

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 417 752 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.03.94**

(51) Int. Cl.⁵: **B21D 24/10**

(21) Anmeldenummer: **90117535.6**

(22) Anmeldetag: **12.09.90**

(54) **Mechanische oder hydraulische Presse mit Zieheinrichtung oder Ziehstufe einer Stufenpresse.**

(30) Priorität: **12.09.89 DE 3930348**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.03.91 Patentblatt 91/12

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
02.03.94 Patentblatt 94/09

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 406 526
DE-A- 3 717 768
DE-A- 3 817 514
DE-A- 3 835 376

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Müller-Wein-
garten AG**
Schussenstrasse 34
D-88250 Weingarten(DE)

(72) Erfinder: **Harsch, Erich**
Hirschstrasse 12
7987 Weingarten(DE)
Erfinder: **Engelhardt, Hans**
Wilhelmstrasse 9
7982 Baienfurt(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele**
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
D-88214 Ravensburg (DE)

EP 0 417 752 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine mechanische oder hydraulische Presse mit Zieh Einrichtung oder Ziehstufe einer Stufenpresse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zum Umformen von Ziehteilen ist es erforderlich, das auf ein Unterwerkzeug aufgelegte Werkstück zu halten, wozu das Werkstück zwischen einem speziellen Blechgegenhalter - im weiteren "Blechhalter" genannt - und dem herabfahrenden Oberwerkzeug eingeklemmt wird. Dabei muß der vom Stößel während des Niedergangs aufgebracht Kraft eine Gegenkraft über ein nachgebendes Polster entgegenwirken. Hierfür wird die Gegenkraft auf den Blechhalter durch eine darunterliegende Druckwange - auch Druckkissen oder Ziehkissen genannt - aufgebracht.

Beim herkömmlichen Ziehen bemißt sich der erforderliche Arbeitsaufwand, der als Gegenkraft auf den Blechhalter über ein mit Luft- oder Hydraulikmedium beaufschlagtes Ziehkissen aufgebracht wird, aus dem Produkt Gegenkraft mal Weg. Durch die von oben wirkende Stößelkraft auf den Blechhalter wird ein Teil der Energie in einem die Gegenkraft für den Blechhalter liefernden Speicher gespeichert und kann nach erfolgtem Ziehvorgang, wenn sich das Ziehkissen und der Stößel wieder anhebt, als Rückstellkraft auf den Stößel den Antrieb entlasten. Wird das Ziehkissen in seiner unteren Lage zurückgehalten und druckgesteuert wieder hochgefahren, dann wird die beim Absenken des Stößels und des Blechhalters erzeugte gesamte Energie in Wärme umgesetzt. Bei großen Pressen handelt es sich hierbei um sehr hohe Energiebeträge. Beispielsweise tritt bei einer Blechhalterkraft von 4.000 kN über einen Ziehweg von 200 mm bei einer Hubzahl von 15 pro min. eine Verlustleistung von 196 kW auf.

Um diese Verluste zu vermeiden, wurden Ziehpressen vorgeschlagen, die mit mechanisch betätigtem Blechhalter arbeiten. Derartige mechanische Blechhalterungen arbeiten über Hebelantriebe, die mit großem mechanischen und daher auch finanziellem Aufwand verbunden sind. Insbesondere mußte bei derartigen Ziehpressen der Maschinenkörper grundsätzlich die volle Preßkraft sowohl von Stößel und Blechhalter aufnehmen.

Aus der DE-Z. "Werkstatt und Betrieb" (1952), Heft 8, S. 349 oder auch der DE-A-883 763 sind hydraulische Ziehpressen bekannt geworden, deren Pressenstößel über Zugstangen mit einem unteren Blechhalterrahmen verbunden sind. Auf dem Blechhalterrahmen ist eine hydraulische Kolben-Zylindereinheit zentral angeordnet, deren Kolbenstange unmittelbar auf den Blechhalter einwirkt. Die aufzubringende Blechhalterkraft wird durch diese Kolben-Zylindereinheit mittels eines hieran ange-

schlossenen Druckspeichers geliefert (s. DE-Z. "Werkstatt und Betrieb" a.a.O.).

Durch die unmittelbare Kopplung des Pressenstößels über die Zugstangen mit dem Blechhalterrahmen kann ein Teil der Pressenenergie beim Niedergang des Stößels in einen Speicher eingebracht und zurückgewonnen werden. Die zentrale Kolben-Zylindereinheit muß jedoch einerseits durch die starre Verbindung über die Zugstangen große Hübe mit der Pressenstößelbewegung durchführen. Andererseits muß sie hohe Gegenkräfte beim eigentlichen Blechhalterungsvorgang aufbringen. Dies erfordert komplizierte Steuerungssysteme, die große Mengen von Hydraulikmedium sowohl bei niedrigen als auch hohen Drücken steuern müssen. Gleichzeitig muß die zentrale Kolben-Zylindereinheit auf dem Blechhalterrahmen die jeweilige Ausgangslage des Blechhalters einstellen, was bei den großen stattfindenden Hubbewegungen nicht ohne weiteres möglich ist. Deshalb wurde gemäß der DE-A-38 35 376, die als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, eine Entkopplung der verschiedenen Bewegungen vorgeschlagen. Bei dieser Presse sind ebenfalls Zugstangen zwischen dem oberen Pressenstößel und einer unteren horizontalen Traverse vorgesehen, wobei die Traverse ihrerseits mit einer zentralen pneumatischen Kolben-Zylindereinheit zur Betätigung eines Ziehkissens für den Blechhalter verbunden ist. Um eine getrennte Steuerung sowohl für die Aufwärtsbewegung des Ziehkissens mittels der zentralen pneumatischen Kolben-Zylindereinheit und der Druckbeaufschlagung für die Halterungskraft des Blechhalters und damit ein Verspannen zu vollziehen, sind zusätzliche hydraulische Kolben-Zylindereinheiten in den Kraftfluß der Zugstangen eingebracht. Damit wird eine synchrone vertikale Hubbewegung von diesen, jeder Zugstange zugeordneten Arbeitszylindern erzeugt. Die mit den Zugstangen verbundenen Kolben-Zylindereinheiten dienen demnach der unmittelbaren hydraulischen Verspannung zwischen Pressenstößel und Blechhalter. Dies wird durch die unmittelbare direkte mechanische Kopplung zwischen der unteren Traverse, und dem Blechhalter bewirkt. Die zentrale oder mittlere Kolben-Zylindereinheit ist als Pneumatikzylindereinheit ausgebildet und dient dabei lediglich als Auswerfermechanik nach dem erfolgten Ziehvorgang.

Vorteile der Erfindung:

Die erfindungsgemäße Zieh Einrichtung, die durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 definiert ist, hat demgegenüber den Vorteil, daß eine Zieh Einrichtung geschaffen wird, deren Energieverluste stark reduziert sind. Dies wird insbesondere durch die Entkopplung eines zum Anheben des Ziehkissens mit Blechhalter vorgesehenen

Pneumatikzylinders und mehreren separaten Kolben-Zylindereinheiten bewirkt. Insofern entspricht dies zunächst der Lösung gemäß der DE-A-38 35 376. Bei dieser Druckschrift wird jedoch das Zieh-

kissen lediglich über eine zentrale Mittelstange abgestützt, die gleichzeitig als Kolbenstange für die mittlere Kolben-Zylindereinheit dient. Eine unterschiedliche Druckbeaufschlagung der seitlich angeordneten Kolben-Zylindereinheiten muß über eine schwingend gelagerte Quertraverse ausgeglichen werden.

Demgegenüber sind bei der vorliegenden Erfindung vier in den Eckpunkten eines Ziehkissens oder einer Druckwange angeordnete hydraulische Kolben-Zylindereinheiten vorgesehen, die getrennt gesteuert auf das Ziehkissen und damit auf den Blechhalter einwirken können. Dabei erfolgt die Druckbeaufschlagung dieser Kolben-Zylindereinheiten zur Herstellung einer gezielten Verspannung des Blechhalters.

