

**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

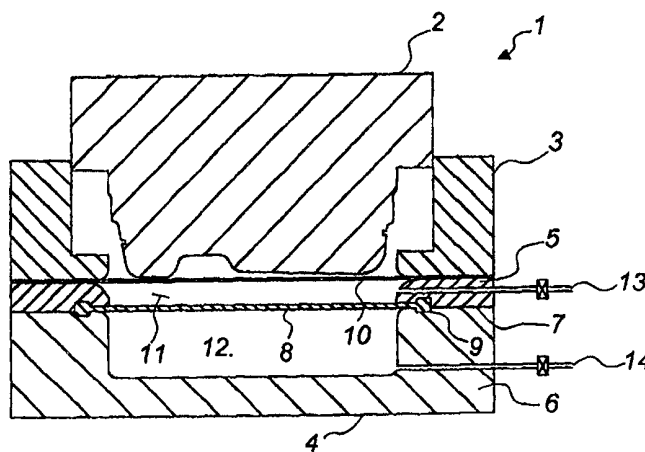


<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>B21D 22/20, 24/16</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/20143</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 13. April 2000 (13.04.00)
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP99/07225</p> <p><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 29. September 1999 (29.09.99)</p> <p><b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 45 186.5      1. Oktober 1998 (01.10.98)      DE</p> <p><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BINDER TECHNOLOGIE AG [CH/CH]; Industriestrasse 1, CH-9473 Gams (CH).</p> <p><b>(72) Erfinder; und</b></p> <p><b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> BINDER, Carsten [DE/CH]; Industriestrasse 1, CH-9473 Gams (CH). BINDER, Markus [DE/CH]; Industriestrasse 1, CH-9473 Gams (CH).</p> <p><b>(74) Anwalt:</b> GLÖSER, Otto; Sudetenstrasse 6, D-85107 Baar-Ebenhausen (DE).</p>	<p><b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**(54) Title:** FLUID FORM

**(54) Bezeichnung:** FLUIDFORM



**(57) Abstract**

A fluid form that is used to produce deep-drawn parts (cf 10) on presses, consisting of an upper die (2), a holder (3) and a bottom die (4) that can preferably be filled with water. The sheet metal (see 10) that is to be deep drawn is guided in a crosswise manner between the bottom die (4) and the holder (3). Said fluid form is improved in such a way that no additional tools are required to cut the deep-drawn part (see 10) and, optionally, for other work processes. The fluid form is configured as a combined tool (1) for deep drawing and other work processes such as cutting, wall profiling, notching, punching or the like.

### (57) Zusammenfassung

Eine Fluidform, die der Herstellung von Tiefziehteilen (vgl. 10) auf beliebigen Pressen dient und die aus einem Stempel (2), einem Niederhalter (3) und einer bevorzugt mit Wasser befüllbaren Matrize (4) besteht, wobei das tiefziehende Blech (10) zwischen Matrize (4) und Niederhalter (3) quer geführt ist, soll dahingehend verbessert werden, daß für das Beschneiden des tiefgezogenen Teiles (vgl. 10) und ggf. für weiter erforderlich werdende Arbeitsgänge keine zusätzlichen Werkzeuge bereitgestellt werden müssen. Dazu wird die Ausbildung der jeweiligen Fluidform als Kombinationswerkzeug (1) für das Tiefziehformen und für weitere Arbeitsgänge, wie Beschneiden, Wandprofilieren, Ausklinken, Lochen od. dgl. vorgesehen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## **Fluidform**

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fluidform, die der Herstellung von Tiefziehteilen in beliebigen Pressen dient und die aus einem Stempel, einem Niederhalter und einer bevorzugt mit Wasser befüllbaren Matrize besteht, wobei das tiefzuziehende Blech zwischen Matrize und Niederhalter quer geführt ist.

Derartige Fluidformen sind seit geraumer Zeit bekannt und sie haben sich in der Praxis gut bewährt, insbesondere deshalb, weil mit ihnen im Gegensatz zu einfachen Tiefziehwerkzeugen verhältnismäßig große und in der Formgebung schwierige Tiefziehteile hergestellt werden können, d. h., es sind Tiefziehteile herstellbar, die mit Tiefziehwerkzeugen ohne Wasser od. dgl. nicht herstellbar waren. Da bei Tiefziehteilen wie auch bei Fließpreßteilen wegen des quer zur Fertigungsrichtung abstehenden Faltenrandes bzw. wegen des unregelmäßigen Randes bei Fließpreßteilen ein Beschneiden des jeweiligen Werkstückes erforderlich ist, fällt ein weiterer Arbeitsgang an, der zusätzliche Kosten mit sich bringt. Noch

ungünstiger und unwirtschaftlicher wird es, wenn an den Wandflächen des tiefgezogenen Teiles räumliche Veränderungen und/oder Aussparungen gefertigt werden müssen.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Fluidform anzugeben, die derart ausgebildet ist, daß für das Beschneiden des tiefgezogenen Teiles und ggf. für weiter erforderlich werdende Arbeitsgänge keine zusätzlichen Werkzeuge bereitgestellt werden müssen.

