(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 985 389 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
B21D 28/20 *(2006.01)* ***B21D 24/10*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08160025.6**

(22) Anmeldetag: **18.05.2005**

(54) **Presse zum Schneiden von hochfesten Blechen**

Press for cutting highly secure sheet metal parts

Presse destinée à découper des tôles très résistantes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(30) Priorität: **02.06.2004 DE 102004027017**
06.05.2005 DE 102005021028

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.2008 Patentblatt 2008/44

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
05010716.8 / 1 602 419

(73) Patentinhaber: **Schuler Pressen GmbH & Co. KG**
73033 Göppingen (DE)

(72) Erfinder: **Fahrenbach, Jürgen**
73101 Aichelberg (DE)

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 475 923
DE-A1- 2 808 091
DE-A1- 2 928 777
DE-A1- 10 252 625
US-A- 2 290 743

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 985 389 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Presse zum Stanzen von Blechen, die insbesondere zum Schneiden von dicken und/oder hochfesten Blechen eingerichtet ist.

[0002] Beim Stanzen oder Schneiden von hochfesten Blechen treten zwischen Stößel und Stanzwerkzeug zeitlich sehr stark schwankende Kräfte auf. So lange das Material des Werkstücks dem Stempel widersteht, ist eine sehr hohe Kraft vorhanden, wodurch Teile der Presse elastisch verformt werden. Dies betrifft den Pressentisch, das Stanzwerkzeug, die Pressenständer, das Pressenkopfstück und in gewissem Maße auch den Stößel nebst Pleuel und Exzenterwelle. Wenn das Werkstück unter der Wirkung des Stempels nachgibt, wird die in den genannten Elementen elastisch gespeicherte Energie relativ unkontrolliert frei. Um diesen Vorgang des plötzlichen Durchbrechens des Stempels durch das Werkstück besser kontrollieren zu können, schlägt die DE 102 52 625 A1 ein System zur Schnittschlagreduzierüng vor, bei dem in dem Werkzeug eine Anzahl von Hydraulikzylindern vorgesehen sind. Diese können unterhalb, oberhalb oder seitlich von dem Werkstück angeordnet sein. Sensoren, wie beispielsweise Ultraschallsensoren, oder auch Sensoren, die die Strömungsgeschwindigkeit der aus den Hydraulikzylindern ausströmenden Hydraulikflüssigkeit messen, schließen ein Ventil, durch das bislang Hydraulikflüssigkeit aus den Hydraulikzylindern ausströmen konnte. Die Hydraulikzylinder sind mit Druckspeichern verbunden, die unter relativ hohem Druck stehen. Sie erzeugen deshalb nunmehr eine hohe Gegenkraft. Die bislang von dem Stempel auf das Werkstück ausgeübte Kraft wird somit in dem Moment auf die Hydraulikzylinder übergeleitet, in dem die Stempel beginnen, durch das Werkstück durchzubrechen.

[0003] Dieser Weg zur Schnittschlagdämpfung hat sich grundsätzlich bewährt. Jedoch ist die Einstellung der Sensoren zur Erfassung des Werkstückdurchbruchs kritisch. Auch ist bei Anordnung der Hydraulikzylinder neben dem Werkzeug noch ein gewisser Schnittschlag vorhanden, der weiter reduziert werden soll.

[0004] Aus der US 2290743 ist eine Tiefziehpresse mit einem Blechhalter bekannt, der durch eine hydraulische Vorspanneinrichtung gegen ein Blechteil gedrückt wird, um dessen Rand festzuspannen. Die hydraulische Einrichtung enthält Ventile und sonstige Steuermittel. Mit diesen soll erreicht werden, dass die hydraulischen Mittel eine kontrollierte Kraft auf den Blechhalter ausüben.

[0005] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, den genannten Stand der Technik zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird mit der Presse nach Anspruch 1 sowie nach Anspruch 11 gelöst:

[0007] Die Presse weist nach Anspruch 1 eine Blechhalteeinrichtung auf, die das Werkzeug während des Umformvorgangs gegen das Unterwerkzeug presst. Das Unterwerkzeug ist beispielsweise ein Stanzwerkzeug während das Oberwerkzeug beispielsweise ein Stempel ist. Die Blechhalteeinrichtung ist in der Lage, unterschiedliche Kräfte auszuüben. Eine der Blechhalteeinrichtung zugeordnete Steuereinrichtung kann die von der Blechhalteeinrichtung ausgeübte Kraft beeinflussen.

[0008] Zu der Blechhalteeinrichtung gehört in der Regel eine Niederhalterplatte, die sich unmittelbar an dem Werkstück abstützt. Die Niederhalterplatte erstreckt sich bis in unmittelbare Nachbarschaft zu den Stempeln (Stanzstempeln) und somit dicht bis an den zu erzeugenden Schnitt heran. Damit soll das Blech in unmittelbarer Schnittnähe fest zwischen der Niederhalterplatte und dem Unterwerkzeug (Stanzwerkzeug) eingeklemmt werden, um eine hohe Schnittqualität zu erreichen. Bei der erfindungsgemäßen Presse übernimmt die Blechhalteeinrichtung nach dem Durchbruch der Stempel durch das Werkstück die von dem Stößel aufgebrachte Kraft während dieser seinen unteren Totpunkt durchläuft und speichert die von dem Stößel dadurch abgegebene Energie zwischen. Bei dem Rückhub des Stößels wird diese Energie an den Stößel und somit an den Pressenantrieb zurück gegeben. Durch die so erreichte Vermeidung der unkontrollierten Freisetzung der in der Presse elastisch gespeicherten Energie, wird der Pressenantrieb insgesamt entlastet, d.h. es wird Energie eingespart. Außerdem wird die mechanische Belastung der Presse durch Vermeidung zu großer plötzlicher Kraftänderungen vermindert. Des Weiteren gelingt durch die Überleitung der bis zum Werkstückdurchbruch auf die Stempel ausgeübten Kraft auf die Blechhalteeinrichtung eine besonders feste Klemmung des Werkstücks gerade während des Durchbruchs, so dass sich besonders hohe Schnittqualitäten ergeben. Außerdem kann die Kraft über die Blechhalteeinrichtung besonders großflächig und somit schonend in das Werkstück eingeleitet werden, so dass unerwünschte Deformationen desselben, wie beispielsweise Quetschungen und dergleichen, vermieden werden können.

[0009] Eine weitere Verbesserung bringt die alternative Lösung gemäß Anspruch 11 mit sich. Dieser ermöglicht insbesondere die Erzielung hoher Hubzahlen. Wird der Moment des Durchbruchs des Stößels durch das Werkstück, d.h. der Moment in dem das Werkstück nachgibt, erkannt, indem beispielsweise von Abstützeinrichtungen mit Hydraulikzylindern abgegebenes Hydraulikfluid hinsichtlich seines Volumenstroms überwacht wird, ist im Moment des Durchbruchs ein steiler Anstieg des Volumenflusses zu verzeichnen. Jedoch kann der dabei auftretende Volumenfluss durchaus unterhalb eines Wertes liegen, der bei schnellen Hubzahlen beim Aufsetzen des Stößels auf die Abstützeinrichtung auftritt, die beispielsweise als Blechhalteeinrichtung ausgebildet sein kann. Erfindungsgemäß gibt die Steuereinrichtung deshalb die Beeinflussung der von der Abstützeinrichtung aufgebrachten Kraft nur innerhalb eines festgelegten Wegabschnitts der Stößelbewegung frei. Auf diese Weise werden Fehlerkennungen, die ansonsten zu groben Fehlfunktionen der Presse führen würden, sicher ausgeschlossen. Der festgelegte Wegabschnitt weist vorzugsweise einen einstellbaren Anfang $\varphi 1$ oder x1 auf.

Außerdem kann er vorzugsweise ein variabel einstellbares Ende φ2 oder x2 aufweisen. Außerdem kann seine Länge variabel und einstellbar sein.

