

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86101399.3

(51) Int. Cl.⁴: **B 21 D 24/08**
B 21 D 22/22

(22) Anmeldetag: 04.02.86

(30) Priorität: 21.02.85 DE 3505984

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.86 Patentblatt 86/35

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **L. SCHULER GmbH**
Bahnhofstrasse 41 - 67 Postfach 1222
D-7320 Göppingen(DE)

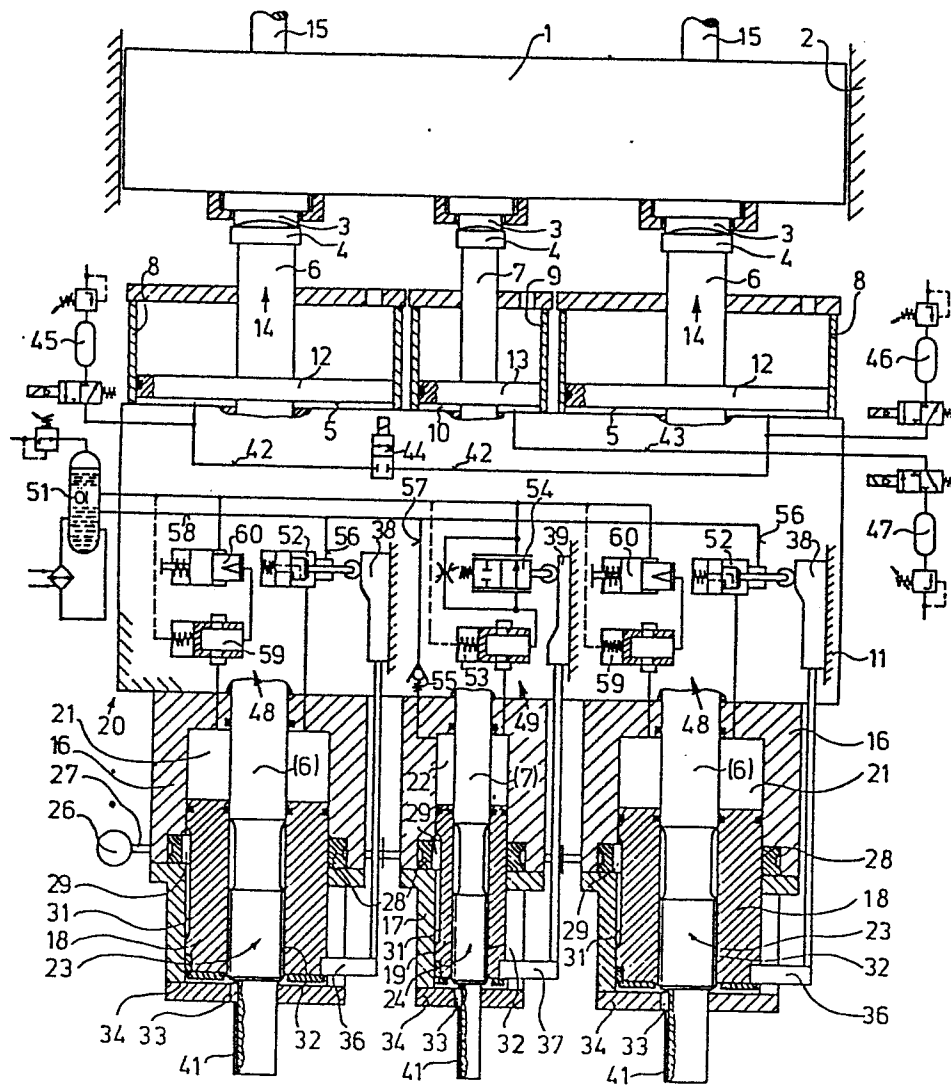
(72) Erfinder: **Roos, Gerhard**
Mörkestrasse 55
D-7333 Ebersbach(DE)

(72) Erfinder: **Dexling, Hartmut**
Lessingstrasse 1
D-7344 Gingen(DE)