Mit dem Merkmal des Hauptanspruches läßt sich die gestellte Aufgabe vorteilhaft lösen, denn durch die Ausbildung der Fluidform als Kombinationswerkzeug kann nicht nur der tiefgezogene Teil ohne Mehraufwand an Zeit und Werkzeugkosten von den zu beseitigenden Randbereichen befreit, also beschnitten werden, sondern es können mit ein und demselben Werkzeug auch weitere Arbeitsgänge, wie das Profilieren von Wandbereichen, das Herstellen von Ausklinkungen, ein Lochen der Wände od. dgl. vollzogen werden.

Ein für die Praxis bestens geeignetes Kombinationswerkzeug ergibt sich aus Anspruch 2. Durch die Anordnung einer in der Teilungsebene der jeweiligen Fluidform vorgesehenen Membran, die das tiefgezogene Material gegen trennende und/oder formende Gestaltungen am oder im Stempel der Fluidform preßt, lassen sich die zuvor erwähnten Arbeitsgänge tatsächlich ohne zusätzliche Werkzeuge vollziehen. Die Unkosten für die Membran und auch die Kosten für eine besondere Gestaltung des jeweiligen Stempels bleiben bedeutungslos, wenn man die erzielten Vorteile entsprechend würdigt oder berücksichtigt, daß Arbeitsgänge in ein und derselben Fluidform vollzogen werden können, für die man früher mehrere Werkzeuge zur Verfügung stellen mußte, ganz zu schweigen von dem erhöhten Zeitaufwand, der kostenmäßig heute besonders belastend ist.

Um insbesondere bei Tiefziehteilen mit verhältnismäßig großen Tiefen und schwieriger Formgebung die für gewöhnlich plane Membran nicht zu überlasten oder gar vorzeitig unbrauchbar zu machen, empfiehlt es sich, nach Anspruch 3 vorzugehen.

Um den Tiefziehvorgang als solchen und/oder das Beschneiden od. dgl. regeln und steuern zu können, wird vorgeschlagen, nach Anspruch 4 vorzugehen. Durch diese Maßnahme ist es möglich, mit unterschiedlichen Drücken zu arbeiten, wodurch - wie schon angedeutet - nicht nur der Tiefziehvorgang im Sinne der besonderen Gestaltung der herzustellenden Teile, sondern auch weitere Arbeitsgänge beeinflusst werden können.

Gemäß Anspruch 5 ist eine trennende Stempelgestaltung von einer Art umlaufenden Sollbruchnut gebildet. Die Bezeichnung "Sollbruchnut" ist deshalb gewählt, weil in dem einen

oder anderen Fall möglicherweise kein vollständiges Abtrennen des störenden Faltenrandes erfolgt, das Material aber mit Sicherheit soweit geschwächt ist, daß der unbrauchbare Teil bequem entfernt werden kann. Letzteres vor allem deshalb, weil bekanntlich schon verhältnismäßig geringe Oberflächeneinkerbungen mit Sicherheit zu Brüchen an gewollten Stellen führen.

Um die Wirkung der Sollbruchnut zu verbessern, empfiehlt es sich, nach den Ansprüchen 6 und 7 vorzugehen.

Für das Entfernen des in der Sollbruchnut verbleibenden Materials ist es von Vorteil, wenn man nach Anspruch 8 vorgeht. Damit wird nämlich der geschlossene Ring aufgeschnitten, so daß das Material bequem mit einem entsprechenden Werkzeug entfernt werden kann. Dies schließt aber nicht aus, daß man die Sollbruchnut nach Anspruch 9 ausbildet.

Um ein vollständiges Durchtrennen des abzuschерenden Materials zu erreichen, wird empfohlen, nach Anspruch 10 vorzugehen.

Wenn man eine Sollbruchnut vermeiden will, ist es für das Beschneiden zweckmäßig, sich die Lehre des Anspruches 11 zunutze zu machen. Eine verbesserte Trennwirkung läßt sich erzielen, wenn man nach den Angaben des Anspruches 12 vorgeht.

Auch bei der Kantentrennung ist es zweckmäßig, die Stärke des zu trennenden Materials zu berücksichtigen, wie sich dies aus Anspruch 13 ergibt.

Für den Fall, daß neben dem Beschneiden noch weitere Arbeitsgänge erforderlich sind, wird vorgeschlagen, sich der Merkmale des Anspruches 14 zu bedienen.

