



(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 134/2012
(22) Anmeldetag: 31.01.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2013

(51) Int. Cl. : B30B 15/04
B21D 5/02

(2006.01)
(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 8057699 A DE 9402825 U1
WO 199417977 A1
DE 1957052 A1

(73) Patentinhaber:
TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH &
CO. KG.
4061 PASCHING (AT)

(54) BIEGEPRESSE MIT C-FÖRMIGEM RAHMEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Presse (1) mit C-förmigem Rahmen (2), umfassend einen von einer Pressstelle abgewandten, ersten Linearmotor (9) bei einem mittleren Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2), wobei der erste Linearmotor (9) zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt. Die Presse umfasst zusätzlich einen der Pressstelle zugewandten, zweiten Linearmotor (10) bei dem mittleren Abschnitt (2a), der zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt, wobei die Linearmotoren (9, 10) für eine gegengleiche Ansteuerung vorgesehen sind, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens (2) entgegengewirkt wird.

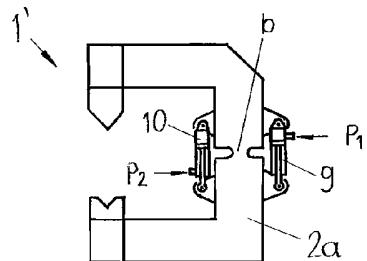


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Presse mit C-förmigem Rahmen, umfassend einen von einer Pressstelle abgewandten, ersten Linearmotor bei einem mittleren Abschnitt des C-förmigen Rahmens.

[0002] Pressen kommen in modernen Fertigungsprozessen häufig vor. Beispielsweise werden Pressen zum Fügen (z.B. Einpressen von Buchsen), Trennen (z.B. Schneiden von Blechbändern), Urformen (z.B. Pressen von Pulvern zu Körpern) und Umformen (z.B. Biegen oder Tiefziehen von Blechen) verwendet. Schon diese wenigen Beispiele zeigen, wie vielfältig Pressen in der Technik angewandt werden. Prinzipiell kann zwischen Pressen mit offenem oder C-förmigen Rahmen und Pressen mit geschlossenem oder O-förmigen Rahmen unterschieden werden. Die Erfindung bezieht sich nun auf Pressen mit C-förmigen Rahmen, bei denen der asymmetrische Aufbau ohne zusätzliche Maßnahmen zu einem Auffedern des Rahmens führt, sobald an der Pressstelle eine Kraft aufgebracht wird. Dieses Auffedern führt nun dazu, dass der Vorschub des Pressstempels, welcher zum Beispiel an dessen Antrieb ermittelt wird, nicht tatsächlich auch an der Pressstelle wirkt. Noch dazu kommt es zu einem Winkelversatz und einem seitlichen Versatz zwischen Stempel und Matrize. All diese Faktoren führen dazu, dass das Pressergebnis qualitativ unbefriedigend und noch dazu schwer reproduzierbar ist.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind einige Pressen bekannt, bei denen dieses Auffedern gemindert oder verhindert wird. Beispielsweise offenbart die US 2,580,078 A1 dazu eine hydraulische Presse mit einem C-förmigen Rahmen, bei dem ein der Pressstelle abgewandter Hydraulikzylinder eine Gegenkraft erzeugt und so ein Auffedern oder Aufbiegen des Rahmens mindert.

[0004] Weiterhin ist aus der DE 1906223 A1 eine Presse mit einem C-förmigen Rahmen bekannt, bei der ein Aufbiegen des Rahmens unter Last durch einen der Pressstelle abgewandten Hydraulikzylinder ausgeglichen wird.

[0005] Darüber hinaus zeigt die JP 02-274400 A2 eine Presse mit einem C-förmigen Rahmen, bei der ein Auffedern des Rahmens durch zwei L-förmig am Rahmen angeordnete Hydraulikzylinder ausgeglichen werden soll.

[0006] Die DE 30 27 495 A1 offenbart ein weiteres Beispiel, bei dem einem Auffedern eines Rahmens durch einen einer Pressstelle abgewandten Hydraulikzylinder entgegengewirkt werden soll.

[0007] Die US 5,097,734 zeigt schließlich ein letztes Beispiel einer Presse, bei der einem Auffedern eines C-förmigen Rahmens mit Hilfe von Ausgleichszylindern entgegengewirkt wird. Dabei wird die Kraft der Ausgleichszylinder über ein Gestänge in den Rahmen eingeleitet.