(72) Erfinder: **Michael, Wolfgang**
Lessingstrasse 34
D-7320 Göppingen(DE)

(54) **Ziehapparat an Pressen.**

(57) Die Erfindung schafft einen Ziehapparat, mit dem die verschiedenen Einzelfunktionen, wie Steuerung des Blechhalterdruckes, Steuerung der Blechhalteraufwärtsbewegung, Steuerung der Auswerferbewegung und des Endlagenanschlages, voneinander unabhängig einstellbar bzw. steuerbar sind. Bei einem Ziehapparat mit Druckzylindern (8) für die Blechhaltung bei dem Ziehen und Druckzylindern (9) für das Auswerfen der Werkstücke, mit einer im Pressentisch geführten, durch die Druckzylinder (8, 9) bewegbaren und abgestützten Druckwange (1) und mit einer im unteren Totpunkt auf einen die Blechhaltung bei dem Ziehen bewirkenden Druckzylinder (8) einwirkenden Nachlaufregeleinrichtung (48) sind hierbei die Druckzylinder (8, 9) pressenfest gehalten, die Kolbenstangen (6) der die Blechhaltung bewirkenden Druckzylinder (8) in Richtung (14) des Blechhalterdruckes gegen die Druckwange (1) legbar und es ist jedem die Blechhaltung bewirkenden Druckzylinder (8) und dem das Auswerfen bewirkenden Druckzylinder (9) je eine Nachlaufregeleinrichtung (48, 49) und bei Verwendung mehrerer Druckzylinder (9) für das Auswerfen sind diesen je eine, ggf. eine allen gemeinsame Nachlaufregeleinrichtung (49) zugeschaltet.



L. Schuler GmbH
Bahnhofstr. 41-67
Postfach 1222

31.01.1986
P 4031 EP KP/M/F

5 D-7320 Göppingen

Ziehapparat an Pressen

10 _____

Die Erfindung betrifft einen Ziehapparat an Pressen, mit Druckzylindern für die Blechhaltung bei dem Ziehen und Druckzylindern
15 für das Auswerfen der Werkstücke, mit einer im Pressentisch geführten, durch die Druckzylinder bewegbaren und abgestützten Druckwange und mit einer im unteren Totpunkt auf einen die Blechhaltung bei dem Ziehen bewirkenden Druckzylinder einwirkenden Nachlaufregelanrichtung.

20 Ziehapparate dienen der Erzeugung der Blechhaltekraft während des Blechumformens (Ziehen) und der Erzeugung der Auswerferbewegung (Hochbringen) des geformten Werkstückes in Pressen und Transferpressen. Ziehapparate weisen eine Druckwange auf, die beim Verfahren des Pressenstößels in den unteren Totpunkt - Endbereich des Umform-
25 vorganges - über Druckstangen unter Aufbringung der Blechhaltekraft verdrängt wird und der Bewegung des Stößels in den oberen Totpunkt - dem werkzeugfernen Bereich - unter Mitnahme des geformten Werkstückes folgt. Die Kraft des Ziehapparates, während die Druckwange der Bewegung des Stößels in den oberen Totpunkt folgt, ist etwa
30 gleichgroß der Blechhaltekraft beim Werkstückumformen. Die Werkstücke werden infolgedessen beim Auswerfen über die Druckstangen gegen das Werkzeugoberteil gedrückt und können deformiert werden.

Bei der Einrichtung nach der DE-OS 27 42 405 wird zur Vermeidung der Deformierung der Werkstücke ein Ziehapparat verwendet mit ei-
35 ner gesteuert, der Bewegung des Stößels in dessen oberen Totpunkt nachlaufenden Druckwange. Hierbei drückt der Pressenstößel die Druckwange wie bei dem ungesteuerten Ziehvorgang in den unteren Totpunkt. Mit dem Erreichen des unteren Totpunktes wird eine hydraulische Sperr-

vorrichtung angesteuert, die die Druckwange mit dem Werkstück verzögert zur Bewegung des Stößels in den oberen Totpunkt folgen läßt. Der nächste Umformvorgang - erneutes Verfahren des Pressenstößels in den unteren Totpunkt - kann erst nach der Werkstückentnahme und dem Einlegen eines neuen Blechzuschnittes erfolgen, so daß sich bei Ziehapparaten dieser Art eine geringe Ausstoßquote ergibt.