Wenn durch besondere Formen das Rückführen des Stempels Schwierigkeiten bereitet bzw. das tiefgezogene Teil nicht vom Stempel abgenommen werden kann, wird vorgeschlagen, nach Anspruch 15 vorzugehen. Eine hydraulische Betätigung der hier vorzusehenden Schieber ist als bevorzugt anzusehen.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise veranschaulicht; es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgestaltete Fluidform im Schnitt bei nicht eingefahrenem Stempel;
- Fig. 2 die gleiche Fluidform bei eingefahrenem Stempel und nicht vollständig verformten Blech;

- Fig. 3 die Fluidform bei eingefahrenem Stempel und endgültig verformten Blech;
- Fig. 4 eine Einzelheit im Bereich des Kreises in Fig. 3 in Form einer Sollbruchnut, gegenüber Fig. 3 stark vergrößert;
- Fig. 5 eine gegenüber Fig. 4 geänderte Ausführungsform;
- Fig. 6 eine Einzelheit in einer Sollbruchnut;
- Fig. 7 und 8 gegenüber einer Sollbruchnut geänderte Beschneidemöglichkeiten;
- Fig. 9 ein Beispiel für eine Wandprofilierung und
- Fig. 10 ein Beispiel für das Lochen des tiefgezogenen Teiles.

Wie sich aus den Fig. 1 bis 3 ergibt, besteht eine Fluidform 1 aus einem Stempel 2, einem Niederhalter 3 und aus einer Matrize 4, die auch Wasserkasten genannt wird. Die Matrize 4 ist zweiteilig ausgeführt und die beiden Teile 5, 6 nehmen in der Teilungsebene 7 eine Membran 8 auf, die mit umlaufenden Randprofilierungen 9 in den Teilen 5, 6 lagegesichert ist. Zwischen dem oberen Teil 5 der Matrize 4 und dem Niederhalter 3 ist das tiefziehende Blech 10 quer geführt.

Die von den Teilen 6, 8 und 10 gebildeten Räume 11, 12 sind mit steuer- und regelbaren Anschlüssen 13, 14 an ein Medium, z. B. Wasser angeschlossen, so daß sie voneinander unabhängig unter Druck gesetzt oder von Druck befreit werden können, was für den Tiefziehvorgang von Bedeutung ist.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß durch das Einfahren des Stempels 2 in die Matrize 4 und durch Änderung der Wasserdrücke in den Räumen 11 und 12 einmal das Blech 10 an das Profil des Stempels 2 im wesentlichen zur Anlage gebracht wurde und zum anderen die Membran 8 etwa die dargestellte Formänderung erfahren hat. Durch entsprechende Drucksteigerung im Raum 12 und durch Verdrängung des Wassers aus dem Raum 11 schmiegt sich die Membran 8, wie aus Fig. 3 ersichtlich, satt an das vorverformte Blech 10 an und bringt letzteres in die endgültige Form bei gleichzeitigem Trennen bzw. Beschneiden auf Grund einer umlaufenden Sollbruchnut 15, die sich besonders gut aus den Fig. 4 und 5 ergibt.

Aus der Zeichnung ist deutlich zu erkennen, welche Bedeutung die steuer- und regelbaren Anschlüsse 13, 14 für den Tiefziehvorgang haben, der wesentlich durch die zu erzeugende Form beeinflußt wird. Bezüglich der Belastung der Membran ist noch zu bemerken, daß diese, um zerstörende Belastungen zu vermeiden, in etwa dem Hohlraum 12 angepaßt werden kann, wozu auf Fig. 2 verwiesen wird. Es versteht sich, daß durch diese Anpassung der

Medienfluß zu den vom Anschluß entfernt liegenden Bereichen nicht behindert werden darf. Ebenso sollten scharfe Kanten in der Matrize 4 vermieden werden, die unmittelbar mit der Membran 8 in Berührung kommen.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß die vergrößert dargestellte Sollbruchnut 15 im Stempel 2 eine obere Kante 16 und eine untere Kante 17 aufweist, so daß die von der Flüssigkeit im Raum 12 belastete Membran 2 einen umlaufenden Streifen 18 aus dem Blech 10 abzutrennen vermag, also in ein und demselben Werkzeug ein Beschneiden des tiefgezogenen Teiles erfolgt.

Gemäß Fig. 5 ist die Sollbruchnut 15 am Grund derart gestaltet, daß der umlaufende Streifen 18 durch den Druck der Membran 8 schmaler wird, so daß die Reibung an den Sollbruchwänden absinkt, wodurch das Entnehmen des Streifens 18 aus der Nut 15 erleichtert wird.