[0010] Damit kann die Presse auf einfache Weise an unterschiedliche Gegebenheiten, insbesondere hinsichtlich der Arbeitsgeschwindigkeit bzw. Hubzahl und der Schnittkraft eingestellt werden.

[0011] Vorzugsweise weisen die Blechhalteeinrichtung bzw. die Abstützeinrichtung einen Hydraulikzylinder auf, der mit einem ersten und mit einem zweiten hydraulischen Druckspeicher verbunden ist. Beide Druckspeicher weisen z.B. einen verschiebbar gelagerten Kolben mit gedämpftem Endanschlag auf. Alternativ können Membranspeichereinrichtungen oder Speichereinrichtungen vorgesehen werden, bei denen ein Gasdruckpolster direkt mit dem Hydraulikfluid in Verbindung steht. Beide Druckspeicher weisen vorzugsweise unterschiedliche Ruhedrücke auf. Der von dem Hydraulikzylinder zu dem Druckspeicher mit niedrigerem Druck führende Weg ist vorzugsweise durch ein Ventil reguliert, das den Fluidfluss d.h. den Massenstrom überwacht und schließt, wenn dieser einen Grenzwert überschreitet. Dieses durchflussempfindliche Ventil ist eine vorteilhafte Variante für eine Sensoreinrichtung, die zur Erfassung des Durchbruchs des Werkstücks dient. Es zeigt das Überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellwertes der Relativbewegung zwischen dem Oberwerkzeug (Stempel) und dem Werkstück an. Alternative Sensorsysteme können Anwendung finden, wie beispielsweise Beschleunigungssensoren an dem Stößel oder an dem Stempel, Wegsensoren, die die Stößelbewegung erfassen und ein entsprechendes zeitveränderliches Signal abgeben. Es wird dann die Änderungsrate dieses Signals bestimmt und als Indikator für den Stanzdurchbruch genutzt.

[0012] Eine entsprechende Wegmesseinrichtung oder sonstige Gebereinrichtung kann außerdem zur Gewinnung eines Signals genutzt werden, anhand dessen das Aktivierungsfenster festgelegt wird, innerhalb dessen der Stanzdurchbruch erwartet wird. Die Überwachung auf Stanzdurchbruch erfolgt dann nur in diesem Aktivierungsfenster während außerhalb des Aktivierungsfensters die Abstützeinrichtung passiv ist bzw. die Blechhalteeinrichtung ausschließlich ihre Blechhaltefunktion erfüllt.

[0013] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen, der Zeichnung oder der Figurenbeschreibung.

[0014] In der Figurenbeschreibung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 eine Ausführungsform den erfindungsgemäßen Presse in schematisierter Übersichtsdarstellung,

Figur 2 das Werkzeug der Presse nach Figur 1 in einer schematisierten Vertikalschnittdarstellung,

Figur 3 ein Ventil zur Überwachung eines von dem Werkzeug nach Figur 2 erzeugten Hydraulikfluidflusses und

Figur 4 Diagramme zur Veranschaulichung der Abhängigkeit des Stößelhubs vom Pressenwinkel sowie des Massenstroms des aus der Blechhalteeinrichtung verdrängten Fluidflusses vom Stößelhub.

[0015] In Figur 1 ist in aufs Äußerste schematisierter Darstellung eine Presse 1 veranschaulicht, die ein Pressengestell mit Pressenständern 2, 3, einem Pressentisch 4 und einem Kopfstück 5 aufweist. An dem Kopfstück 5 ist ein Antrieb 6, beispielsweise in Form eines Elektromotors gehalten, der über einen schematisch veranschaulichten und gestrichelt dargestellten Exzenter 7 und ein ebenfalls gestrichelt dargestelltes Pleuel 8 einen Stößel 9 hin und her gehend antreibt. Zwischen dem Stößel 9 und dem Pressentisch 4 ist ein Werkzeug 10 mit einem Oberwerkzeug 11 und einem Unterwerkzeug 12 vorgesehen. Das Unterwerkzeug 12 ist als Stanzwerkzeug ausgebildet. An dem Oberwerkzeug 11 sind Stempel 13, 14, 15 gehalten, die wie die übrigen Details des Werkzeugs 10 insbesondere aus Figur 2 ersichtlich sind. Das Werkzeug 10 dient zum Stanzen eines Werkstücks 16, das in Figur 2 als ebenes Werkstück veranschaulicht ist. Selbstverständlich können jedoch auch nicht ebene Werkstücke in entsprechender Weise einem Stanzvorgang unterzogen werden. In diesem Fall weist das Unterwerkzeug 12 dann eine dem nicht ebenen Werkstück entsprechende Kontur auf.

[0016] Zu dem Oberwerkzeug 11 gehört eine Blechhalterplatte 17, die über nicht weiter veranschaulichte Mittel an einem Grundkörper 18 des Oberwerkzeugs 11 gehalten ist. Der mit dem Stößel 9 verbundene Grundkörper 18 trägt die Stempel 13 bis 15, die dadurch starr mit dem Stößel 9 verbunden sind. Außerdem enthält der Grundkörper 18 einen oder mehrere Hydraulikzylinder 19, 20, die zusammen mit der Blechhalterplatte 17 eine Blechhalteeinrichtung 21 bilden. Zu der Blechhalteeinrichtung 21 gehören außerdem Druckstifte 22 bis 27, die ungefähr oder genau parallel zu den Stempeln 13 bis 15 angeordnet sind und sich mit ihrem unteren stirnseitigen Ende auf der Blechhalterplatte 17 abstützen. Die im Übrigen im Wesentlichen zylindrischen Stifte stützen sich mit ihrem oberen stirnseitigen Ende an Schwebeplatten 28, 29 ab, die somit oben auf den Druckstiften 22 bis 27 liegen. Zu den Hydraulikzylindern 19, 20 gehören Kolben 30, 31, die in den Hydraulikzylindern 19, 20 entsprechende mit Hydraulikfluid gefüllte Arbeitsräume 32, 33 abgrenzen und abgedichtet sowie verschiebbar in diesen gelagert sind. Kolbenstangen 34, 35 der Kolben 30, 31 drücken von oben her auf die Schwebeplatten 28, 29 und somit die Blechhalterplatte 17 gegen das Werkstück 16.

[0017] Die Hydraulikzylinder 19, 20 sind über eine in Figur 2 nicht und in Figur 1 lediglich schematisch dargestellte Fluidleitung 36 an ein Hydrauliksystem 37 ange-

schlossen, das zur Erzeugung einer Blechhalterkraft und zugleich zur Übernahme der von dem Stößel 9 ausgeübten Kraft bei und nach Durchbruch des Werkstücks 16 dient. Dieser Kraftübergang soll möglichst stufenlos, d.h. ohne sprunghafte Kraftänderung erfolgen.

[0018] Zu dem Hydrauliksystem 37 gehören ein erster Druckspeicher 38 und ein zweiter Druckspeicher 39, die im Ausführungsbeispiel beide als Druckspeicherzylinder 40, 41 mit darin abgedichtet, verschiebbar gelagerten Kolben 42, 43 ausgebildet sind. Beide Kolben 42, 43 teilen in den Druckspeicherzylindern 40, 41 jeweils zwei Arbeitskammern ab, deren obere, jeweils mit einem Gaspolster gefüllt ist. Der Druckspeicher 38 steht beispielsweise unter einem Druck von ungefähr 200 bar während der Druckspeicher 39 z.B. unter einem Druck von z.B. 400 bar steht.

