

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 350 582 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: B21J 13/14

(21) Anmeldenummer: 03003766.7

(22) Anmeldetag: 19.02.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO

- Gödtner, Werner  
72764 Reutlingen (DE)
- Gerth, Helmut  
72793 Pfullingen (DE)

(30) Priorität: 27.03.2002 DE 10213850

(74) Vertreter: Geyer, Werner, Dr.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Geyer, Fehners & Partner  
Perhamerstrasse 31  
80687 München (DE)

(71) Anmelder: WAFIOS Aktiengesellschaft  
72764 Reutlingen/Württ. (DE)

(72) Erfinder:  
• Sautter, Dietmar  
72805 Lichtenstein (DE)

#### (54) Matrizenseitige Auswerfvorrichtung für Werkstücke bei Ein- oder Mehrstufenpressen

(57) Bei einer matrizenseitigen Auswerfvorrichtung für Pressen wirkt auf einem Pressengestell (14) eine stationäre Preßmatrize (120) mit einem Preßstempel zur Umformung eines in eine Bohrung der Preßmatrize (120) eingeführten Preßlings (136) zusammen. In einer Bohrung (110) im Pressengestell (14) ist verschiebbar ein Auswerferstift (112) vorgesehen, der unter Vorspannung gegen einen Auswerferhebel (32) angedrückt ist, der von einem Betätigungshebel (56) zwischen einer Ausgangsstellung, und einer Auswerf-Endstellung verschwenkbar ist und sich auf seiner dem Auswerferstift (112) abgewandten Seite in seiner Ausgangsstellung gegen ein Druckstück (44) am Pressengestell (14) ab-

stützt.

Der Auswerferhebel (32) sitzt verschwenkbar auf einem Trageteil (20), das am Pressengestell (14) senkrecht zur Längsachse des Auswerferstiftes (112) und parallel zur Verschwenkebene des Betätigungshebels (56) zwischen zwei Anschlägen (50, 52) verfahrbar und zur Anlage an dem Druckstück (44) mit einer Formfläche (40) versehen ist, die gegen eine komplementäre Formfläche (46) am Druckstück (44) flächig anlegbar ist, wobei in der Ausgangsstellung des Auswerferhebels (32) auch bei einem Verfahren des Trageteils (20) an beiden Formflächen (40; 46) deren flächig-komplementäre Anlage erhalten bleibt.

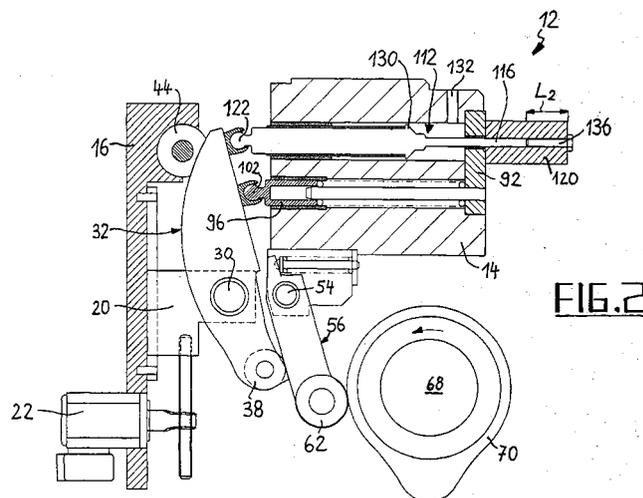


FIG.2

EP 1 350 582 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine matrizen-  
seitige Auswerfvorrichtung für Werkstücke bei Einoder  
Mehrstufenpressen, bei denen eine auf einem Pressen-  
gestell stationäre Preßmatrize vorgesehen ist, die mit  
einem Preßstempel zur Umformung eines in eine Boh-  
rung der Preßmatrize eingeführten Preßlings zusam-  
menwirkt, mit einem in einer Bohrung im Pressengestell  
verschiebbar gelagerten Auswerferstift, dessen matrizen-  
seitiges Ende in die Bohrung der Preßmatrize ragt  
und dessen anderes Ende unter Vorspannung gegen einen  
Auswerferhebel angedrückt ist, der seinerseits von  
einem über ein Kurvengetriebe angetriebenen Betätigungs-  
hebel zwischen einer Ausgangsstellung, bei welcher  
der Auswerferstift mit seinem matrizenseitigen Ende  
in die Bohrung der Matrize eingefahren ist, und einer  
Auswerfer-Endstellung verschwenkbar ist und sich auf  
seiner dem Auswerferstift abgewandten Seite in seiner  
Ausgangsstellung gegen ein am Pressengestell befestigtes  
Druckstück abstützt.

**[0002]** Solche matrizenseitigen Auswerfer werden  
eingesetzt, um bei Ein- oder Mehrstufenpressen Werk-  
stücke, so z. B. Schrauben, Bolzen, Nieten oder ähnliche  
Teile, nach dem Umformvorgang aus der Matrize  
wieder auszustoßen, wobei der Auswerfvorgang in den  
Zyklus des Pressenbetriebes integriert ist.

**[0003]** Schon seit langer Zeit sind Vorrichtungen zur  
Erzeugung einer matrizenseitigen Auswurfbewegung  
nach dem Preßvorgang zum Auswerfen von Werkstük-  
ken aus Matrizen auf automatischen Umformpressen  
bekannt, in die das Werkstück in Draht- oder Stabform  
eingeführt wird und an dem beweglichen Stößel einer  
Auswerfeinrichtung anliegt, welcher den Preßling wäh-  
rend des Umformvorganges stützt und dann anschlie-  
ßend aus der Matrize auswirft. Neben der Funktion, daß  
während des Preßvorganges der Auswerferstift die bei  
der Umformung des Werkstücks ausgeübten Kräfte ab-  
stützen und aufnehmen können muß, soll er zudem  
auch in seiner in die Matrize eingefahrenen Ausgangs-  
position einstellbar sein, um eine Anpassung an unter-  
schiedlichen Werkstücken zu erlauben.

**[0004]** Allen bekannten Lösungen ist gemeinsam,  
daß die dabei oft mit vielen Gelenken, Hebeln, usw. ver-  
sehenen Auswerfsysteme eine erhebliche Masse auf-  
weisen und zum Teil große Einstell-Leerhübe erfordern  
sowie darüber hinaus große Lagerspiele haben, was  
wiederum zu Ungenauigkeit und großem Verschleiß  
dieser Bauelemente führt. Eine solche Auswerfvorrich-  
tung ist z. B. in der DE 16 27 977 B2 beschrieben.

