



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 063 028 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(51) Int. Cl.⁷: **B21D 22/22**, B21D 22/20,
B21D 24/08

(21) Anmeldenummer: **00111618.5**

(22) Anmeldetag: **31.05.2000**

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

(30) Priorität: **23.06.1999 DE 19928422**

(71) Anmelder: **Müller Weingarten AG
D-88250 Weingarten (DE)**

(72) Erfinder:
• **Beyer, Joachim
88213 Ravensburg (DE)**
• **Hermann, Ulrich
73760 Ostfildern (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Eisele, Otten, Roth & Dobler
Karlstrasse 8
88212 Ravensburg (DE)**

(54) **Presse zum Aussenhochdruckformen**

(57) Es wird eine Umformpresse für das Außenhochdruckumformen vorgeschlagen, bei der der Flüssigkeitskasten (10) stationär angeordnet ist. Arbeitszylinder (6) sind zur Erzielung einer kompakten Bauform im Stößel (2) integriert und die Blechhalter- und Schließkraft wird von Kurzhubzylinder (7) aufgebracht.

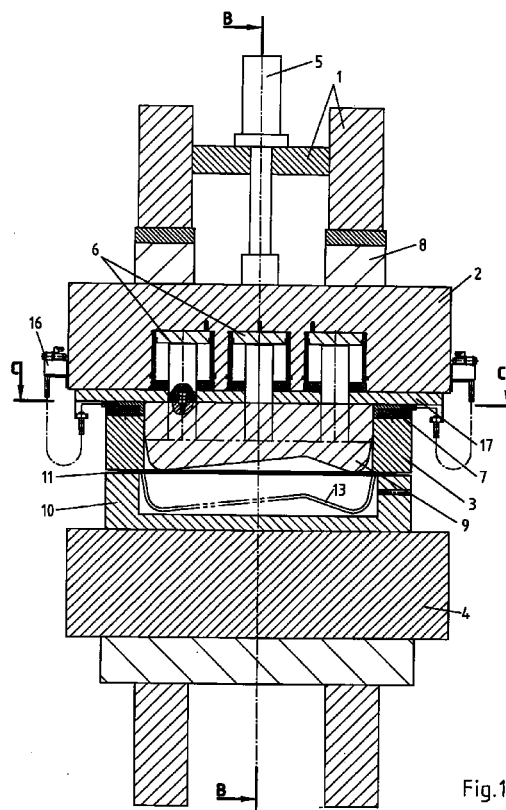


Fig.1

EP 1 063 028 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Presse, insbesondere eine Umformpresse die nach dem Verfahren der Außenhochdruckumformung arbeitet, die aufgrund der vorgeschlagenen Anordnung der Antriebs- und Umformbaugruppen mit einer geringen Zahl von Funktionsschritten den Umformprozeß durchführt und die sich durch eine kompakte steife Bauform auszeichnet. Weiterhin wird ein Blechhaltersystem mit einer hohen Flexibilität bei geringer Bauhöhe vorgeschlagen.

Stand der Technik:

[0002] Das Außenhochdruckumformen (AHU), auch als hydromechanisches Ziehverfahren oder hydrostatisches Kaltverfahren bezeichnet, ist seit vielen Jahren bekannt. In der DE 12 40 801 von 1961 ist das Verfahren bereits ausführlich beschrieben, auf diese Beschreibung wird verwiesen. Der verstärkte Einsatz der Außenhochdruckumformung als preiswerte Alternative bei der Kleinserienfertigung führt zu einem wachsenden Bedarf entsprechend ausgerüsteter Umformpressen. Vorteilhaft auf eine Verfahrensverbesserung wirken sich auch die Entwicklungen in der hydraulischen und elektronischen Regelungstechnik aus. Eine auch nach dem Außenhochdruckumformen arbeitenden Kombipresse ist in der DE 198 19 950 offenbart. Zusätzlich ist diese als Hydraulikpresse ausgebildete Maschine noch für die Umformung durch Innenhochdruck und als Tiefziehpresse konzipiert. Für den Einsatzfall Außenhochdruckumformen ergeben sich dann folgende Verfahrensschritte :