[0008] Insbesondere bei rückseitig am C-förmigen Rahmen angebrachten Druckzylindern wird auf den Mittelteil des Rahmens eine erhebliche Zugkraft ausgeübt, die je nach Hebelwirkung des Ausgleichszylinders das Doppelte der eigentlichen Presskraft und mehr ausmachen kann. Der Mittelteil muss daher entsprechend kräftiger dimensioniert werden als bei herkömmlichen Pressen.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Presse bereitzustellen, insbesondere eine, bei der eine Kraft auf den Mittelteil des C-förmigen Rahmens vermindert wird.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Presse nach dem Patentanspruch 1 gelöst, nämlich einer Presse der eingangs genannten Art, zusätzlich umfassend einen der Pressstelle zugewandten, zweiten Linearmotor bei dem mittleren Abschnitt, wobei die Linearmotoren für eine gegengleiche Ansteuerung vorgesehen sind, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens entgegengewirkt wird. Die Linearmotoren wirken dabei jeweils zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am mittleren Abschnitt des Rahmens, also einer an der zur Pressstelle benachbarten Vorderseite des mittleren Rahmenabschnitts und der andere an der von der Pressstelle abgewandten Rückseite des mittleren Rahmenabschnitts.

[0011] Erfindungsgemäß wird damit erreicht, dass der Mittelteil des C-förmigen Rahmens durch den weiteren Linearmotor entlastet wird. Aus diesem Grund kann der Rahmen nun kleiner dimensioniert werden, was geringeren Materialeinsatz und damit auch geringeres Gewicht zur Folge hat.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren der Zeichnung.

[0013] Vorteilhaft ist es, wenn der mittlere Abschnitt des C-förmigen Rahmens bei den Linearmotoren eine Einschnürung aufweist. Auf diese Weise kann die Wirkung der Linearmotoren erhöht werden, da der Rahmen den Kompensationskräften der Linearmotoren nicht so großen Widerstand entgegengesetzt.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der mittlere Abschnitt des C-förmigen Rahmens bei den Linearmotoren aufgetrennt ist. Auf diese Weise kann die Kompensationskraft der Linearmotoren noch besser entfaltet werden. Weiterhin kann der C-förmige Rahmen noch leichter gebaut werden. In einer besonders vorteilhaften Variante kann sogar der Antrieb des Stempels von den erfindungsgemäßen Linearmotoren übernommen werden.

[0015] Günstig ist es, wenn die durch den zugewandten/abgewandten Linearmotor erzeugten Kräfte dem Betrag nach unterschiedlich groß sind. Auf diese Weise kann eine weitere Entlastung des mittleren Abschnitts des C-förmigen Rahmens erreicht werden.

[0016] Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die Presse einen Sensor zur Erfassung eines Auffederns des C-förmigen Rahmens und eine damit verbundenen Regelung umfasst, welche zur Ansteuerung der Linearmotor vorbereitet ist, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens entgegengewirkt wird. Auf diese Weise kann eine Verformung des Rahmens völlig kompensiert werden. Die Regelung stellt auch sicher, dass die Kräftekompenstation unter verschiedenen Bedingungen und Einflüssen korrekt ausgeführt wird.

[0017] Vorteilhaft ist es dabei, wenn der Sensor ein lichtempfindliches Positionserkennungselement, welches an einem Schenkel des C-förmigen Rahmens angeordnet ist, und eine Laserlichtquelle, welche an dem anderen Schenkel des C-förmigen Rahmens angeordnet ist, umfasst, wobei die Laserlichtquelle zum Anstrahlen des Positionserkennungselements vorgesehen ist. Dies ist eine vergleichsweise einfache und doch sichere Methode, um die Verformung eines C-förmigen Rahmens feststellen zu können. Da der Laser fix mit einem Schenkel des Rahmens verbunden ist, führt eine Verformung desselben automatisch zu einer Ablenkung des Laserstrahls, die in einiger Entfernung vom lichtempfindlichen Positionserkennungselement leicht als zurückgelegte Strecke eines Lichtpunkts abgenommen werden kann.