[0019] Die Kolben 42, 43 weisen an ihrer unteren, den jeweiligen Abschlussstücken 44, 45 zugewandten Seite vorzugsweise eine Profilierung auf, die komplementär zu einer Profilierung des jeweiligen Abschlussstücks 44, 45 ausgebildet ist. Die Profilierung wird durch gerade oder gebogene, z.B. ringförmig konzentrische Leisten oder Stege gebildet, wobei die Leisten oder Stege jedes Kolbens 42, 43 in entsprechend geformte Ausnehmungen jedes Abschlussstücks 44, 45 passen. Die Profilierungen dienen als Endlagendämpfung, so dass die Kolben 42, 43, wenn sie gegen die Anschlussstücke 44, 45 laufen, sanft abgebremst werden.

[0020] Beide Druckspeicher 38, 39 sind mit der Fluidleitung 36 verbunden. Vorzugsweise ist der Druckspeicher 39 über ein Rückschlagventil 46 und eine Drosseleinrichtung 47 an die Fluidleitung 36 angeschlossen. Das Rückschlagventil 46 ist dabei so orientiert, dass das Hydraulikfluid aus der Hydraulikleitung 36 ungehindert in den Druckspeicher 40 einströmen kann, während es auf seinem Rückweg durch die Drosseleinrichtung 47 gezwungen wird.

[0021] Der Druckspeicher 38 ist über eine Ventileinrichtung 48 mit der Fluidleitung 36 und somit den Hydraulikzylindern 19, 20 verbunden. Die Ventileinrichtung 48 enthält z.B. ein Wegeventil 49, das zwischen zwei Zuständen umschaltbar ist. In einem ersten Zustand gibt es den Fluidfluss in und aus dem Druckspeicher 38 unbeschränkt oder gedrosselt frei, während es in seinem anderen Zustand diesen Fluidfluss sperrt. Die Ventileinrichtung 48 kann mit einer Sensoreinrichtung 50 verbunden sein, die beispielsweise den Massenstrom $\dot{m}$ in der Fluidleitung 36 überwacht und schließt, sobald dieser in den Druckspeicher 38 hinein gerichtete Hydraulikfluss einen Schwellwert m_{th} übersteigt und dann so lange geschlossen bleibt, bis der Druck in der Fluidleitung 36 unter einen Schwellwert abfällt.

[0022] Die Sensoreinrichtung 50 bildet somit zugleich eine Steuereinrichtung 51 zur Steuerung der Ventileinrichtung 48 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen den Kolben 28, 29 der Hydraulikzylinder 19, 20 und dem Stößel 9.

[0023] Zu der Ventileinrichtung 48 kann außerdem bedarfsweise ein Bypassventil 52 gehören, das die Ventileinrichtung 48 überbrückt und somit einen alternativen Pfad von den Hydraulikzylindern 19, 20 zu dem Druckspeicher 38 schafft. Das Bypassventil 52 ist beispielsweise ein Auf/Zu-Ventil, das elektrisch pneumatisch oder anderweitig gesteuert sein kann. Vorzugsweise ist es dazu an eine Steuereinrichtung 53 angeschlossen, die vorzugsweise als Mikroprozessorsteuerung oder auch als anderweitige geeignete elektronische Steuerung ausgebildet sein kann. Neben anderen Eingangssignalen erhält die Steuereinrichtung 53 mindestens ein Positionssignal. Dieses kann beispielsweise von einem Geber 54 herrühren, der als Weggeber die Position des Stößels 9, insbesondere in der Nähe seines unteren Totpunkts erfasst. Zusätzlich oder alternativ kann ein Geber 55 vorgesehen sein, der die Winkelstellung der Exzenterwelle wenigstens in einem Drehwinkelbereich erfasst, bei dem der Stößel 9 in der Nähe seines unteren Totpunkts steht.

[0024] Figur 3 veranschaulicht eine Ausführungsform der Ventileinrichtung 48, die wegen ihrer schnellen Reaktionszeit bevorzugt wird. Es weist einen Grundkörper 56 auf, der mit zumindest einem Eingang 57 und mit einem Ausgang 58 versehen ist. Zwischen beiden ist ein Kanal 59 ausgebildet, der längs durch den Grundkörper 6 durchgeht und zu dem die Kanäle des Eingangs 57 und des Ausgangs 58 quer gerichtet sind. Zwischen dem Eingang 57 und dem Ausgang 58 ist ein Ventilsitz 60 ausgebildet, dem ein Ventilverschlussglied in Form einer Scheibe 61 zugeordnet ist. Letztere sitzt auf einem Stift und ist durch eine Feder in Öffnungsrichtung von dem Ventilsitz 60 weg vorgespannt. Die Vorspannung kann bedarfsweise mittels einer von außen zugänglichen Handhabe, beispielsweise einer Einstellschraube 62 eingestellt werden.

[0025] Die insoweit beschriebene Presse 1 arbeitet in einer ersten einfachen Ausführungsform, die prinzipiell ohne die Steuereinrichtung 53 auskommt, wie folgt:

[0026] Zur Funktionsveranschaulichung wird ein einziger Stanzhub beschrieben. Zur Durchführung desselben wird zunächst das Werkstück 16 auf das Unterwerkzeug 12 gelegt, wonach sich der Stößel 9 senkt. Die Blechhalterplatte 17 ist dabei in ihrer untersten Position, in der sie mit ihrer Unterseite zumindest etwas unterhalb der Stirnflächen der Stempel 13, 14, 15 steht. Bevor die Blechhalterplatte 17 auf dem Werkstück 16 aufsetzt, sind die Kolben 30, 31 in den Hydraulikzylinder 19, 20 in Ruhe. Das Hydraulikfluid steht in dem Hydrauliksystem 37 unter einem Ruhedruck.

[0027] Sobald die Blechhalterplatte 17 auf dem Werkstück 16 aufsetzt, drückt sie das Werkstück 16 an das Unterwerkzeug 12 an. Die Blechhalterplatte 17 bleibt somit stehen während sich der Stößel 9 weiter in Richtung auf das Werkstück 16 zu bewegt. Ebenfalls stehen bleiben die Druckstifte 22 bis 27, die Schwebeplatten 28, 29 und die Kolben 30, 31. In Folge der weiteren Abwärtsbewegung des Stößels 9 wird somit das Volumen der Arbeitskammern 32, 33 vermindert und Hydraulikfluid über die Fluidleitung 36 und das offene Wegeventil 49

der Ventileinrichtung 48 in den Druckspeicher 38 getrieben, der einen niedrigeren Ruhedruck hat als der Druckspeicher 39. Somit wird der Kolben 43 in Figur 1 gegen die Kraft des oberen Gaspolsters nach oben bewegt. Der bei diesem Vorgang auftretende Fluidstrom $\dot{m}$ liegt unterhalb eines Schwellwerts, so dass die Sensoreinrichtung 50 nicht anspricht.

[0028] Sodann setzen die Stirnseiten der Stempel 13, 14, 15 auf dem Werkstück 16 auf. Das Werkstück 16 setzt dem Eindringen der Stempel 13, 14, 15 einen erheblichen Widerstand entgegen, so dass die Bewegung der Stempel 13, 14, 15 zunächst stoppt. Die Antriebsleistung der Antriebseinrichtung 6 wird nun kurzzeitig darauf verwendet, den Antriebsstrang und das Pressengestell einschließlich Pressentisch 4 und Unterwerkzeug 12 etwas elastisch zu deformieren, d.h. zu spannen. Damit wird zunehmend eine größer werdende Kraft aufgebaut, bis schließlich die Stempel 13, 14, 15 durch das Werkstück 16 stoßen. In dem Moment des Durchbruchs kommt eine sehr schnelle Relativbewegung zwischen dem Grundkörper 18 und somit den Hydraulikzylindern 19, 20 und der Blechhalterplatte 17 zustande. Dies führt zu einem kurzzeitigen, sehr starken Anstieg des Massenstroms $\dot{m}$ des Hydraulikfluids aus den Hydraulikzylindern 19, 20 in den Druckspeicher 38. Der Anstieg ist so steil, dass die Sensoreinrichtung 50 dies erkennt und das Wegeventil 49 schließt. Bei der Ausführungsform nach Figur 3 bedeutet dies, dass der von dem Eingang 57 zu dem Ausgang 58 fließende Fluidstrom die Scheibe d.h. das Ventilverschlussglied 61 mitnimmt und gegen die Kraft der Feder gegen den Ventilsitz 60 drückt. Das Wegeventil 49 schließt somit schlagartig, wobei der Schließzustand erhalten bleibt bis ein sinkender Systemdruck dem Ventilverschlussglied 61 gestattet, in seine Offenstellung, d.h. Ruheposition zurück zu kehren.