- 1 Platine einlegen
- 2 Niederhalter nach unten fahren
- 3 Flüssigkeitskasten mittels Arbeitszylinder hochfahren
- 4 Niederhalterkraft aufbringen
- 5 Stößel nach unten fahren
- 6 Kurz vor Stößellage unterer Totpunkt (UT) fahren die Arbeitszylinder auf
- 7 Regelung Flüssigkeitsdruck in Flüssigkeitskasten
- 8 Stößel fährt in UT und einfahren von Verriegelungen
- 9 Arbeitszylinder fahren weiter aufwärts und Niederhalterzylinder werden verdrängt
- 10 Durch weiteres hochfahren des Flüssigkastens wird die eingespannte Platine über das auf den fixierten Stößel befindliche Werkzeug gezogen
- 11 Niederhalter wird auf Block mit den Distanzen und dem Oberholm gedrückt
- 12 Arbeitszylinder erhöhen Schließdruck
- 13 Im Flüssigkeitskasten wird ein fluidischer Hochdruck aufgebaut, durch Plastifizierungsvorgang wird die Werkstückkontur ausgebildet
- 14 Druckentlastung
- 15 Arbeitszylinder senken Flüssigkeitskasten ab

16 Verriegelung wird ausgefahren

17 Stößel mit Niederhalter wird aufgefahren

18 Werkstück wird entnommen

5 [0003] Neben der Vielzahl der Prozessschritte ist die Presse ausgehend von der Aufgabe als Universal- bzw. Kombipresse zu arbeiten für den jeweiligen Verwendungszweck natürlich nicht optimal gestaltet.

10 Aufgabe und Vorteil der Erfindung:

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Presse hoher Steifigkeit für das Außenhochdruckumformen vorzuschlagen, welche eine Reduzierung der Prozessschritte ermöglicht, bei der der Flüssigkeitskasten stationär angeordnet werden kann und welche über eine frei wählbare und bedarfsgerechte Anordnung der Blechhalterzylinder verfügt.

[0005] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Umformpresse nach dem Oberbegriff des Anspruch 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen werden vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen vorgeschlagen.

[0006] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Anordnung der Fluidzylinder so zu wählen, daß durch eine direkte Lage im Kraftfluß eine steife und kompakte Bauform gewährleistet ist. Durch ein gemeinsames Verfahren von Stößel und Blechhalter ist nur ein Verfahrzylinder erforderlich und die Blechhaltezyylinder können als reine Kurzhubzylinder ausgeführt werden. Diese Kurzhubzylinder sind nicht in einem starren System angeordnet, sondern die Anzahl und deren Anordnung ist entsprechend den Anforderungen des Umformprozesses für die jeweiligen Werkstücke optimal wählbar. Entsprechende kuppelbare Anschlüsse zu der oder den energieführenden Leitungen sind vorgesehen.

[0007] Die das Werkzeug tragenden Arbeitszylinder sind direkt im Stößel integriert. Die Regelung des Gegendruckes findet im stationären Flüssigkeitskasten statt, wodurch eine ortsfeste Verrohrung ermöglicht wird, was bei einem Hochdruckbetrieb einen weiteren Vorteil darstellt.

[0008] Der Prozeßablauf ist wie folgt:

- 1 Platine einlegen
- 2 Gemeinsame Abwärtsbewegung von Stößel und Blechhalter
- 3 Verriegeln von Stößel mit Blechhalter durch einfahrende Distanzstücke
- 4 Abfahren des Werkzeuges durch Arbeitszylinder in den Flüssigkeitskasten dabei

4.1 Druckregelung im Flüssigkeitskasten

4.2 Regelung der Blechhaltekraft über Kurzhubzylinder

5 Verriegelung des Werkzeuges im unteren Tot-

punkt

6 Aufbau der maximalen Blechhaltekraft über Kurzhubzylinder

7 Hochdruckaufbau im Flüssigkasten und Plastifizierungsvorgang des Werkstückes (Kalibrierung)

8 Druckentlastung

9 Verriegelung wird ausgefahren

10 Stößel mit Niederhalter wird aufgefahren

11 Werkstück wird entnommen

[0009] Damit besteht der gesamte Prozeßablauf aus insgesamt 11 Funktionsschritten die sich teilweise auch noch überlagern. Somit ist als weiterer Vorteil auch eine hohe Taktzahl und ein wirtschaftlicher Einsatz der Presse gewährleistet.