Die Erfindung sieht dabei verschiedene Möglichkeiten der Steuerung dieser Kolben-Zylindereinheiten vor.

Durch die Kombination einer mittleren, mit dem Pressentisch der Zieheinrichtung fest verbundenen Kolben-Zylindereinheit zur raschen Anhebung des Blechhalters in die obere Stellung bei gleichzeitiger Unterstützung des Ziehkissens und der hiermit verbundenen Kolben der zusätzlichen Kolben-Zylindereinheiten wird eine Entkopplung der verschiedenen Bewegungen erreicht. Die in den Eckbereichen des Ziehkissens angreifenden Kolben-Zylindereinheiten dienen dann zur gezielten Verspannung des Blechhalters während des eigentlichen Umformungsvorgangs. Die hydraulische Verspannung erfolgt über die mechanische Kopplung des Pressenstößels über die Zugstangen, den unteren Blechhalterahmen und den hiermit verbundenen Gehäusen der Kolben-Zylindereinheiten. Hierdurch wird das stationäre Pressengestell bzw. der Pressentisch erheblich entlastet, da die Kraft auf den Blechhalter in einem geschlossenen Kraftkreis aufgefangen wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten weiteren Maßnahmen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung möglich.

Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung der Erfindung dahingehend, daß der Kolben der an den Ecken des Ziehkissens angreifenden Kolben-Zylindereinheiten als doppelseitig beaufschlagbarer Kolben ausgebildet ist, wobei die Kolbenstange mit gleichem Druckmesser oben und unten aus dem Zylindergehäuse herausgeführt ist. Hierdurch kann das Druckmedium sehr einfach bei der Verschiebung des Kolbens innerhalb des Zylindergehäuses von oben nach unten über ein Proportionalventil geführt werden. Ein örtliches Festhalten des Kolbens innerhalb des Zylindergehäuses geschieht

durch Schließung des Proportionalventils, was die Verspannung des Blechhalters insgesamt bewirkt. Eine zusätzliche gezielte und ggf. programmgesteuerte Druckbeaufschlagung der unteren Kolbenfläche durch eine zusätzliche Regelung kann Leckverluste ausgleichen und/oder zur gezielten Kraftbeaufschlagung des Blechhalters führen.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß mittels einer gesonderten Kolben-Zylindereinheit der Durchfluß zwischen dem oberen und dem unteren Zylinderraum der die Druckwange abstützenden Kolben-Zylindereinheiten zunächst abgesperrt und nachfolgend durch eine weitere Wegverschiebung der zusätzlichen Kolben-Zylindereinheit der obere Druckraum der das Ziehkissen abstützenden Kolben-Zylindereinheiten mit Druck beaufschlagt werden kann. Hierdurch ergibt sich eine Abwärtsbeschleunigung des Blechhalters, um den Aufprallstoß durch das Oberwerkzeug zu vermindern. Dabei kann der Kolben der zusätzlichen Kolben-Zylindereinheit in seinem oberen Bereich eine vorgegebene Kurvenform für eine gewünschte Beschleunigungscharakteristik aufweisen. Der Zeitpunkt der Ansteuerung der Beschleunigung kann ebenfalls eingestellt werden.

Vorteilhaft ist weiterhin eine alternative Ausführungsform dahingehend, daß auf den unteren Druckraum der das Ziehkissen abstützenden Kolben-Zylindereinheiten eine weitere Druckbeaufschlagung durch eine hieran angeschlossene Kolben-Zylindereinheit erfolgt, wobei die Wegverschiebung des Kolbens dieser Kolben-Zylindereinheit durch einen verstellbaren Anschlag dann erfolgt, wenn sich die im Blechhalterahmen angeordnete zusätzliche Kolben-Zylindereinheit und damit der zugehörige Kolben nach unten bewegt.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale und Vorteile sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1

ein erstes Ausführungsbeispiel der Zieheinrichtung mit doppelseitig wirkenden Kolben-Zylindereinheiten für die Druckwange und zusätzlichen Kolben-Zylindereinheiten für die Vorbeschleunigung,

Fig. 2

eine Ausführungsform gemäß Fig. 1, jedoch ohne Beschleunigungseinheit,

Figur 3a bis 3c

ein Schaltschema für die Steuerung der Zieheinrichtung nach Figur 1 und 2, wobei sich die Figur 3a auf die allgemeine Steuerung der Kolben-Zylinderheit nach Fig. 1 und 2 und Figur 3b und 3c auf die Steuerung der Beschleunigungseinheit nach Fig. 1 beziehen und

Fig. 4

ein weiteres Ausführungsbeispiel mit alternativer

Druckbeaufschlagung der die Druckwange abstützenden Kolben-Zylindereinheiten.

Die in den Figuren 1, 2 und 4 dargestellten Zieheinrichtungen werden zunächst in den übereinstimmenden Merkmalen wie folgt beschrieben.

Die Zieheinrichtungen oder Pressen 1 in den Figuren 1, 2 und 4 bestehen aus einem stationären Pressentisch 2 mit einer Tischauflage 3 zur Aufnahme des Unterwerkzeugs 4 zur Herstellung eines Werkstücks, dargestellt durch die noch nicht bearbeitete Platine 5. Die Platine 5 ist auf einen Blechhalter 6 aufgelegt, der im Unterwerkzeug 4 mit Stempel 4' geführt ist. Das Oberwerkzeug 7 ist mit dem Pressenstößel 8 verbunden.

Generell stützt sich der Blechhalter 6 über Druckbolzen 9 auf einer Druckwange 10 - auch Druckkissen oder Ziehkissen genannt - ab.

Am Pressenstößel 8 sind über Bolzen 11 vier Zugstangen oder Verbindungsstangen 12 angelenkt, welche in ihrem unteren Bereich wiederum über Bolzen 11 mit einem unteren Blechhalterahmen 13 verbunden sind. Der Blechhalterahmen 13 ist demnach starr mit dem Pressenstößel 8 innerhalb des Pressentisches 2 geführt. Mit dem Blechhalterahmen 13 sind vier Kolben-Zylindereinheiten 14 bis 16 fest verbunden, wobei mit Bezugszeichen 14 der Zylinder und mit Bezugszeichen 15 die Kolbenstange bezeichnet sind. Der im Zylinder 14 laufende Kolben 16 teilt den inneren Druckraum 17 in einen oberen Druckraum 18 und in einen unteren Druckraum 19. Die Kolbenstangen 15 sind in ihrem oberen Bereich über eine Halterung 20 fest mit der Unterseite des Ziehkissens 10 verbunden. Das Ziehkissen 10 wird hierdurch durch vier Kolben-Zylindereinheiten 14 bis 16 in ihren Eckbereichen abgestützt, so daß eine gezielte Beeinflussung der Blechhalterung des Blechhalters 6 möglich ist. Wie aus den Figuren 1, 2 und 4 übereinstimmend weiterhin ersichtlich, ist die Druckwange 10 im Pressentisch 2 geführt und wird von einer zentrischen Kolben-Zylindereinheit 21 bis 23 nach oben verfahren, wobei der im Pressentisch stationäre Zylinder mit Bezugszeichen 21 und die im Zylindergehäuse verfahrbare, auf das Ziehkissen 10 einwirkende Kolbenstange mit Bezugszeichen 22 bezeichnet ist. Der Kolben selbst ist mit Bezugszeichen 23 gekennzeichnet. Die Kolben-Zylindereinheit 21 bis 23 ist als vorgespannte Druckluftzylinder ausgebildet und wird im unteren Bereich von einem Flansch 24 verschlossen. Die Kolbenstange 22 ist durch den Kolben 23 nach unten hin durch eine weitere, im Querschnitt kleinere Kolbenstange 25 verlängert, die nach unten durch den Flansch 24 hindurchragt und an ihrem Ende mit einem weiteren Kolben 26 in einem Zylindergehäuse 27 versehen ist. Der oberhalb des Kolbens 26 angeordnete Druckraum 28 ist über ein Rückschlagventil 29 als Druckraum mit Dämpfungsfunktion verschlossen und dient