[0029] Ist nun das Wegeventil 49 geschlossen, kann kein weiteres Hydraulikfluid in den Druckspeicher 38 fließen. Es muss deshalb in den Druckspeicher 39 ausweichen, der unter erheblich höherem Druck steht. Somit erzeugen die Hydraulikzylinder 19, 20 nunmehr einen erheblichen Gegendruck, der sich einerseits auf der Blechhalterplatte 17 abstützt und andererseits dem Stößel 9 entgegen wirkt. Somit kommutiert die bislang von den Stempeln 13, 14, 15 aufgenommene Kraft auf die Blechhaltereinrichtung 21, so dass sich die gespannte Presse nicht entspannen kann. Gegen die große Kraft der Blechhaltereinrichtung durchläuft der Stößel nun seinen unteren Totpunkt, wobei die Blechhaltereinrichtung dann auf dem ersten Abschnitt des Aufwärtshubs den Stößel 9 mit großer Kraft nach oben schiebt. In dieser Phase wird die in der Presse 1 gespeicherte elastische Energie an den Stößel 9 und somit an die Antriebseinrichtung 6 zurück gegeben.

[0030] Eine verfeinerte Ausführungsform nutzt zur Steuerung der Blechhaltereinrichtung oder einer alternativen Abstützeinrichtung, beispielsweise in Form von Hydraulikzylindern zwischen dem Stößel 9 und dem Pressentisch 4 oder dem Oberwerkzeug 11 und dem Unterwerkzeug 12, die Steuereinrichtung 53. Diese überwacht die Position X des Stößels 9 oder den Drehwinkel φ der Antriebseinrichtung 6, d.h. des Exzenters 7. Die Verhältnisse sind in Figur 4 veranschaulicht. Es wird dabei von einer Presse mit großer Hubzahl ausgegangen. Eine erste Kurve I veranschaulicht den Weg X des Stößels 9 über dem Drehwinkel φ der Exzenterwelle. Es wird von einem angenähert sinusförmigen Zusammenhang ausgegangen. Bei einem Pressenwinkel $\varphi 0$ setzt die Blechhalterplatte 17 auf dem Werkstück auf. Die Kurve II veranschaulicht den Massenstrom des aus den Hydraulikzylindern 19, 20 verdrängten Hydraulikfluids. Wie ersichtlich, steigt dieser bei dem Aufsetzen der Blechhalterplatte 17 auf das Werkstück 16 sprungartig auf einen relativ hohen Wert an. Bei der Annäherung des Stößels 9 gegen seinen unteren Totpunkt fällt der Massenstrom $\dot{m}$ immer weiter ab. Dies schon deshalb weil die Geschwindigkeit des Stößels 9 bei Annäherung an den unteren Totpunkt abnimmt. In Folge des Widerstands das das Material des Werkstücks 16 dem Stanzvorgang entgegensetzt, wird der Stößel zusätzlich abgebremst, weshalb der Massenstrom der Kurve II entsprechend schnell stark zurück geht.

[0031] Bei einem Pressenwinkel $\varphi 1$, der mit Sicherheit nach dem Aufsetzen der Blechhalterplatte 17 auf dem Werkstück 16 und mit Sicherheit vor dem Durchbruch der Stempel 13, 14, 15 durch das Werkstück 16 liegt, sperrt die Steuereinrichtung 53 nun das Bypassventil 52, womit die Sensoreinrichtung 50 aktiviert wird. An Stelle des Kurbel- oder Pressenwinkels $\varphi 1$ kann als Kriterium zur Freigabe der Sensoreinrichtung 50 und der Ventileinrichtung 48 auch herangezogen werden, dass der Stößel 9 den Punkt x1 durchläuft. Allerdings wird die Überwachung des Pressenwinkels bevorzugt, weil dieser eine bessere Auflösung bietet.

[0032] Tritt nun nach Aktivierung bzw. Freigabe der Sensoreinrichtung 50, nach Durchlaufen von $\varphi 1$, der Durchbruch des Werkstücks 16 auf, steigt der Fluidfluss $\dot{m}$ über einen Schwellwert $\dot{m}_{th}$ an. Dies ist in Figur 4 durch die Spitze III in der Kurve II veranschaulicht. Das Überschreiten des Schwellwerts für den Fluidfluss wird erfasst und führt zum Schließen der Ventileinrichtung 48, wie oben beschrieben, und somit zur Abstützung des Stößels 9 auf der Blechhaltereinrichtung 21.

[0033] Wie aus Figur 4 ersichtlich, kann durch Festlegung des Aktivierungsfensters zwischen den Pressenwinkeln $\varphi 1$ und $\varphi 2$ erreicht werden, dass Flussspitzen detektiert werden, die geringer sind als der Fluss unmittelbar nach Aufsetzen der Blechhalterplatte 17 auf dem Werkstück 16. Dies spielt bei sehr schnellen Pressen (hohen Hubzahlen), bei großen Stanzhüben und insbesondere auch bei sehr steifen Pressengestellen eine Rolle, bei denen zwar eine sehr große Spannkraft aber nur ein geringer Spannhub im gesamten Pressengestell auftritt. Durch die Beschränkung der Überwachung des Fluidflusses auf ein Winkelfenster $\varphi 1$, $\varphi 2$ des Pressenantriebs innerhalb dessen der Stanzdurchbruch zu erwarten ist, kann die Ansprechschwelle $\dot{m}_{th}$ für die Ven-

tileinrichtung 48 sehr niedrig gelegt werden, so dass der sonst zu beobachtende Stanzschlag auf ein fast nicht mehr wahrnehmbares Minimum zu beschränken ist.

[0034] An Stelle der Sensoreinrichtung 50, die den Fluidfluss aus den Hydraulikzylindern 19, 20 überwacht, können auch andere Sensoreinrichtungen Anwendung finden. Ergänzend ist es außerdem möglich, die Pressenwinkel φ1, φ2 variabel festzulegen. Beispielsweise können sie mit einer geeigneten Eingabeeinrichtung eingegeben werden. Es ist auch möglich, diese Pressenwinkel φ1, φ2 dynamisch anzupassen. Dies kann beispielsweise geschehen, indem φ1 in einen vorgegebenen oder eingebbaren Winkelabstand vor dem Stanzdurchbruch und φ2 in einem festen oder einstellbaren Winkelabstand nach dem Stanzdurchbruch eingestellt wird. Als Pressenwinkel des Stanzdurchbruchs wird dann jeweils der Pressenwinkel aus dem vorigen Stanzhub oder ein Durchschnittswert aus vorigen Stanzhüben herangezogen. Auch ist es möglich, in dem Pressengestell, dem Pressentisch oder anderen Teilen der Presse, Kraftsensoren unterzubringen, die auf eine Deformation des betreffenden Pressenelements oder direkt auf die in der Presse wirkende Kraft ansprechen. Solches können beispielsweise Kraftsensoren in dem Werkzeug 10 sein. Die von diesen Sensoren abgegebenen Signale können an die Steuereinrichtung 53 geführt werden und dazu dienen, die Pressenwinkel φ1, φ2 festzulegen. Wird beispielsweise die auf die Stempel 13, 14, 15 ausgeübte Kraft erfasst, kann die Sensoreinrichtung 50 zu einem Zeitpunkt, d.h. dann freigegeben werden, wenn an den Stempeln 13, 14, 15 ein erheblicher Kraftanstieg zu verzeichnen ist. Zu diesem Zeitpunkt ist keine Fehlauslösung der Ventileinrichtung 48 mehr zu befürchten, weil die Relativbewegung zwischen der Blechhalterplatte 17 und den Stempeln 13, 14, 15 nahezu Null beträgt.