[0010] Eine günstige Energiebilanz durch geringe erforderliche Ölmengen ergibt sich durch den gemeinsamen Fahrzylinder für Stößel und Blechhalter und die Verwendung der Kurzhubzylinder zur Regelung der Blechhaltekraft und dem Aufbau der maximalen Zuhaltekraft. Da die Kurzhubzylinder den Umformweg nicht mitfahren, sondern nur einen Hub von wenigen Millimetern ausführen, ergibt sich eine preiswerte Bauform mit einer geringen Bauhöhe. Dieses ist auch von Vorteil, wenn aufgrund der Werkstückgeometrie eine Vielpunktstützung erforderlich ist.

[0011] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung

[0012] Diese Figuren zeigen:

Figur 1: Frontansicht der Umformpresse in Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie A-A in Figur 3

Figur 2: Seitenansicht der Umformpresse in Schnittdarstellung B-B, jedoch Werkzeug im unteren Totpunkt

Figur 3: Draufsicht der Umformpresse gemäß Schnittlinie C-C

Beschreibung der Umformpresse:

[0013] Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Umformpresse, bestehend aus Pressenständer 1, Stößel 2, Blechhalter 3, Tisch 4, Fahrzylinder 5, Arbeitszylinder 6, Kurzhubzylinder 7, Verriegelung 8, Werkzeug 9, Flüssigkeitskasten 10 und Platine 11.

[0014] In der Darstellung ist der Beginn des Umformvorganges zu ersehen. Fahrzylinder 5 hat Stößel 2 mit Blechhalter 3 soweit abgesenkt, daß der Blechhalter 3 auf der Platine 11 aufsetzt. Über die Kurzhubzylinder 7 erfolgt ein geregelter Druckaufbau für die Blechhaltekraft in Abhängigkeit von dem Umformvorgang. Die Zahl und Anordnung der Kurzhubzylinder 7 wird in Abhängigkeit des Werkzeuges und der Platine gewählt. Bestimmungsgrößen bei dem Werkzeug sind

z.B. die Werkzeuggröße und die Werkzeugkontur, bei der Platine sind unter anderem mechanische Werkstoffeigenschaften, Umformgeschwindigkeiten und tribologische Vorgänge wichtig.

[0015] Zur Erreichung der gewünschten Umformergebnisse kann jeder Kurzhubzylinder 7 einzeln geregelt werden oder in Gruppen zusammengeschlossen sein.

[0016] Im weiteren Prozeßablauf fahren die im Stößel 2 integrierten Arbeitszylinder 6 mit dem Werkzeug 9 gegen das im Flüssigkeitskasten 10 befindliche Flüssigkeitspolster. Eine nicht näher dargestellte Druckregleinrichtung regelt den erforderlichen Druck des Flüssigkeitspolsters ein.

[0017] Das Werkzeug wird in seine tiefste Lage 13 gefahren, die z.B. durch Anschläge begrenzt ist und wird durch in Figur 3 dargestellte einfahrbare Werkzeugdistanzen 12 verriegelt. Diese Verriegelung ist erforderlich um einen hohen Druck der zum Abschluß des Umformvorganges in dem Flüssigkeitskasten 10 aufgebaut wird sicher abzustützen. Durch diesen Druck wird das Werkstück in einer Art Kalibrierung in die Werkzeugkontur gedrückt und ausgeformt. Zu diesem Zweck wird durch Kurzhubzylinder 7 eine maximale Blechhaltekraft erzeugt, die eine sichere Einspannung des Platinen- bzw. Werkstückrandes gewährleistet. Die durch diese Kräfte auftretenden Dehnungen bzw. Stauchungen der Pressenbauteile werden in vorteilhafter Weise durch die Anordnung und den Hub der Kurzhubzylinder 7 ausgeglichen. Fluidkupplungen 16 dienen zur Verbindung der jeweils erforderlichen Kurzhubzylinder mit der Energieversorgung. Eine Halte- oder Werkzeugoberplatte 17 ist mit dem Stößel 2 verbunden und ermöglicht einen einfachen Ein- und Ausbau der Arbeitszylinder 6.

