Ende des Auslegerarms 9 ist ein Gelenkträger 10 vorgesehen, an dem ein Schwinghebel 11 angreift, der auf die Abtriebswelle 12 eines Kurven-Pendelgetriebes 13 aufgekeilt ist. Das Kurven-Pendelgetriebe 13 ist handelsüblicher Bauart und verwendet einen kurvengesteuerten Mechanismus zur Erzeugung einer oszillierenden Abtriebsbewegung für den Schwinghebel 11 aus einer gleichförmigen Antriebsbewegung. Dabei erzeugt eine Umdrehung der Abtriebswelle 14 einen pendelnden Bewegungszyklus an der Abtriebswelle 12, dessen eine Endstellung in Fig. 1 der Zeichnung durch voll ausgezogene Linien wiedergegeben ist, während seine andere Endstellung strichpunktiert angedeutet wird. Die Pendelbewegung kann sich dabei bspw. über einen Winkel von etwa 60° erstrecken.

Die Abtriebswelle des Kurven-Pendelgetriebes 13 ist über eine Gelenkwelle 15 mit einem Zwischengetriebe 16 verbunden, welches bspw. von einem Winkelgetriebe gebildet werden kann und dabei unmittelbar an den Antrieb der Pulverpresse angeschlossen ist.

Die Gelenkwelle 15, welche das Zwischengetriebe 16 mit dem Kurven-Pendelgetriebe 13 ständig verbindet, ist in bekannter Weise längenverstellbar ausgelegt und so mit zwei Kardan- bzw. Kreuzgelenken ausgestattet, daß ein Achsversatz zwischen der Abtriebswelle 14 des Kurven-Pendelgetriebes 13 und der hierzu parallel ausgerichteten Abtriebswelle 17 des Zwischengetriebes 16 problemlos ausgeglichen werden kann.

Das den Schwinghebel 11 bewegende Kurven-Pendelgetriebe 13 sitzt auf einer Konsole 18, die wiederum von einem Vertikalschlitten 19 getragen ist, der in Höhenrichtung verstellbar längs einer ortsfesten Führung 20, bspw. am Pressengestell 21, in Vertikalrichtung - entsprechend dem Doppelpfeil 22 in Fig. 1 - verfahren werden kann.

Die Konsole 18 ist mit einer horizontal ausgerichteten Führung 23 ausgestattet, die wiederum einen Kreuzsupport 24 trägt. Letzterer weist einen Längsschlitten 25 auf, welcher in der Führung 23 der Konsole 18 parallel zur Bewegungsebene des Schwinghebels 11 bzw. des Auslegerarms 9 verschiebbar gehalten ist. In Führungen 26 des Längsschlittens 25 ist wiederum ein Querschlitten 27 verstellbar, welcher den eigentlichen Träger für das Kurven-Pendelgetriebe 13 bildet.

Der Kreuzsupport 24 macht es möglich, die Lage des Kurven-Pendelgetriebes 13 auf der Kon-

sole 18 sowohl parallel zur Bewegungsebene von Auslegerarm 9 und Schwinghebel 11 als auch quer dazu in Horizontalrichtung zu verändern. In Richtung des Doppelpfeiles 28 kann auf diese Art und Weise der Füllschuh 3 relativ zur Matrizenplatte 4 zwischen seiner auf dieser befindlichen Wartestellung und einer von dieser völlig heruntergezogenen Ruhestellung verlagert werden. Diese Verlagerung in Richtung des Doppelpfeiles 28 erfolgt dabei ohne Veränderung der Wegstrecke bzw. des Hubes 5, welche bzw. welchen der Füllschuh 3, angetrieben durch den Schwinghebel 11 und den Auslegerarm 9, zwischen seiner Wartestellung und seiner Füllstellung zu durchlaufen hat.

Durch Verlagerung des Querschlittens 27 ist es andererseits möglich, die Ausrichtung des Füllschuhs 3 relativ zur Matrize 2 bzw. Matrizenplatte 4 quer zu seiner eigenen Bewegungsrichtung entsprechend dem Doppelpfeil 29 bedarfsweise zu verändern.

Die Vertikalverlagerung der Konsole 18 mit Hilfe des Vertikalschlittens 19 entlang der Führung 20 in Richtung des Doppelpfeiles 22 dient dem Zweck, die Höhenlage des Füllschuhs 3 exakt an unterschiedliche Bauhöhen der in der Pulverpresse angeordneten Matrizen 2 anzugleichen.

Sowohl die Höhen- als auch die Längs- und Querverlagerung des Kurven-Pendelgetriebes 13 mit Schwinghebel 11 und Auslegerarm 9 für den Füllschuh 3 wird ferngesteuert, bspw. vom Schaltpult der Pulverpresse aus durch Bedienungsführung und Bildschirmkontrolle, über Stellantriebe vorgenommen.