[0035] Das erfindungsgemäße Presse gestattet eine wesentliche Erhöhung der Niederhalterkraft, insbesondere während der Durchführung des Stanzvorgangs, d.h. während die Stempel 13, 14, 15 durch das Material des Werkstücks dringen. Die eigentliche Schnittkraft kann dadurch auf bis ein Sechstel der theoretischen Schubkraft gesenkt werden. Die Blechhalteeinrichtung 21 bewirkt eine besonders feste Einspannung des Werkstücks 16 und bewirkt somit eine Verbesserung des Schnitts wie auch eine Schnittschlagdämpfung. Die Presse 1 wird so vorgespannt, das Spiele ausgeglichen oder kompensiert werden. Dies führt gegenüber klassischen Schnittschlagdämpfungssystemen zur Verminderung der Gesamtpresskraft des Systems. Dies bedeutet aber auch, dass ältere Pressen auch weiterhin sogar für schwierige Trennoperationen eingesetzt werden können. Die auf die Blechhalterplatte ausgeübte Kraft wird vorzugsweise etwa auf 40 % der Presskraft ausgelegt. Das Trennverfahren kann durch den Einsatz eines schnellen Auswerte- und Steuergeräts, wie beispielsweise der Steuereinrichtung 53, überwacht, ausgewertet und gesteuert werden. Das System kann weitgehend autark, d.h. von der Presse 1 unabhängig ausgebildet und eingesetzt werden. Beispielsweise kann es Teil des Werkzeugs sein, und somit prinzipiell bei verschiedenen Pressen eingesetzt werden. Bei Änderung der Pressendaten können pressenspezifische Parameter über Programm oder anlagenspezifische Flashkarten geändert werden.

[0036] Die Drücke in den Hydraulikzylindern 19, 20 können encoder- oder wegeabhängig permanent überwacht werden. Die sich ergebenden Hüllkurven gestatten eine permanente Prozessüberwachung. Die Ansteuerung des Bypassventils 52 erfolgt kurbelwinkel- oder wegeabhängig über das gleiche System. Die Prozessdaten und Störungen können über Datenspeichersysteme gespeichert und bei Schäden rückverfolgt werden. Außerdem können Systeme zur Erfassung von Überlastfällen vorgesehen werden.

[0037] Zur Erhöhung der Schnittqualität, insbesondere beim Stanzen hochfester martensitischer Werkstoffe oder auch beim Stanzen dicker Bleche, wird eine Blechhalteeinrichtung 21 vorgesehen, die das betreffende Werkstück 16 während des Stanzvorgangs fest einspannt. Die Spannkraft wird auf bis zu 40 % oder mehr Prozent der Stößelkraft erhöht. Insbesondere kann die von der Blechhalteeinrichtung ausgeübte Kraft während des Werkstückdurchbruchs nochmals erhöht werden. Einerseits verbessert sich dadurch die Schnittqualität während sich andererseits eine effiziente Schnittschlagminderung oder -verhinderung an der Presse ergibt. Ein Schnittschlag ist wesentlich geschwächt oder tritt nicht auf.

Patentansprüche

1. Presse (1) zum Stanzen von Blechen,
   mit einem Pressengestell, zu dem ein Pressentisch (4) zur Aufnahme eines Unterwearkzeuges (12) gehört und in dem ein Stößel (9) beweglich gelagert ist, der mit einer Antriebseinrichtung (6) in Verbindung steht und ein Oberwerkzeug (11) trägt,
   mit einer steuerbaren Blechhalteeinrichtung (21), die zu dem Werkzeug (10) gehört und die das Werkstück (16) während des Umformvorganges gegen das Unterwerkzeug (12) presst und sich dazu mit einem Ende an dem Stößel (9) und mit ihrem anderen Ende auf dem Werkstück (16) abstützt,
   mit einer Steuereinrichtung (51, 53), die der Blechhalteeinrichtung (21) zugeordnet ist und die die von der Blechhalteeinrichtung (21) ausgeübte, zwischen dem Stößel (9) und dem Werkstück (16) wirkende Kraft beeinflusst.

2. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechhalteeinrichtung (21) wenigstens einen Hydraulikzy-linder (19) aufweist, der an ein Hydrauliksystem (37) angeschlossen ist, das den Hydraulikzylinder (19) mit einem unter Druck stehenden Hydraulikfluid beaufschlagt.

3. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrauliksystem (37) wenigstens einen ersten hydrauli-schen Druckspeicher (38) aufweist.

4. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrauliksystem (37) wenigstens einen zweiten hydraulischen Druckspeicher (39), aufweist.

5. Presse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (51) eine Ventileinrichtung (48) zur Steuerung des Hydraulikflusses aus dem Hydraulikzylinder (19, 20) sowie eine Sensoreinrichtung (50) umfasst, die die Ventileinrichtung (48) steuert.

6. Presse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (50) dazu eingerichtet ist, das Überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellwertes der Relativbewegung zwischen dem Oberwerkzeug (11) und dem Werkstück (16) zu erfassen

7. Presse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (48) und die Sensoreinrichtung (50) durch ein durchflussempfindliches Ventil gebildet sind.

8. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (51) dazu eingerichtet ist, die von der Blechhalteeinrichtung (21) ausgeübte Kraft sprunghaft zu erhöhten, wenn das Überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellwertes der Relativbewegung zwischen dem Oberwerkzeug (11) und dem Werkstück (16) festgestellt wird.

9. Presse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (51, 53) mit einer Gebereinrichtung (54, 55) zur Erfassung der aktuellen Stößelposition oder einer anderen Größe verbunden ist, die mit der Stößelposition in einem eindeutigen Zusammenhang steht.

10. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (51, 53) eine sprungartige Änderung der von der Blechhalteeinrichtung (21) aufgebrachten Kraft nur für einen abgegrenzten Abschnitt des Stößelweges freigibt.

11. Presse (1), insbesondere zum Stanzen von Blechen, mit einem Pressengestell, zu dem ein Pressentisch (4) zur Aufnahme eines Unterwerkzeuges (12) gehört und in dem ein Stößel (9) in Stößelbewegungsrichtung beweglich gelagert ist, der mit einer Antriebseinrichtung (6) in Verbindung steht und ein Oberwerkzeug (11) trägt,
mit einer steuerbaren Abstützeinrichtung (21), die wenigstens zeitweilig gegen die Stößelarbeitsrichtung gegen den Stößel (9) drückt,
mit einer Steuereinrichtung (51, 53), die der Abstützeinrichtung (21) zugeordnet ist und die das Überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellwertes der Relativbewegung zwischen dem Oberwerkzeug (11) und dem Werkstück (16) erfasst und anhand dessen die von der Abstützeinrichtung (21) ausgeübte, zwischen dem Stößel (9) und dem Werkstück. (16) wirkende Kraft beeinflusst,
wobei die Steuereinrichtung (51, 53) die Beeinflussung der von der Abstützeinrichtung (21) aufgebrachten Kraft nur innerhalb eines Freigabe-Wegabschnitts der Stößelbewegung freigibt.

12. Presse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinrichtung (21) eine Blechhalteeinrichtung (21) ist.

13. Presse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinrichtung (21) wenigstens einen Hydraulikzylinder (19, 20) aufweist, der an ein Hydrauliksystem (37) angeschlossen ist, das den Hydraulikzylinder (19, 20) mit einem unter Druck stehenden Hydraulikfluid beaufschlagt.

14. Presse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrauliksystem (37) wenigstens einen ersten hydraulischen Druckspeicher (38) aufweist.

15. Presse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrauliksystem (37) wenigstens einen zweiten hydraulischen Druckspeicher (39) aufweist.