über eine nicht näher dargestellte Drosselschaltung zur Dämpfung der Aufwärtsbewegung des oberen Kolbens 23 vor seinem oberen Endanschlag. Der unterhalb des Kolbens 23 liegende Druckraum 30 der Kolben-Zylindereinheit 21 bis 23 wird über die Druckleitung 31 und einem Proportionalventil 32 mit Speicher 33 mit Druckluft vorgespannt. Das weitere Ventil 34 dient zum Druckausgleich.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 2 ist bei der Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 die obere Kolbenstange 15 durch den Kolben 16 hindurchgeführt und im unteren Bereich im Druckraum 19 als Kolbenstange 15' fortgeführt. In Fig. 1 wird dieser Kolbenstangenbereich 15' durch den Blechhalterahmen 13 hindurchgeführt und am unteren Ende an einer Traverse 35 befestigt. Demgegenüber endet die untere Kolbenstange 15' beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 innerhalb der Bohrung durch den Blechhalterahmen 13.

Die Zieheinrichtung nach Fig. 1 weist weiterhin einen im Zylindergehäuse 14 integrierten Steuerkolben 36, 37 auf, wobei die obere Zylinderbohrung 36 im Zylindergehäuse 14 parallel zum Zylinderdraum bzw. Druckraum 17 angeordnet ist und sich nach unten durch den Blechhalterahmen 13 erstreckt. Die im Blechhalterahmen fortgeführte Bohrung ist mit 36' bezeichnet. Die Zylinderbohrung 36, 36' wird von unten her von einer Kolbenstange 37 durchsetzt, die an einem Stellmotor 38 zur Verstellung der Ausgangslage der Kolbenstange 37 angelenkt ist. Der Höhenverstellmotor 38 ist selbst an der Quertraverse 35 befestigt.

Die Wirkungsweise der Zieheinrichtung oder Presse nach Fig. 1 wird in Verbindung mit den Darstellungen in Fig. 3a bis Fig. 3c in einem Arbeitszyklus näher erläutert: Der Pressenstößel 8 bewegt sich mit dem Oberwerkzeug 7 einschließlich den vier Zugstangen 12 mit dem hieran befestigten Blechhalterahmen 13 nach unten in Richtung zum Unterwerkzeug 4. Die mit dem Blechhalterahmen 13 verbundenen vier Zylindergehäusen 14 bewegen sich gleichermaßen nach unten, wobei das im oberen Druckraum 18 der Kolben-Zylindereinheiten 14 bis 16 enthaltene Hydrauliköl entweichen muß. Gemäß der Darstellung in Fig. 3a sind der obere Druckraum 18 und der untere Druckraum 19 jeder Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 über eine Druckleitung 39 und einem Proportionalventil 40 miteinander verbunden, so daß das Druckmedium vom Druckraum 18 in den Druckraum 19 bei der Abwärtsbewegung des Zylindergehäuses 14 drucklos strömen kann. Das Ziehkissen 10 selbst wird dabei von der Kolben-Zylindereinheit 21 bis 23, die als Pneumatikzylindereinheit ausgebildet ist, in ihrer oberen Stellung gehalten, wobei die Druckbeaufschlagung über das Proportionalventil 32 erfolgt. Der obere Anschlag wird durch den Anschlag des unteren Kolbens 26 der unteren hydraulischen Kol-

ben-Zylindereinheit 26, 27 gebildet, die als Dämpfungseinheit dient. Zur Einhaltung dieser Lage ist nur ein geringer Druck des Speichers 33 erforderlich. Kurz vor dem Aufsetzen des Oberwerkzeugs 7 auf die Platine 5 und damit auf den Blechhalter 6 wird das Proportionalventil 40 geschlossen. Während des Durchfahrens des Wegabschnitts "s", d. h. bevor die Platine 5 auf den Stempel 4' aufsetzt, erfolgt der Druckaufbau bzw. das Verspannen des Blechhalters. Hierzu wird mittels des Proportionalventils 41 ein Druckspeicher 42, 42' geöffnet, der den unteren Druckraum 19 schlagartig mit Druck beaufschlagt, wodurch der Kolben 16 und damit das Ziehkissen 10 nach oben gedrückt wird. Das Proportionalventil 41 übernimmt dann auch ggf. eine programmgesteuerte Regelung des Druckverlaufs jeder einzelnen Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16. Hierzu sind die weiterhin in Fig. 3a dargestellten Bauelemente als Meß- und Regelgrößen erforderlich.

Dieser zuvor beschriebene Arbeitszyklus trifft beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 zu.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Möglichkeit einer zusätzlichen Vorbeschleunigung des Blechhalters 6 gegeben. Dies ist ergänzend in Fig. 3b sowie Fig. 3c dargestellt.

Bei der Darstellung der Erfindung nach Figur 1 ist zum Unterschied nach derjenigen nach Figur 2 eine zusätzliche Beschleunigungseinrichtung für den Blechhalter 6 vorgesehen. Das Schaltschema hierfür ist in Fig. 3b dargestellt. Anstelle des Proportionalventils 40 in Fig. 3a tritt hier eine zwangsläufige Kolbensteuerung des Kolbens 16 im Zylinderraum 14. Hierfür bewegt sich der bereits zu Fig. 1 beschriebene Steuerkolben 37 in einer Zylinderbohrung 36 bzw. 36' nach oben. An sich stellt diese Aufwärtsbewegung des Steuerkolbens 37 eine Abwärtsbewegung des Zylindergehäuses 14 dar, verbunden mit der Abwärtsbewegung des Pressenstößels 8 und des Blechhalterrahmens 13 in Verbindung mit den Zylindergehäusen 14. Der Steuerkolben 37 ist starr über die Traverse 35 mit den Kolbenstangen 15, 15' verbunden.

Die Zylinderbohrung 36 ist in ihrem oberen Bereich über eine Druckleitung 43 mit dem oberen Druckraum 18 und über eine untere Leitung 44 mit dem unteren Druckraum 19 des Druckraums bzw. Zylinderraums 17 verbunden. Wie aus Fig. 1 sowie dem zugehörigen Schaltplan in Fig. 3b ersichtlich, kann die Druckleitung 43 zum oberen Druckraum 18 über ein Proportionalventil 45 und ein entsprechendes Steuerventil 46 in ihrem Durchfluß gesteuert werden. Dies ist in Fig. 1 in der linken Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 dargestellt. Die rechte Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 enthält dagegen lediglich eine bloße Durchgangsbohrung 43'.

Der Einsatz der Beschleunigungseinrichtung geschieht wie folgt:

Wie zu Fig. 3a bereits beschrieben, strömt bei der Abwärtsbewegung des Pressenstößels 8 und damit des Zylindergehäuses 14 das Druckmedium über die Druckleitung 39 vom oberen 18 in den unteren Druckraum 19. Anstelle des Proportionalventils 40 in Fig. 3a tritt in Fig. 3b das Ventil 45, d. h. es findet eine zwangsläufige Kolbensteuerung in der Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 statt. Durch die am unteren Ende der Kolbenstange 15' angeordnete Traverse bewegt sich der Steuerkolben 37 als Steuerstange synchron und gleichsinnig wie die Kolbenstange 15. Die Grundeinstellung, d. h. die Höhenausgangslage des Steuerkolbens 37 erfolgt durch den Stellmotor 38. Der Steuerkolben 37 weist an seinem oberen Ende eine bestimmte Kurvenform 47 auf, die als Steuerkurve 47 ausgebildet ist. In der Figur ist diese Steuerkurve lediglich als einfache Schräge dargestellt.