Als Stellantrieb zur Vertikalverlagerung der Konsole 18 in Richtung des Doppelpfeiles 22 mit Hilfe ihres Vertikalschlittens 19 längs der Führung 20 bzw. dem Pressengestell 21 dient bspw. ein Hubspindeltrieb 30, der einerseits in einem Stützgelenk 31 der Führung 20 bzw. des Pressengestells 21 ruht, sowie andererseits in einem Verbindungsgelenk 32 der Konsole 18 angreift. Stützgelenk 31 und Verbindungsgelenk 32 sind dabei mit ihren Achsen parallel zur Abtriebswelle 12 des Kurven-Pendelgetriebes 13 ausgerichtet.

Als Stellantrieb für den Längsschlitten 25 des Kreuzsupports 24 dient hingegen ein Schraubspindelgetriebe 33, welches an der Konsole 18 sitzt und mit seiner Schraubspindel 34 in eine Spindelmutter 35 des Längsschlittens 25 eingreift.

Ein ähnliches Schraubspindelgetriebe 36 ist am Längsschlitten 25 montiert und wirkt über seine Schraubspindel 37 mit dem Querschlitten 27 zusammen.

Es kann schließlich auch noch ein Stellantrieb 38 vorgesehen werden, welcher am Schwinghebel 11 sitzt und am Gelenkträger 10 angreift, derart, daß über diesen Stellantrieb 38 die Wirklänge des Schwinghebels relativ zur Abtriebswelle 12 des

Kurven-Pendelgetriebes 13 veränderbar ist. Es läßt sich auf diese Art und Weise, vorzugsweise durch Fernsteuerung vom Schaltpult der Pulverpresse aus auch die Länge der Wegstrecke bzw. des Hubes 5 für den Füllschuh 3 zwischen seiner Wartestellung und seiner Füllstellung stufenlos beeinflussen.

Für eine ordnungsgemäße Zusammenarbeit der Füllvorrichtung 1 mit der in die Pulverpresse eingebauten Matrize 2 bzw. deren Matrizenplatte 4 ist es auch noch von wesentlicher Bedeutung, daß der Auslegerarm 9 in einem um eine zur Abtriebswelle 12 des Kurven-Pendelgetriebes 13 und somit zur Lagerachse des Schwinghebels 11 parallele Achse 39 schwenkbaren Führungsgelenk 40 längsbeweglich läuft. Das Führungsgelenk 40 ist dabei wiederum in einem Träger 41 aufgehängt, der an einer Vertikalführung 42 läuft, die auf einem Ausleger 43 sitzt, welcher wiederum vom Kurven-Pendelgetriebe 13 getragen wird. Der Träger 41 des Führungsgelenkes 40 wird von einem Druckluft- bzw. Druckgaszylinder 44 beaufschlagt, welcher einem - vorzugsweise regelbaren - Vorspanndruck unterworfen ist und dadurch den Füllschuh 3 ständig mit der Stirnfläche der Matrizenplatte 4 in Anlagekontakt hält. Die Wirklänge der Vertikalführung 42 ist auf den maximalen Höhenunterschied der in die Pulverpresse einbaubaren Matrizen 2 abgestimmt. Auch der Hubweg des Druckluft- bzw. Druckgaszylinders 44 ist auf die maximale Wirklänge der Vertikalführung 42 abgestimmt, wobei sein Füllvolumen jeweils - selbsttätig -so nachgeführt wird, daß der eingestellte Vorspanndruck erhalten bleibt, also der Füllschuh 3 immer mit der gleichen Anlagekraft an die Stirnfläche der Matrizenplatte 4 gedrückt wird.

Aus den Fig. 1 und 2 geht auch noch hervor, daß die Konsole 18 unterhalb des am Kurven-Pendelgetriebe 13 sitzenden Auslegers 43 einen Arm 45 aufweist, an dem auf gleicher Ebene mit der Matrizenplatte 4 eine Stützplatte 46 sitzt. Die Stützplatte 46 ist am Arm 45 um ein vertikal ausgerichtetes Lager 47 verschwenkbar gehalten, so daß sie bei Bedarf bis unmittelbar dicht an die Matrizenplatte 4 anschließend verschwenkt werden kann, wie das die Fig. 1 und 2 durch strichpunktierete Linien andeuten. In diesem Falle kann dann die Stützplatte 46 eine Stützaufgabe bilden, auf welche sich der Füllschuh 3 aus seiner Wartestellung mit Hilfe des Längsschlittens 25 in eine Ruhestellung zurückfahren läßt. In eine solche Ruhestellung muß der Füllschuh 3 gebracht werden, wenn ein Austausch der Matrize 2 bzw. der diesen enthaltenden Adaptervorrichtung vorgenommen werden soll. Die Stützplatte 46 verhindert dabei den Verlust von im Füllschuh 3 befindlichem Metall- und/oder Keramikpulver.

