

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 845 312 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.1998 Patentblatt 1998/23

(51) Int. Cl.⁶: B21D 26/02

(21) Anmeldenummer: 97121023.2

(22) Anmeldetag: 29.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH 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: 02.12.1996 DE 19649629

(71) Anmelder:

Forschungsgesellschaft Umformtechnik m.b.H.
70174 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- Siegert, Klaus, Prof. Dr.-Ing.
71063 Sindelfingen (DE)

- Schwager, Aribert, Prof. Dr.-Ing. habil.
71679 Asperg (DE)
- Breckner, Manfred, Dipl.-Ing.
97816 Lohr-Sendelbach (DE)
- Hermann, Ulrich, Dipl.-Ing. (FH)
73760 Ostfildern (DE)
- Rieger, Ralf, Dipl.-Ing.
70734 Fellbach (DE)

(74) Vertreter: Rumrich, Gabriele
Limbacher Strasse 305
09116 Chemnitz (DE)

(54) Flexibel einsetzbares Werkzeug zum Innenhochdruckumformen

(57) Die Erfindung betrifft ein flexibel einsetzbares Werkzeug zum Innenhochdruckumformen und findet insbesondere bei der Bearbeitung einfacher oder doppelter Blechplatten Anwendung. Es sind bereits zahlreiche Lösungen zum Innenhochdruckumformen von rotationssymmetrischen Hohlkörpern der von zwei randseitig miteinander verbundenen Blechen bekannt. Nachteil dieser Verfahren ist, daß mit den bekannten Werkzeugen jeweils nur eine Verfahrensvariante realisierbar ist. Aufgabengemäß wurde ein Werkzeug entwickelt, bei welchem im Werkzeugoberteil (1) wahlweise Werkzeugelemente in Form eines axial verschiebbaren Stempels (7) und/oder einer Matrize (6) angeordnet sind. Im Werkzeugunterteil (2) befindet sich der Hochdruckraum (4), der über eine Hochdruckbohrung (5) mit einem Druckübersetzer des Hochdrucksystems in Verbindung steht, so daß das zwischen Werkzeugoberteil (1) und Werkzeugunterteil (2) angeordnete Blech (3) durch örtliches Aufbringen des Druckes im Hochdruckraum (4) entsprechend der Wahl und Gestaltung der Werkzeugelemente in Form des Stempels (7) und/oder der Matrize (6) umgeformt und/oder gelocht wird. Entsprechend der Anforderungen kann der Stempel (7) als Schneidstempel, Formstempel oder Auswerfer ausgebildet sein.

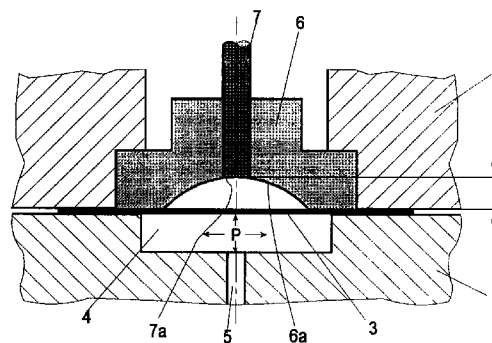


Fig. 1a

EP 0 845 312 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein flexibel einsetzbares Werkzeug zum Innenhochdruckumformen und findet insbesondere bei der Bearbeitung einfacher oder doppelter Blechplatten Anwendung.

Es sind bereits zahlreiche Lösungen zum Innenhochdruckumformen von rotationssymmetrischen Hohlkörpern der von zwei randseitig miteinander verbundenen Blechen bekannt. Das Umformen einer Blechplatte unter Einwirkung eines hydraulischen Druckmittels zeigt DE 44 34 799 A1.

Dabei ist das Werkzeug in ein Ober- und Unterwerkzeug geteilt. In der Trennebene wird die Platine angeordnet.

Im Unterwerkzeug ist dabei der Hochdruckraum und im Oberwerkzeug die Formkontur angeordnet. Durch den hydraulischen Druck wird die Platine bis zum vollständigen Anliegen an die Formkontur umgeformt. Eine Lösung zum Lochen mit Innendruck wird in DE 43 22 063 C1 beschrieben, wobei das Ausschneiden des Ausschnittes unmittelbar nach dem Innenhochdruckumformen vorgenommen wird. Bei einem maximalen Innendruck erfolgt dabei ein Vorschneiden bis auf eine Restwanddicke und bei einem verringerten Innendruck das Fertigschneiden.

Nachteil aller bekannten Verfahren ist, daß mit den bekannten Werkzeugen jeweils nur eine Verfahrensvariante realisierbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein flexibel einsetzbares Werkzeug zum Innenhochdruckumformen zu entwickeln, mit welchem wahlweise eine Kombination der Verfahren Umformen und/oder Schneiden mit Innendruck und das herkömmliche Umformen mit einem Formstempel möglich ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches und den weiteren Merkmalen in den Unteransprüchen gelöst. Das flexibel einsetzbare Werkzeug zum Innenhochdruckumformen ist dabei in ein Werkzeugoberteil und ein Werkzeugunterteil in welchem der Innenhochdruck erzeugt wird, unterteilt. Erfindungsgemäß sind im Werkzeugoberteil wahlweise Werkzeugelemente in Form eines axial verschiebbaren Stempels und/oder einer Matrize angeordnet sind. Im Werkzeugunterteil, dem Stempel und/oder der Matrize gegenüberliegend, befindet sich der Hochdruckraum, der über eine Hochdruckbohrung mit einem Druckübersetzer des Hochdrucksystems in Verbindung steht, so daß das zwischen Werkzeugoberteil und Werkzeugunterteil angeordnete Blech durch örtliches Aufbringen des Druckes im Hochdruckraum entsprechend der Wahl und Gestaltung der Werkzeugelemente in Form des Stempels und/oder der Matrize umgeformt und/oder gelocht wird. Entsprechend der gewünschten Anforderungen kann der Stempel als Schneidstempel, Formstempel oder Auswerfer ausgebildet sein.