[0018] Günstig ist es, wenn als Linearmotoren Hydraulikzylinder vorgesehen sind. Hydraulikzylinder eignen sich besonders gut zur Aufbringung hoher Kräfte. Darüber hinaus ist in vielen Pressen ohnehin schon ein hydraulisches System vorhanden, sodass diese Pressen leicht mit der erforderlichen Vorrichtung ausgestattet beziehungsweise nachgerüstet werden können.

[0019] Vorteilhaft ist es schließlich, wenn zwischen den Hydraulikzylindern eine Verbindungsleitung vorgesehen ist, derart dass durch den Pressvorgang im zugewandten/abgewandten Hydraulikzylinder ein Druck erzeugt wird, der an den abgewandten/zugewandten Hydraulikzylinder geleitet wird. Auf diese Weise kann auf eine Pumpe, welche das Hydrauliköl mit Druck beaufschlägt, verzichtet werden, das heißt das System funktioniert passiv. Dieses System eignet sich daher insbesondere gut für die Nachrüstung von Pressen geeignet, die über kein eigenes Hydrauliksystem verfügen.

[0020] Wenn die Auffederung des Rahmens der Presse in der vertikalen Y-Achsrichtung nicht vollständig kompensiert werden kann, ist es trotzdem vorteilhaft, wenn die Linearmotoren so angesteuert werden, dass die Spitze des Stempels bei einem Pressvorgang bezogen auf eine horizontale X-Achsrichtung in einer vertikalen Ebene durch die Mitte der Matrize liegt oder wenn die Linearmotoren so angesteuert werden, dass die Ausrichtung des Stempels bei einem Pressvorgang parallel zur Ausrichtung der Matrize, also in vertikaler Richtung verläuft, je nach-

dem mit welcher Variante die besseren Biegeergebnisse erzielt werden können.

[0021] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können auf beliebige Art und Weise kombiniert werden.

[0022] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0023] Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

[0024] Fig. 1 eine schematisch dargestellte Presse mit einem C-förmigen Rahmen in Schrägansicht;

[0025] Fig. 2 das Auffedern des C-förmigen Rahmens;

[0026] Fig. 3 eine erste Variante einer Presse mit zwei gegenüberliegenden Hydraulikzylindern zur Verminderung des Auffederns;

[0027] Fig. 4 eine zweite Variante einer Presse mit aufgetrenntem Rahmen;

[0028] Fig. 5 die Kräfteverhältnisse bei einer Presse nach Fig. 3;

[0029] Fig. 6 die Kräfteverhältnisse bei einer Presse nach Fig. 4;

[0030] Fig. 7 eine schematisch dargestellte Regelung der Hydraulikzylinder der erfindungsgemäßen Presse.

[0031] Fig. 1 zeigt eine schematisch dargestellte Presse 1 mit einem C-förmigen Rahmen 2 in Schrägansicht, wobei der Rahmen 2 einen mittleren Abschnitt 2a und zwei Schenkel 2b, 2c umfasst. Die dargestellte Presse besteht aus zwei Rahmenelementen 2 welche durch einen oberen Querbalken 3, an dem ein Stempel 4 angebracht ist, und einen unteren Querbalken 5, an dem eine Matrize 6 angebracht ist, verbunden sind. In diesem Beispiel kann der obere Querbalken 3 mit Hilfe eines nicht dargestellten Antriebs (z.B. Hydraulikzylinder, Spindelantrieb, usw.) in an sich bekannter Weise vertikal verschoben werden. Auf diese Weise sind Stempel 4 und Matrize 6 aus der dargestellten Ruhestellung in eine Pressstellung gegeneinander verschiebbar. Diese Anordnung ist für die Erfindung aber nicht zwingend erforderlich, vielmehr ist auch vorstellbar, dass der untere Pressbalken 5 oder auch beide Pressbalken 3 und 5 verschiebbar sind.

[0032] Fig. 2 zeigt nun das Auffedern des C-förmigen Rahmens 2, wenn eine Presskraft zwischen Stempel 4 und Matrize 6 erzeugt wird. Dabei werden vor allem der mittlere Abschnitt 2a und der obere Schenkel 2b deformiert (es wird angenommen, dass der untere Schenkel 2c fix im Boden verankert ist). In der Fig. 2 sind die Verhältnisse der besseren Darstellbarkeit halber natürlich stark übertrieben dargestellt. In einer realen Presse 1 sind die Verformungen üblicherweise weitaus geringer. Durch ein lichtempfindliches Positionserkennungselement 7, welches am Boden oder am unteren Schenkel 2c des Rahmens 2 angeordnet ist und welches durch eine Laserlichtquelle 8, welche am oberen Schenkel 2b angebracht ist, angestrahlt wird, kann die Deformation des Rahmens 2 gemessen werden. Deutlich sichtbar ist, wie die Deformation des Rahmens 2 zu einer Veränderung des Laserstrahls a führt, welche am Positionserkennungselement 7 als Länge gemessen werden kann. Das Positionserkennungselement 7 kann beispielsweise aus mehreren aneinandergereihten lichtempfindlichen Zellen aufgebaut werden. Aber auch andere Bauformen sind gleichermaßen anwendbar.