Ein problemloses Entnehmen des umlaufenden Streifens 18 ist dann gegeben, wenn man nach Fig. 6 in der umlaufenden Sollbruchnut 15 einen Trennsteg 19 vorsieht, der die Tiefe der Nut ganz oder nahezu ausfüllt und dessen Schneide 20 in Stempelrichtung verläuft.

Die Fig. 7 und 8 zeigen zwei Bauarten zum Beschneiden ohne Sollbruchnut, d.h., eine solche ist durch eine umlaufende Kante 21 ersetzt, die gegenüber darunter liegenden Stempelbereichen 22 mindestens um die Stärke des Bleches 10 vorspringt. Bei der Ausführung gemäß Fig. 8 ist die Kante 21 als Schneide ausgebildet, indem auf sie eine Hinterschneidung 23 folgt.

Der Fig. 9 ist eine Wandprofilierung 24 zu entnehmen, die nicht umläuft, sondern nur an einer einzigen Stelle oder in Mehrfachanordnung vorgesehen ist. Das Beschneiden des tiefgezogenen Teiles, also des Bleches 10 erfolgt oberhalb der Wandprofilierung 24 und ist nicht dargestellt. Da bei dieser Ausführung der Stempel 2 nicht ausgefahren werden kann, sind entsprechend der Anzahl der Wandprofilierungen 24 Schieber 25 vorgesehen, die zweckmäßig hydraulisch betätigt werden. Schieber 25 sind auch dann erforderlich, wenn nach Fig. 10 Wandbereiche des tiefgezogenen Bleches 10 gelocht werden sollen bzw. mit mindestens einem Loch 26 versehen werden soll. Dabei sind der oder die Schieber 25 als Auswurfmittel für die abgetrennten Teile 27 gedacht. Auch hier erfolgt das Beschneiden mit einer Sollbruchnut 15 oder mit einer Kante 21, die nicht dargestellt sind.

## Fluidform

### Patentansprüche

1. Fluidform, die der Herstellung von Tiefziehteilen auf beliebigen Pressen dient und die aus einem Stempel, einem Niederhalter und einer bevorzugt mit Wasser befüllbaren Matrize besteht, wobei das tiefziehende Blech zwischen Matrize und Niederhalter quer geführt ist, gekennzeichnet durch die Ausbildung der jeweiligen Fluidform als Kombinationswerkzeug (1) für das Tiefziehformen und für weitere Arbeitsgänge, wie Beschneiden, Wandprofilieren, Ausklinken, Lochen od. dgl..
2. Fluidform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize des Kombinationswerkzeuges (1) unterhalb der Auflageebene für das tiefziehende Blech (10) geteilt ist und in dieser Teilungsebene (7) eine in ihr lagegesicherte Membran (8) aufnimmt, die in der Endverformungsstufe über das tiefgezogene Material (10) auf trennende und/oder formende Gestaltungen (z. B. 15, 21, 24, 26) am Stempel (2) der jeweiligen Fluidform (1) einwirkt.

3. Fluidform nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Teilungsebene (7) der Matrize (4) lagegesicherte (vgl. 9) Membran (8) in ihrer Form entweder der Ausnehmung im unteren Teil (6) der Matrize (4) oder der Form des Stempels (2) in etwa angepaßt ist.
4. Fluidform nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Teile (5, 6) der Matrize (4) des Kombinationswerkzeuges (1) mit steuer- und regelbaren Anschlüssen (13, 14) für das jeweilige Medium, z. B. für Wasser ausgestattet sind.
5. Fluidform nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine trennende Stempelgestaltung (vgl. 2) von einer Art umlaufenden Sollbruchnut (15) gebildet ist.
6. Fluidform nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollbruchnut (15) eine obere und eine untere Kante (16, 17) aufweist.
7. Fluidform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Kante (vgl. 16, 21) als Schneide ausgebildet ist.
8. Fluidform nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Sollbruchnut (15) mindestens ein etwa in der Bewegungsrichtung des Stempels (2) verlaufender Trennsteg (19) vorgesehen ist.
9. Fluidform nach den Ansprüchen 5 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollbruchnut (15) derart gestaltet ist, daß sie selbstauswerfend wirkt.
10. Fluidform nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Sollbruchnut (15) mindestens der Materialstärke des tiefgezogenen Bleches (10) entspricht.
11. Fluidform nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine trennende Stempelgestaltung (vgl. 2) von einer umlaufenden, gegenüber darunter liegenden Bereichen (22) vorspringenden Kante (21) gebildet ist.
12. Fluidform nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die vorspringende Kante (21) als Schneide ausgebildet ist, indem sie in einen hinterschneidenden unteren Absatz (vgl. 22) übergeht.