**[0005]** Aus der EP 0 950 447 A2 ist eine Vorrichtung  
zum matrizenseitigen Auswerfen von Werkstücken bei  
Schmiedepressen bekannt, die ebenfalls mit einem be-  
merkenswert großen Aufwand an Gelenken, Hebeln  
usw. und damit mit einer Vielzahl von Massen arbeitet.  
Soll hier der Fixpunkt des in die Matrize eingefahrenen  
Auswerferstiftes verstellbar werden, dann muß eine zwei-  
fache Verstellung vorgenommen werden, nämlich eine

Verstellung des Hubes und eine Verstellung des An-  
fangspunktes des Auswerferstiftes. Eine solche Lösung  
ist nicht nur sehr aufwendig, sondern auch kompliziert  
und umständlich bei einer Umstellung auf ein anderes  
Werkstück.

**[0006]** Eine demgegenüber einfachere Lösung, bei  
der für eine solche Anpassung nur eine Einstellung ge-  
ändert werden muß (sogenannte "Einpunktlösung"), ist  
aus der US 3,266,071 bekannt. Bei dieser bekannten  
Konstruktion stützt sich der Auswerferhebel auf seiner  
dem Auswerferstift gegenüberliegenden Seite gegen einen  
Betätigungshebel ab, der über ein Kurvengetriebe  
angetrieben wird und bei der dadurch ausgelösten Ver-  
schwenkbewegung den Auswerferhebel entsprechend  
zur Bewegung des Auswerferstiftes veranlaßt. Der Be-  
tätigungshebel ist seinerseits um eine Achse an seinem  
einen Ende verschwenkbar, die auf einer in das Pres-  
sengestell eingeschraubten Einstellspindel angebracht  
ist. Bei dieser bekannten Lösung stützt sich der Auswer-  
ferhebel in seiner Ausgangsstellung (bei in die Matrize  
eingefahrenem Auswerferstift) gegen das Ende des Be-  
tätigungshebels, an dem dieser auf der Achse an der  
Einstellspindel sitzt, ab, so daß die beim Umformvor-  
gang auf das Werkstück und über dieses und den Aus-  
werferstift auf den Auswerferhebel ausgeübte Kraft von  
letzterem über den Betätigungshebel auf die Einstell-  
spindel weitergeleitet und über diese am Pressengestell  
abgestützt wird. Die Abstützkraft wird dabei über ein Ge-  
winde in den Abstützblock bzw. das Pressengestell ein-  
geleitet, was ebenfalls nicht vorteilhaft ist. Soll eine Ver-  
stellung des eingefahrenen Fixpunktes des Auswerfer-  
stiftes vorgenommen werden, bedarf es hierfür einer  
Verdrehung der Einstellspindel, was ebenfalls zeitauf-  
wendig und etwas umständlich ist.

**[0007]** Zudem ergibt sich bei dieser bekannten Kon-  
struktion bei einer Verstellung in Richtung eines kleinen  
Hubes für den Auswerferhebel, daß ein relativ großer  
Tothub auftritt: Die Proportionalität des Kurvengetriebes  
ist dann nicht mehr gewährleistet.

**[0008]** Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art  
ist aus der DE 851 792 C bekannt. Hier stützt sich der  
Auswerferhebel bei eingefahrener Stellung des Aus-  
werferstiftes mit seinem dem Auswerferstift abgewand-  
ten Hebelende wiederum auf einer in das Pressenge-  
stell eingeschraubten Einstellspindel ab. Damit wird  
zwar während des Umformvorganges die ausgeübte  
Umformkraft über den Auswerferstift und den Auswer-  
ferhebel ohne Zwischenschaltung eines Betätigungshe-  
bels auf die Einstellspindel und damit das Pressenge-  
häuse übertragen, jedoch liegt auch hier wieder der Fall  
vor, daß die Abstützkraft über ein Gewinde in den Ab-  
stützblock eingeleitet werden muß. Zudem ist das ent-  
sprechende Ende des Auswerferhebels, das auf der ei-  
nen Seite vom Auswerferstift beaufschlagt wird und auf  
der anderen Seite gegen die Einstellspindel zur Anlage  
kommt, gabelförmig ausgebildet, wobei die den jeweili-  
gen Anlageflächen zugewandten Seiten der Gabelen-  
den abgerundet sind. Dadurch wird die Übertragung der

Abstützkräfte auf einzelne, voneinander beabstandete, relativ kleine Abstützflächen verteilt, was zu Spannungspitzen im Material des Auswerferhebels und damit auch zu einem gesteigerten Verschleiß führt. Zudem ist bei dieser bekannten Vorrichtung eine außerordentlich komplizierte Anordnung mit vielen Gelenken und Hebeln eingesetzt, so daß wiederum erhebliche Massen bewegt werden müssen. Auch ist die Verstellung der Ausgangsstellung des Auswerferstiftes in seiner in die Preßmatrize eingefahrenen Positionen über die Vertellspindel umständlich, zumal sie gleichzeitig auch zu einer gewissen Veränderung in der Stellung des dem Auswerferhebel nachgeschalteten Hebelmechanismus führt.

**[0009]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine matrizenseitige Auswerfvorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei ihr eine besonders gut wirksame Einleitung der beim Umformvorgang auf den Auswerferhebel einwirkenden Kräfte in das Pressengestell erfolgt und auch eine rasche und leichte Verstellbarkeit der in die Matrize eingefahrenen Ausgangsposition des Auswerferstiftes erreicht wird.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird dies bei einer matrizenseitigen Auswerfvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Auswerferhebel verschwenkbar auf einem Trageteil sitzt, das am Pressengestell in einer Richtung senkrecht zur Längsachse des Auswerferstiftes und parallel zur Verschwenkebene des Betätigungshebels zwischen zwei Anschlägen verfahrbar ist und auf seiner dem Druckstück zugewandten Seite zur Anlage an diesem mit einer Formfläche versehen ist, die gegen eine komplementäre Formfläche am Druckstück flächig anlegbar ist, wobei in der Ausgangsstellung des Auswerferhebels auch bei einem Verfahren des Trageteiles an beiden Formflächen deren flächig-komplementäre Anlage erhalten bleibt.