[0033] Dieses Auffedern führt nun dazu, dass der Vorschub des Stempels 4, welcher an dessen Antrieb ermittelt wird (beispielsweise durch Positionssensoren an den zugeordneten Hydraulikzylindern) nicht tatsächlich auch an der Pressstelle zwischen Stempel 4 und Matrize 6 wirkt. Noch dazu kommt es zu einem Winkelversatz und einem seitlichen Versatz zwischen Stempel 4 und Matrize 6. All diese Faktoren führen dazu, dass das Biegeergebnis einerseits qualitativ unbefriedigend und noch dazu schwer reproduzierbar ist.

[0034] Fig. 3 zeigt nun eine erste Variante einer Presse 1', bei der ein erster Linearmotor 9, welcher der Pressstelle abgewandt ist, und ein zweiter Linearmotor 10, welcher der Pressstelle

zugewandt ist, dem Auffedern des Rahmens 2 entgegenwirkt.

[0035] Der erste Linearmotor 9 wirkt dabei zwischen zwei Befestigungspunkten an der Rückseite des mittleren Rahmenabschnitts 2a und der zweite Linearmotor 10 wirkt zwischen zwei Befestigungspunkten an der Vorderseite des mittleren Rahmenabschnittes 2a. In diesem und in den folgenden Beispielen sind als Linearmotoren 9 und 10 Hydraulikzylinder vorgesehen. Dies ist jedoch nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen, denn prinzipiell sind auch andere Typen von Linearmotoren einsetzbar, insbesondere Spindelantriebe.

[0036] Der erste Hydraulikzylinder 9 wird nun mit einem ersten Druck p_1 beaufschlagt, welcher zu einer Druckkraft zwischen den Befestigungspunkten des ersten Hydraulikzylinders 9 beziehungsweise zu einer Vergrößerung der Distanz zwischen denselben führt. Desgleichen wird der zweite Hydraulikzylinder 10 mit einem zweiten Druck p_2 beaufschlagt, welcher zu einer Zugkraft zwischen den Befestigungspunkten des zweiten Hydraulikzylinders 10 beziehungsweise einer Verkürzung der Distanz zwischen denselben führt. In einer vorteilhaften Variante weist der mittlere Abschnitt 2a im Bereich der Hydraulikzylinder 9 und 10 eine Einschnürung b auf, um die Wirkung der Hydraulikzylinder 9 und 10 zu vergrößern. Die Drücke p_1 und p_2 können dabei aktiv durch eine Hydraulikpumpe aufgebaut werden. Denkbar ist aber auch dass die beiden Hydraulikzylinder 9 und 10 durch eine Leitung miteinander verbunden werden. Das System ist damit passiv.

[0037] Fig. 4 zeigt eine zweite Variante einer Presse 1", ähnlich der in Fig. 3 gezeigten Presse 1'. Der Rahmen 2 ist im Bereich der Hydraulikzylinder 9 und 10 völlig aufgetrennt. Die Kräfte zwischen oberem und unterem Teil des mittleren Abschnitts 2a des Rahmens 2 werden somit nur von den Hydraulikzylindern 9 und 10 übertragen. Um einen Versatz der beiden Teile zu vermeiden, ist ein im unteren Teil angebrachter Balken 11 zwischen zwei am oberen Teil angeordneten Führungen 12 gelagert. Der „klassische“ Antrieb einer Presse 1", nämlich die Linearmotoren zur Bewegung des oberen Querbalkens 3, kann somit prinzipiell entfallen und stattdessen von den Hydraulikzylindern 9 und 10 übernommen werden. Wenn die Presse 1" über eine geeignete Regelung (siehe hierzu auch Fig. 7) verfügt, kann die Führung 12 überdies relativ zart ausgeführt werden, da im Idealfall alle Momente ausgeglichen werden und nur Kräfte in vertikaler Richtung wirken.