Zur Erhöhung der Ausstoßquote sieht die DE-PS 32 02 134 einen Ziehapparat vor, bei dem die Ziehkraft von der Auswerferkraft getrennt wird. Nach dem Umformen des Blechzuschnittes folgt der Auswerfer mit geringerer Kraft der Bewegung des Stößels entsprechend einem geringeren verdrängten Volumen in den Auswerferzylindern, während der Druckzylinder für die Ziehfunktion von einer Nachlaufregeleinrichtung zunächst an einer der Bewegung des Stößels folgenden Bewegung in den oberen Totpunkt gehindert ist. Es befinden sich mehrere Auswerferzylinder auf einer verfahrbaren Druckwange. Das Werkstück wird mit der Geschwindigkeit der Stößelrücklaufbewegung in die Entnahmestelle gebracht. Zur Verhinderung unerwünschter Bewegungen des Werkstückes aus dem Werkzeugunterteil sind andere Maßnahmen, wie z.B. im Werkzeugoberteil eingebrachte Beruhigungsstifte, erforderlich.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Ziehapparat zu schaffen, bei dem die Einzelfunktionen - Steuerung des Blechhalter-(Zieh-)Druckes, Steuerung der Blechhalteraufwärtsbewegung, Steuerung der Auswerfer-(Hochbringer-)Aufwärtsbewegung und Steuerung des Endlagenanschlages - voneinander unabhängig einstellbar bzw. steuerbar sind.

Die Aufgabe der Erfindung ist dadurch gelöst, daß die die Blechhaltung und die das Auswerfen bewirkenden Druckzylinder pressenfest gehalten sind, daß die Kolbenstangen der die Blechhaltung bewirkenden Druckzylinder in Richtung des Blechhalterdruckes gegen die Druckwange legbar sind, und daß jedem die Blechhaltung bewirkenden Druckzylinder und dem das Auswerfen bewirkenden Druckzylinder je eine Nachlaufregeleinrichtung und bei Verwendung mehrerer Druckzylinder für das Auswerfen diesen je eine, ggf.eine allen gemeinsame Nachlaufregeleinrichtung zugeschaltet ist.

Die Merkmale der weiteren Ansprüche kennzeichnen wesentliche Ausgestaltungen innerhalb der Erfindung.

Die Kupplung von Werkstück und Ziehapparat erfolgt über den Blechhalter, die Druckstangen und die Druckwange nur durch Schwer-

kraft. Der Ziehapparat ermöglicht auslegungsgemäß eine Verzögerung der Aufwärtsbewegung der Druckwange bzw. der Druckstangen zum Auswerfen von weniger als 1 g. Die restliche Anschlaggeschwindigkeit ist auf Werte unter 0,1 m/sek. einstellbar, so daß die Werkstücke von der 5 Werkstückumsetzeinrichtung in deren Stillstand erfassbar sind direkt nach vollendeter Auswerferbewegung. Die Verstellmaßnahmen der Einzelaktionen beeinflussen sich nicht gegenseitig. So ist auch der Druck in den Einzelabstützpunkten des Blechhalters unterschiedlich zueinander einstellbar. Die Anordnung der Druckzylinder und der Hilfszylinder 10 der auf einer gemeinsamen pressenfesten Konsole und das Abheben (Lösen) der Druckwange zum Auswerfen von den die Blechhaltung bei dem Ziehen bewirkenden Kolbenstangen dienen der verbesserten Steuerung des Auswerfens der Werkstücke und der guten Einstellbarkeit der Zieh- und Auswerfervorgänge. Der Ziehapparat ist vollautomatisch auf andere 15 Werkstückformen und Dicken der Blechzuschnitte einstellbar. Die Anordnung der Bauteile der Nachlaufregleinrichtungen zu Funktionsblöcken und in den zylindernahen Bereichen vermeidet bewegliche Druckleitungen großer Querschnitte, schafft darüber hinaus kürzere Fließwege und kürzere Schaltzeiten.