In Fig. 3 der Zeichnung sind die funktionswe-

sentlichen Bauelemente der die Füllvorrichtung 1 betätigenden Stellvorrichtung in größerem Maßstab und teilweise im Schnitt zu sehen. Dabei ist erkennbar, daß die Antriebswelle 14 für das Kurven-Pendelgetriebe 13 einen Ausschnitt 48 der Konsole 18 nach unten durchgreift, der in seinen Abmessungen einerseits auf den Verstellweg des Längsschlittens 25 und andererseits auf den Verstellweg des Querschlittens 27 abgestimmt ist. Die Antriebswelle 14 durchragt aber auch noch einen Querschlitzz 49 im Längsschlitten 25 und einen Durchbruch 50 im Querschlitten 27 des Kreuzsupports 24, wobei der Querschlitzz 49 in seiner Länge auf den Verstellweg des Querschlittens 27 abgestimmt ist.

Zu sehen ist in Fig. 3 des weiteren, daß das als Winkelgetriebe, bspw. Kegelradgetriebe, ausgeführte Zwischengetriebe 16 eine Umschaltvorrichtung, bspw. mit einem Umschalthebel 51 aufweist, diese Umschaltvorrichtung macht dabei vorzugsweise eine Umschaltung - insbesondere um 180° - möglich, damit die mit der Füllvorrichtung 1 ausgestattete Pulverpresse nicht nur zur eigentlichen Herstellung von Preßlingen aus Pulvermaterial eingesetzt werden kann, sondern auch ein Kalibrieren solcher Preßlinge ermöglicht. Im letzteren Falle kann dann der Füllschuh 3 der Füllvorrichtung als Abschieber für die kalibrierten Preßlinge in der Abzugsstellung des Kalibrierwerkzeugs eingesetzt werden.

Der Figur 3 ist auch noch zu entnehmen, daß zwischen dem Vertikalschlitten 19 und seiner Führung 20 Klemmzylinder 52 vorgesehen sind. Klemmzylinder 53 sind ferner zwischen der Konsole 18 und dem Längsschlitten 25 des Kreuzsupports 24 eingebaut. Schließlich sind solche Klemmzylinder 54 aber auch zwischen dem Längsschlitten 25 und dem Querschlitten 27 des Kreuzsupports 24 eingebaut.

Die Stellantriebe 30, 33, 36 und 38 sind mit Inkremental-Meßgebern ausgerüstet, welche die jeweilige Lage des Schlittens ermitteln und an das Schaltpult, den Bildschirm und die Bedienerführung weiterleiten.

Die Fig. 3 verdeutlicht auch, daß das Führungsgelenk 40 für den Auslegerarm 9 mit Kugelkäfigen 55 ausgestattet ist, in denen der Auslegerarm 9 bei jeder Winkellage leichtgängig längsverschieblich läuft.

Angedeutet ist in Fig. 3 der Zeichnung aber auch noch zu sehen, daß im Längsschlitten 25 und seiner Führung 23 sowie dem Querschlitten 27 und seiner Führung 26 jeweils Abdeckungen 56 bzw. 57 zugeordnet sind, die sich gegenseitig schuppenartig und in Verstellrichtung zueinander längsverschiebbar übergreifen, um insbesondere die Schraubspindeln 34 und 37 der Schraubspindelgetriebe 33 und 36 zu schützen.

Aus Fig. 4 der Zeichnung ist in noch größerem Maßstab erkennbar, daß der Auslegerarm 9 im Führungsgelenk 40 durch zwei hintereinanderliegende Kugelkäfige leichtgängig verschiebbar geführt ist. Deutlich erkennbar ist in den Fig. 4 und 5 aber weiterhin, daß der Druckluft- bzw. Druckgaszylinder 44 mit seiner Kolbenstange 58 an dem Träger 41 für das Führungsgelenk 40 angreift, und zwar mittig zwischen zwei vertikalen Führungssäulen der Vertikalführung 42, die in den Fig. 5 und 6 zu sehen sind.