[0038] Fig. 5 zeigt nun die Kräfteverhältnisse an einer Presse V wie in Fig. 3 dargestellt. An der Pressstelle wirkt dabei die Presskraft F_P . Am Rahmen 2 wirkt die entgegengesetzte Rahmenkraft F_R . In diesem Beispiel sind Presskraft F_P und Rahmenkraft F_R betragsmäßig gleich groß. Die Kräfte F_1 und F_2 der Hydraulikzylinder 9 und 10 dienen somit nur dem Momentenausgleich. Betragsmäßig sind diese Kräfte F_1 und F_2 wegen des kurzen Hebels aber vergleichsweise groß. Denkbar ist natürlich auch, dass die Hydraulikzylinder 9 und 10 einen Teil der Rahmenkraft F_R übernehmen. F_2 wird dann betragsmäßig größer, F_1 betragsmäßig kleiner.

[0039] Fig. 6 zeigt die Kräfteverhältnisse an einer Presse 1" wie in Fig. 4 dargestellt und somit einen Extremfall der genannten Übernahme der Rahmenkraft F_R , die in diesem Beispiel völlig wegfällt.

[0040] An dieser Stelle wird angemerkt, dass unterschiedlich hohe Kräfte der Hydraulikzylinder 9 und 10 durch unterschiedlich hohe Drücke p_1 , p_2 und/oder unterschiedliche Kolbenflächen realisiert werden können. Insbesondere bei passiven Systemen sind aber auch die geometrischen Verhältnisse zu berücksichtigen. Da der Druck p_1 und p_2 in beiden Hydraulikzylindern 9 und 10 wegen der Verbindungsleitung gleich groß ist, können unterschiedliche Kraftverhältnisse nur durch unterschiedlich große Kolbenflächen realisiert werden. Weil aber auch das verschobene Flüssigkeitsvolumen in beiden Hydraulikzylindern 9 und 10 gleich groß ist, legen beide Kolben dann unterschiedliche Wege zurück. Dies ist bei einer Auslegung der Presse 1' oder 1" entsprechend zu berücksichtigen.

[0041] Fig. 7 zeigt nun eine Anordnung, bei der die beiden Hydraulikzylinder 9 und 10 (hier nicht dargestellt) geregelt werden. Dazu ist eine Hydraulikpumpe 14 vorgesehen, welche Hydrauliköl aus einem Vorratsbehälter 13 über Ventile 15 und 16 zu den beiden Hydraulikzylindern

9 und 10 pumpt. Dabei wird angenommen, dass das erste Ventil 15 den ersten Druck p1 für den ersten Hydraulikzylinder 9 und das zweite Ventil 16 den zweiten Druck p2 für den zweiten Hydraulikzylinder 10 steuert. Ein Sensor (im gezeigten Beispiel ist dies das lichtempfindliches Positionserkennungselement 7 aus Fig. 2, welches von einer Laserlichtquelle 8 angestrahlt wird) übermittelt den Winkelversatz zwischen Stempel 4 und Matrize 6 (das heißt hier eine aus dem Winkelversatz abgeleitete Länge) an eine Regelung 17. Die Regelung 17 ermittelt aus diesem Signal Steuersignale für die Ventile 15 und 16. Die Hydraulikzylinder 9 und 10 können auf diese Weise so angesteuert werden, dass ein Versatz zwischen Stempel 4 und Matrize 6 völlig ausgeglichen wird. Dies ist insbesondere bei einer Presse 1" nach Fig. 4 von Vorteil, da zwischen Balken 11 und den Führungen 12 dann kein Moment mehr übertragen wird.

[0042] Die Regelung 17 kann prinzipiell aus jedem handelsüblichen Regler aufgebaut werden. Besonders von Vorteil ist es jedoch, wenn die Regelung 17 aus einer zentralen Recheneinheit mit einem damit verbundenen Speicher aufgebaut ist. Im Speicher werden dann die zur Programmausführung nötigen Schritte sowie Parameter abgelegt und zur Laufzeit von der zentralen Recheneinheit abgerufen. Insbesondere bei einer Presse 1" nach Fig. 4 ist dies von Vorteil, da die Regelung 17 dann auch die vertikale Verschiebung des oberen Querbalkens 3 steuern kann.