[0018] Figur 2 zeigt die Situation im unteren Totpunkt. Im Flüssigkeitskasten 10 ist das Druckmedium 14 mit einem maximalen Druck beaufschlagt in dem in einem plastifizierenden Umformvorgang die endgültige Bauteilgeometrie ausgeformt wird. Ein nachfließen des eingespannten Platinenrandes ist bei diesem Kalibrierungsvorgang unerwünscht und wird durch die von den Kurzhubzylindern 7 erzeugte maximale Zuhaltekraft sicher verhindert. Die in dieser Phase auftretenden großen Kräfte werden durch Zusammenwirkung mit den eingefahrenen Stößelverriegelungen 8 und Werkzeugdistanzen 12 in einer Art geschlossenen System aufgenommen. Hier zeigt sich ein weiterer Vorteil der gewählten Anordnung, da die Kompressibilität des Fluidmediums im wesentlichen bei diesem Konzept ausgeschlossen ist.

[0019] Figur 3 ist eine Schnittdarstellung die eine Anordnung der Kurzhubzylinder 7 zeigt. Wie bereits erwähnt ist sowohl die Anordnung als auch Anzahl der Kurzhubzylinder 7 entsprechend dem Bauteil frei wählbar. Die verfahrbaren Werkzeugdistanzen sind mit 12 und die zugehörigen Verschiebezylinder mit 15 bezeichnet. In der gezeigten Lage sind die Werkzeugdistanzen 12 ausgefahren, d.h. das Werkzeug 9 ist nicht

mehr verriegelt.

[0020] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen des geltenden Anspruch 1.

1	Pressenständer	
2	Stößel	
3	Blechhalter	
4	Tisch	10
5	Fahrzylinder	
6	Arbeitszylinder	
7	Kurzhubzylinder	
8	Verriegelung	
9	Werkzeug	15
10	Flüssigkeitskasten	
11	Platine	
12	Werkzeugdistanzen	
13	Werkzeug UT	
14	Druckmedium	20
15	Verschiebezylinder	
16	Fluidkupplung	
17	Halteplatte	

Patentansprüche 25

1. Presse zum Außenhochdruckumformen mit einem auf- und abbewegbaren, verriegelbaren Stößel (2) und Blechhalter (3), mit Blechhaltezyylinder (7), mit Druckmedium (14), aufnehmenden druckgeregelten Flüssigkeitskasten (10) und mit Arbeitszylinder (6) zur Umformung, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechhalterzyylinder (7) als Kurzhubzylinder ausgebildet sind und die das Werkzeug (9) tragenden Arbeitszylinder (6) im Stößel (2) integriert sind. 30 35
2. Presse zum Außenhochdruckumformen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Stößel (2) und Blechhalter (3) durch einen gemeinsamen Fahrzylinder (5) antreibbar sind. 40
3. Presse zum Außenhochdruckumformen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kurzhubzylinder (7) in Anordnung und/oder Zahl frei wählbar sind. 45
4. Presse zum Außenhochdruckumformen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Stößel (2) Fluidkupplungen (16) vorgesehen sind. 50
5. Presse zum Außenhochdruckumformen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kurzhubzylinder (7) einzeln oder in Gruppen regelbar sind. 55
6. Presse zum Außenhochdruckumformen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kurzhubzylinder (7) nach vorgegebenen Sollkurven für

die Blechhaltekraft druckregelbar sind.

7. Presse zum Außenhochdruckumformen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kurzhubzylinder (7) so druckbeaufschlagbar sind, daß Platine (11) einspannbar ist.
8. Presse zum Außenhochdruckumformen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Werkzeug (9) über Werkzeugdistanzen (12) verriegelbar ist.