Die leichtgängige Schwenkbewegung des Führungsgelenkes 40 um seine Achse 39 im Träger 41 wird dadurch gewährleistet, daß in Fluchtlage mit der Achse 39 angeordnete Zapfen 60 an beiden Seiten des Führungsgelenkes 40 von Wälzlager 61 aufgenommen sind, die jeweils in Seitenwangen 62 des Trägers 41 sitzen. Als Wälzlager 61 in der einen Wange 62 des Trägers 41 kann dabei ein Radial-Kugellager dienen, während als Wälzlager 61 in der anderen Wange 62 des Trägers 41 ein Axial/Radial-Doppelkugellager vorgesehen werden kann.

Einer besonders leichtgängigen Beweglichkeit des Trägers 41 für das Führungsgelenk 40 entlang den Führungssäulen 59 der Vertikalführung 42 ist erreichbar, wenn gemäß Fig. 6 der Zeichnung auch in den Seitenwangen 62 zwei Kugelkäfige 63 angeordnet sind, welche die exakte Längsführung übernehmen.

Aus den Fig. 4 bis 6 der Zeichnung läßt sich ableiten, daß die Druckluft- bzw. Druckgaszuführung oder -versorgung des Druckluft- bzw. Druckgaszylinders 44 durch eine der Führungssäulen 59 der Vertikalführung 42 hindurch erfolgt. Zu diesem Zweck ist deshalb mindestens eine der Führungssäulen 59 rohrförmig gestaltet bzw. in ihrer Längsrichtung durchbohrt. Zwischen die von einem Druckregler 64 kommende Leitung 65 und das untere Ende der rohrförmigen Führungssäule 59 ist dabei ein Rückschlagventil 66 geschaltet, dessen Absperrstellung gegen die Leitung 65 hin wirkt (siehe Fig. 4 und 5). Zwischen das obere Ende der rohrförmigen Führungssäule 59 und den Druckluft- bzw. Druckgaszylinder 44 ist eine Verbindungsleitung 67 geschaltet, wie das in Fig. 5 zu sehen ist. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, daß der in Fig. 6 erkennbare Hohlraum der rohrförmigen Führungssäule 59 gewissermaßen als Luft- bzw. Gasspeicher mit dem Druckluft- bzw. Druckgaszylinder 44 in Wirkverbindung steht, so daß das an diesem anstehende Luft- bzw. Gasvolumen wesentlich größer bemessen ist als das jeweils unter Luft- bzw. Gasdruck stehende Volumen des Zylinders 44 selbst. Der Druckluft- bzw. Druckgaszylinder 44 kann daher eine relativ geringe Baulänge erhalten, wobei diese nicht wesentlich größer zu sein braucht als der vom Träger 41 an der Führung 42

maximal zu durchlauf ende Stellweg. Trotzdem steht jedoch in jedem Falle ein genügend großes Luft- bzw. Gaspolster am Zylinder 44 an, um dessen elastische Abstützwirkung für den Träger 41 in jedem Falle erfüllen zu können.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß nicht nur die Führung 20 für den Vertikalschlitten 19 am Pressengestell, sondern auch die Führungen 23 und 26 für den Längsschlitten 25 und den Querschlitten 27 des Keuzsupports 24 so angeordnet und ausgebildet sind, daß sie vor Betätigung der jeweiligen Stellantriebe 30 bzw. 33 bzw. 36 durch ferngesteuerte hydropneumatische Klemmzylinder 52, 53 und 54 gelöst bzw. gelockert werden können. Umgekehrt werden die Führungen 20, 23 und 26 beim Stillsetzen der Stellantriebe 30, 33 und 36 ebenfalls durch diese Klemmzylinder wieder fest angezogen.

Ansprüche

1. Füllvorrichtung zur automatischen Füllung der Matrize von Pulverpressen mit Metall- und/oder Keramikpulver, bei der ein über flexible Schläuche mit einem Pulver-Vorratsbehälter in Verbindung stehender Füllschuh taktweise durch eine mit dem pressenantrieb gekoppelte Stellvorrichtung zwischen einer Wartestellung und einer Füllstellung relativ zur Matrize durch ein Schwinghebelsystem und einen von diesem betätigten Auslegerarm hin und her bewegbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stellvorrichtung ein das Schwinghebelsystem (11, 12) bewegtes Kurven-Pendelgetriebe (13) aufweist, daß dieses Kurven-Pendelgetriebe (13) auf einer durch Stellantriebe (30, 33, 36) in drei jeweils rechtwinklig zueinander liegenden Richtungen (22, 28, 29) relativ zum Pressengestell (21) verlagerbaren Konsole (18) sitzt, daß dabei das Kurven-Pendelgetriebe (13) durch eine längenverstellbare Gelenkwelle (15) mit einem an den Pressenantrieb angeschlossenen Zwischengetriebe (16) in ständiger Verbindung steht, und daß der Auslegerarm (9) in einem um eine zur Lagerachse (12) des Schwenkhebelsystems (11, 12) parallele Achse (39) schwenkbaren Führungsgelenk (40) längsbeweglich läuft, daß wiederum in einem längs einer vom Kurven-Pendelgetriebe (13) getragenen Vertikalführung (42) verlagerbaren Träger (41) angeordnet ist.

2. Füllvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wirklänge des Schwenkhebelsystems (11, 12) für den Auslegerarm (9) durch einen Stellantrieb (38) veränderbar ist.

3. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Träger (41) für das Führungsgelenk (40) relativ zur Vertikalführung (42) unter einen - vorzugsweise regelbaren - Vorspanndruck in Richtung gegen die Stirnfläche der Preßmatrize (2) setzbar ist.

4. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Führungsgelenk (40) im Träger (41) durch Wälzlager (61) schwenkbeweglich gehalten ist (Fig. 5), daß der Träger (41) an der Vertikalführung (42) mittels Kugelkäfigen (63) läuft (Fig. 6),

und daß das Führungsgelenk (40) den Auslegerarm (9) in Kugelkäfigen (55) aufnimmt (Fig. 3 und 4).

5. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß am Träger (41) des Führungsgelenkes (40) ein auf der Vertikalführung (42) sitzender Druckluft- oder Druckgaszylinder (44) angreift.

6. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß sämtliche Stellantriebe (30, 33, 36) für die Konsole (18), vorzugsweise von einem der Pulverpresse zugeordneten zentralen Schaltpult mit Bildschirm und Bedienerführung aus fernsteuerbar sind, wobei einer (30) der Stellantriebe (30, 33, 36) an einem in Geradfürungen (20) laufenden Vertikalschlitten (19) angreift, der wiederum einen in Geradfürungen (23) laufenden, horizontalen Kreuzsupport (24) trägt, dessen Schlitten (25 und 27), nämlich Längsschlitten (25) und Querschlitten (27), durch je einen Stellantrieb (33 und 36) betätigbar sind.

7. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß dem Stellantrieb (30) am Vertikalschlitten (19) und den Stellantrieben (33 und 36) am Kreuzsupport (24) jeweils Inkremental-Meßgeber (52, 53, 54) zugeordnet sind (Fig. 3).

8. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Geradfürungen (20 bzw. 23 und 26) von Vertikalschlitten (19) und Kreuzsupport (24) Klemmvorrichtungen aufweisen, welche bei Betätigung der Stellantriebe (30 bzw. 33 und 36) ferngesteuert lösbar und beim Stillsetzen derselben ferngesteuert anziehbar sind.

9. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Konsole (18) einen um eine Vertikalachse (47) schwenkbeweglichen Arm (45) trägt, an dem auf gleicher Ebene mit der Matrizenplatte (4) eine

Stützplatte (46) sitzt, wobei die Stützplatte (46) bei an die Matrizenplatte (4) herangestellter Schwenklage eine Stützaufgabe bildet, auf die der Füllschuh (3) aus seiner Wartestellung in eine Ruhestellung zurückfahrbar ist (Fig. 1 und 2).

5

10. Füllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Stellantrieb für den Vertikalschlitten (19) als Hubspindeltrieb (30) ausgeführt ist, während die Stellantriebe (33 und 36) am Kreuzsupport (24) von Schraubspindelgetrieben (34 und 37) gebildet sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