[0043] Wenn die Auffederung des Rahmens 2 der Presse 1 in der vertikalen Y-Achsrichtung nicht vollständig kompensiert werden kann, ist es trotzdem vorteilhaft, wenn die Linearmotoren 9, 10 so angesteuert werden, dass die Spitze des Stempels 4 bei einem Pressvorgang bezogen auf eine horizontale X-Achsrichtung in einer vertikalen Ebene durch die Mitte der Matrize 6 liegt oder die Linearmotoren 9, 10 so angesteuert werden, dass die Ausrichtung des Stempels 4 bei einem Pressvorgang parallel zur Ausrichtung der Matrize 6 verläuft.

[0044] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der erfindungsgemäßen Anordnung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0045] Abschließend wird angemerkt, dass sich - obwohl in den Figuren stets eine Biegepresse dargestellt ist - die Erfindung keineswegs ausschließlich auf eine Biegepresse oder eine Biegepresse des dargestellten Typs bezieht. Vielmehr bezieht sich die Erfindung auch auf andere Pressen, zum Beispiel Stanzpressen, Tiefziehpressen, Schmiedepressen, Prägepressen, usw. Weiterhin ist die Erfindung unabhängig von der Art des Antriebs der Presse und bezieht sich daher gleichermaßen auf Exzenterpressen, Kniehebelpressen, Kurbelpressen, Spindelpressen, hydraulischen Pressen, usw. Schließlich ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Prinzips nicht nur auf Pressen beschränkt, bei denen zwischen den beiden Schenkeln des C-förmigen Rahmens eine Druckkraft wirkt, sondern kann auch auf Fälle ausgedehnt werden, bei denen an dieser Stelle eine Zugkraft wirkt. Die zu den Figuren gemachten Ausführungen sind dann entsprechend umzukehren.

BEZUGSZEICHENAUFWESTELLUNG

- 1, 1', 1" Presse
2 Rahmen
2a mittlerer Abschnitt des Rahmens
2b, 2c Schenkel des Rahmens
3 oberer Querbalken
4 Stempel
5 unterer Querbalken
6 Matrize
7 Positionserkennungselement
8 Laserlichtquelle
9 erster Hydraulikzylinder
10 zweiter Hydraulikzylinder
11 Führungsbalken
12 Führungsschiene
13 Ölbehälter
14 Hydraulikpumpe
15 erstes Ventil
16 zweites Ventil
17 Regelung
a Laserstrahl
b Einschnürung
 F_1 Kraft erster Hydraulikzylinder
 F_2 Kraft zweiter Hydraulikzylinder
 F_P Presskraft
 F_R Rahmenkraft
 p_1 Druck erster Hydraulikzylinder
 p_2 Druck zweiter Hydraulikzylinder

Patentansprüche

1. Presse (1) mit C-förmigem Rahmen (2), umfassend einen von einer Pressstelle abgewandten, ersten Linearmotor (9) bei einem mittleren Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2), wobei der erste Linearmotor (9) zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt, **gekennzeichnet durch** einen der Pressstelle zugewandten, zweiten Linearmotor (10) bei dem mittleren Abschnitt (2a), der zwischen zwei voneinander distanzierten Befestigungspunkten am Abschnitt (2a) wirkt, wobei die Linearmotoren (9, 10) für eine gegengleiche Ansteuerung vorgesehen sind, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens (2) entgegengewirkt wird.
2. Presse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mittlere Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2) bei den Linearmotoren (9, 10) eine Einschnürung (b) aufweist.
3. Presse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mittlere Abschnitt (2a) des C-förmigen Rahmens (2) bei den Linearmotoren (9, 10) aufgetrennt ist.
4. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durch den zugewandten/abgewandten Linearmotor (9, 10) erzeugten Kräfte (F_1 , F_2) dem Betrag nach unterschiedlich groß sind.

5. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** einen Sensor zur Erfassung eines Auffederns des C-förmigen Rahmens (2) und einer damit verbundenen Regelung (17), welche zur Ansteuerung der Linearmotor (9, 10) vorbereitet ist, derart dass einem Auffedern des C-förmigen Rahmens (2) entgegengewirkt wird.
6. Presse (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor als lichtempfindliches Positionserkennungselement (7), welches an einem Schenkel (2c) des C-förmigen Rahmens (2) angeordnet ist, und Laserlichtquelle (8), welche an dem anderen Schenkel (2c) des C-förmigen Rahmens (2) angeordnet ist, ausgebildet ist, wobei die Laserlichtquelle (8) zum Anstrahlen des Positionserkennungselements (7) vorgesehen ist.
7. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Linearmotoren (9, 10) Hydraulikzylinder vorgesehen sind.
8. Presse (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Hydraulikzylindern (9, 10) eine Verbindungsleitung vorgesehen ist, derart dass durch den Pressvorgang im zugewandten/abgewandten Hydraulikzylinder (9, 10) ein Druck erzeugt wird, der an den abgewandten/zugewandten Hydraulikzylinder (10, 9) geleitet wird.
9. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linearmotoren (9, 10) so angesteuert werden, dass die Spitze des Stempels (4) bei einem Pressvorgang bezogen auf eine horizontale X-Achsrichtung in einer vertikalen Ebene durch die Mitte der Matrize (6) liegt.
10. Presse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linearmotoren (9, 10) so angesteuert werden, dass die Ausrichtung des Stempels (4) bei einem Pressvorgang parallel zur Ausrichtung der Matrize (6) verläuft.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