13. Fluidform nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die trennende und umlaufende Kante (21) am Stempel (2) quer zu seiner Bewegungsrichtung einen Abstand von den darunter liegenden Bereichen hat, der zumindest der Materialstärke des tiefgezogenen Bleches (10) entspricht.
14. Fluidform nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der umlaufenden und trennenden Gestaltung (vgl. 15 oder 21) des Stempels (2) der Fluidform (1) an einzelnen Stellen des Stempels (2) formende und/oder trennende Gestaltungen (vgl. 24 oder 26) vorgesehen sind.
15. Fluidform nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Stempel (2) der formenden Gestaltung (vgl. 24) angepaßte hydraulische Schieber (25) vorgesehen sind.

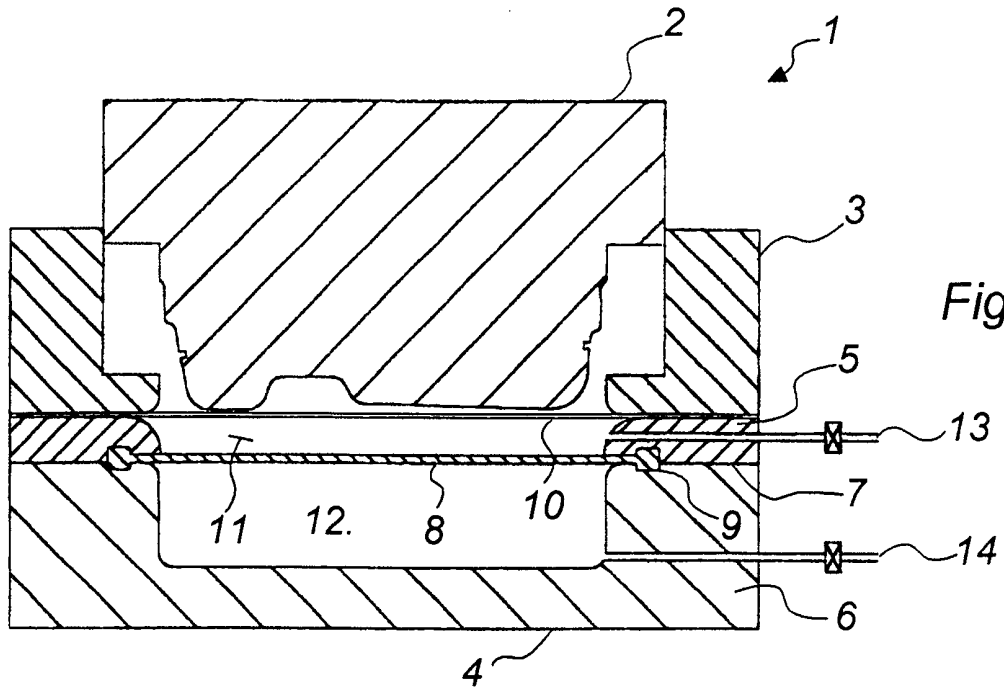


Fig. 1

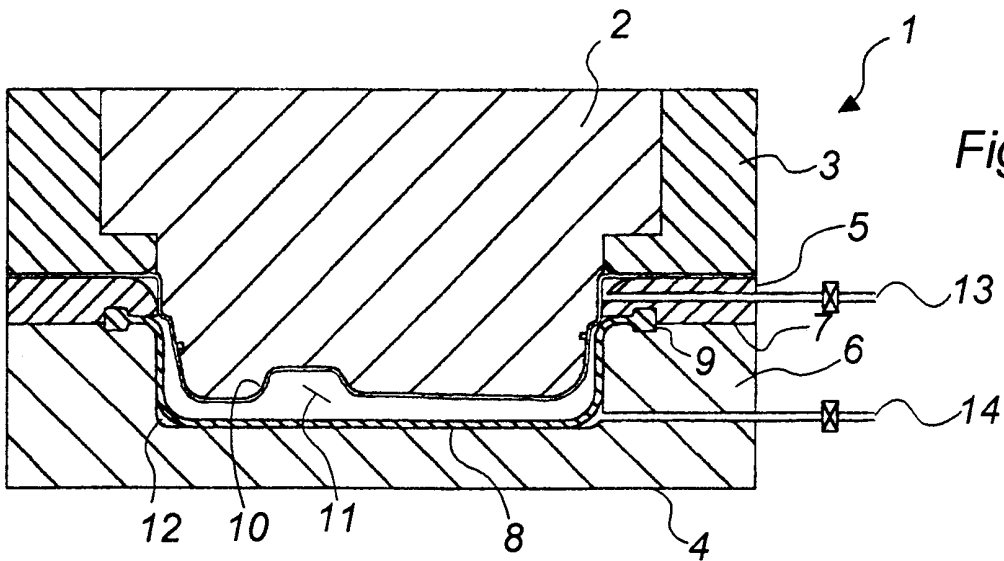


Fig. 2

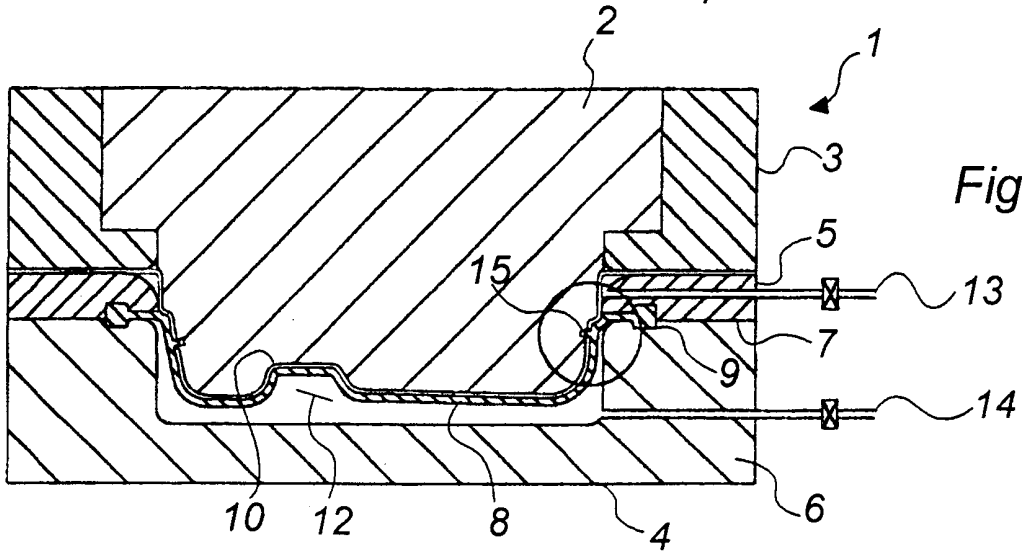


Fig. 3

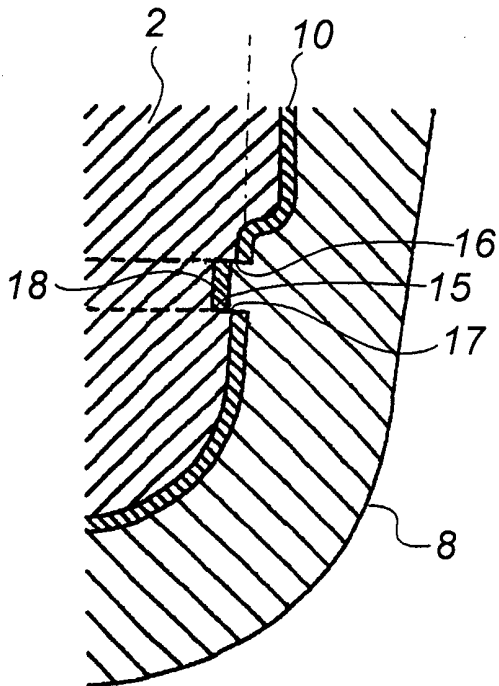


Fig. 4

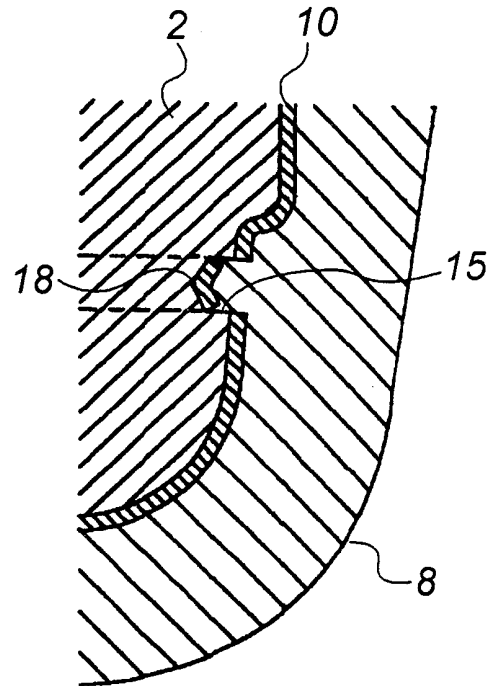


Fig. 5

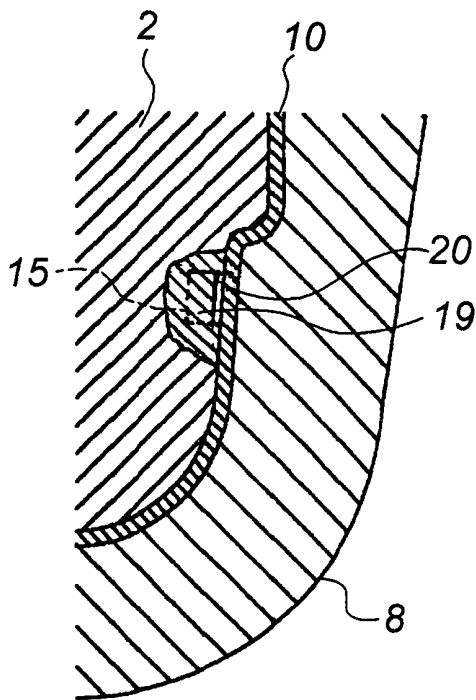


Fig. 6

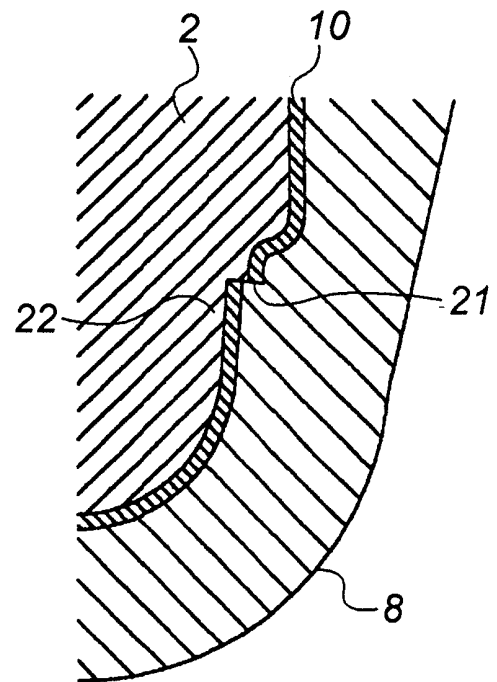


Fig. 7

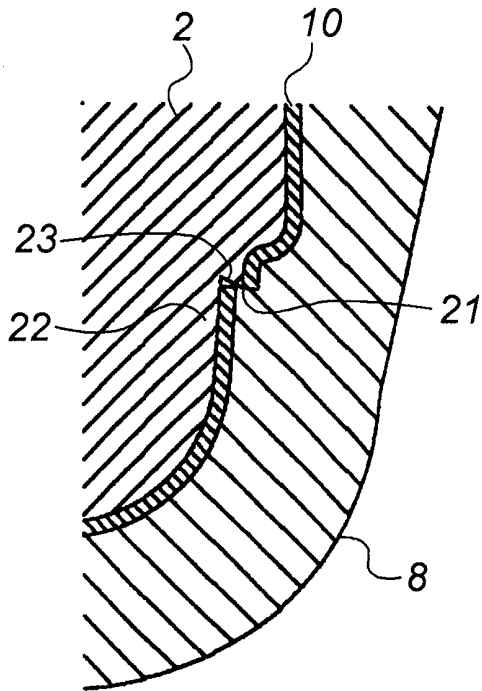


Fig. 8

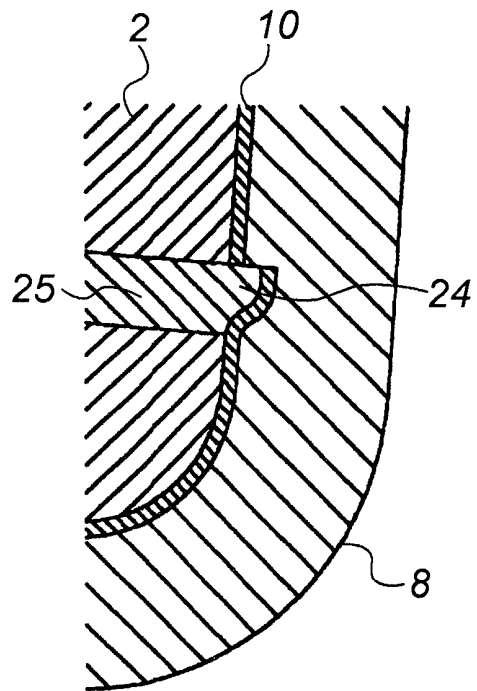


Fig. 9

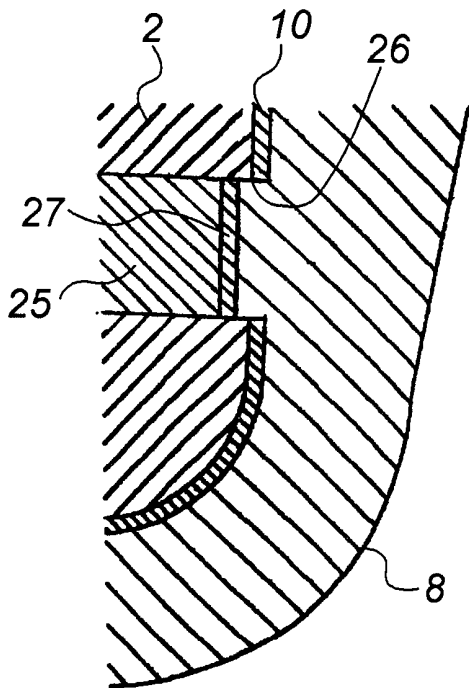