20 Weitere besondere Vorteile bestehen darin, daß die Aufwärtsbewegung der Druckzylinder für die Blechhaltung bei konstanter Geschwindigkeit und der Aufwärtshub des Auswerferbetriebes geschwindigkeitsreguliert unabhängig von der eingestellten Blechhalterkraft bei konstanter, kleiner Kraft erfolgt. Die Steuerungsvarianten ergeben 25 verlustarme Endlagendämpfungen (geringe Drosselverluste). Weitere wesentliche Vorteile ergeben sich aus dem z.B. dreiphasengesteuerten Auswerferbetrieb, indem während der Auswerferbewegung der Kraftschluß zwischen der Druckwange, den Druckstangen und dem Werkstück zum Stößel aufgehoben wird. Bei gleichbleibender Auswerferkraft ist die 30 Auswerfergeschwindigkeit regulierbar.

Der in der Zeichnung beispielhaft dargestellte Ziehapparat zeigt in seinem Aufbau eine Druckwange 1, die in Gleitführungen 2 beweglich ist. Die Gleitführungen 2 befinden sich an der Druckwange 1 sowie im Tisch einer Presse, Stufenpresse u. dgl. mit z.B. einer Zieh- 35 station zum Umformen flacher Blechzuschnitte. Die oberhalb der Druckwange 1 angedeuteten Druckstangen 15 übertragen die Blechhaltekraft und die Auswerferbewegung auf das auf dem Pressentisch aufliegende Werkzeugunterteil. Die Druckwange 1 wird über Kolbenstangen 6, 7 so-

wie über zwischen Druckwange 1 und Kolbenstangen 6, 7 eingebrachte Kugelpfannen 3 und Kalotten 4 in Richtung der Pfeile 14 abgestützt. Die Kolbenstangen 6 sind von der Unterseite der Druckwange 1 lösbar und die Druckwange 1 ist ohne diese in eine hochgefahrte Stellung (oberer Totpunkt), die der Entnahmestellung für die Werkstücke entspricht, hochbringbar. Die Kolbenstangen 6, 7 sind Druckzylindern 8, 9, in diesen beweglichen Kolben 12, 13 und Hilfszylindern 16, 17 sowie in diesen beweglichen Kolben 18, 19 zugeordnet. Die Druckzylinder 8, 9 sind oberhalb einer pressenfesten - im Pressentisch befestigten - Konsole 11 installiert. Die Hilfszylinder 16, 17 sind unterhalb der Konsole 11 und coaxial zu dem zugeordneten Druckzylinder 8, 9 installiert. Die Kolbenstangen 6, 7 sind aus dem jeweiligen Druckzylinder 8, 9 auch unterseitig herausgeführt und durch die Konsole 11 und den zugehörigen Hilfszylinder 16, 17 hindurchgeführt. Die Konsole 11 nimmt den im einzelnen noch zu beschreibenden Steuerblock 20 für Nachlaufregleinrichtungen 48, 49 auf. Bei der Darstellung der Konsole 11 hat die Darstellung der Nachlaufregleinrichtungen 48, 49 Vorrang. Die in den Hilfszylindern 16, 17 verschieblichen Kolben 18, 19 sind über ein Bewegungsgewinde an einem Gewindeansatz 32 im Endteil 23, 24 der Kolbenstange 6 bzw. 7 in Richtung der Längsachse dieser verstellbar gelagert. In die Wandung jedes Hilfszylinders 16, 17 ist je ein Schneckenrad 28 drehbar und axial zur Kolbenstange 6, 7 nicht verschieblich eingelassen, wobei jedes Schneckenrad 28 über eine Paßfeder 29 und eine Längsnut 31 mit einem der Kolben 18, 19 in der Weise wirkverbunden ist, daß bei Drehung einer Drehwelle 27 und der an dieser befestigten, nicht dargestellten Schnecke durch einen Stellmotor 26 die axiale Lage der Kolben 18, 19 in den Hilfszylindern 16, 17 in Bezug auf die Kolbenstange 6 bzw. 7 verstellt wird, um so die Endlage der Kolbenstangen 6, 7 bezüglich ihres oberen Totpunktes einzustellen. Mit den Kolben 18, 19 sind jeweils ein Stellglied 36, 37 in Richtung der Bewegung der Kolbenstangen 6, 7 mitgeführt. Die Stellglieder 36, 37 sind über Steuerkurven 38, 39 an mechanisch betätigbare Ventile 52, 54 gelegt und im Bereich ihrer Steuerkurven 38, 39 in der Konsole 11 - schraffierte Flächenabschnitte - geführt. Die Kolbenstangen 6, 7 sind gegen Verdrehung über in den Zylinderdeckeln 34 gehaltene und in Längsnuten 41 der Endteile 23, 24 der Kolbenstangen 6, 7 geführte Paßfedern 33 gesichert.