Bei der Abwärtsbewegung des Pressenstößels und damit des Zylindergehäuses 14 bewegt sich der Steuerkolben 37 relativ im Zylindergehäuse 14 nach oben. Beim Überfahren der Steuerkante 47 über die untere Zylinderbohrung 44 wird über einen Weg von z. B. 30 mm die Verbindung vom oberen Druckraum 18 zum unteren Druckraum 19 verschlossen. Hierdurch kann das Druckmedium nicht mehr vom oberen in den unteren Zylinderraum strömen. Hierdurch baut sich im oberen Druckraum 18 ein Überdruck auf, der durch die zusätzliche Druckerhöhung durch den Steuerkolben 37 bei dessen Aufwärtsbewegung im Zylinderraum 36 noch dadurch verstärkt wird, daß dieses hierdurch verdrängte Druckmedium ebenfalls in den oberen Druckraum 18 strömen kann. Dies bewirkt eine Beschleunigung des Kolbens 16 nach unten, was über die obere Kolbenstange 15 und das Ziehkissen 10 auf den Blechhalter 6 übertragen wird. Der Zeitpunkt des Einsetzens der Vorbeschleunigung wird über den Stellmotor 38, d. h. die Höhenlage des Steuerkolbens 37 vorbestimmt. Die Intensität der Beschleunigung kann durch die Steuerkurve 47 beeinflußt werden.

In Fig. 3c ist dieser Beschleunigungsvorgang nochmals kurvenmäßig dargestellt. Die X-Achse zeigt den Drehwinkel des rotierenden Stößelantriebs, die Y-Achse den Stößelhub. Die Kurve 48 zeigt den Stößelweg. Mit UT ist der untere Totpunkt gekennzeichnet. Der Weg des Ziehkissens 10 ist mit 49 dargestellt. Bereits im Punkt 50 beim Drehwinkel X_1 wird die Zulaufbohrung 44 zum unteren Druckraum 19 durch die Steuerkurve 47 des Steuerkolbens 37 verschlossen und das Ziehkissen 10 um den Betrag $a \sim 30$ mm vorbeschleunigt, bevor das Oberwerkzeug 7 im Punkt 51 beim Drehwinkel X_2 auf den Blechhalter 6 aufsetzt. Der Weg des Ziehkissens 10 entsprechend Kurve 49 ist dabei gleich wie der Weg des Blechhalters 6. Durch diese Vorbeschleunigung wird der Aufprallschlag

des Oberwerkzeugs auf den Blechhalter gedämpft. Vom Punkt 51 bis zum Punkt 52 bewegt sich dann der Blechhalter und der Pressenstößel über den gleichen Kurvenweg 48'.

Die übrige Steuerung der Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 in Fig. 3b entspricht weitgehend derjenigen in Fig. 3a. Auf die entsprechende Beschreibung wird verwiesen.

Beim Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig. 4 ist die Ausbildung der Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 etwas unterschiedlich ausgestaltet. In diesem Fall entfällt die untere Kolbenstange 15', d. h. die in den Figuren 3a und 3b dargestellten Steuerschemen finden hier keine Anwendung. Das Druckmedium pendelt demnach nicht lediglich vom oberen Druckraum 18 in den unteren Druckraum 19, sondern wird von außen gesteuert.

Bewegt sich in Fig. 4 der Pressenstößel 8 mit Blechhalterrahmen 13 und Zylindergehäuse 14 nach unten, so strömt in den unteren Druckraum 19 der Kolben-Zylindereinheit 14 bis 16 Hydrauliköl mit geringem Druck und zwar vom Speicher 52 über das Proportionalventil 53 und die Druckleitung 54 zum unteren Druckraum 19, der als Druckraum 19' in den Blechhalterrahmen 13 verlängert ist. Dies ist schematisch in Fig. 4 auf der linken Figurenhälfte dargestellt. Das Ziehkissen 10 wird dabei vom geringen Druck der pneumatischen Kolben-Zylindereinheit 21 bis 23 (Druckspeicher 33) am oberen Anschlag des Kolbens der Dämpfungseinheit 26, 27 in seiner oberen Lage gehalten, d. h. die Aufwärtsbewegung übernimmt die pneumatische Kolben-Zylindereinheit 21 bis 23, wobei die Aufwärtsbewegung am Ende mittels der hydraulischen Dämpfungseinheit erfolgt.

Der untere Druckraum 19' ist über eine Bohrung 55 mit einer weiteren Kolben-Zylindereinheit 56 bis 58 verbunden, wobei 56 das Zylindergehäuse und 57 die Kolbenstange darstellt. Der Kolben 58 läuft im Zylindergehäuse 56. Die Kolben-Zylindereinheit 56 bis 58 ist fest im Blechhalterungsrahmen integriert und bewegt sich mit diesem.

Bei der Abwärtsbewegung des Pressenstößels 8 und damit des Blechhalterrahmens 13 stößt die Kolbenstange 57 auf einen unteren Anschlag 59, dessen Höhenlage "h" über den Stellmotor 60 einstellbar ist. Der Anschlag 59 mit Stellmotor 60 ist ortsfest im Pressentisch 2 angeordnet. Bei der weiteren Abwärtsbewegung wird nun der Kolben 58 innerhalb des Zylindergehäuses 56 nach oben geschoben, was zur Druckerhöhung im unteren Druckraum 19' und damit zum eigentlichen Blechhalterdruck führt. Das Proportionalventil 61 regelt den im unteren Druckraum 19 sich einstellenden Druck nach vorgegebenen Werten. Eine wegabhängige programmgesteuerte Druckbeaufschlagung des Blechhalters 6 ist damit möglich. Die zwischen Blechhalter 6 und Unterwerkzeug 7 eingespannte

Platine 5 bewegt sich zunächst während der Wegstrecke s auf den Stempel 4' des Unterwerkzeugs 4 zu, bevor der eigentliche Ziehvorgang beginnt. Während dieser Wegstrecke wird der Druck in den Kolben-Zylindereinheiten 14 bis 16 durch die Kolben-Zylindereinheit 56 bis 58 aufgebaut, der den Haltedruck für den Blechhalter bildet. Danach wird am Blechhalter keine weitere Energie mehr benötigt, außer derjenigen, die durch die Kolben-Zylindereinheit 56 bis 58 zum Ausgleich von eventuellen Druckverlusten benötigt wird. Das System ist in sich gespannt.

Ist der Ziehvorgang beendet, so wird die Druckwange 10 von der pneumatischen Kolben-Zylindereinheit 21 bis 23 nach oben verfahren, wobei die Dämpfungseinrichtung der hydraulischen Kolben-Zylindereinheit 26, 27 den oberen Aufschlag dämpft. Die Ölsäule unter dem Druckkolben 16 kann dann über das Ventil 53 wieder in den Speicher 52 zurückfließen. Dies geschieht bei der Aufwärtsbewegung des Pressenstößels 8 und damit des Blechhalterrahmens 13 mit Zylindergehäuse 14. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 2 strömt in diesem Fall das Druckmedium vom unteren Druckraum 19 in den oberen Druckraum 18.