Fig. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/07225

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B21D22/20 B21D24/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 26 692 A (ZEUNA STAERKER KG) 15 January 1998 (1998-01-15) column 4, line 40 -column 5, line 21; figure 2	1
Y	---	2-4
A	---	15
Y	GB 2 151 527 A (HONDA MOTOR CO LTD) 24 July 1985 (1985-07-24) page 2, right-hand column, paragraph 5 -page 3; figures 4-14	2-4
A	DE 39 01 703 C (MARKHORST) 24 August 1989 (1989-08-24) the whole document	1
	---	
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2000

Date of mailing of the international search report

03/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gerard, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/07225

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 30 059 A (VYZK USTAV TVARECICH STROJU) 9 March 1978 (1978-03-09) page 5, paragraph 3 -page 6; figure 1 ---	1
A	GB 2 183 195 A (METAL BOX PLC) 3 June 1987 (1987-06-03) page 2, right-hand column, paragraph 4; figure 5 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. l. Application No

PCT/EP 99/07225

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19626692 A	15-01-1998	WO 9801654 A EP 0907824 A	15-01-1998 14-04-1999
GB 2151527 A	24-07-1985	JP 60133933 A CA 1241870 A FR 2564035 A US 4689979 A	17-07-1985 13-09-1988 15-11-1985 01-09-1987
DE 3901703 C	24-08-1989	EP 0379875 A	01-08-1990
DE 2730059 A	09-03-1978	CS 181139 B	31-03-1978
GB 2183195 A	03-06-1987	AT 49914 T AU 584260 B AU 6599086 A CA 1263300 A DK 364087 A EP 0245349 A WO 8702919 A JP 8011399 B JP 63501351 T NZ 218265 A US 4815348 A ZA 8608560 A ZW 22786 A	15-02-1990 18-05-1989 02-06-1987 28-11-1989 13-07-1987 19-11-1987 21-05-1987 07-02-1996 26-05-1988 08-01-1988 28-03-1989 29-06-1988 08-06-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07225

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 B21D22/20 B21D24/16		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B21D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 26 692 A (ZEUNA STAERKER KG) 15. Januar 1998 (1998-01-15) Spalte 4, Zeile 40 -Spalte 5, Zeile 21; Abbildung 2	1
Y	---	2-4
A	---	15
Y	GB 2 151 527 A (HONDA MOTOR CO LTD) 24. Juli 1985 (1985-07-24) Seite 2, rechte Spalte, Absatz 5 -Seite 3; Abbildungen 4-14	2-4
A	DE 39 01 703 C (MARKHORST) 24. August 1989 (1989-08-24) das ganze Dokument	1
	---	