**[0011]** Zunächst wirken auch bei der erfindungsgemäßen Lösung die aufzunehmenden Kräfte nicht auf das Getriebe zum Ausstoßen, wobei die Aufnahme der Preßkraft direkt über das einen Festanschlag ausbildende Druckstück in das Pressengestell bzw. eine entsprechende Druckplatte, die an diesem vorgesehen ist, erfolgen kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist deutlich masseärmer als die bekannten Vorrichtungen und die auftretende Preßkraft kann direkt in das Pressengestell eingeleitet werden, ohne sich, wie teilweise beim Stand der Technik, auf dem Antrieb für den Auswerferhebel abzustützen. Die Verstellung der eingefahrenen Ausgangsstellung des Auswerferstiftes kann einfach durch eine entsprechende Verschiebung des Trageteils zwischen dessen beiden Verfahrschlägen eingestellt werden, wobei bei der in die Matrize eingefahrenen Endstellung des Endes des Auswerferstiftes dessen Kopf sich über die komplementären Anlageflächen von Druckstück und Auswerferhebel stets flächig (und damit über einen relativ großen Flächenbereich) am Gestell abstützt. Dadurch, daß auch bei einem Verfahren

des Trageteils an beiden Formflächen deren flächig-komplementäre Anlage erhalten bleibt, wird auch bei einer Veränderung der eingefahrenen Ausgangsstellung des Auswerferstiftes stets gleichermaßen diese flächige Abstützung am Druckstück erreicht. Dabei muß die Abstützfläche des Auswerferhebels am Pressengestell (bei der Erfindung: über das Druckstück) auch bei einer Veränderung der eingefahrenen Ausgangsstellung des Auswerferstiftes ihrerseits nicht verändert werden, sondern die Abstützung findet immer an dem seinerseits nicht örtlich zu verstellenden Druckstück statt, oder in anderen Worten: Die Bewegungsabläufe beginnen und enden stets an derselben Stelle, welche Einstellung auch immer für die erfindungsgemäße Vorrichtung gewählt wird. Insgesamt stellt sich die Erfindung in einer sehr kompakten Bauweise mit relativ wenig Hebeln und damit geringen Massen dar. Die Verstellung des Trageteils kann dabei in jeder geeigneten Art, z. B. auch servomotorisch erfolgen, so daß eine servomotorische Verstellung bzw. Einstellung des Auswerferhubes gegebenenfalls sogar im Betrieb der Umformmaschine durchgeführt werden kann. Dabei bleibt stets auch die vordere Auswerferstellung des Auswerferstößels immer dieselbe.

**[0012]** Die zueinander komplementären Formflächen am Auswerferhebel einerseits und am Druckstück andererseits können in jeder geeigneten Formgebung ausgeführt sein, die nur sicherstellt, daß auch bei einem Verfahren des Trageteiles beide Formflächen ihre flächig-komplementäre Anlage beibehalten. Besonders bevorzugt kann dies dadurch erreicht werden, daß bei einer erfindungsgemäßen Auswerfvorrichtung z. B. die Formfläche am Auswerferhebel einer zylinderabschnittförmig verlaufenden Kurvenbahn entspricht und daß die komplementäre, ebenfalls zylinderabschnittförmig verlaufende Gegen-Formfläche an einem Druckstück vorgesehen ist, das ansonsten eine zylindrische Form aufweist. Hierdurch wird in einfacher Weise eine sehr wirksame Ausgestaltung der Formflächen vorgenommen, die in jeder Stellung des Tragestücks die gewünschte flächig-komplementäre Anlage gewährleistet.

**[0013]** Besonders bevorzugt ist das Druckstück um eine Mittelachse verschwenkbar, und, erneut bevorzugt, auf einer am Pressengestell befestigten Druckplatte angebracht.

**[0014]** Auch die Ausgestaltung des Trageteils bei einer erfindungsgemäßen Auswerfvorrichtung kann in jeder geeigneten Form durchgeführt werden, etwa als ein verschiebbarer Tragschlitten oder ein beweglicher Tragschieber.

**[0015]** Das Verfahren des Trageteils ist ebenfalls auf jede geeignete Art und Weise realisierbar, wobei dies sowohl über einen motorisch angetriebenen Spindeltrieb erfolgen kann, wie aber, ganz besonders bevorzugt, über einen servomotorischen Antrieb.

**[0016]** Besonders bevorzugt wird bei der Erfindung der Auswerferhebel als zweiarmiger Hebel ausgebildet, wobei der Auswerferstift gegen den Endbereich des ei-

nen Hebelarmes anliegt und am Endbereich des anderen Hebelarmes eine verdrehbare Rolle angebracht ist, die sich gegen den Betätigungshebel unter Druckvorspannung abstützt, wobei letzterer, relativ zum Auswerferhebel gesehen, auf derselben Seite des Auswerferhebels vorgesehen ist wie der Auswerferstift. Hierdurch wird eine besonders kompakt bauende und mit wenigen Einzelteilen hervorragend funktionsfähige Auswerfvorrichtung geschaffen.

**[0017]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht auch darin, daß das Kurvengetriebe für den Betätigungshebel eine auf einer Auswerferwelle angebrachte Kurvenscheibe (Nockenscheibe) umfaßt, auf der eine am freien Ende des Betätigungshebels drehbar angebrachte Rolle abläuft, wobei der Betätigungshebel zum Andruck der Rolle an der Kurvenscheibe gegen letztere hin vorgespannt ist. Auch hierdurch wird eine sehr einfache, aber dennoch hervorragend funktionsfähige Ausgestaltung des eingesetzten Kurvengetriebes mit wenig Hebeln und damit geringen Massen erreicht.

**[0018]** Bei der erfindungsgemäßen Auswerfvorrichtung wird vorteilhafterweise der Auswerferstift aus einem in der Bohrung im Pressengestell angebrachten, als Verschiebekolben ausgebildeten Abschnitt und einem sich an diesen anschließenden, in die Bohrung der Preßmatrize hineinragenden Abschnitt mit kleinerem Durchmesser ausgebildet, der durch eine die Bohrung im Pressengestell matrizenseitig verschließende Abdeckplatte hindurchgeführt ist, wobei zum Aufbringen der Vorspannung des Auswerferstiftes gegen den Auswerferhebel der Bereich zwischen dem Kolbenabschnitt und der Abdeckplatte der Bohrung im Pressengestell an eine Druckluftzuleitung angeschlossen ist. Die Druckluftzuleitung stellt die wünschenswerte Vorspannung des Auswerferstiftes gegen den Auswerferhebel hin sicher, wobei gleichzeitig die angelegte Druckluft wegen ihrer Kompressibilität auch eine Abfederung plötzlich auftretender Druckspitzen ermöglicht.