9

Fig. 1

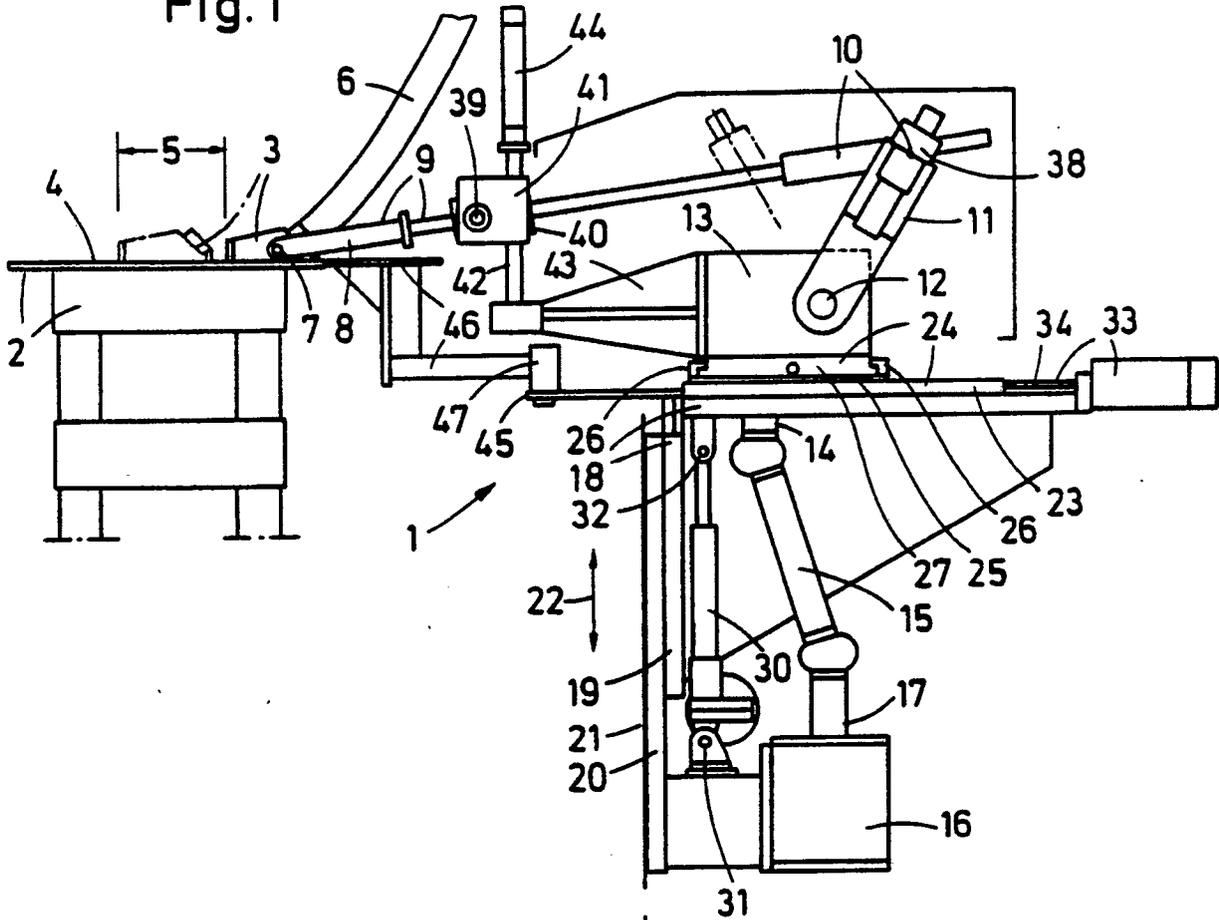
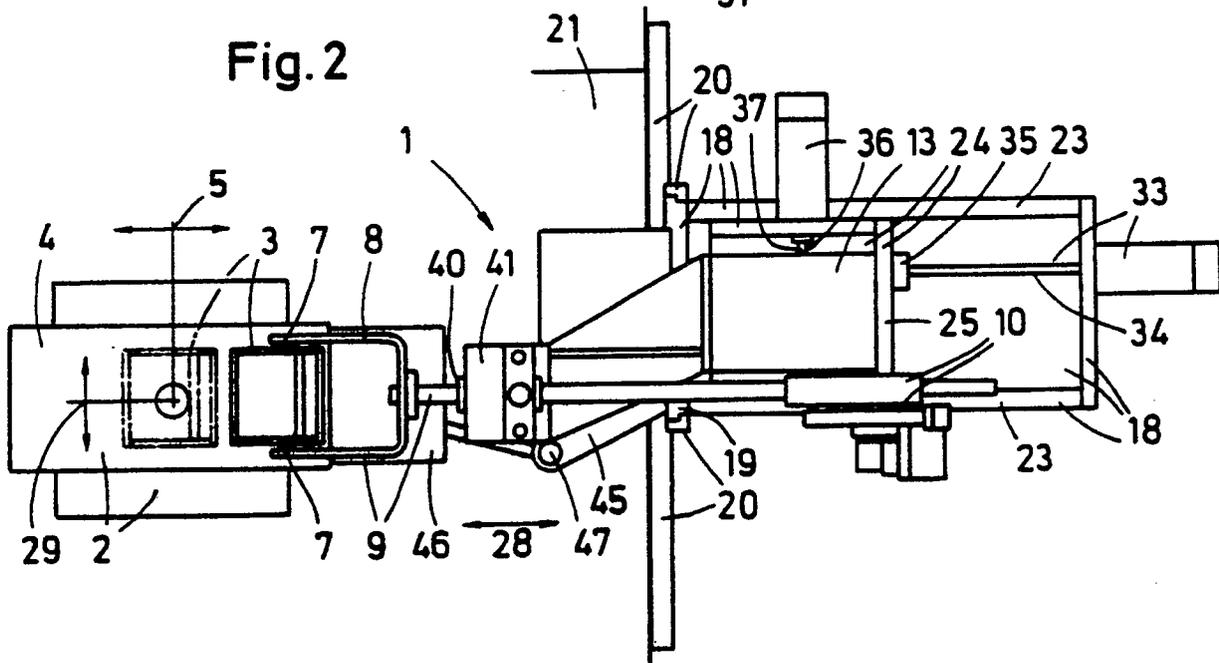