	---/---	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegender ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  25. Februar 2000		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  03/03/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Gerard, O

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP-99/07225

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 30 059 A (VYZK USTAV TVARECICH STROJU) 9. März 1978 (1978-03-09) Seite 5, Absatz 3 -Seite 6; Abbildung 1 ----	1
A	GB 2 183 195 A (METAL BOX PLC) 3. Juni 1987 (1987-06-03) Seite 2, rechte Spalte, Absatz 4; Abbildung 5 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07225

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19626692 A	15-01-1998	WO 9801654 A EP 0907824 A	15-01-1998 14-04-1999
GB 2151527 A	24-07-1985	JP 60133933 A CA 1241870 A FR 2564035 A US 4689979 A	17-07-1985 13-09-1988 15-11-1985 01-09-1987
DE 3901703 C	24-08-1989	EP 0379875 A	01-08-1990
DE 2730059 A	09-03-1978	CS 181139 B	31-03-1978
GB 2183195 A	03-06-1987	AT 49914 T AU 584260 B AU 6599086 A CA 1263300 A DK 364087 A EP 0245349 A WO 8702919 A JP 8011399 B JP 63501351 T NZ 218265 A US 4815348 A ZA 8608560 A ZW 22786 A	15-02-1990 18-05-1989 02-06-1987 28-11-1989 13-07-1987 19-11-1987 21-05-1987 07-02-1996 26-05-1988 08-01-1988 28-03-1989 29-06-1988 08-06-1988