Die im Werkzeugoberteil in Richtung zum Blech angeordnete Matrize dient dabei gleichzeitig zur Führung

des Stempels und weist ein zur Herstellung von Ausprägungen oder zur Kalibrierung von Radien dienendes Formelement mit einer definierten Höhe auf, wobei der Stempel um die Höhe des Formelementes verkürzt ist. Der Stempelweg des Stempels kann einmal über integrierte Wegmeßsysteme am Lochzylinder oder über Distanzringe unter einem direkt in die Matrizenhalterplatte eingebauten Kolben eingestellt bzw. begrenzt werden.

Zum mehrfachen Lochen des Bleches oder zum Einbringen mehrerer zusätzlicher Formelemente können an der Kolbenstange des Zylinders mehrere Stempel in Form von Schneidstempeln oder Formstempeln angeordnet sein.

Weiterhin können Stempel und Lochzylinder in einem definierten Winkel zur Blechoberfläche geneigt sein.

Neben den Formelementen im Werkzeugoberteil kann auch die in Richtung zum Blech weisende Oberfläche des Werkzeugunterteiles im Bereich des Hochdruckraumes vom Blech wegweisende Formelemente in Form von Radien oder ringförmigen Abschrägungen aufweisen, so daß beim Lochen gleichzeitig ein Durchzug oder ein ähnliches Formelement erzeugt wird. Weiterhin kann im Hochdruckraum ebenfalls ein Formeinsatz angeordnet sein.

Der zur Erzeugung des Hochdruckes dienende Druckübersetzer, der über Hochdruckbohrungen mit dem Hochdruckraum in Verbindung steht, ist direkt im Werkzeugunterteil angeordnet und dessen Druckstange mit der zum Hochdruckraum führenden Hochdruckbohrung direkt verbunden. Dadurch können die Kosten für das Hochdrucksystem wesentlich reduziert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1a: Werkzeug mit einem Lochstempel vor dem Umformvorgang

Fig. 1b: Werkzeug mit einem Lochstempel nach dem Umformen und Lochen

Fig. 2a: Werkzeug mit einem Umformstempel vor dem Umformvorgang

Fig. 2b: Werkzeug mit einem Umformstempel nach dem Umformvorgang

Fig. 3: Werkzeug mit einem Stempel, dessen Oberfläche zur Herstellung der Formkonturen beim Innenhochdruckumformen genutzt wird

Fig. 4: Werkzeug, bei welchem durch den Stempel gegen Innendruck umgeformt wird

Fig. 5: Werkzeug mit zwei Stempeln

Fig. 6a: Werkzeug mit einem axial verschiebbaren Formstempel und einem Lochstempel in Ausgangsstellung

Fig. 6b: Werkzeug gem. Fig. 6a nach dem ersten Umformvorgang mit dem Stempel

Fig. 6c: Werkzeug gem. Fig. 6a nach Abschluß des

Umformvorganges und des Lochens

Fig. 7: Darstellung des Werkzeugen mit integriertem Hydraulikzylinder

Fig. 8: Regelung des Stempelweges über Distanzringe

Das Werkzeug zum Innenhochdruckumformen weist gem. Fig. 1a und 1b ein Werkzeugoberteil 1 und ein Werkzeugunterteil 2 auf. Zwischen diesen beiden Werkzeughälften 1 und 2 wird die Blechplatte 3 eingelegt. Im Werkzeugunterteil 2 befindet sich ein Hochdruckraum 4, der über eine Hochdruckbohrung 5 mit dem Hochdrucksystem in Verbindung steht. Erfindungsgemäß ist im Werkzeugoberteil 1 eine Matrize 6 mit einem axial verschiebbaren Stempel 7 angeordnet. Die Oberfläche 6a der Matrize 6 weist in Richtung zum Blech 3 die herzustellenden Formelemente mit der Höhe h auf. Der Stempel 7 ist um die Höhe h des Formelementes der Oberfläche 6a, zurückgesetzt bzw. verkürzt. Vor und während des Umformvorganges (Fig. 1a) liegt die Stempelfläche 7a des Stempels 7 in einer Ebene mit der Oberfläche 6a, d.h. dem höchsten Punkt des Formelementes, der Matrize 6. Nach dem Innenhochdruckumformen hat sich das Blech 3 vollständig an die Oberfläche 6a der Matrize 6 und an die Stempelfläche 7a des Stempels 7 angelegt.