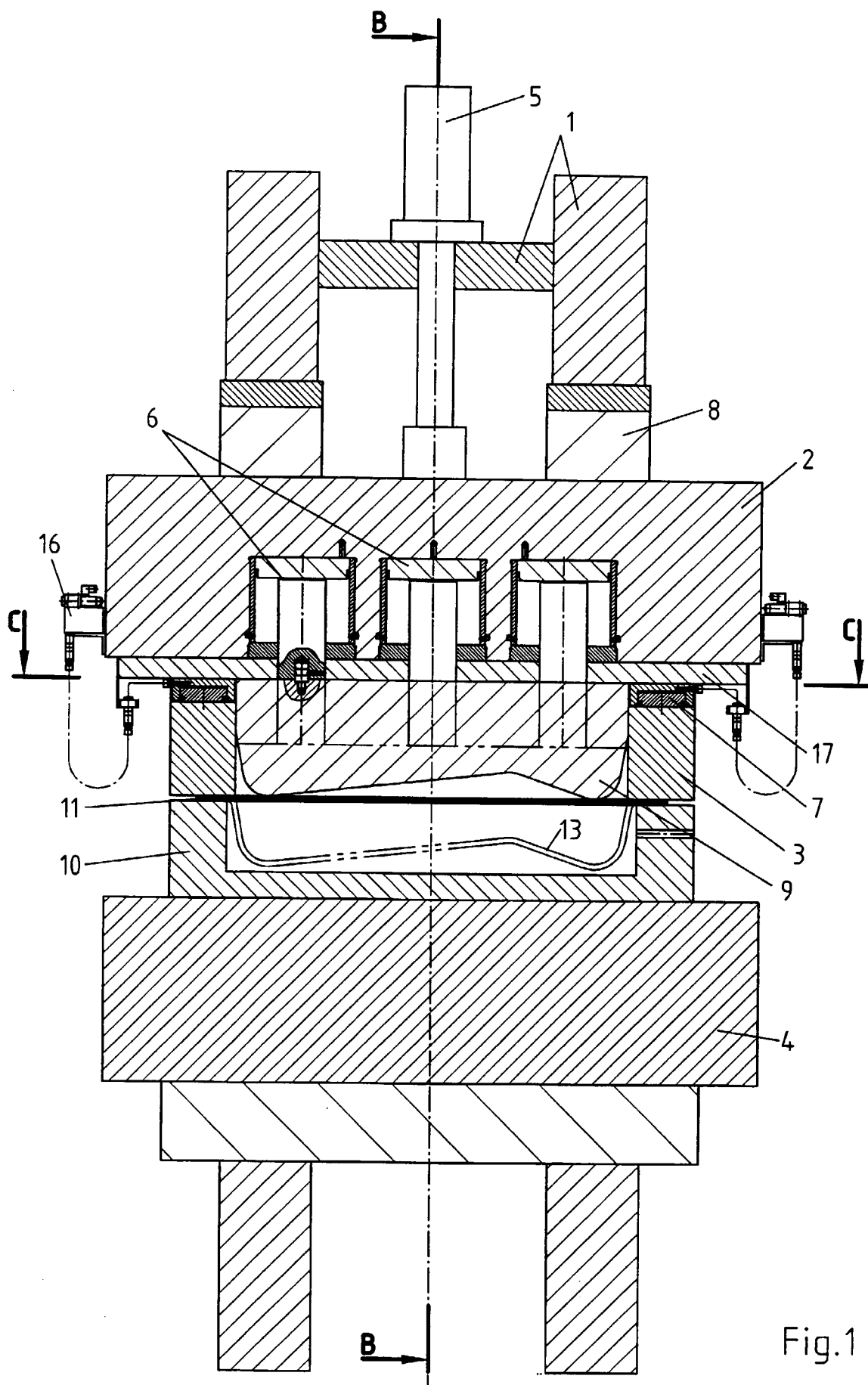


Fig.1

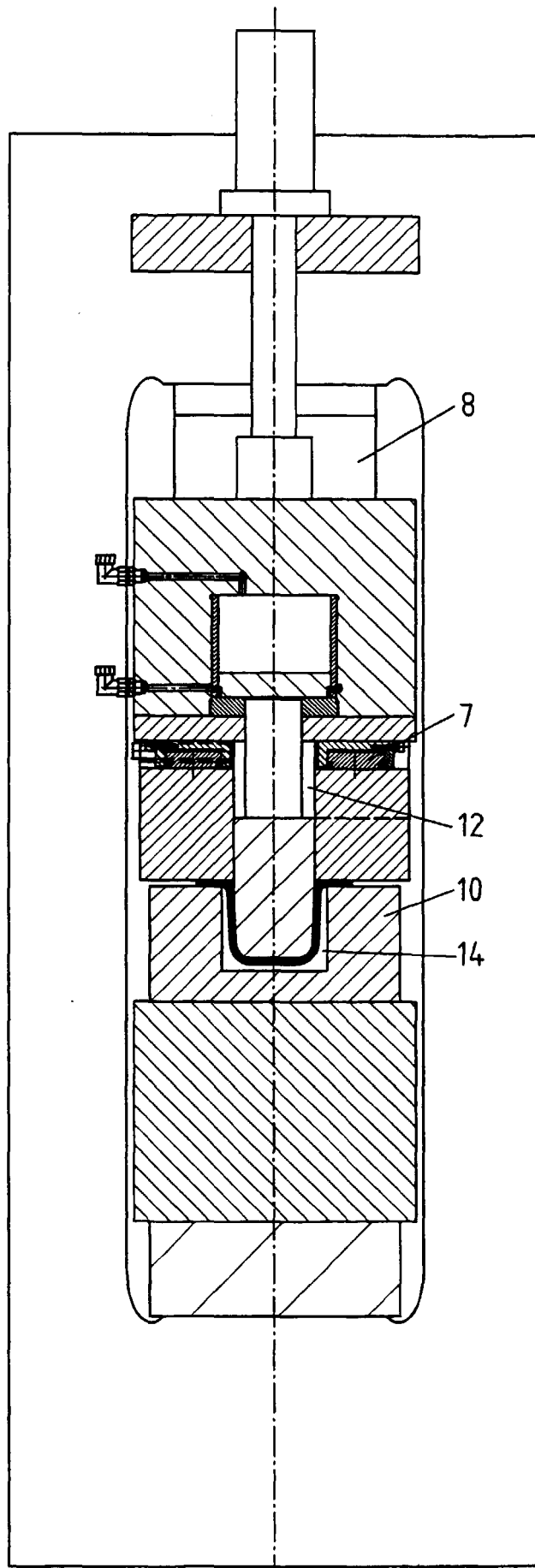


Fig.2

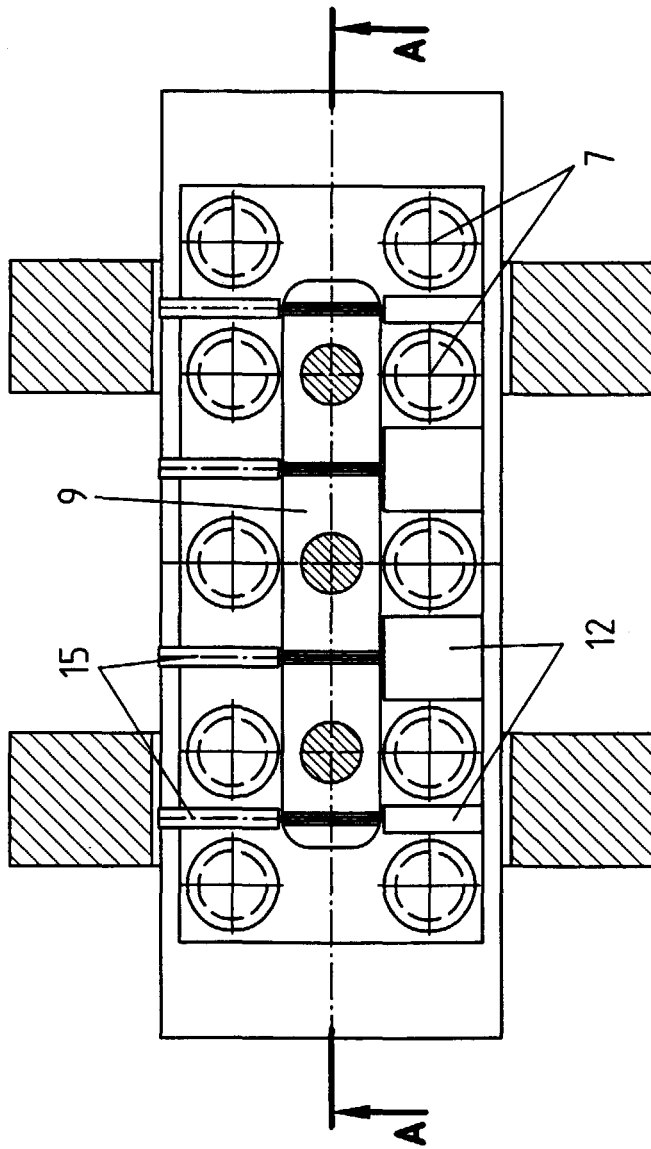


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 1618

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 197 24 767 A (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT UMFORMT) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) * Abbildung 1 *	1-8	B21D22/22 B21D22/20 B21D24/08
A,D	DE 198 19 950 A (SCHNUPP KONRAD) 19. November 1998 (1998-11-19) * Abbildungen 8-10 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 29. August 2000	Prüfer Vinci, V
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundaätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 1618

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19724767 A	17-12-1998	KEINE	
DE 19819950 A	19-11-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82