Bei dem Niederfahren der Druckwange 1 als Folge der Umformbewegung des Pressenstößels verringern sich die Volumina von Druckräumen 5, 10 unterhalb der Kolbenstangen 12, 13 in den Druckzylindern 8, 9 und die hier vorhandene, druckvorgespannte Luft wird über 5 Leitungen 42, 43 in die angeschlossenen druckeingestellten Druckgaskessel 45, 46, 47 verdrängt. Die Volumina von Druckräumen 21, 22 oberhalb der Kolben 18, 19 in den Hilfszylindern 16, 17 vergrößern sich bei dem Niederfahren der Druckwange 1 und füllen sich über Leitungen 56, 57, 58 und über die Rückschlagventile 52 bzw. 55 aus einem 10 ggf. luftvorgespannten Hydraulikspeicher 51 auf. Die Rückschlagventile 52 sind als mechanisch entspernbare Ventile ausgelegt. Die für die Blechhaltung bei dem Ziehen erforderliche Kraft ist über die vordruckeingestellten Druckgaskessel 45, 46, 47 in den Druckzylindern 8 und zum Teil auch in dem Druckzylinder 9 aufzubringen. Der Druck in den 15 Druckgaskesseln 45, 46, 47 und den Druckräumen 5 und 10 führt ohne eine Nachlaufregelung zum direkten Nachlaufen der Druckwange 1 auf den in den oberen Totpunkt zurückbewegten Pressenstößel.

Den Druckzylindern 8, 9 sind über die Druckräume 21, 22 der Hilfszylinder 16, 17 Nachlaufregleinrichtungen 48, 49 zugeschaltet, 20 die ein zum Verfahren des Stößels in den oberen Totpunkt zeitlich versetztes Hochfahren der Kolbenstangen 6 und 7 bewirken. Durch die unterschiedliche Auslegung (Bestückung) der Nachlaufregleinrichtungen 48 und 49 ist eine Trennung des (Hochbringer-) Auswerfervorganges vermittels des Druckes in dem Druckraum 10 des 25 Druckzylinders 9 von dem Hochlaufen der zum größten Teil die Blechhaltung bewirkenden Druckzylinder 8 möglich. In den Rückstrom von Hydraulikflüssigkeit aus dem Druckraum 22 des Hilfszylinders 17 zum Hydraulikspeicher 51 ist eine sich unter dem Sekundärdruck des mechanisch über die Steuerkurve (39) öffnenden Ventiles 54 (Stelldrossel) in 30 ihrem Öffnungsquerschnitt einstellende Regeldrossel 53 eingeschaltet. Der Sekundärdruck der Regeldrossel 53 wird von der Stelldrossel 54 eingestellt entsprechend der über die Steuerkurve 39 erfolgten Bewegung des Kolbens 19. Der Druck kann bei entsprechender Auslegung der Kurvenform in z.B. drei Stufen eingestellt werden, so daß sich un- 35 terschiedliche Fließquerschnitte und somit unterschiedlich große Fließmengen mit dieser Zweizeige-Stromreglung steuern lassen. So ist beispielsweise die Auswerferkraft und -geschwindigkeit in der ersten Phase unter geringen Drosselverlusten mit der Netto-Ausbringerkraft