**[0019]** Besonders bevorzugt wird bei der erfindungsgemäßen Auswerfvorrichtung auch noch eine vom Auswerferstift unabhängige Vorrichtung zum Vorspannen des Auswerferhebels in Richtung auf den Betätigungshebel hin eingesetzt, so daß die Rolle am Ende des Betätigungshebels stets mit einer gewissen Druckvorspannung gegen die Kurvenscheibe an der Auswerferwelle angedrückt wird. Dies wird besonders vorteilhafterweise so ausgeführt, daß die unabhängige Vorrichtung aus einem in einer weiteren Bohrung im Pressengestell angeordneten, gegen den Auswerferhebel hin federvorgespannten Kolben besteht, der sich an der zugewandten Seite des Auswerferhebels über einen Gleitschuh auf diesem abstützt.

**[0020]** Auch das Abstützen des Auswerferstiftes am Auswerferhebel wird vorteilhafterweise über einen geeigneten Gleitschuh vorgenommen, der in an sich bekannter Weise ein kugelförmiges Ende des Auswerferstiftes mit einer komplementären Aufnahme umfaßt und diesem gegenüber zumindest in gewissem Umfang ver-

schwenkbar ist.

**[0021]** Die beiden Gleitschuhe laufen bevorzugt auf einer Seitenfläche des Auswerferhebels, die insgesamt als eine ebene Fläche ausgebildet ist und auf der die Gleitschuhe auch bei einem Verstellen des Trageteils gleiten können.

**[0022]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen im Prinzip beispielhalber noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle, teilweise geschnittene Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Auswerferhebel und -stößel in einer ersten Einstellung zum Auswerfen eines kurzen Werkstücks;

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Darstellung derselben Auswerfvorrichtung mit Auswerferhebel und -stößel in einer zweiten Einstellung zum Auswerfen eines langen Werkstücks, und

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich den Darstellungen aus den Fig. 1 und 2, welche dieselbe Auswerfvorrichtung mit Auswerferhebel und -stößel in einer dritten Endstellung zeigt, die der Auswerf-Endstellung entspricht, bei der das lange bzw. kurze Werkstück ausgeworfen ist.

**[0023]** Bei den Darstellungen der Fig. 1 bis 3 sind gleiche Teile stets mit gleichen Bezugsziffern versehen.

**[0024]** Die in der Zeichnung nur beispielhaft dargestellte matrizenseitige Auswerfvorrichtung 12 ist Teil einer (nur teilweise gezeigten) Ein- oder Mehrstufenpresse und dient dazu, die von einem (nicht gezeigten) in einem Pressengestell 14 hin- und her verschiebbar geführten Preßschlitten mittels schlittenseitiger Umformwerkzeuge (Stempeln), die ebenfalls nicht dargestellt sind, in stationären Matrizen aus Werkstückrohlingen (ggf. nach und nach) hergestellten fertigen Werkstücken, etwa Schrauben oder Bolzen oder dgl., aus der Matrize der Umformpresse auszuwerfen.

**[0025]** Hierzu ist an einer Druckplatte 16, die mit dem Pressengestell 14 fest verbunden ist, zwischen zwei an der Druckplatte 16 befestigten Führungsschienen 18 ein Trageteil in Form eines Schlittens oder Schiebers 20 auf- und abwärts verschiebbar geführt. Dabei wird die Auf- und Abbewegung des Trageteils 20 von einem an der Druckplatte 16 angeflanschten Servomotor 22 über ein mit dessen Motorwelle drehbar verbundenes Ritzel 24 über eine Zahnstange 26, die mit dem Schlitten bzw. Schieber 20 fest verbunden ist, in diesen eingeleitet. Mittels einer (nicht dargestellten) Arretiereinrichtung kann das Trageteil 20 in Arbeitsposition der Auswerfvorrichtung an der Druckplatte 16 festgelegt werden.

**[0026]** Am Trageteil 20 ist auf einem Bolzen 30 ein zweiarmiger Auswerferhebel 32 mit einem längeren Hebelarm 34a und einem kürzeren Hebelarm 34b in der Zeichenebene schwenkbar gelagert. Am kleineren He-

belarm 34b des Auswerferhebels 32 ist auf einem Bolzen 36 eine Rolle 38 drehbar angeordnet.

**[0027]** Die der Druckplatte 16 zugekehrte Stirnseite des Auswerferhebels 32 ist als eine Kurvenbahn 40 ausgeführt, deren Kurvenverlauf rechnerisch ermittelt wurde. Die Kurvenbahn 40 des Auswerferhebels 32 wirkt mit einem Druckstück 44 zusammen, dessen konkave Anlagefläche 46 eine Formfläche entsprechend (Abschnitten) der Kurvenbahn 40 des Hebels 32 darstellt. Das Druckstück 44 selbst ist auf einem Bolzen 48 in der gestellfesten Druckplatte 16 drehbar gelagert, so daß bei einer Verstellung des Trageteils 20 die flächig-komplementäre Anlage mit der zugewandten Kurvenform der Kurvenbahn 40 des Hebels 32 stets sicher gewährleistet ist, weil das Druckstück 44 dabei auch eine leichte Drehbewegung durchführen kann.

**[0028]** Das Druckstück 44 ist, wie den Figuren entnommen werden kann, im Querschnitt zylinderabschnittförmig ausgestaltet, wobei lediglich die Formfläche 46 eine von der Zylinderform abweichende Formgebung aufweist.

**[0029]** Das Druckstück 44 sitzt in einer Aufnahmebohrung 42 der Druckplatte 16, wobei der Durchmesser der Aufnahmebohrung 42 dem Außendurchmesser des Druckstücks 44 entspricht.

**[0030]** Am Pressengestell 14 ist ferner auf einem Bolzen 54 ein weiterer, zweiarmiger Hebel 56 ebenfalls in der Zeichenebene schwenkbar gelagert, der als Betätigungshebel für den Auswerferhebel 32 dient. Am längeren Arm 58 des Hebels 56 ist auf einem Bolzen 60 eine Rolle 62 drehbar gelagert, die Teil eines Kurvengetriebes 64 ist und gegen die Außenseite einer Kurvenscheibe 70 anliegt, die drehfest auf einer von einem (nicht dargestellten) Motor angetriebenen, im Pressengestell 14 gelagerten Auswerferwelle 68 der Umformpresse angeordnet ist.