16. Presse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (51, 53) eine Ventileinrichtung (48) zur Steuerung des Hydräulikflusses aus dem Hydraulikzylinder (19, 20) sowie eine Sensoreinrichtung (50) umfasst, die die Ventileinrichtung (48) steuert.

17. Presse nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (50) dazu eingerichtet ist, das Überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellwertes der Relativbewegung zwischen dem Oberwerkzeug (11) und dem Werkstück (16) zu erfassen

18. Presse nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (48) und die Sensoreinrichtung (50) durch ein durchflussempfindliches Ventil gebildet sind.

19. Presse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (51, 53) dazu eingerichtet ist, die von der Abstützeinrichtung (21) aus-

geübte Kraft sprunghaft zu erhöhen, wenn das überschreiten eines Geschwindigkeitsschwellwertes der Relativbewegung zwischen dem Oberwerkzeug (11) und dem Werkstück (16) festgestellt wird.

20. Presse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (51, 53) mit einer Gebereinrichtung (54, 55) zur Erfassung der aktuellen Stößelposition oder einer anderen Größe verbunden ist, die mit der Stößelposition in einem eindeutigen Zusammenhang steht.

21. Presse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der festgelegte Wegabschnitt einen einstellbaren Anfang (φ1, x1) aufweist.

22. Presse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der festgelegte Wegabschnitt ein einstellbares Ende (φ2, x2) aufweist.

23. Presse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freigabe-Wegabschnitt während des Betriebs der Presse (1) von einem ausgewählten Parameter abhängig eingestellt wird.

Claims

1. Press (1) for punching metal sheets,
with a press frame, which includes a press bed (4) to receive a die (12) and in which a slide (9), which connects with a drive device (6) and supports an upper die (11), is movably disposed,
with a controllable sheet holding device (21), which belongs to the tool (10) and which presses the workpiece (16) against the die (12) during the forming process and for this rests against the slide (9) at one end and on the workpiece (16) at its other end, with a control means (51, 53), which is associated with the sheet holding device (21) and which influences the force exerted by the sheet holding device (21) and acting between the slide (9) and the workpiece (16).

2. Press according to claim 1, **characterised in that** the sheet holding device (21) has at least one hydraulic cylinder (19), which is connected to a hydraulic system (37), which applies a pressurised hydraulic fluid to the hydraulic cylinder (19).

3. Press according to claim 1, **characterised in that** the hydraulic system (37) has at least one first hydraulic pressure accumulator (38).

4. Press according to claim 1, **characterised in that** the hydraulic system (37) has at least one second hydraulic pressure accumulator (39).

5. Press according to claim 2, **characterised in that** the control device (51) comprises a valve arrangement (48) for controlling the hydraulic fluid flow out of the hydraulic cylinder (19, 20) as well as a sensor device (50), which controls the valve arrangement (48).

6. Press according to claim 5, **characterised in that** the sensor device (50) is fitted to detect when a speed threshold value of the relative movement between the upper die (11) and the workpiece (16) is exceeded.

7. Press according to claim 6, **characterised in that** the valve arrangement (48) and the sensor device (50) are formed by a flow-sensitive valve.

8. Press according to claim 1, **characterised in that** the control device (51) is fitted to suddenly increase the force exerted by the sheet holding device (21) when it has been established that the speed threshold value of the relative movement between the upper die (11) and the workpiece (16) has been exceeded.

9. Press according to claim 5, **characterised in that** the control device (51, 53) is connected to a transducer device (54, 55) for detecting the current slide position or another magnitude, which is clearly associated with the slide position.

10. Press according to claim 1, **characterised in that** the control device (51, 53) releases a sudden change in the force applied by the sheet holding device (21) only for a limited section of the path of the slide.

11. Press (1) in particular for punching metal sheets,
with a press frame, which includes a press bed (4) to receive a die (12) and in which a slide (9), which connects with a drive device (6) and supports an upper die (11), is movably disposed in the direction of movement of the slide,
with a controllable supporting device (21), which presses the slide (9) at least occasionally contrary to the working direction of the slide,
with a control means (51, 53), which is associated with the supporting device (21) and which detects when a speed threshold value of the relative movement between the upper die (11) and the workpiece (16) is exceeded and on the basis thereof influences the force exerted by the supporting device (21) and acting between the slide (9) and the workpiece (16), wherein the control device (51, 53) releases the influence on the force applied by the supporting device (21) only within a release path section of the movement of the slide.

12. Press according to claim 11, **characterised in that**

the supporting device (21) is a sheet holding device (21).

13. Press according to claim 11, **characterised in that** the supporting device (21) has at least one hydraulic cylinder (19, 20), which is connected to a hydraulic system (37), which applies a pressurised hydraulic fluid to the hydraulic cylinder (19, 20).

14. Press according to claim 13, **characterised in that** the hydraulic system (37) has at least one first hydraulic pressure accumulator (38).

15. Press according to claim 13, **characterised in that** the hydraulic system (37) has at least one second hydraulic pressure accumulator (39).

16. Press according to claim 13, **characterised in that** the control device (51, 53) comprises a valve arrangement (48) for controlling the hydraulic fluid flow out of the hydraulic cylinder (19, 20) as well as a sensor device (50), which controls the valve arrangement (48).

17. Press according to claim 16, **characterised in that** the sensor device (50) is fitted to detect when a speed threshold value of the relative movement between the upper die (11) and the workpiece (16) is exceeded.

18. Press according to claim 17, **characterised in that** the valve arrangement (48) and the sensor device (50) are formed by a flow-sensitive valve.

19. Press according to claim 11, **characterised in that** the control device (51, 53) is fitted to suddenly increase the force exerted by the supporting device (21) when it has been established that the speed threshold value of the relative movement between the upper die (11) and the workpiece (16) has been exceeded.

20. Press according to claim 11, **characterised in that** the control device (51, 53) is connected to a transducer device (54, 55) for detecting the current slide position or another magnitude, which is clearly associated with the slide position.

21. Press according to claim 11, **characterised in that** the determined path section has an adjustable beginning (φ1, x1).

22. Press according to claim 11, **characterised in that** the determined path section has an adjustable end (φ2, x2).

23. Press according to claim 11, **characterised in that** the release path section is adjusted depending on a selected parameter during the operation of the press (1).

Revendications

1. Presse (1) pour découper des tôles,
comprenant un bâti de presse qui est doté d'une table de presse (4) destinée à recevoir un outil inférieur (12) et dans lequel est monté mobile un coulisseau (9) qui est relié à un dispositif d'entraînement (6) et qui porte un outil supérieur (11),
comprenant un dispositif de maintien de tôle (21) commandable qui fait partie de l'outil (10) et qui presse la pièce (16) contre l'outil inférieur (12) pendant l'opération de formage et prend à cet effet appui, par l'une de ses extrémités, sur le poussoir (9) et, par avec son autre extrémité, sur la pièce (16),
comprenant un dispositif de commande (51, 53), lequel est associé au dispositif de maintien de tôle (21) et influence la force qui est exercée par le dispositif de maintien de tôle (21) et qui agit entre le coulisseau (9) et la pièce (16).

2. Presse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de maintien de tôle (21) comporte au moins un vérin hydraulique (19) qui est raccordé à un système hydraulique (37), lequel alimente le vérin (19) avec un fluide hydraulique sous pression.

3. Presse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le système hydraulique (37) comporte au moins un premier accumulateur de pression hydraulique (38).

4. Presse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le système hydraulique (37) comporte au moins un deuxième accumulateur de pression hydraulique (39).

5. Presse selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (51) comprend un dispositif de vanne (48) pour contrôler le flux hydraulique venant du vérin hydraulique (19, 20), ainsi qu'un dispositif capteur (50) qui commande le dispositif de vanne (48).