Patentansprüche

1. Mechanische oder hydraulische Presse mit Zieheinrichtung (1) für Zieharbeiten oder Ziehstufe einer Stufenpresse, bei der die Blechhaltung eines Blechhalters (6) hydraulisch gespannt und gesteuert wird, wobei ein Pressenstößel (8) über wenigstens zwei, insbesondere vier Zugstangen (12) mit einem unterhalb einer Druckwange (10) angeordneten Blechhalterrahmen (13) kraftschlüssig verbunden ist, wobei eine mittig in einem Pressentisch (2) angeordnete, mit der Druckwange (10) verbundene Kolben-Zylindereinheit (21 bis 23) vorgesehen ist, und wobei die Druckbeaufschlagung der Druckwange (10) und damit die Abstützung des Blechhalters (6) nach dem Aufsetzen des Pressenstößels (8) während des Ziehvorgangs regelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwange (10) mittels einer pneumatischen Kolben-Zylindereinheit (21 bis 23) in die obere Ausgangsstellung vor dem eigentlichen Ziehvorgang verfahrbar ist, daß auf dem Blechhalterrahmen (13) vier weitere hydraulische Kolben-Zylindereinheiten (14 bis 16) angeordnet sind, deren obere Kolbenstangen (15) sich an vier Eckpunkten der Druckwange (10) abstützen, wobei sich während der gemeinsamen Abwärtsbewegung des Pressenstößels (8), der Zugstangen (12), des Blechhalterrahmens (13) und der Zylindergehäusen (14) der unterhalb

- des Kolbens (16) der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) befindliche Druckraum (19) mit Druckmedium aus dem oberen Druckraum (18) oder aus einem separaten Druckspeicher (52) füllt, und daß ein wegabhängiges, programmgesteuertes Spannen des Blechhalters (6) nach dem Aufsetzen des Pressenstößels (8) auf dem Blechhalter (6) über eine separate Druckbeaufschlagung der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) mittels Proportional-Ventil-Steuerung (41, 61) erfolgt.
2. Presse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (16) der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) als doppelseitig beaufschlagbarer Kolben ausgebildet ist, daß das Hydraulikdruckmedium vor dem Verspannen des Blechhalters (6) von dem oberen Druckraum (18) in den unteren Druckraum (19) über ein Proportionalventil (40) geführt ist, welches beim Aufsetzen eines am Pressenstößel (8) befestigten Oberwerkzeugs (7) auf dem Blechhalter (6) geschlossen wird und daß das Spannen des Blechhalters (6) über eine regelbare Druckbeaufschlagung des unteren Druckraums (19) mittels eines Speichers (42, 42') über ein weiteres Proportionalventil (41) erfolgt.
3. Presse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckbeaufschlagung des unteren Druckraums (19) und damit die Blechhalterungskraft programmgesteuert erfolgt.
4. Presse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Kolbenstange (15) der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) mit der Druckwange (10) kraftschlüssig oder formschlüssig verbunden ist.
5. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung einer abwärtsgerichteten Vorbeschleunigung des Blechhalters (6) vor dem Auftreffen des Oberwerkzeugs (7) auf den Blechhalter (6) der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) eine weitere, vorzugsweise in das Zylindergehäuse (14) integrierte Kolben-Zylindereinheit (36, 37) zugeordnet ist, die einen Steuerkolben (37) aufweist, wobei der Druckraum (36) den oberen (18) und den unteren Druckraum (19) der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) über Bohrungen oder Druckleitungen (43, 44) verbindet und wobei der zugehörige Steuerkolben (37) fest mit der Kolbenstange (15, 15') verbunden und in der Zylinderbohrung (36) bewegbar ist und daß kurz vor dem Auftreffen des Oberwerkzeugs (7) auf den Blechhalter (6) der untere Verbindungskanal (44) zum unteren Druckraum (19) mittels einer Steuerkante (47) verschließbar ist und bei weiterer Aufwärtsbewegung des Steuerkolbens (37) innerhalb der Bohrung (36) eine Druckerhöhung im oberen Druckraum (18) im Sinne einer Abwärtsbeschleunigung des Blechhalters (6) eintritt.
6. Presse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (37) an seinem oberen Ende eine der gewünschten Beschleunigungscharakteristik ausgebildete Kurvenform (44) aufweist.
7. Presse nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangshöhenlage des Steuerkolbens (37) über einen programmgesteuerten Motor (38) einstellbar ist.
8. Presse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, 3, 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem unteren Druckraum (19) der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) eine weitere Kolben-Zylindereinheit (56 bis 58) zugeordnet ist, die sich gleichsinnig mit dem Blechhalterrahmen (13) bewegt und dessen Kolben (57) beim Aufsetzen des Oberwerkzeugs (7) auf den Blechhalter (6) auf einen ortsfesten Anschlag (59) zur Druckerhöhung im unteren Druckraum (19) aufläuft und daß eine zusätzliche wegabhängige, programmgesteuerte Druckbeaufschlagung der Kolben-Zylindereinheit (14 bis 16) mittels der Kolben-Zylindereinheit (56 bis 58) über ein Proportionalventil (61) erfolgt.
9. Presse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylindereinheit (56 bis 58) innerhalb des verfahrbaren Blechhalterrahmens (13) angeordnet ist und daß die Kolbenstange (57) auf einen motorisch höhenverstellbaren Anschlag (59) zum Zeitpunkt der gewünschten Verspannung des Blechhalters (6) auftritt.

Claims

1. A mechanical or hydraulic press with a drawing means (1) for drawing operations or a drawing stage of a multi-stage press, in which the sheet metal supporting function of a sheet metal holder (6) is hydraulically locked and controlled, whereby a press ram (8) is operatively connected by at least two and in particular four tie rods (12) to a sheet metal supporting frame (13) disposed under a pressure web (10), a piston-cylinder unit (21 to 23) being provided which is disposed centrally in a press table (2) and connected to the pressure web (10), and

whereby the application of pressure by the pressure web (10) and thus the bracing of the sheet metal holder (6) after application of the press ram (8) can be regulated during the drawing process, characterised in that the pressure web (10) can be propelled by means of a pneumatic piston-cylinder unit (21 to 23) into the upper starting position prior to the actual drawing process and in that there are on the sheet metal supporting frame (13) four further hydraulic piston-cylinder units (14 to 16) of which the upper piston rods (15) are supported at four corner points of the pressure web (10), whereby during the joint downwards movement of the press ram (8), the tie rods (12), the sheet metal supporting frame (13) and the cylinder housings (14), the pressure space (19) disposed beneath the piston (16) of the piston-cylinder unit (14 to 16) is filled with pressurised medium from the upper pressure space (18) or from a separate pressure storage means (52) and in that a path-dependent programme-controlled clamping of the sheet metal holder (6), after the press ram (8) has been applied against the sheet metal holder (6), is performed by a separate application of pressure by the piston-cylinder unit (14 to 16), by means of a proportional valve control arrangement (41, 61).

2. A press according to Claim 1, characterised in that the piston (16) of the piston-cylinder unit (14 to 16) is constructed as a piston which can be acted upon from both sides and in that prior to clamping of the sheet metal holder (6), the hydraulic pressurised medium is passed from the upper pressure space (18) into the lower pressure space (19) through a proportional valve (40) which is closed when an upper tool (7) fixed to the press ram (8) is applied to the sheet metal holder (6) and in that clamping of the sheet metal holder (6) is achieved via a regulable application of pressure from the lower pressure space (19) via storage means (42, 42') and via a further proportional valve (41).
3. A press according to Claim 2, characterised in that the application of pressure by the lower pressure space (19) and thus the sheet metal holding force is programme-controlled.
4. A press according to one of the preceding Claims, characterised in that the upper piston rod (15) of the piston-cylinder unit (14 to 16) is operatively or positively connected to the pressure web (10).