**[0031]** Der kürzere, abgesetzt ausgeführte Arm 74 des Betätigungshebels 56 wirkt mittels einer an ihm angebrachten Anlagefläche 76 mit einer im Pressengestell 14 auf einem Federdorn 78 geführten, vorgespannt eingebauten Druckfeder 80 zusammen, die sich über eine Platte 82 am Pressengestell 14 abstützt. Dadurch liegt die Rolle 62 stets kraftschlüssig an der Kontur der Kurvenscheibe 70 an.

**[0032]** Die am kürzeren Arm 34b des Auswerferhebels 32 angebrachte Rolle 38 liegt an der ihr zugekehrten Stirnseite des langen Arms 58 des Betätigungshebels 56 unter der Wirkung einer im Pressengestell 14 vorgespannt eingebauten Druckfeder 86 dauernd kraftschlüssig an. Hierfür ist die Druckfeder 86 in einer horizontal im Pressengestell 14 verlaufenden Bohrung 88 auf einem Federdorn 90, der mit einer am Pressengestell 14 angeschraubten Deckplatte 92 fest verbunden ist, geführt. Die Druckfeder 86 liegt mit ihrem einen Ende an der Deckplatte 92 und mit ihrem anderen Ende an der Stirnfläche einer Führungshülse 96 an, in deren Sackbohrung 98 das zugewandte, freie Ende des Federdorns 90 eintaucht. Die Führungshülse 96 selbst ist

in einer im Pressengestell 14 befestigten, koaxial zur Bohrung 88 angeordneten Buchse 100 gleitend geführt. Auf dem kugelförmig ausgebildeten Ende 102 der Führungshülse 96 ist ein Druckstück in Form eines Gleitschuhs 104 mit einer kalottenförmigen Aufnahme 106 gelenkig gelagert aufgesetzt.

**[0033]** In der zeichnerischen Darstellung ist oberhalb der Bohrung 88 in derselben Vertikalebene eine weitere, parallel zu dieser Bohrung 88 verlaufende Zylinderbohrung 110 im Pressengestell 14 ausgebildet, in der ein Ende eines Auswerferstiftes 112 in einer im Pressengestell 14 fest angeordneten Buchse 114 gleitend verschiebbar geführt ist. Das andere, verjüngte Ende 116 des Auswerferstiftes 112 ist in einer weiteren Buchse 118, die in der Deckplatte 92 befestigt ist, sowie in einer an die Deckplatte 92 angrenzende, gestellfeste Matrize 120 gleitend geführt. Auf dem ebenfalls kugelförmig ausgebildeten Ende 122 des Auswerferstiftes 112 ist ein weiteres Druckstück in Form eines Gleitschuhs 124 vorgesehen, der mit seiner kalottenförmigen Aufnahme 126 gelenkig gelagert auf das kugelförmig ausgebildete Ende 122 des Auswerferstiftes 112 aufgesetzt ist.

**[0034]** Das Übergangsstück zwischen dem verjüngten Ende 116 des Auswerferstiftes 112 und dem in der Buchse 114 geführten Abschnitt des Auswerferstiftes 112 mit größerem Durchmesser ist als Pneumatikkolben 130 ausgestaltet, der in der Zylinderbohrung 110 des Pressengestells 14 gleitet. Zur Ausbildung einer Luftfeder ist das Pressengestell 14 noch mit einer Druckluftzuleitung 132 versehen, die in die Zylinderbohrung 110 mündet, dauernd mit Druckluft beaufschlagt ist und zusammen mit dem Kolben 130 in der Zylinderbohrung 110 eine Luftfeder ausbildet.

**[0035]** Der Auswerferhebel 32 ist auf seiner den beiden Gleitschuhen 104 und 124 zugewandten Seite mit einer ebenen Fläche 108 versehen, die als Gegenfläche zur Anlage der Gleitschuhe 104 und 124 dient und auf der diese bei einer Verstellung bzw. Bewegung des Hebels 32 Gleitbewegungen ausführen können.

**[0036]** Die Wirkungsweise der dargestellten matrizenseitigen Auswerfvorrichtung ist wie folgt:

**[0037]** Der Auswerferstift wirkt als Auswerferstößel ein umgeformtes, d. h. z. B. mit einem Sechskantkopf versehenes, kurzes Werkstück 138 (Fig. 1) oder ein langes Werkstück 136 (Fig. 2), das jeweils mit seinem Schaft in der Bohrung der gestellfesten Matrize 120' (Fig. 1) bzw. 120 (Fig. 2) liegt, aus der letzteren dermaßen aus, daß das jeweilige Werkstück 136 bzw. 138 so vor der Matrize 120 bzw. 120' liegt, daß das vordere Ende des Auswerferstiftes 112 nach dem Auswerfvorgang immer in der gleichen Position Lo steht, wie dieser Zustand in Fig. 3 gezeigt ist. Dies ist die Position, in der das ausgeworfene Werkstück 136 bzw. 138 (wie beides in Fig. 3 alternativ dargestellt ist) ergriffen und weiter transportiert werden kann.

**[0038]** Das vordere Ende des Auswerferstiftes 112 muß, solange das Werkstück 136 bzw. 138 umgeformt wird, hierzu in einer eingefahrenen Position stehen:

Handelt es sich um das lange Werkstück 136, so muß während des Umformvorgangs das zugewandte Ende des Auswerferstiftes 112 in Position  $L_2$  in der Matrize 120 stehen (vgl. Fig. 2), während bei der Herstellung des kurzen Werkstücks 138 das zugewandte Ende des Auswerferstiftes 112 in Position  $L_1$  in der Matrize 120' stehen muß (vgl. Fig. 1).

**[0039]** In jeder eingefahrenen Position  $L_1$  oder  $L_2$  des Auswerferstiftes 112 bzw. in jeder beliebigen Position dazwischen muß der Auswerferstift 112 die von dem (nicht dargestellten) Preßschlitten erzeugte Preßkraft für den Umformvorgang in die gestellfeste Druckplatte 16 übertragen. Dazu wird die Preßkraft über den Auswerferstift 112, den Gleitschuh 124, den Auswerferhebel 32 und das Druckstück 44 in die Druckplatte 16 eingeleitet. Das Druckstück 44 liegt dabei mit seiner konkaven Formfläche 46 immer paßgenau an der Kurvenbahn 40 des Auswerferhebels 32 an, so daß stets ein flächiger Anlagekontakt vorliegt.