Fig. 2



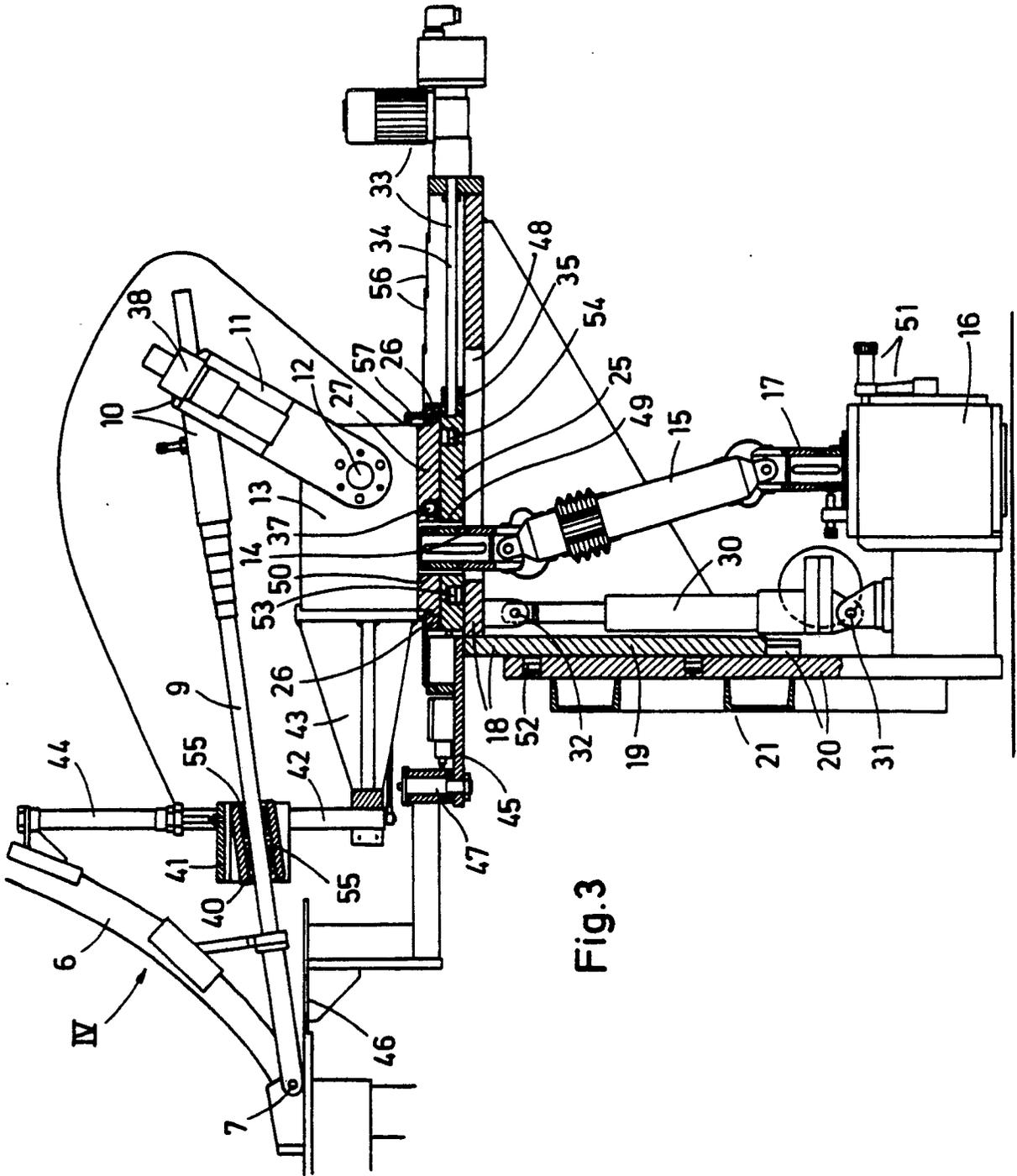


Fig. 3

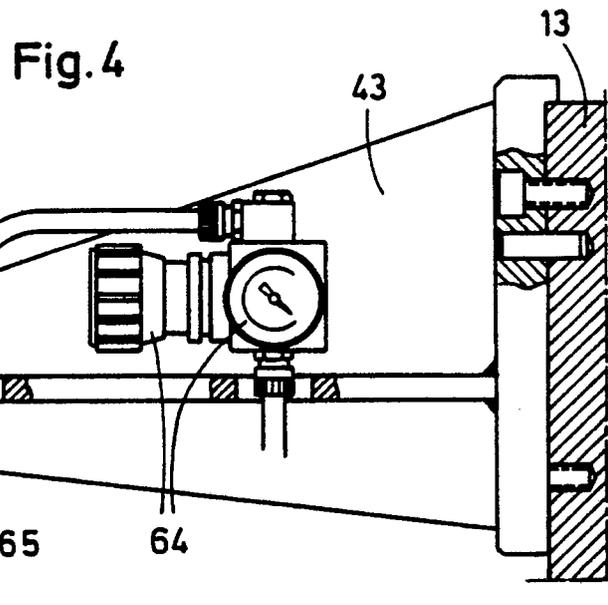