5. A press according to one of Claims 1 to 4, characterised in that to generate a downwardly directed preliminary acceleration of the sheet metal holder (6) before the upper tool (7) encounters the sheet metal holder (6) there is associated with the piston-cylinder unit (14 to 16) a further piston-cylinder unit (36, 37) which is integrated preferably into the cylinder housing (14) and which comprises a control piston (37), the pressure space (36) connecting the upper (18) and the lower pressure space (19) of the piston-cylinder unit (14 to 16) through bores or pressure lines (43, 44) and whereby the associated control piston (37) is rigidly connected to the piston rod (15, 15') and is adapted for movement in the cylinder bore (36) and in that shortly prior to the upper tool (7) striking the sheet metal holder (6), the lower connecting passage (44) to the lower pressure space (19) can be closed by a control edge (47) and upon further upwards movement of the control piston (37) within the bore (36) there is an increase in pressure in the upper pressure space (18) in order to lead to a downwards acceleration of the sheet metal holder (6).
6. A press according to Claim 5, characterised in that the control piston (37) has at its upper end a curved shape (44) which is constructed according to the desired acceleration characteristic.
7. A press according to Claim 5 or 6, characterised in that the starting level of the control piston (37) can be adjusted by a programme-controlled motor (38).
8. A press according to one of the preceding Claims 1, 3, 4, characterised in that there is associated with the lower pressure space (19) of the piston-cylinder unit (14 to 16) a further piston-cylinder unit (56 to 58) which moves in the same direction as the sheet metal holding frame (13) and of which the piston (57), when the upper tool (7) is applied against the sheet metal holder (6), runs onto a fixed abutment (59) for increasing the pressure in the lower pressure space (19) and in that an additional path-dependent programme-controlled application of pressure by the piston-cylinder unit (14 to 16) takes place by means of the piston-cylinder unit (56 to 58) via a proportional valve (61).
9. A press according to Claim 8, characterised in that the piston-cylinder unit (56 to 58) is disposed inside the mobile sheet metal holding

frame (13) and in that when the desired tensioning of the sheet metal holder (6) is attained, the piston rod (57) strikes an abutment (59) the height of the which can be adjusted by a motor.

Revendications

1. Presse mécanique ou hydraulique, comportant un dispositif d'emboutissage (1) pour des travaux d'emboutissage ou un étage d'emboutissage d'une presse à étages, dans laquelle un serre-flan (6) est commandé et serré hydrauliquement, un coulisseau de presse (8) étant relié de façon commandée par une force, par l'intermédiaire d'au moins deux, en particulier quatre tirants (12), à un cadre de serre-flan (13) agencé au-dessous d'une face de pression (10), un vérin (21 à 23), relié à la face de pression (10) et agencé de façon centrale dans une table de presse (2), étant prévu, et l'alimentation en pression de la face de pression (10) et, ainsi, l'appui du serre-flan (6) après la mise en place du coulisseau de presse (8) étant réglables pendant le processus d'emboutissage, caractérisée en ce que la face de pression (10) peut être déplacée dans la position initiale supérieure, avant le processus d'emboutissage proprement dit, au moyen d'un vérin pneumatique (21 à 23), en ce que, sur le cadre de serre-flan (13), sont agencés quatre autres vérins hydrauliques (14 à 16), dont les tiges de piston supérieures (15) s'appuient aux quatre coins de la face de pression (10), pendant la descente commune du coulisseau de presse (8), des tirants (12), du cadre de serre-flan (13) et des cylindres (14), l'espace de pression (19) se trouvant au-dessous du piston (16) du vérin (14 à 16) se remplissant de fluide sous pression provenant de l'espace de pression supérieur (18) ou d'un accumulateur de pression séparé (52), et en ce qu'un serrage programmé, dépendant de la course, du serre-flan (6) est effectué, après la mise en place du coulisseau de presse (8) sur le serre-flan (6), par l'intermédiaire d'une alimentation en pression séparée du vérin (14 à 16) au moyen d'une commande à soupape proportionnelle (41,61).
2. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le piston (16) du vérin (14 à 16) est réalisé en tant que piston pouvant être alimenté des deux côtés, en ce que le fluide hydraulique sous pression, avant le serrage du serre-flan (6), est amené de l'espace de pression supérieur (18) dans l'espace de pression inférieur (19) par l'intermédiaire d'une

soupape proportionnelle (40), laquelle, lors de la mise en place d'un outil supérieur (7) fixé au coulisseau de presse (8) sur le serre-flan (6), est fermée, et en ce que le serrage du serre-flan (6) est effectué par une alimentation en pression réglable de l'espace de pression inférieur (19) au moyen d'un accumulateur (42, 42'), par l'intermédiaire d'une autre soupape proportionnelle (41).

3. Presse selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'alimentation en pression de l'espace de pression inférieur (19) et, ainsi, la force agissant sur le serre-flan sont commandées de façon programmée.
4. Presse selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la tige de piston supérieure (15) du vérin (14 à 16) est reliée à la face de pression (10) de façon mécanique ou commandée par une force.
5. Presse selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que, pour engendrer une pré-accélération orientée vers le bas du serre-flan (6) avant que l'outil supérieur (7) entre au contact du serre-flan (6), un autre vérin (36,37), de préférence intégré dans le cylindre (14), est associé au vérin (14 à 16), vérin qui présente un piston de commande (37), l'espace de pression (36) reliant l'espace de pression supérieur (18) et l'espace de pression inférieur (19) du vérin (14 à 16) par l'intermédiaire de perçages ou de conduits de pression (43,44), et le piston de commande correspondant (37) étant solidaire de la tige de piston (15,15') et déplaçable dans le cylindre (36), et en ce que, peu avant que l'outil supérieur (7) entre au contact du serre-flan (6), le canal de liaison inférieur (44) vers l'espace de pression inférieur (19) peut être obturé au moyen d'une came de commande (47) et, lorsque la montée du piston de commande (37) à l'intérieur du perçage (36) se poursuit, une augmentation de pression se produit dans l'espace de pression supérieur (18) dans le sens d'une accélération en descente du serre-flan (6).
6. Presse selon la revendication 5, caractérisée en ce que le piston de commande (37) présente, à son extrémité supérieure, une forme de came (47) correspondant à la caractéristique d'accélération souhaitée.
7. Presse selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que la hauteur initiale du piston de commande (37) peut être réglée par

l'intermédiaire d'un moteur (38) commandé de façon programmée.

8. Presse selon une des revendications précédentes 1,3,4, 5
 caractérisée en ce qu'un autre vérin (56 à 58) est associé à l'espace de pression inférieur (19) du vérin (14 à 16), autre vérin qui se déplace, dans le même sens, avec le cadre de serre-flan (13) et dont le piston (57), lorsque 10
 l'outil supérieur (7) est mis en place sur le serre-flan (6), entre en contact avec une butée fixe (59) pour augmenter la pression dans l'espace de pression inférieur (19), et en ce 15
 qu'une alimentation en pression supplémentaire, dépendant de la course et commandée de façon programmée, du vérin (14 à 16) est effectuée au moyen du vérin (56 à 58) par l'intermédiaire d'une soupape proportionnelle 20
 (61).
9. Presse selon la revendication 8, caractérisée en ce que le vérin (56 à 58) est agencé à l'intérieur du cadre mobile de serre-flan (13), et en ce que la tige de piston (57) 25
 entre en contact avec une butée (59) réglable en hauteur de façon motorisée au moment du serrage souhaité du serre-flan (6).