6. Presse selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dispositif capteur (50) est conçu pour détecter le dépassement d'une valeur seuil de vitesse du mouvement relatif entre l'outil supérieur (11) et la pièce (16).

7. Presse selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le dispositif de vanne (48) et le dispositif capteur (50) sont constitués d'une vanne sensible au débit.

8. Presse selon la revendication 1, **caractérisée en ce**

que le dispositif de commande (51) est conçu pour augmenter brusquement la force exercée par le dispositif de maintien de tôle (21) lorsque le dépassement d'une valeur seuil de vitesse du mouvement relatif entre l'outil supérieur (11) et la pièce (16) est constaté.

9. Presse selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (51, 53) est connecté à un dispositif transmetteur (54, 55) destiné à détecter la position instantanée du coulisseau ou une autre grandeur en relation univoque avec la position du coulisseau.

10. Presse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (51, 53) n'autorise une modification brusque de la force exercée par le dispositif de maintien de tôle (21) que pour une portion délimitée de la course du coulisseau.

11. Presse (1), en particulier pour découper des tôles, comprenant un bâti de presse qui est doté d'une table de presse (4) destinée à recevoir un outil inférieur (12) et dans lequel est monté mobile un coulisseau (9) qui est relié à un dispositif d'entraînement (6) et porte un outil supérieur (11),
comprenant un dispositif d'appui (21) commandable qui exerce au moins temporairement une pression contre le poussoir (9) à l'encontre de la direction de travail du coulisseau,
comprenant un dispositif de commande (51, 53) qui est associé au dispositif d'appui (21) et qui détecte le dépassement d'une valeur seuil de vitesse du mouvement relatif entre l'outil supérieur (11) et la pièce (16) et, en fonction de cette détection, influence la force qui est exercée par le dispositif d'appui (21) et qui agit entre le coulisseau (9) et la pièce (16), le dispositif de commande (51, 53) n'autorisant l'influence sur la force produite par le dispositif d'appui (21) qu'à l'intérieur d'une portion de course d'autorisation du mouvement du coulisseau.

12. Presse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif d'appui (21) est un dispositif de maintien de tôle (21).

13. Presse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif d'appui (21) comporte au moins un vérin hydraulique (19, 20) qui est raccordé à un système hydraulique (37) alimentant le vérin (19, 20) avec un fluide hydraulique sous pression.

14. Presse selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le système hydraulique (37) comporte au moins un premier accumulateur de pression hydraulique (38).

15. Presse selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le système hydraulique (37) comporte au moins un deuxième accumulateur de pression hydraulique (39).

16. Presse selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (51, 53) comprend un dispositif de vanne (48) pour contrôler le flux hydraulique venant du vérin hydraulique (19, 20), ainsi qu'un dispositif capteur (50) qui commande le dispositif de vanne (48).

17. Presse selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** le dispositif capteur (50) est conçu pour détecter le dépassement d'une valeur seuil de vitesse du mouvement relatif entre l'outil supérieur (11) et la pièce (16).

18. Presse selon la revendication 17, **caractérisée en ce que** le dispositif de vanne (48) et le dispositif capteur (50) sont constitués d'une vanne sensible au débit.

19. Presse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (51, 53) est conçu pour augmenter brusquement la force exercée par le dispositif d'appui (21) lorsque le dépassement d'une valeur seuil de vitesse du mouvement relatif entre l'outil supérieur (11) et la pièce (16) est constaté.

20. Presse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (51, 53) est connecté à un dispositif transmetteur (54, 55) destiné à détecter la position instantanée du coulisseau ou une autre grandeur en relation univoque avec la position du coulisseau.

21. Presse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la portion de course définie présente un début réglable (φ1, x1).

22. Presse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la portion de course définie présente une fin réglable (φ2, x1).

23. Presse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la portion de course d'autorisation est réglée pendant le fonctionnement de la presse (1) en fonction d'un paramètre sélectionné.

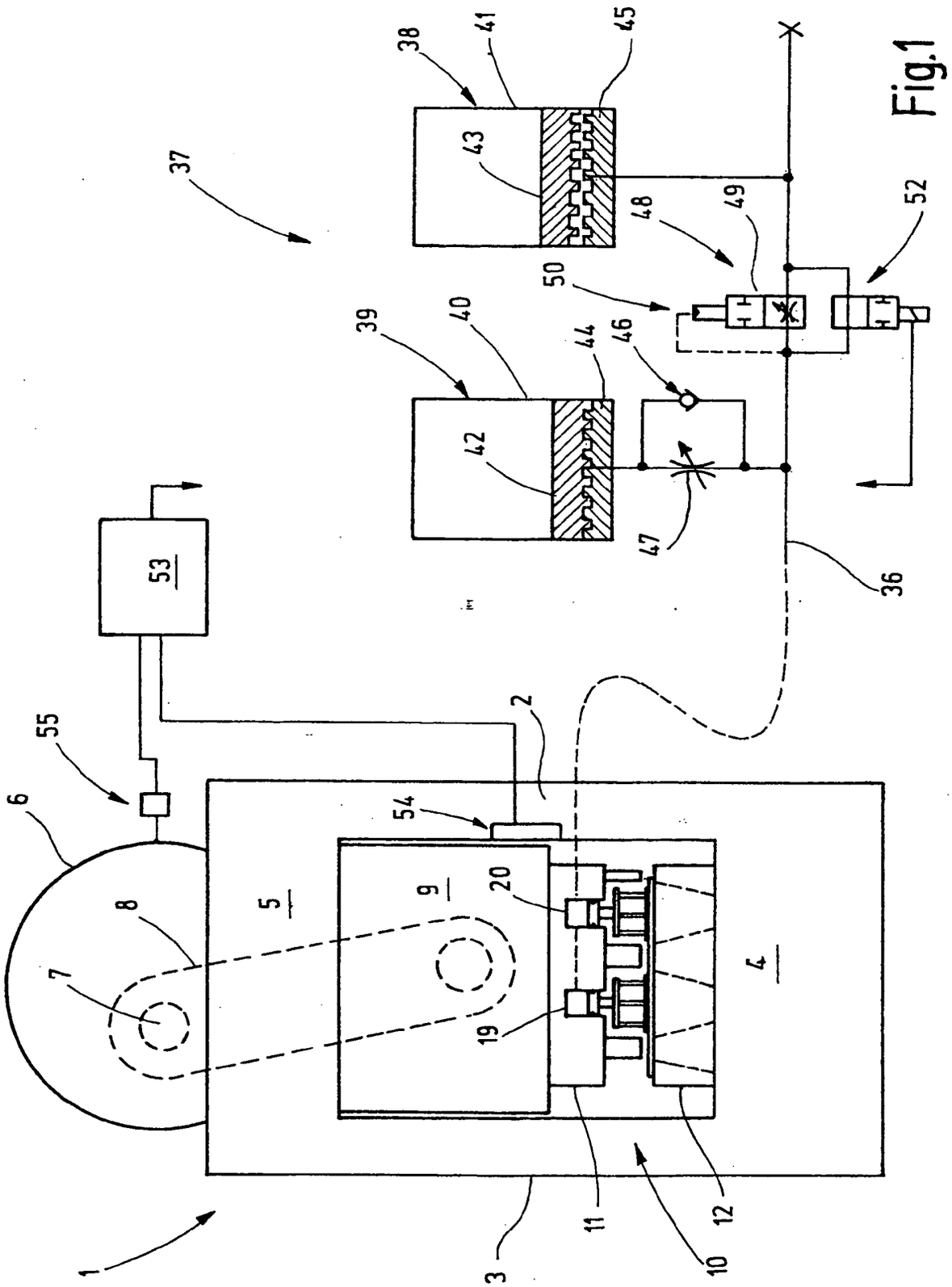

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
19
20
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
52
53
54
55