des Druckgaskessels 47 möglich. Die zweite Phase kann bei entsprechender Auslegung der Steuerlemente einen dem Druck in dem Druckraum 10 entgegenwirkenden Druckaufbau bewirken, der zur Beendigung des Kraftschlusses zwischen Druckwange 1, Druckstangen 15, Auswerferteilen des 5 Werkzeuges und Pressenstößels führt. Die dritte Phase ist derart auslegbar, daß das Werkstück bei Konstantdruck durch weiteres Schließen der Stelldrossel 54 und demzufolge erhöhtem Sekundärdruck an der Regeldrossel 53 mit einem Verzögern in die Entnahmestelle (Transportebene) verbracht wird, die einem Wert kleiner 1 g entspricht. Regeldrossel 53 und Stelldrossel 54 bilden von ihrem gezeigten und funktionellen Aufbau her eine Zweiwege-Stromregelung.

In den Rückstrom von Hydraulikflüssigkeit aus den Druckräumen 21 der Hilfszylinder 16 zum gemeinsamen Hydraulikspeicher 51 ist eine Zweiwege-Stromregelung aus einer Regeldrossel 59 und einer zu 15 dieser in Reihe geschalteten Stelldrossel 60 eingebracht, vermittels der der Hochlauf der Kolbenstangen 6 unter dem in den Druckgaskesseln 45, 46 gestauten Luftdruck (regelbar) steuerbar ist. Der Zeitpunkt des Einsetzens der Regelung ist über das von der Steuerkurve 38 betätigte Rückschlagventil 52 einstellbar. Für den Hochlauf der Kolbenstangen 6 ergeben sich somit verschiedene Varianten.

In die Leitung 42 ist ein Schaltventil 44 eingebracht, vermittels dessen die die Ziehkraft aufbringenden Druckkreise der einzelnen Druckzylinder 8 voneinander trennbar sind. Über unterschiedlich hohe Luftdrücke in den Druckgaskesseln 45, 46 ist so der Ziehgegendruck in den einzelnen Ziehbereichen eines werkzeugseitigen Blechhalters variabel und auf die Ziehbedingungen einstellbar. 25

Patentansprüche:

1. Ziehapparat an Pressen, mit Druckzylindern (8) für die Blechhaltung bei dem Ziehen und Druckzylindern (9) für das Auswerfen
5 der Werkstücke, mit einer im Pressentisch geführten, durch die Druckzylinder (8, 9) bewegbaren und abgestützten Druckwange (1) und mit einer im unteren Totpunkt auf einen die Blechhaltung bei dem Ziehen bewirkenden Druckzylinder (8) einwirkenden Nachlaufregleinrichtung (48), dadurch gekennzeichnet, daß die die Blechhaltung und
10 die das Auswerfen bewirkenden Druckzylinder (8, 9) pressenfest gehalten sind, daß die Kolbenstangen (6) der die Blechhaltung bewirkenden Druckzylinder (8) in Richtung (14) des Blechhalterdruckes gegen die Druckwange (1) legbar sind, und daß jedem die Blechhaltung bewirkenden Druckzylinder (8) und dem das Auswerfen bewirkenden Druckzylinder
15 der (9) je eine Nachlaufregleinrichtung (48, 49) und bei Verwendung mehrerer Druckzylinder (9) für das Auswerfen diesen je eine, ggf. eine allen gemeinsame Nachlaufregleinrichtung (49) zugeschaltet ist.