**[0040]** Der Auswerferhebel 32 übt während des Umformvorgangs des Werkstücks keine Kraft über die Rolle 38, den Hebel 56 und die Rolle 62 auf die Kurvenscheibe 70 des Kurvengetriebes 64 aus.

**[0041]** Vor Beginn des Auswerfvorgangs eines umgeformten Werkstücks steht der Nocken der Kurvenscheibe 70 an der sich dauernd drehenden Auswerferwelle 68 senkrecht, d. h. parallel zur Druckplatte 16 des Pressengestells 14, wie dies in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

**[0042]** Beim Weiterdrehen der Auswerferwelle 68 mit der Kurvenscheibe 70 entgegen dem Uhrzeigersinn durchläuft die Rolle 62 des Kurvengetriebes 64 den Rastbereich der Kurvenscheibe 70, bis der Nockenanstieg der Kurvenscheibe 70 beginnt. Nun beginnt sich der Hebel 56 um den Bolzen 54 so lange zu verschwenken, bis der Anstieg des Nockens der Kurvenscheibe 70 durchlaufen ist und der Nocken senkrecht zur Druckplatte 16 des Pressengestelles 14 steht, wie dies Fig. 3 zeigt.

**[0043]** Während dieser Schwenkbewegung des Betätigungshebels 56 wird auch der Auswerferhebel 32 gleichzeitig über die stirnseitig an dem Betätigungshebel 56 durch die Kraft der Feder 86 fest anliegende Rolle 38 ebenfalls um den Bolzen 30 als Drehpunkt verschwenkt. Diese Folgebewegung bewirkt, daß das umgeformte Werkstück durch den Auswerferstift 112 aus der Matrize 120 bzw. 120' ausgeworfen wird. In Fig. 3 ist eine Position gezeigt, nachdem ein langes Werkstück 136 bzw. ein kurzes Werkstück 138 aus der Matrize 120 bzw. 120' ausgeworfen worden ist (nämlich in Stellung  $L_0$  des Auswerferstiftes 112).

**[0044]** Bei dem nun folgenden Abfall der Nockenflanke der Kurvenscheibe 70 folgt bei einer Weiterdrehung der Auswerferwelle 68 die Rolle 38 des Auswerferhebels 32 nun wiederum dem Betätigungshebel 56 infolge der auf den Auswerferhebel 32 ausgeübten Kraft der Druckfeder 86 solange, bis der Auswerferhebel 32 und damit der Auswerferstift 112 wieder seine hintere, ein-

gefahrene, voreingestellte Stellung  $L_1$  oder  $L_2$  oder irgend eine Stellung zwischen  $L_1$  und  $L_2$  einnimmt.

**[0045]** Die Kurvenbahn 40 des Auswerferhebels 32 ist so ausgelegt, daß sie bei allen erdenklichen Positionen zwischen  $L_1$  und  $L_2$  in den hinteren, druckplatten-nahen Endstellungen des Auswerferstiftes 112 immer an der komplementär geformten Gegenfläche 46 am Druckstück 44 anliegt. Dadurch wird vermieden, daß auf den Bolzen 30, die Rolle 38, den Betätigungshebel 56, die Rolle 62 und die Kurvenscheibe 70 die für solche Bauelemente schädliche Preßkraft beim Umformvorgang einwirkt, welche diese Teile im Laufe der Zeit zerstören würde.

**[0046]** Die Einstellung jeder gewünschten Ausgangsstellung des Auswerferstiftes 102 zwischen  $L_1$  und

**[0047]**  $L_2$  kann von jeder Stellung des Auswerferstiftes 112 aus erfolgen. Hierzu wird der Steuerung der Umformmaschine der gewünschte Auswerfhub eingegeben, worauf der Servomotor 22 erregt wird und über das Ritzel 24 und die Zahnstange 26 das Trageteil 20 nach erfolgtem Lösen der (nicht gezeigten) Schieberverriegelung soweit nach oben oder unten verschiebt, bis die entsprechende Lage des Drehpunktes (Bolzen 30) des Auswerferhebels 32 und damit die hintere Ausgangsstellung für den Auswerferstift 112 erreicht ist, um den gewünschten Auswerfhub zu erhalten. Dabei ist sichergestellt, daß für alle Werkstücke die Position  $L_0$  gleichbleibend ist. Diese Verstellung des Drehpunktes 30 des Auswerferhebels 112 kann sogar während des Betriebs der Umformmaschine vorgenommen werden.

**[0048]** Während der Verstellung des Drehpunktes 30 des Auswerferhebels 112 durch Verstellung des Tragetils 20 gleiten die Gleitschuhe 104 und 124 auf der ihnen zugewandten, ebenen, stirnseitigen Gleitfläche 108 des Auswerferhebels 32 entlang und liegen, infolge der Vorspannung durch die Kraft der Druckfeder 86 bzw. des druckluftbeaufschlagten Kolbens 130 in der Zylinderbohrung 110, immer kraftschlüssig an dieser Gleitfläche 108 an.

**[0049]** Es versteht sich von selbst, daß die dargestellten Ausführungen nur Beispiele darstellen. So könnte z. B. sehr wohl anstelle des Ritzels 24 und der Zahnstange 26 auch ein aus einer Schnecke, einem Schneckenrad oder einer Stellspindel bestehender Verstellmechanismus eingesetzt werden, oder es könnte auch anstelle der Luftfeder ohne weiteres eine geeignete Druckfeder Einsatz finden.