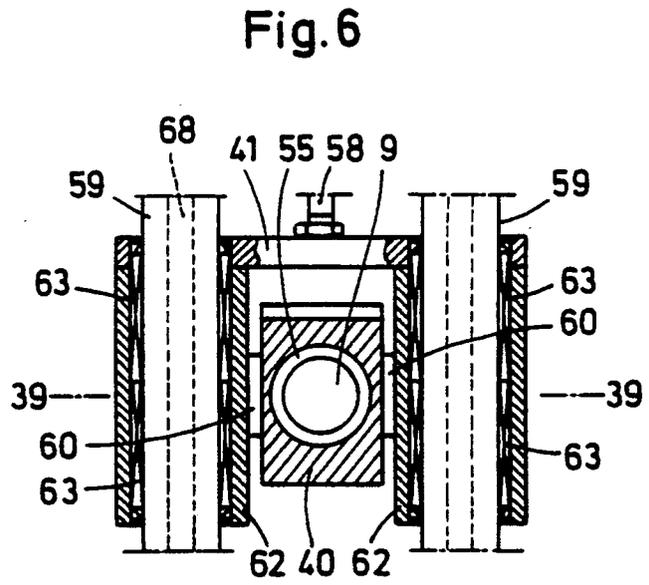
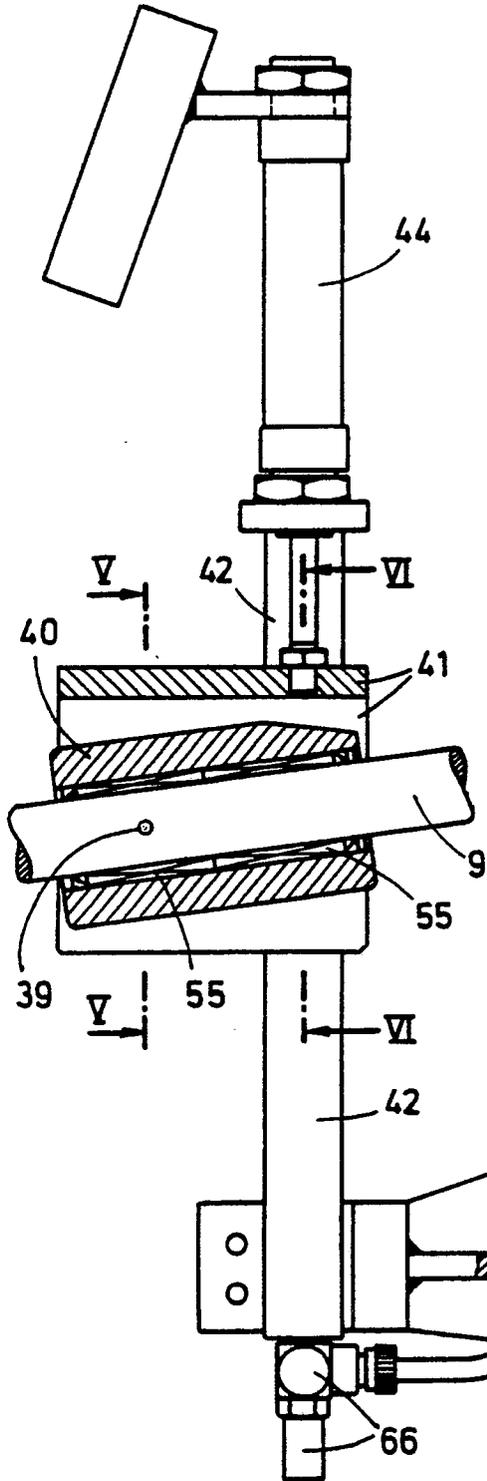


Fig. 5