Fig.1

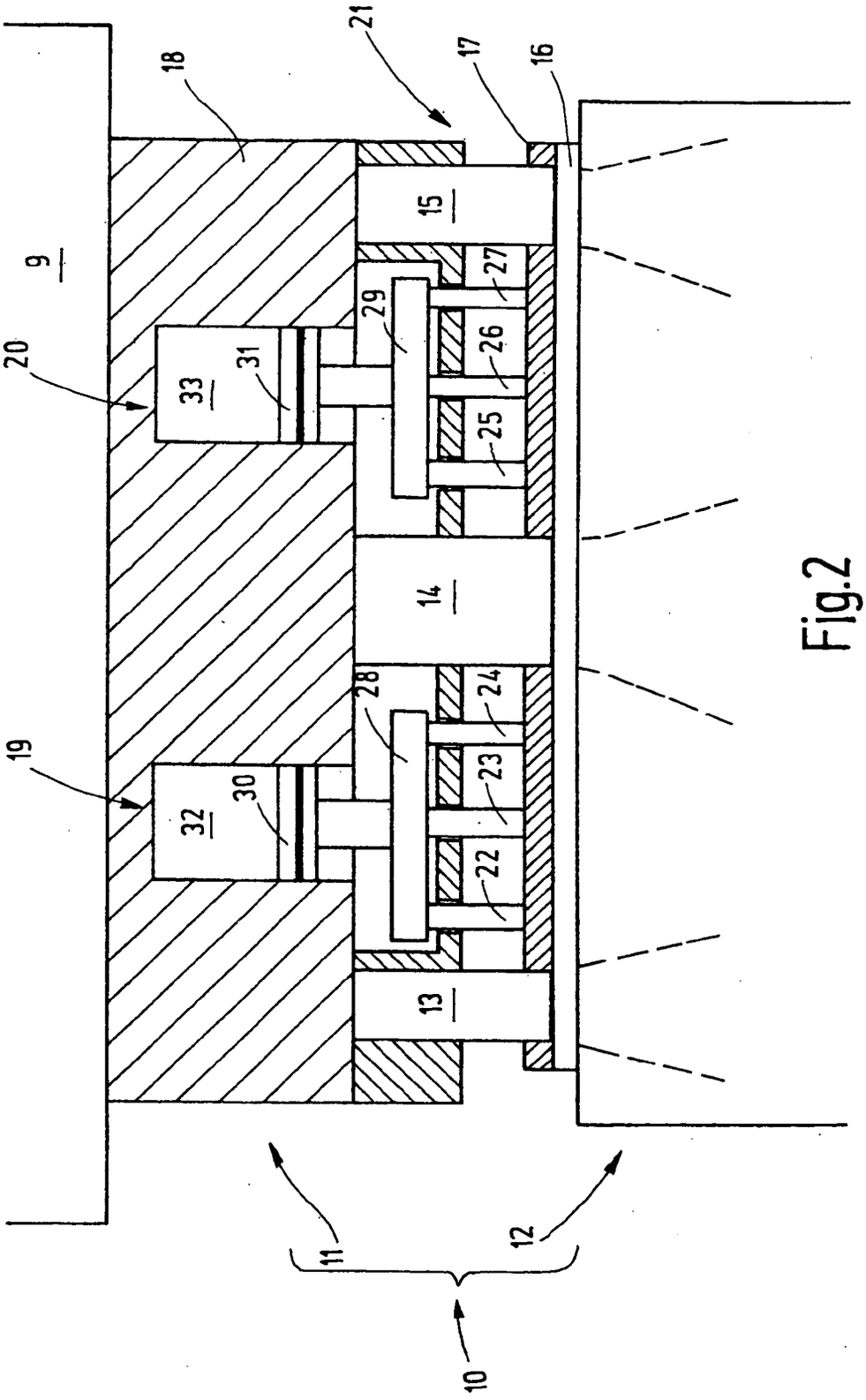


Fig.2

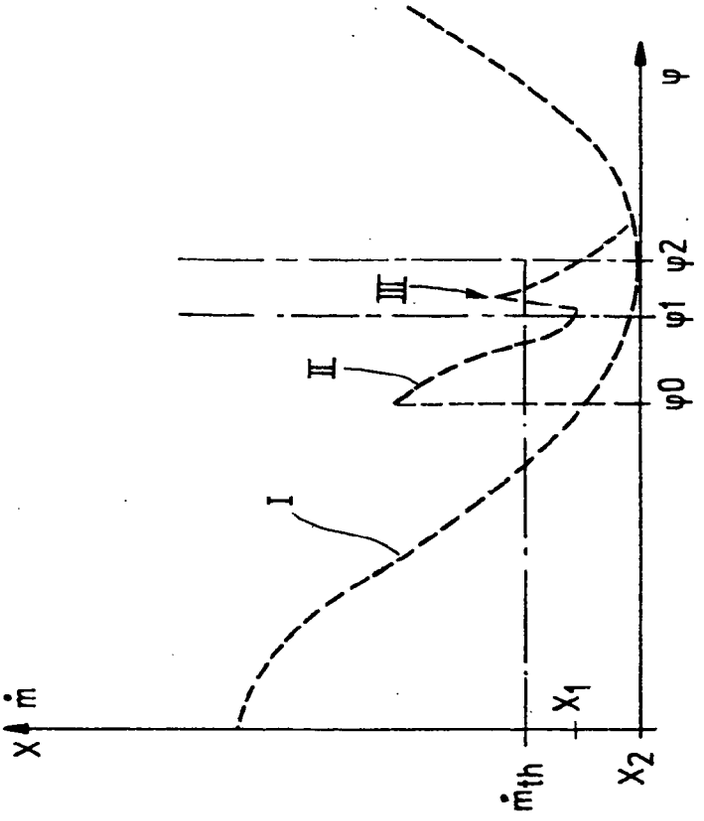


Fig.4

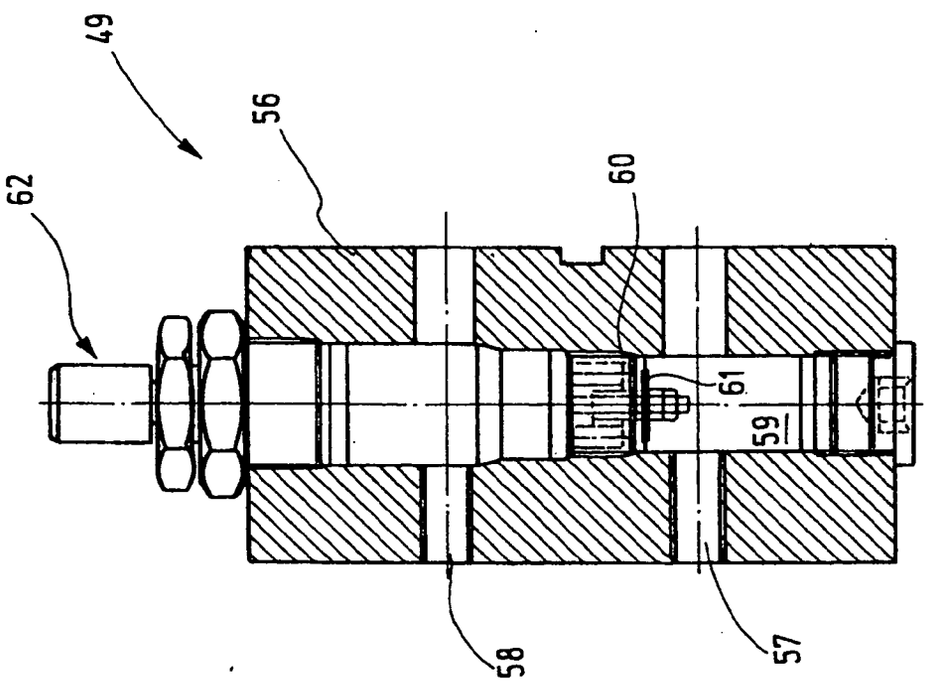


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10252625 A1 **[0002]**
- US 2290743 A **[0004]**