## 50 Patentansprüche

1. Matrizen seitige Auswerfvorrichtung für Werkstücke bei Ein- oder Mehrstufenpressen, bei denen eine auf einem Pressengestell (14) stationäre Preßmatrize (120) vorgesehen ist, die mit einem Preßstempel zur Umformung eines in eine Bohrung der Preßmatrize (120; 120') eingeführten Preßlings (136; 138) zusammenwirkt, mit einem in einer Boh-

- rung (110) im Pressengestell (14) verschiebbar ge-  
 lagerten Auswerferstift (112; 116), dessen matri-  
 zenseitiges Ende in die Bohrung der Preßmatrize  
 (120; 120') ragt und dessen anderes Ende unter  
 Vorspannung gegen einen Auswerferhebel (32) an-  
 gedrückt ist, der seinerseits von einem über ein Kur-  
 vengetriebe (62, 68, 70) angetriebenen Betäti-  
 gungshebel (56) zwischen einer Ausgangsstellung,  
 bei welcher der Auswerferstift (112) mit seinem ma-  
 trizenseitigen Ende in die Bohrung der Matrize  
 (120; 120') eingefahren ist, und einer Auswerf-End-  
 stellung verschwenkbar ist und sich auf seiner dem  
 Auswerferstift (112) abgewandten Seite in seiner  
 Ausgangsstellung gegen ein am Pressengestell  
 (14) befestigtes Druckstück (44) abstützt, **dadurch  
 gekennzeichnet, daß** der Auswerferhebel (32)  
 verschwenkbar auf einem Trageteil (20) sitzt, das  
 am Pressengestell (14) in einer Richtung senkrecht  
 zur Längsachse des Auswerferstiftes (112) und par-  
 allel zur Verschwenkebene des Betätigungshebels  
 (56) zwischen zwei Anschlägen (50, 52) verfahrbar  
 ist und auf seiner dem Druckstück (44) zugewand-  
 ten Seite zur Anlage an diesem mit einer Formflä-  
 che (40) versehen ist, die gegen eine komplementä-  
 re Formfläche (46) am Druckstück (44) flächig an-  
 legbar ist, wobei in der Ausgangsstellung des Aus-  
 werferhebels (32) auch bei einem Verfahren des  
 Trageteiles (20) an beiden Formflächen (40; 46) de-  
 ren flächig-komplementäre Anlage erhalten bleibt.
2. Auswerfvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch ge-  
 kennzeichnet, daß** die Formfläche (40) am Aus-  
 werferhebel (32) konvex gekrümmt ausgebildet und  
 die komplementäre, konkave Formfläche (46) an ei-  
 nem ansonsten zylindrischen Druckstück (44) vor-  
 gesehen ist.
3. Auswerfvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch ge-  
 kennzeichnet, daß** das Druckstück (44) um eine  
 Mittelachse (48) verschwenkbar auf einer am Pres-  
 sengestell (14) befestigten Druckplatte (16) ange-  
 bracht ist.
4. Auswerfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trageteil  
 (20) für den Auswerferhebel ein verfahrbarer Stütz-  
 schieber oder Stützschiitten ist.
5. Auswerfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Auswer-  
 ferhebel (32) als zweiarmiger Hebel ausgebildet ist,  
 wobei der Auswerferstift (112) gegen den Endbe-  
 reich des einen Hebelarmes (34a) anliegt und am  
 Endbereich des anderen Hebelarmes (34b) eine  
 verdrehbare Rolle (38) angebracht ist, die sich ge-  
 gen den Betätigungshebel (56) abstützt, der, relativ  
 zum Auswerferhebel (32) gesehen, auf derselben  
 Seite von diesem wie der Auswerferstift (112) vor-
- gesehen ist.
6. Auswerfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kurven-  
 getriebe für den Betätigungshebel (56) eine auf ei-  
 ner Auswerferwelle (68) angebrachte Kurvenschei-  
 be (70) umfaßt, auf der eine am freien Ende des  
 Betätigungshebels (56) drehbar angebrachte Rolle  
 (62) abläuft, wobei der Betätigungshebel (56) zum  
 Andruck der Rolle (62) an der Kurvenscheibe (70)  
 gegen letztere hin vorgespannt ist.
7. Auswerfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Auswer-  
 ferstift aus einem in der Bohrung (110) im Pressen-  
 gestell (14) angebrachten, als Verschiebekolben  
 (130) ausgebildeten Kolbenabschnitt mit größerem  
 Durchmesser und einem sich an diesen anschlie-  
 ßenden, in die Bohrung der Preßmatrize (12) hin-  
 einragenden Abschnitt (116) mit kleinerem Durch-  
 messer aufweist, der durch eine die Bohrung (110)  
 im Pressengestell (14) matrizeitig verschlie-  
 ßende Abdeckplatte (92) hindurchgeführt ist, und  
 daß zum Aufbringen der Vorspannung des Auswer-  
 ferstiftes (112; 116) gegen den Auswerferhebel (32)  
 der Bereich zwischen dem Kolbenabschnitt (130)  
 mit größerem Durchmesser und der Abdeckplatte  
 (92) der Bohrung (110) im Pressengestell (14) an  
 eine Druckluftzuleitung (132) angeschlossen ist.
8. Auswerfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine vom  
 Auswerferstift (112; 116) unabhängige Vorrichtung  
 zum Vorspannen des Auswerferhebels (32) gegen  
 den Betätigungshebel (58) hin vorgesehen ist.
9. Auswerfvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch ge-  
 kennzeichnet, daß** die Vorrichtung zum Vorspan-  
 nen des Auswerferhebels (32) aus einem in einer  
 weiteren Bohrung (88) im Pressengestell (14) an-  
 geordneten, gegen den Auswerferhebel (32) hin fe-  
 dervorgespannten Kolben (96) besteht, der sich an  
 der zugewandten Seite des Auswerferhebels (32)  
 über einen Gleitschuh (104) abstützt.