Der Stempel 7 dient nun entsprechend der Anforderungen und seiner Ausbildung entweder zum Lochen des umgeformten Bleches 3 unter Innendruck p oder nach dem Öffnen beider Werkzeughälften 1 und 2 zum Auswerfen des umgeformten Teiles. Beim Lochen vollführt der Stempel 7 unter Innendruck P entweder einen positiven Hub +H in Richtung des Bleches 3 und/oder einen negativen Hub -H in die entgegengesetzte Richtung. Dient der Stempel 7 als Auswerfer, erfolgt das Auswerfen nach dem Öffnen der Werkzeughälften 1 und 2 ohne Druck durch einen positiven Stempelhub in Richtung des Bleches 3. Gem. Fig. 1b fungiert der Stempel 6 als Lochstempel. Durch einen negativen Rückhub -H in Pfeilrichtung wurde durch den Innendruck das Blech gelocht.

In Fig. 2a und 2b ist der Stempel 7 als Formstempel ausgebildet. Er schließt ebenfalls gem. Fig. 2a beim Innenhochdruckumformen mit seiner Stempelfläche 7a mit der in Richtung zum Blech 3 weisenden zurückgesetzten Oberfläche 6a der Matrize 6 ab. Nach dem Innenhochdruckumformen erfolgt eine axiale Vorschubbewegung V des Stempels 7 um den positiven Hub +H, so daß das Blech 3 in einer zweiten Umformstufe durch den Stempel 7 unter Innendruck P umgeformt wird (Fig. 2b).

Bei den vorgenannten Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, den Stempel 7 in der Matrize 6 noch weiter zurückzusetzen, so daß beim Innenhochdruckumformen ein zusätzliches Formelement gebildet wird. Die ist auch in zwei Stufen möglich, d.h. in der ersten Stufe schließt der Stempel 7 mit der Matrize 6 ab und wird nach dem Hochdruckumformen zurückgefahren und in

der zweiten Umformstufe wird das Blech in den dadurch entstandenen freien Raum gezogen.

Eine weitere Ausführungsvariante, bei welcher der Stempel 7 über die Oberfläche 6a der Matrize 6 in den Umformraum hinein ragt und an seiner Stempelfläche 7a Oberflächenelemente zur Herstellung der gewünschten Oberflächenkontur enthält, zeigt Fig. 3. Durch das Innenhochdruckumformen legt sich das Blech 3 an die Oberfläche 6a der Matrize und an die Stempelfläche 7a des Stempels 7 an (gestrichelte Darstellung). Hierbei ist es ebenfalls möglich das Blech 3 mit Innendruck in einer zweiten Umformstufe durch einen entsprechenden positiven Hub +H des Stempels 7 weiter umzuformen.

In Fig. 4 weist die Matrize 6 eine ebene am Blech anliegende Oberfläche 6a ohne Formelement auf. In der Matrize 6 ist der Stempel 7 ebenfalls axial beweglich angeordnet. Durch den Stempel 7 erfolgt unter Innendruck ein Tiefziehen des Bleches 3 in Richtung des Hochdruckraumes 4.

Eine Ausführungsvariante, bei welcher zum mehrfachen Lochen des Bleches oder zum Einbringen mehrerer zusätzlicher Formelemente an der Kolbenstange 8 des Zylinders 9 mehrere Stempel 7 angeordnet sind zeigt Fig. 5.

Die Stempel 7 werden dabei über Klemmplatten 8 mit der Kolbenstange 9 des Lochzylinders 10 verbunden. Geführt wird der Stempel 7 in der Matrize 6.

Eine Kombination des erfindungsgemäßen Werkzeuges mit einem verschiebbaren Formstempel 7, der einen mittig angeordneten, ebenfalls axial verschiebbaren Lochstempel 7.1 aufweist, zeigt Fig. 6a bis 6c. Im Werkzeugunterteil 2 ist ein Formelement 11 angeordnet. Die Fig. 6a stellt die Ausgangsposition dar. Der Formstempel 7 und der Lochstempel 7.1 sind dabei beide um das Maß h zurückgesetzt.

In der ersten Umformstufe gem. Fig. 6b erfolgt ein Vorziehen mit dem Stempel 7 mit einem positiven Hub +H (Fig. 6a) bei einem Innendruck in Höhe von ca. 300 bar. Das Blech 3 bildet sich im Hochdruckumformraum 4 frei aus. In der zweiten Umformstufe wird ein langsames zurückfahren des Stempels 7 in die Endposition bei gleichzeitig erhöhtem Innendruck durchgeführt. Der erhöhte Innendruck kann dabei ein Vielfaches des geringeren Druckes betragen und richtet sich nach dem Werkstoff und der herzustellenden Oberflächenkontur des Bleches. Im Anschluß daran erfolgt mit dem Lochstempel 7.1 unter Innendruck das Lochen (Fig. 6c).

In Fig. 7 wird die gesamte Einrichtung zum Innenhochdruckumformen dargestellt. Direkt am Werkzeugunterteil 1 ist über eine Distanzbuchse 12 der Hydraulikzylinder 13 angeflanscht. Von diesem wird der Druck über eine Druckstange 14 und die Druckzuführung 5 zum Hochdruckraum 4 im Werkzeugunterteil 2 geleitet. Über ein Wegmeßsystem 15 wird der Stempelweg geregelt bzw. gesteuert. Es sind vorteilhafter Weise zwei voneinander unabhängige Lochzylinder L1 und L2 vorgesehen, so daß voneinander unabhängig

gelocht oder mit dem jeweiligen Stempel umgeformt werden kann. Die Lochzylinder L1 und L2 sind an einer Zylinderhalteplatte 16 befestigt.