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

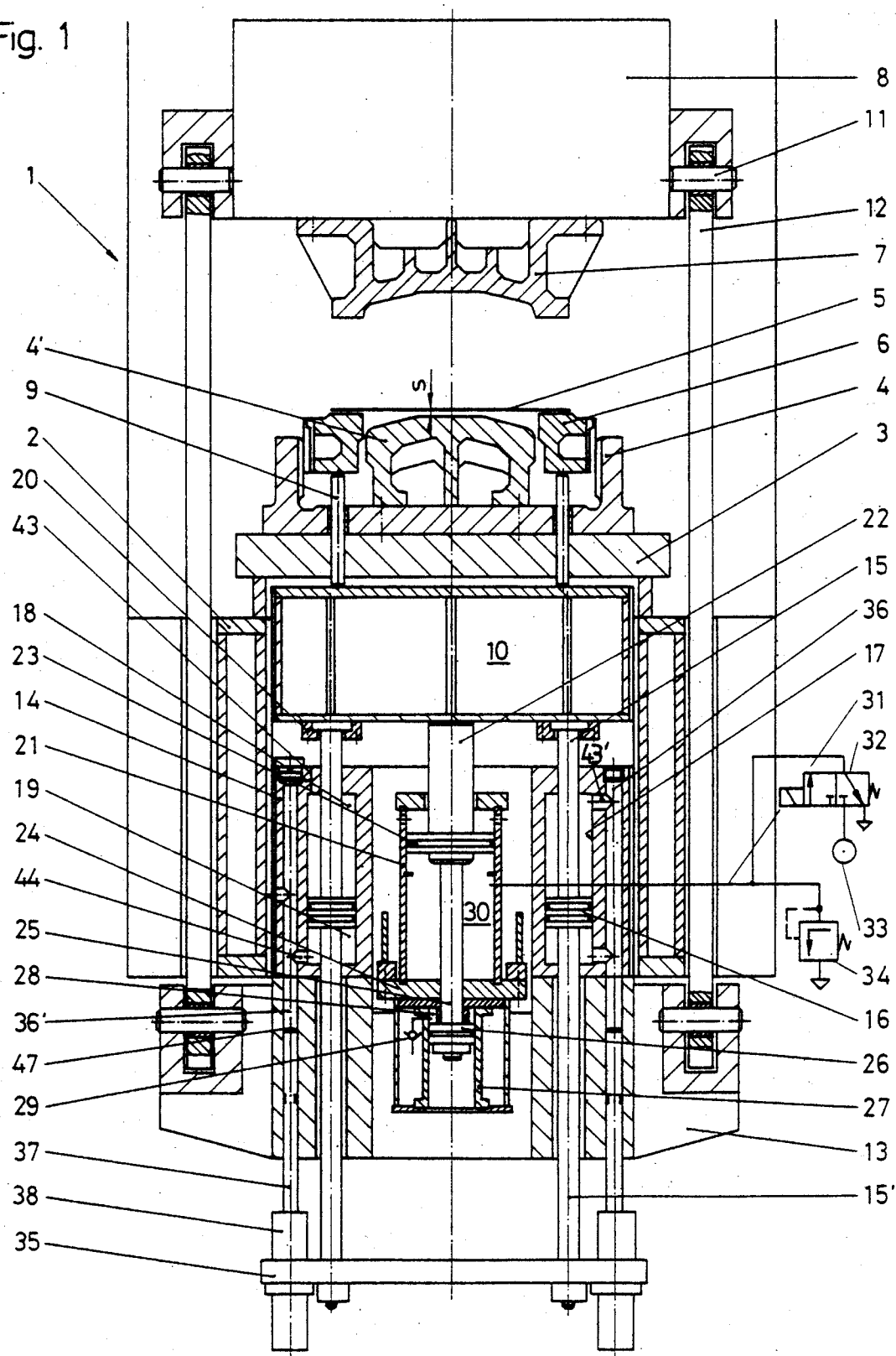


Fig. 2

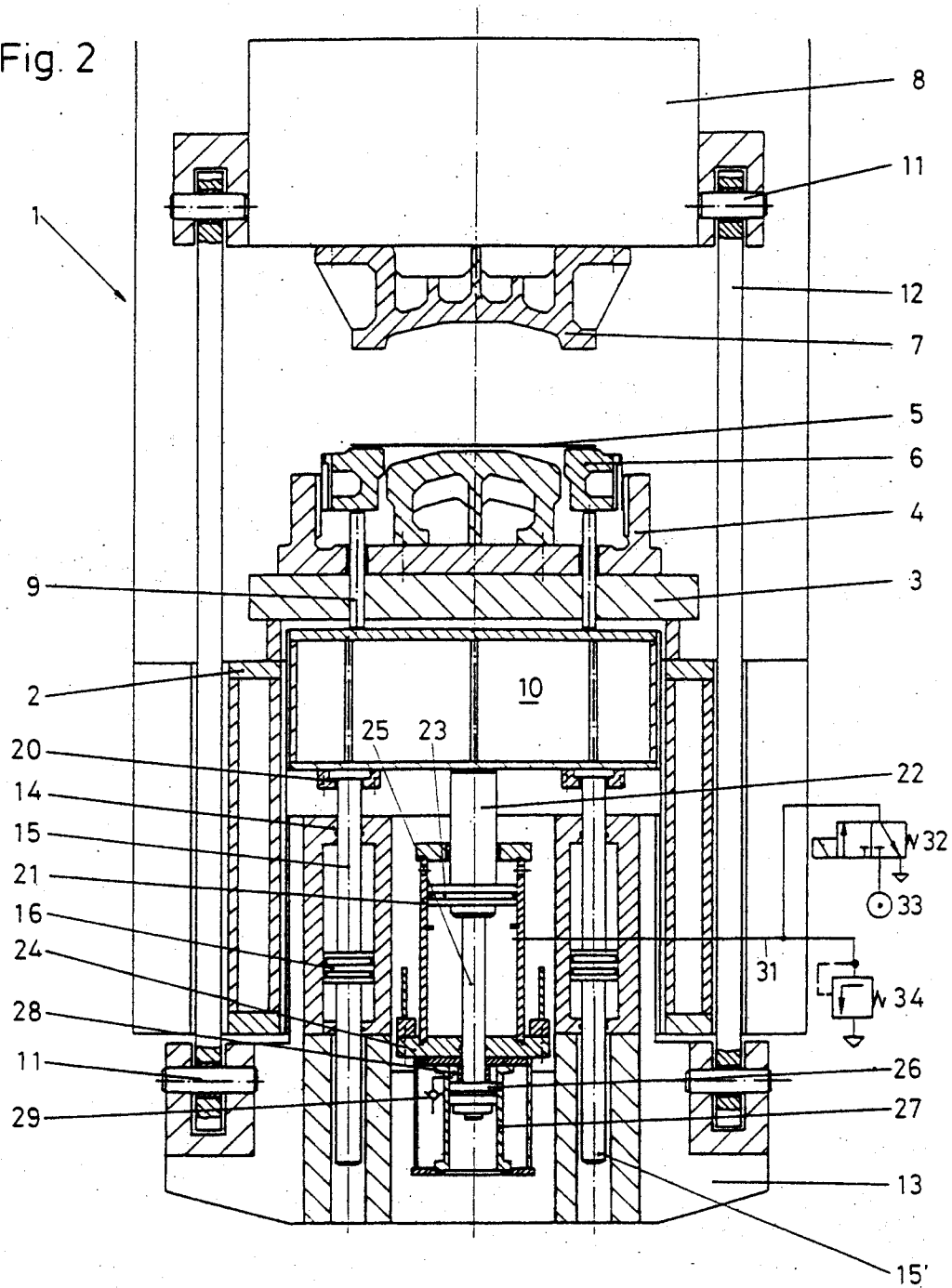
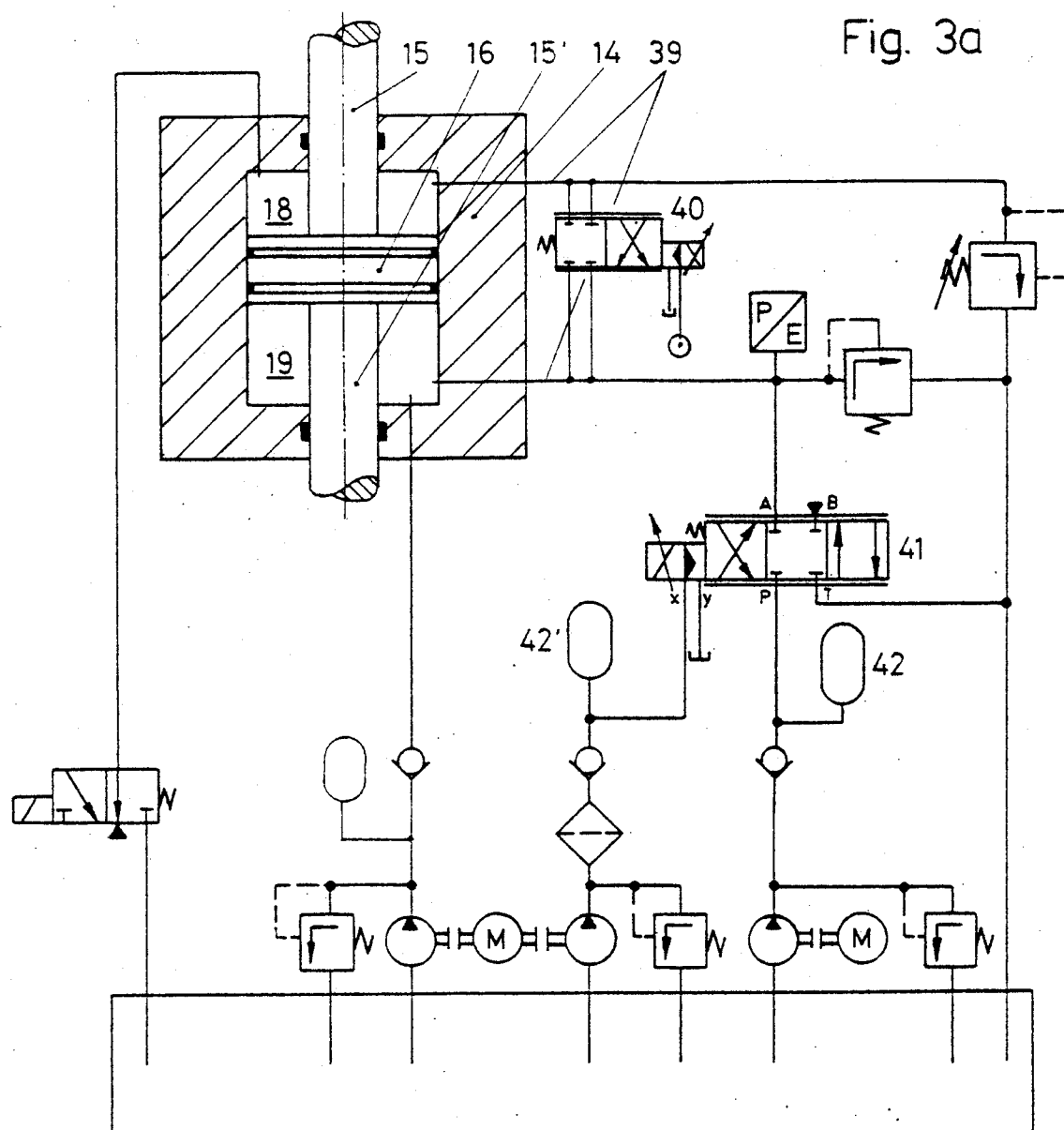