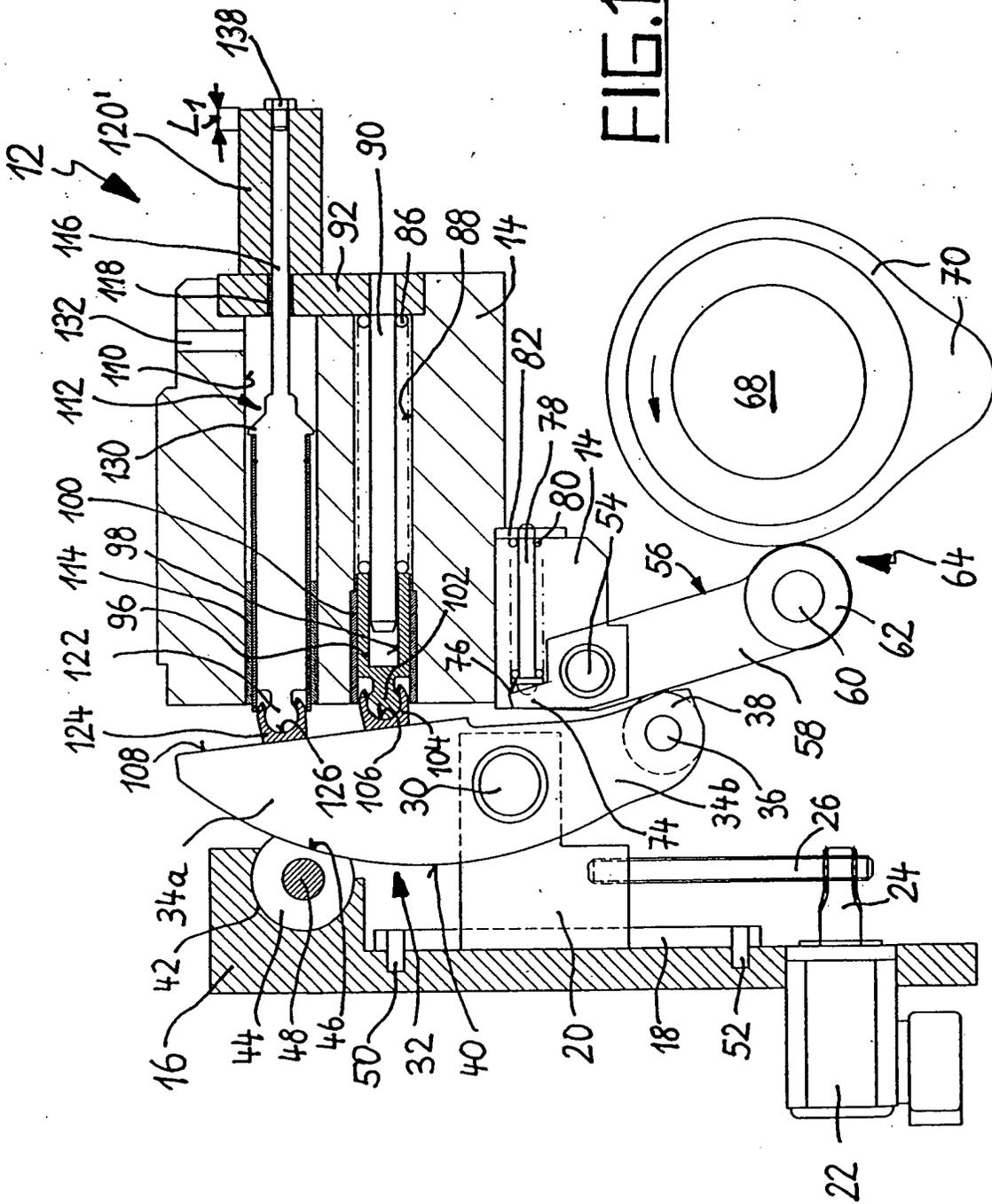


FIG. 1

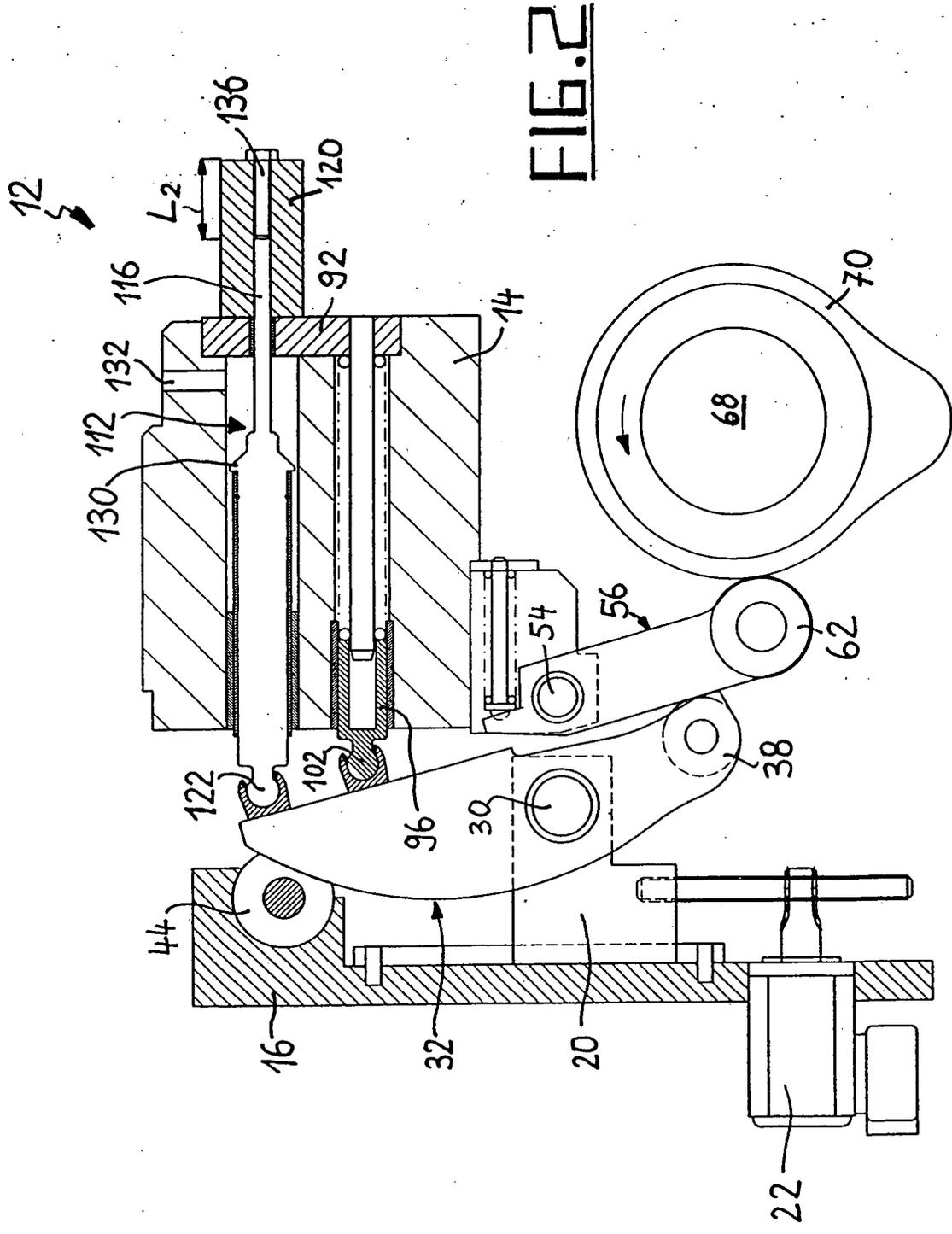


FIG. 2