2. Ziehapparat an Pressen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Druckzylinder (8) für die Blechhaltung
20 und dem bzw. jedem Druckzylinder (9) für das Auswerfen jeweils ein Hilfszylinder (16, 17) zugeordnet ist, daß jeder Druckzylinder (8, 9) und jeder Hilfszylinder (16, 17) an einer pressenfesten Konsole (11) befestigt ist, daß die Kolbenstange (6, 7) jedes Druckzylinders (8, 9) mit einem Kolben (18, 19) des zugehörigen Hilfszylinders
25 (16, 17) wirksam verbunden ist, und daß den oberhalb der Kolben (18, 19) in den Hilfszylindern (16, 17) befindlichen Druckräumen (21, 22) einzeln einstellbare Nachlaufregleinrichtungen (48, 49) zugeschaltet sind.

3. Ziehapparat an Pressen nach Anspruch 2, dadurch
30 gekennzeichnet, daß die Druckzylinder (8) für die Blechhaltung und die Druckzylinder (9) für das Auswerfen oberhalb an der pressenfesten Konsole (11) angeordnet sind, und daß die den Druckzylindern (8, 9) zugeordneten Hilfszylinder (16, 17) unterhalb an der pressenfesten Konsole (11) und coaxial zu den Druckzylindern (8, 9) angeordnet sind und die Kolbenstangen (6, 7) durch die Konsole (11) und durch die Hilfszylinder (16, 17) hindurchgeführt sind und die Endteile (23, 24) der Kolbenstangen (6, 7) der Druckzylinder (8, 9) mit allen Endteilen (23, 24) gemeinsamen Höhenverstellmitteln (18, 19, 26, 27, 28, 29, 32) zusammenwirken.

4. Ziehapparat an Pressen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckräume (5) der Druckzylinder (8) für die Blechhaltung an einen gemeinsamen vordruckeinstellbaren Druckgaskessel (46) angeschlossen sind, daß der Druckraum (10) des Druckzylinders (9) bzw. die Druckräume (10) mehrerer Druckzylinder (9) für das Auswerfen an einen weiteren vordruckeinstellbaren Druckgaskessel (47) angeschlossen sind, und daß die Druckräume (21, 22) der Hilfszylinder (16, 17) über jeweils eigene Druckregleinrichtungen (48, 49) an einen allen gemeinsamen vordruckeinstellbaren Hydraulikflüssigkeits-
10 speicher (51) angeschlossen sind.

5. Ziehapparat an Pressen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckräume (5) der Druckzylinder (8) für die Blechhaltung voneinander unabhängig an je einem auf unterschiedlichen Vordruck einstellbaren Druckgaskessel (45, 46) angeschlossen
15 sind.

6. Ziehapparat an Pressen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede den Druckräumen (21) der den Druckzylindern (8) für die Blechhaltung zugeordneten Hilfszylinder (16) zugeschaltete Nachlaufregleinrichtung (48) ein Zweiwege-Stromregelventil
20 ist, und daß jeder Nachlaufregleinrichtung (48) ein in Fließrichtung zum Hydraulikspeicher (51) sperrendes Rückschlagventil (52) parallel geschaltet ist.

7. Ziehapparat an Pressen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Druckraum (22) des dem Druckzylinders (9) für das Auswerfen zugeordneten Hilfszylinders (17) nachgeschaltete Nachlaufregleinrichtung (49) ein Zweiwege-Stromregelventil ist aus einer Regeldrossel (53) und einer zu dieser in Reihe geschalteten Stelldrossel (54), daß die Stelldrossel (54) über ein mit der Kolbenstange (7) des das Auswerfen bewirkenden Druckzylinders (9) mit-
30 geführtes Stellglied (37, 39) strömungsquerschnittsveränderbar ist, und daß dem Zweiwege-Stromregelventil ein in Fließrichtung zum Hydraulikspeicher (51) sperrendes Rückschlagventil (55) parallelgeschaltet ist.

8. Ziehapparat an Pressen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachlaufregleinrichtung (49) eine bezogen auf deren Strömungsverhalten mehrphasig den Durchfluß verringern-
35 de Regelung ist.