Eine weitere Möglichkeit zur Steuerung des Stempelweges wird in Fig. 8 gezeigt. Dabei erfolgt die Wegbegrenzung über eine Distanzplatte, die wahlweise entsprechend der Hubrichtung über oder unter der Klemmplatte angeordnet wird. entsprechend wird die Ölzufuhr der Ölzuleitungen geregelt. Bei dieser Ausführungsvariante können die Lochzylinder und die Zylinderhalteplatte 16 entfallen.

Der Kolben 18 wird direkt im Werkzeugoberteil 1 geführt.

Über dem Kolben 18 ist ein Dichtflansch 19 vorgesehen und unter dem Kolben 18 ist über eine Klemmplatte 20 eine Distanzplatte 17 so angeordnet, daß zwischen der Klemmplatte und der Matrize 6 ein Abstand entsprechend des erforderlichen Hubes vorhanden ist. In diesen Raum führt die zweite Ölzuleitung 22. Die erste Ölzuleitung 21 wird an der Oberseite des Kolbens 18 zugeführt. In Ausgangsstellung schlägt der Kolben 18 an der Dichtflansch an. Bei Druckbeaufschlagung über die erste Ölzuleitung 21 wird der Kolben 18 mit dem Stempel 7 nach unten bewegt (positiver Hub), bis die Klemmplatte 20 an der Matrize 6 anschlägt. Der Rückhub erfolgt über die zweite Ölzuleitung 22. Durch die Dicke der Distanzplatte 17 kann dabei der Hub eingestellt werden. Bei Lochen mit negativem Hub wird die Distanzplatte umgesetzt und schlägt in die Ausgangsstellung an der Matrize 6 an und wird in Richtung des Dichtflansches 19 bewegt. Durch diese erfindungsgemäße Bauform wird ein einfacher Aufbau und eine kleine Baugröße gewährleistet.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird ein variabel einsetzbares Werkzeug zum Innenhochdruckumformen geschaffen, mit welchem es erstmalig möglich ist, auf elegante Weise unterschiedliche Umformprozesse entsprechend der jeweiligen Anforderungen durchzuführen. Der Stempel kann dabei als Formstempel, Lochstempel oder Auswerfer ausgebildet sein. Sowohl bei der Ausbildung als Formstempel als auch bei Ausbildung als Auswerfer kann in diesen ein weiterer Lochstempel mittig angeordnet sein.

Durch die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten und die Austauschbarkeit der einzelnen Elemente wird eine vielseitige Anwendung möglich.

Die Ankopplung bzw. Integration des Hydraulikzylinders verringert die Kosten des gesamten Werkzeuges wesentlich.

Patentansprüche

1. Flexibel einsetzbares Werkzeug zum Innenhochdruckumformen unter Anwendung eines Werkzeugoberteiles (1) und eines Werkzeugunterteiles (2) in welchem der Innenhochdruck erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Werkzeugoberteil (1) wahlweise Werkzeu-
gelemente in Form eines

axial verschiebbaren Stempels (7) und/oder einer Matrize (6) angeordnet sind und daß sich im Werkzeugunterteil (2), dem Stempel (7) und/oder der Matrize (6) gegenüberliegend, ein Hochdruckraum (4) befindet, welcher ebenfalls durch Formeinsätze gestaltet werden kann und der über eine Hochdruckbohrung (5) mit einem Druckübersetzer des Hochdrucksystems in Verbindung steht, so daß das zwischen Werkzeugoberteil (1) und Werkzeugunterteil (2) angeordnete Blech (3) durch örtliches Aufbringen des Druckes im Hochdruckraum (4) entsprechend der Wahl und Gestaltung der Werkzeu-
gelemente in Form des Stempels (7) und/oder der Matrize (6) umgeformt und/oder gelocht wird.

2. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stempel (7) als Schneidstempel, Formstempel oder Auswerfer ausgebildet ist.

3. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hochdruckraum (4) mit einem Formeinsatz (8) versehen ist.

4. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Richtung zum Blech (3) angeordnete Matrize (6) zur Führung des Stempels (7) dient und ein zur Herstellung von Ausprägungen oder zur Kalibrierung von Radien dienendes Formelement mit der Höhe (h) aufweist und daß der Stempel (7) um die Höhe (h) des Formelementes verkürzt ist.

5. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet** daß der Stempelweg des Stempels (7) über eine Distanzplatte (16) begrenzt bzw. eingestellt wird.

6. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum mehrfachen Lochen des Bleches oder zum Einbringen mehrerer zusätzlicher Formelemente an der Kolbenstange (9) des Zylinders (10) mehrere Stempel (7) in Form von Schneidstempeln oder Formstempeln angeordnet sind.

7. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Stempel (7) und Lochzylinder (10) in einem definierten Winkel (α) zum Blech (3) geneigt sind.

8. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Richtung zum Blech (3) weisende Oberfläche des Werkzeugunterteiles (2) im Bereich des Hochdruckraumes (4) vom Blech (3) wegweisende Formelemente in Form von Radien oder ringförmigen

gen Abschrägungen aufweist, so daß beim Lochen gleichzeitig ein Durchzug oder ein ähnliches Formelement erzeugt wird.

9. Flexibel einsetzbares Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zur Erzeugung des Hochdruckes dienende Hydraulikzylinder (13), der über Hochdruckbohrungen (5) mit dem Hochdruckraum (4) in Verbindung steht, direkt im Werkzeugunterteil (2) angeordnet und dessen Druckstange (14) mit der zum Hochdruckraum (4) führenden Hochdruckbohrung (5) direkt verbunden ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

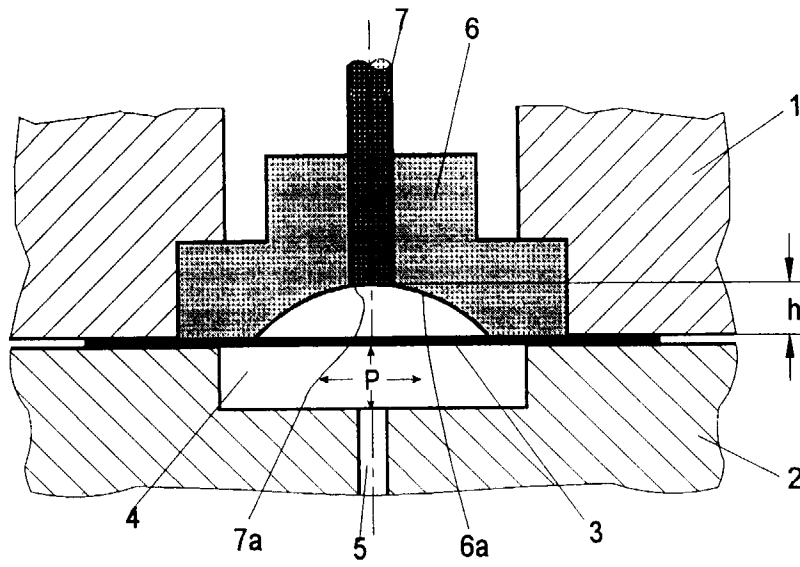


Fig. 1a

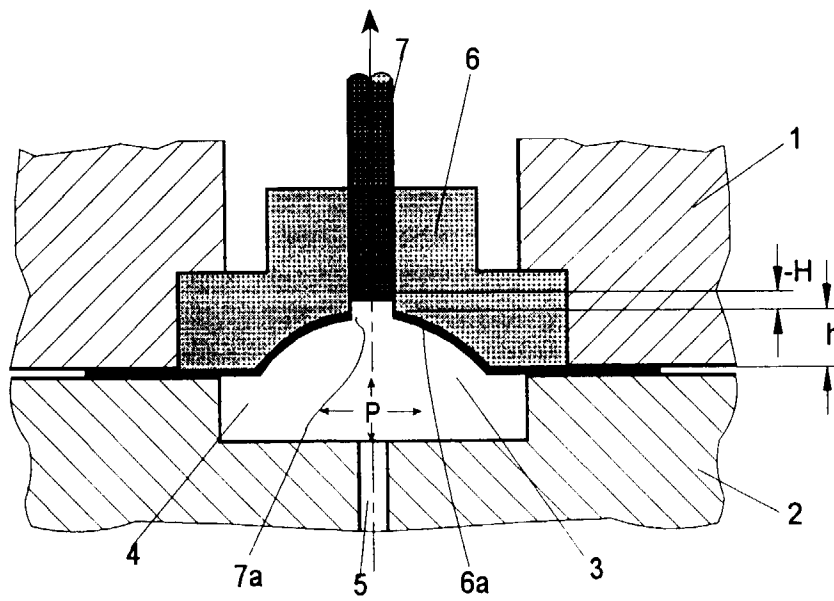
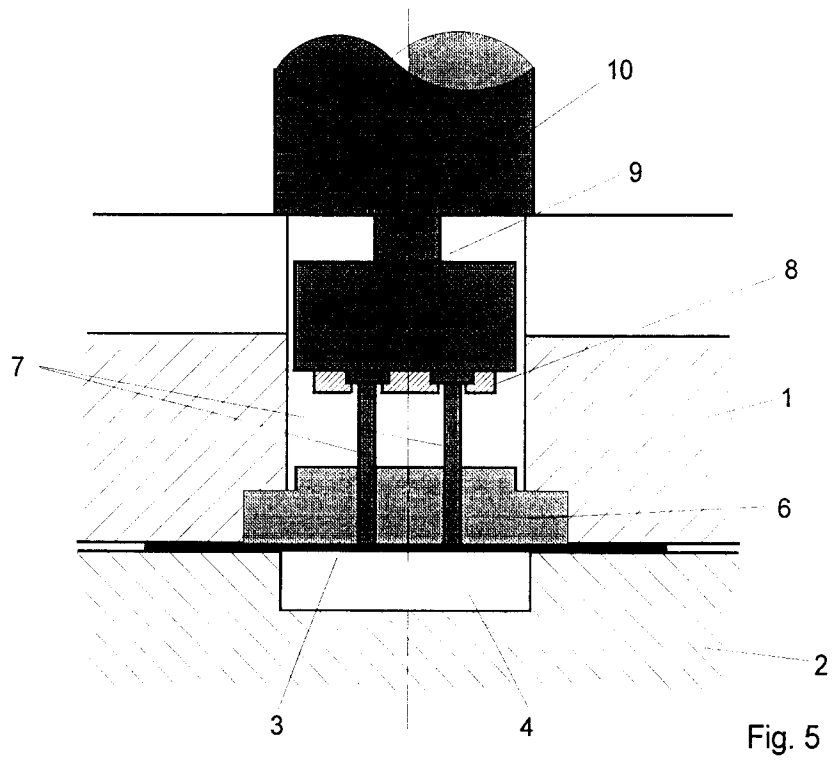
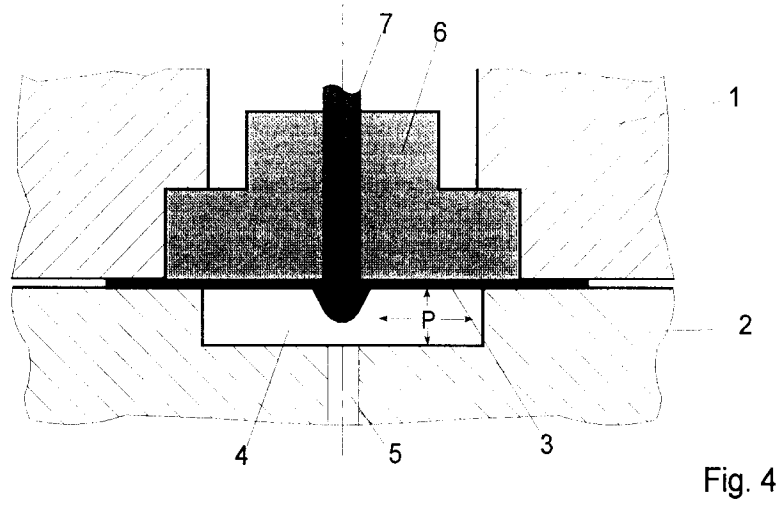
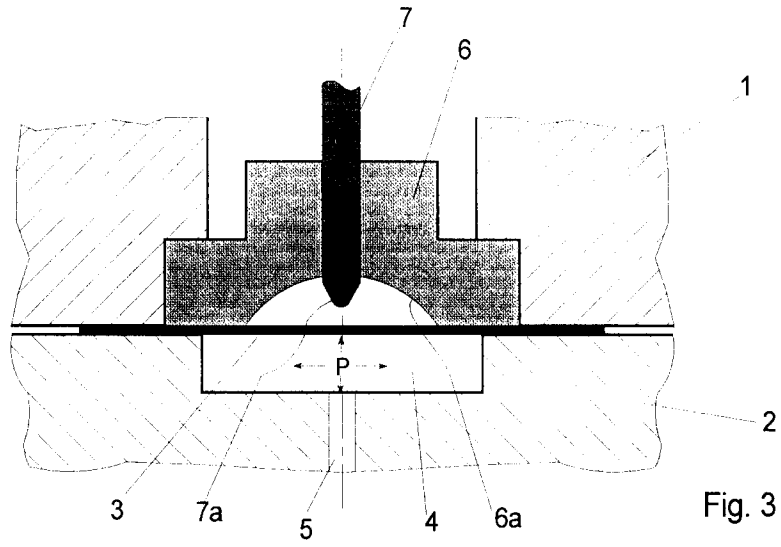