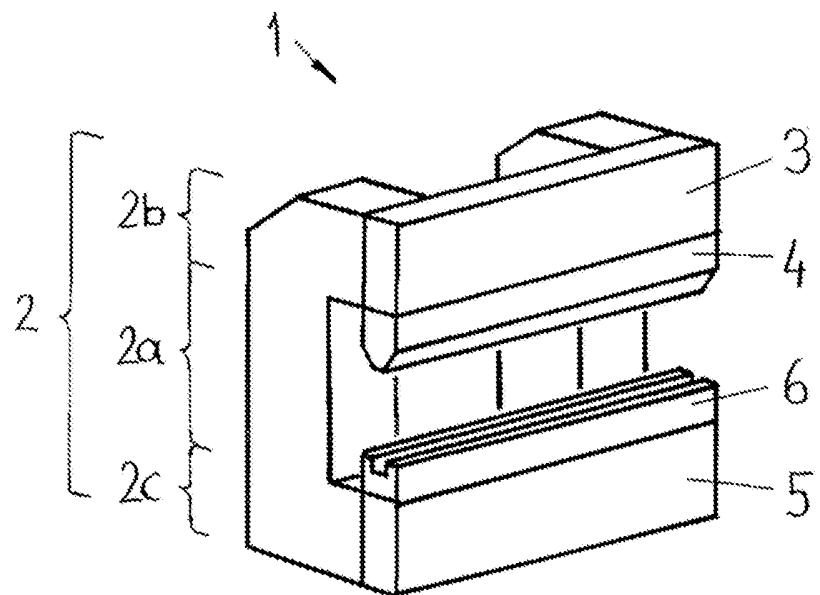


Fig.1

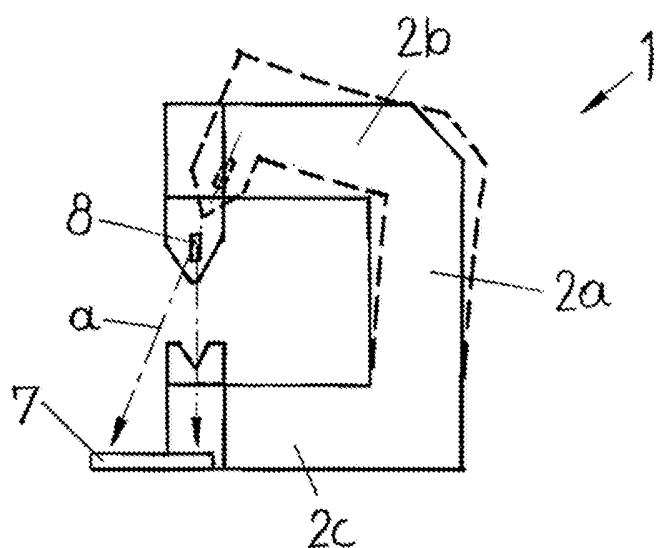


Fig.2

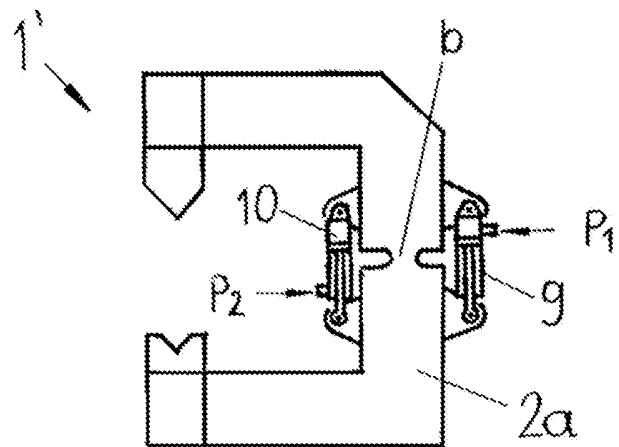


Fig. 3

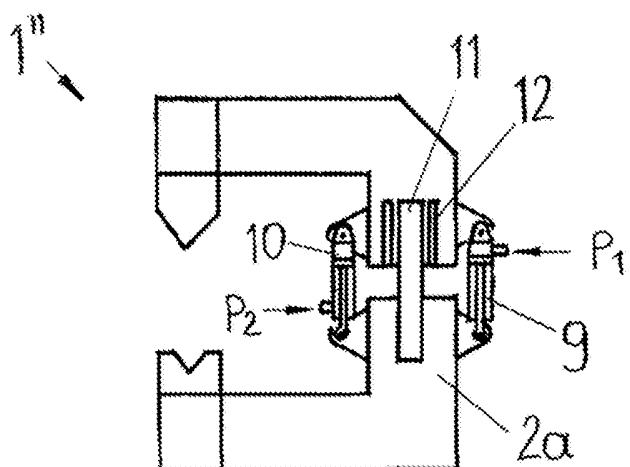


Fig. 4

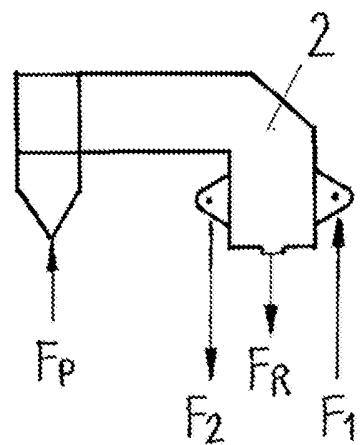


Fig.5

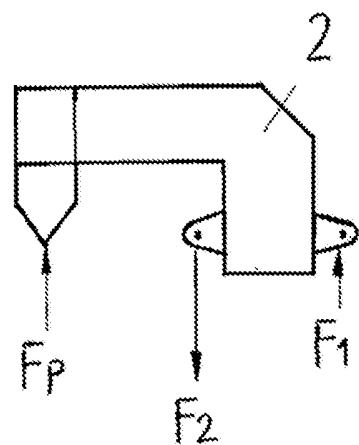


Fig.6

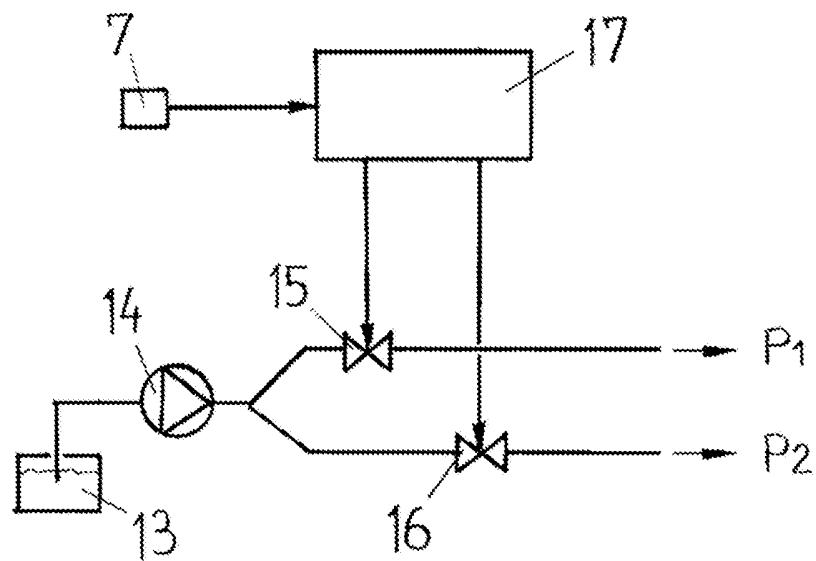


Fig.7