Fig. 3a



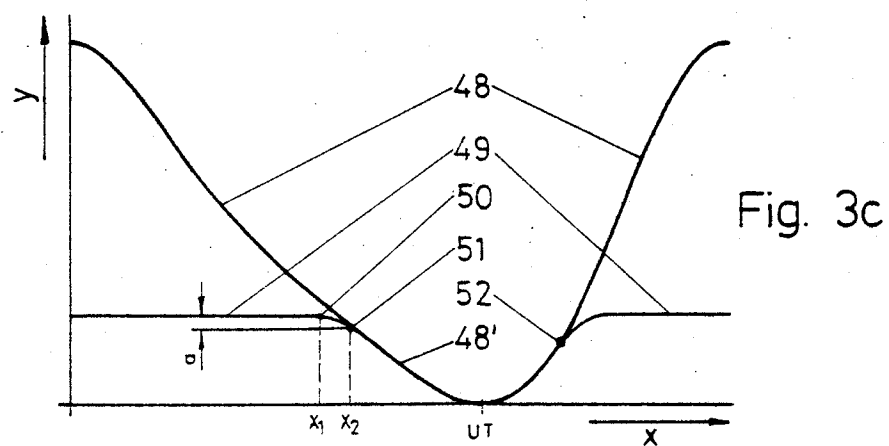
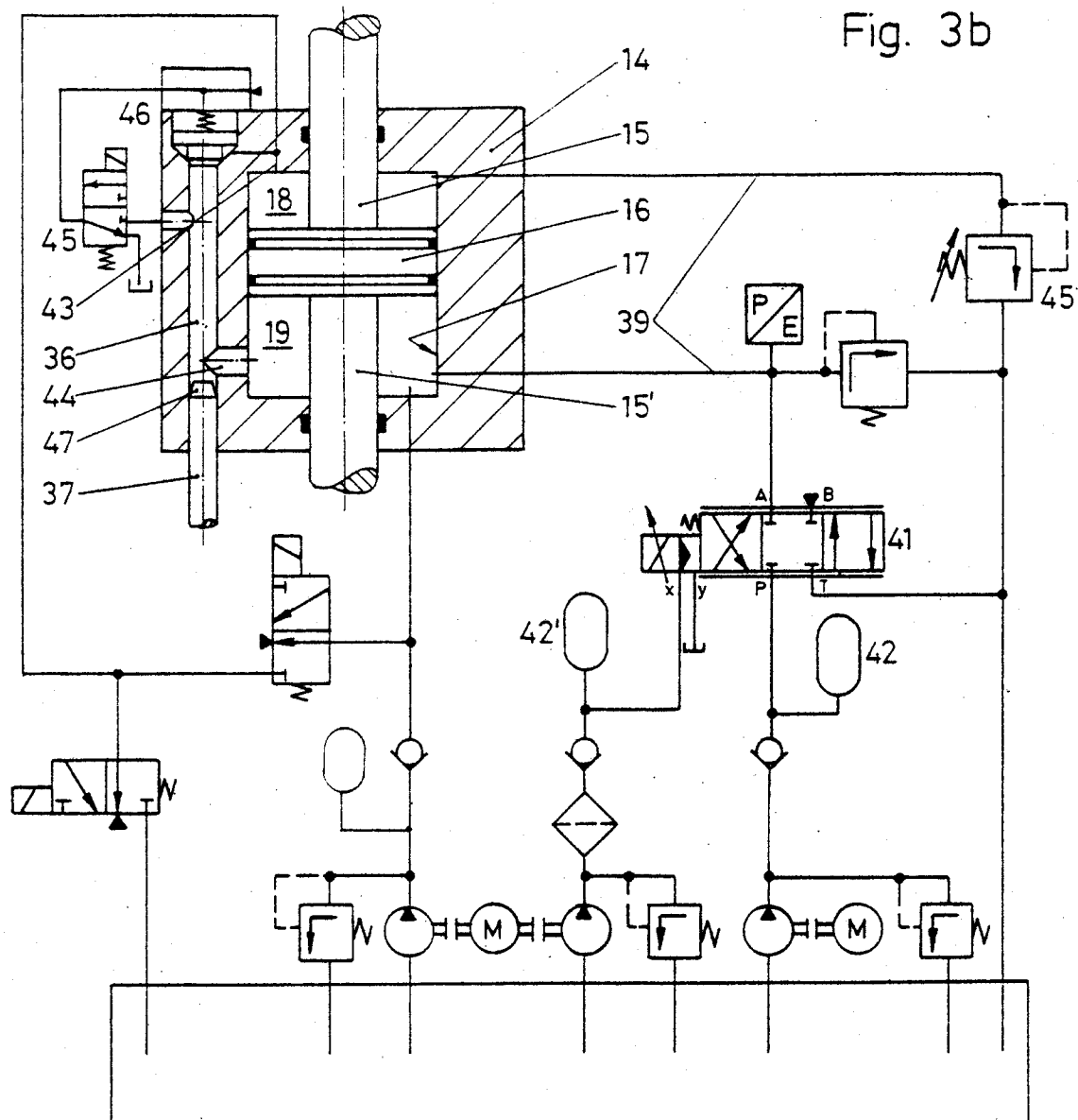


Fig. 4