Fig. 1b



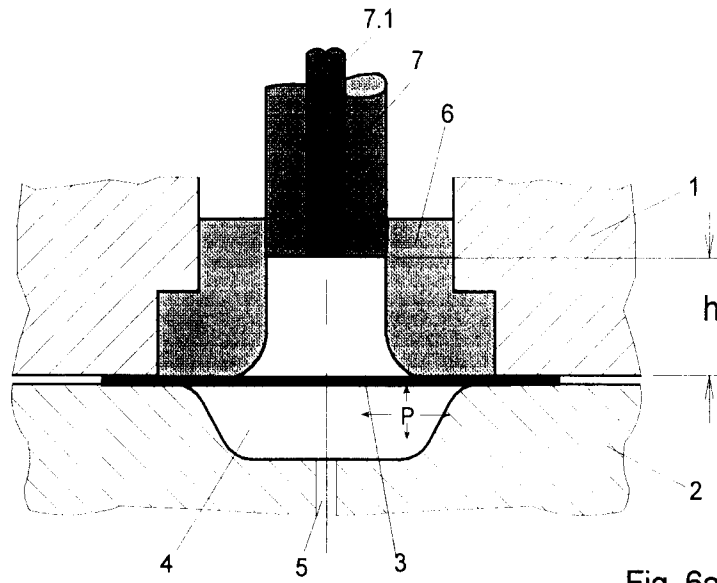


Fig. 6a

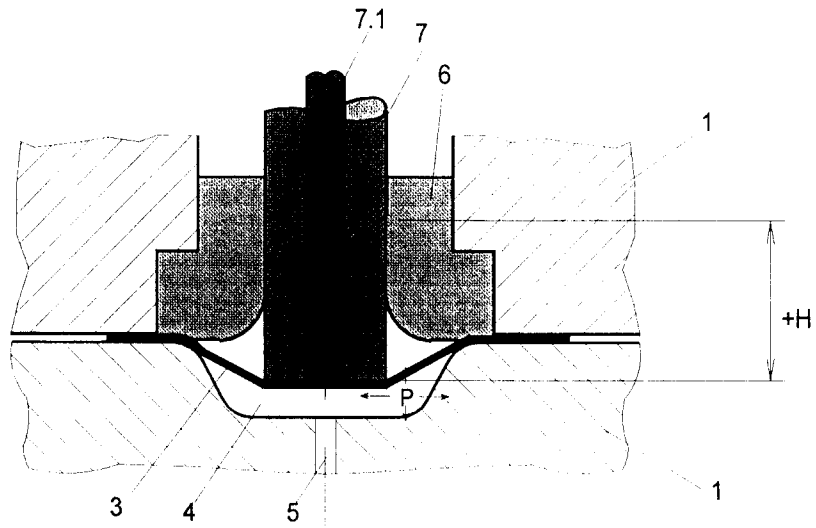


Fig. 6b

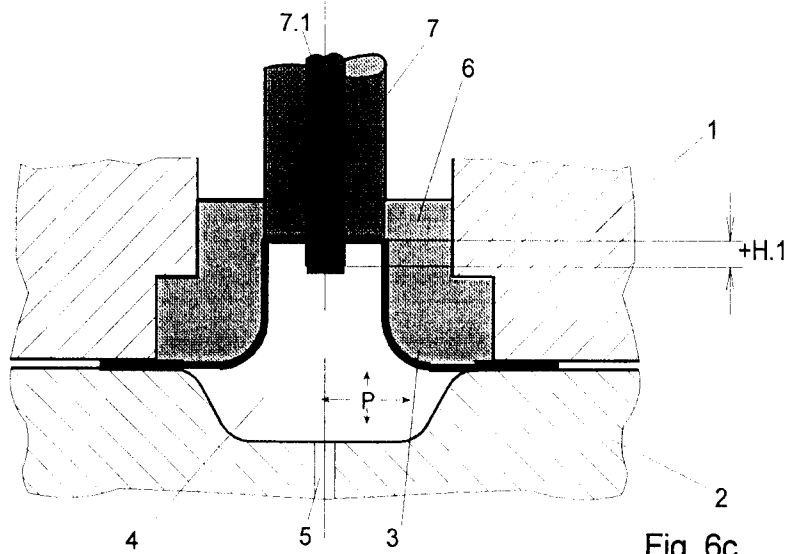


Fig. 6c

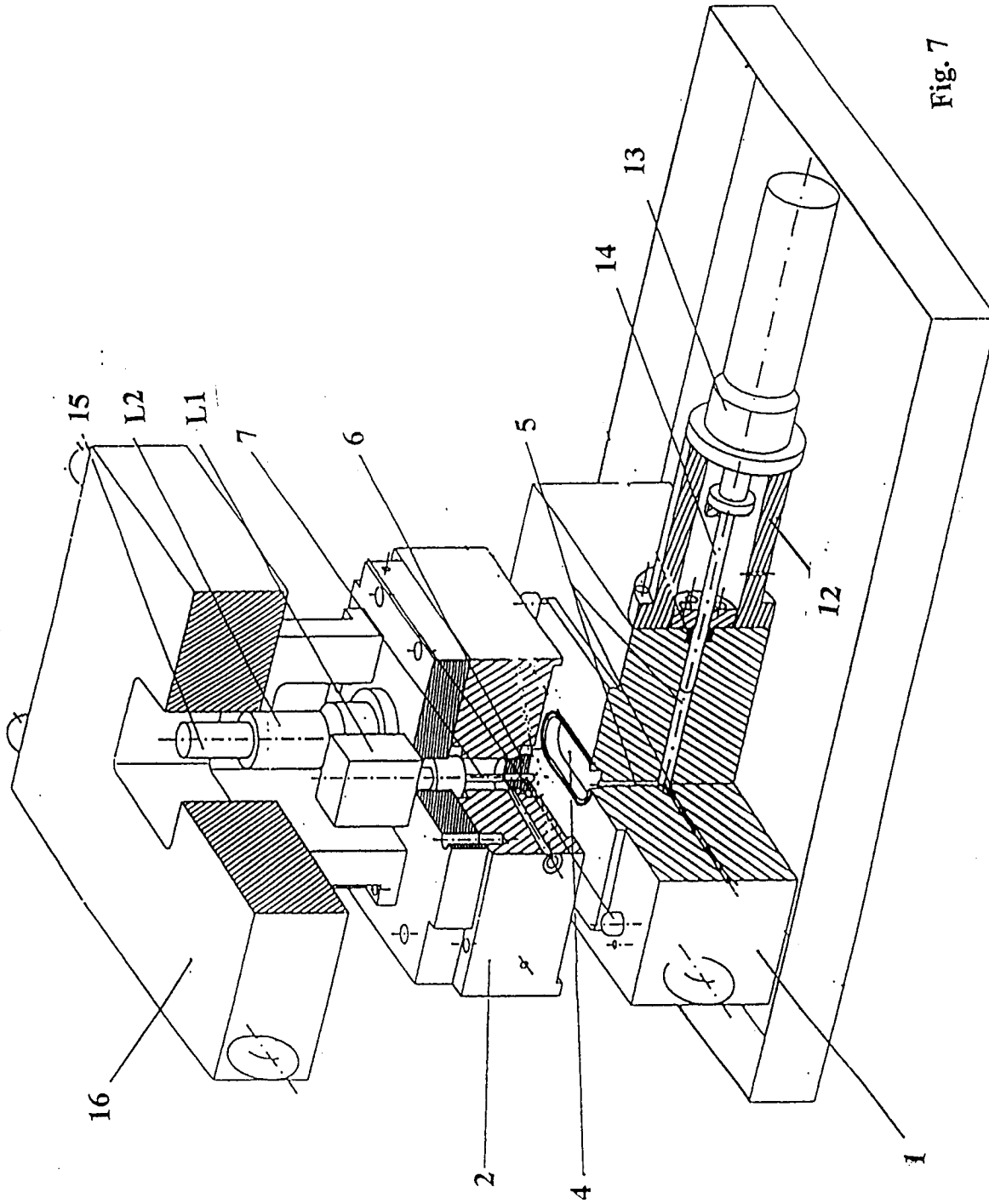


Fig. 7

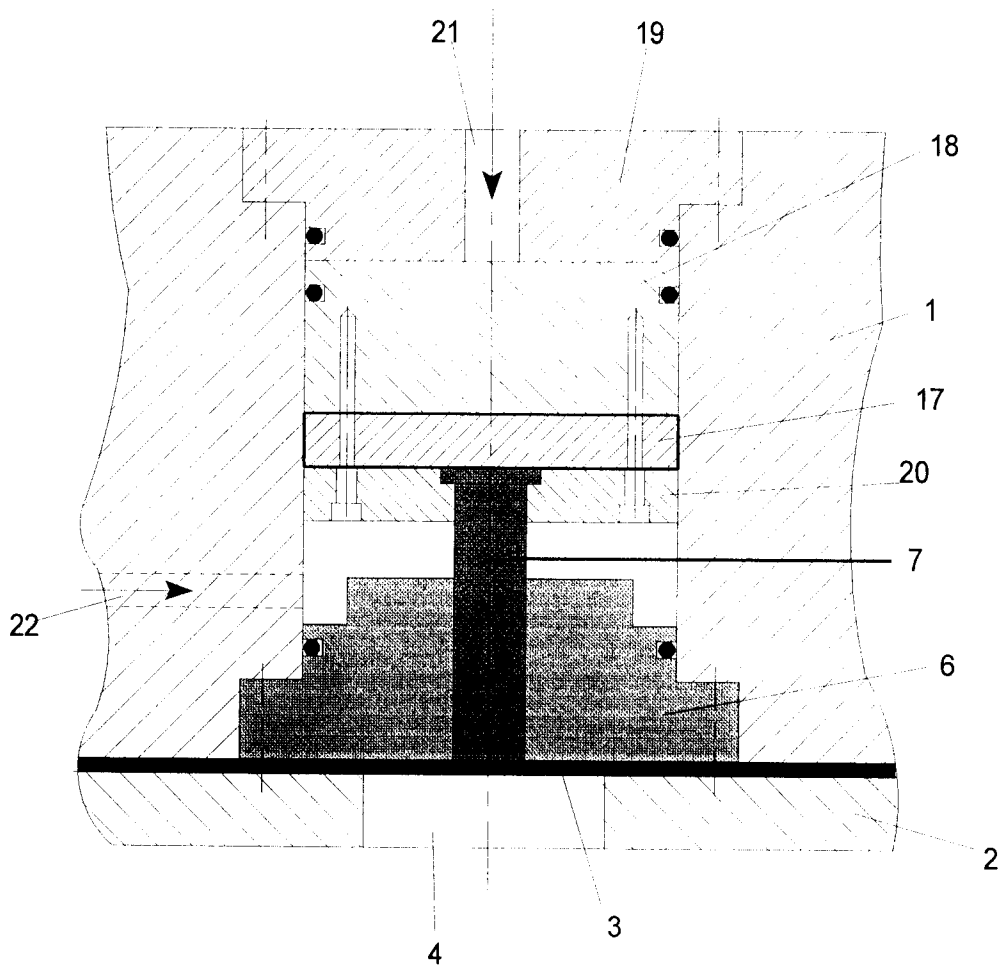


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 1023

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X A	EP 0 484 789 A (AUDI AG) * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 39; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 *	1-3,7 4-6	B21D26/02
X,D	DE 44 34 799 A (SMG SÜDDEUTSCHE MASCHINENBAU-GESELLSCHAFT GMBH) 4.April 1996	1,3	
A	* das ganze Dokument *	9	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 157 (M-227), 9.Juli 1983 & JP 58 065523 A (AIDA ENGINEERING KK), 19.April 1983,	1,3	
A	* Zusammenfassung *	9	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 94 (M-574), 25.März 1987 & JP 61 245921 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 1.November 1986,	1,3	
A	* Zusammenfassung *	9	
X	US 4 263 375 A (THE BOEING COMPANY) 21.April 1981	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	* das ganze Dokument *	9	B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 20.März 1998	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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)