

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 018 380 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(51) Int Cl.7: **B21D 26/02**

(21) Anmeldenummer: **99811200.7**

(22) Anmeldetag: **23.12.1999**

(54) **Vorrichtung zum Umformen eines Hohlprofils od.dgl. Werkstückes auf den Wege des
Innenhochdruck-Umformens**

Device for hydroforming a hollow profile or similar workpiece

Dispositif pour l'hydroformage d'un profilé creux ou similaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI LU NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **07.01.1999 DE 19900275**
12.02.1999 DE 19905850

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.07.2000 Patentblatt 2000/28

(73) Patentinhaber: **Alcan Technology & Management
AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(72) Erfinder: **Hein, Jörg**
78256 Steisslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 309 680 **DE-C- 834 395**

EP 1 018 380 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umformen eines als Ein- oder Mehrkammerprofil ausgebildeten Hohlprofils od.dgl. Werkstückes mittels eines in seinem abgedichteten und von einem Stempel übergriffenen Profilraum durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdrucks, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (siehe z.B. DE-A-834 395).

[0002] Beim sog. Innenhochdruck-Umformen (IHU-Verfahren) wird das Hohlprofil durch Innendruck ausgedehnt. Dazu werden die Stirnseiten des Hohlprofils abgedichtet, um in dessen Innenraum den Hochdruck zu halten. Bisherige Dichtverfahren bedienen sich konisch geformter Metaldichtstempel -- insbesondere Stahlstempel --, die in das Hohlprofil eingefahren werden. Zusätzlich kann das Hohlprofil mittels wenigstens eines am Werkstück stirnseitig angreifenden Stempels nachgeschoben werden; es wird so möglich, das Werkstück aufzuweiten oder zu stauchen.

[0003] Bei einem Doppel- oder Mehrkammerprofil dehnen sich dessen Stege zwischen den einzelnen Kammern während des erwähnten Nachschiebens anders aus als die übrigen Wandungen bzw. die Außenkonturen, und der Stempel vermag die ungleichmäßige Verformung nicht auszugleichen. Wählt man die Toleranzen des Profilsquerschnitts zu groß ($> 0,1$ mm), ist ein Abdichten auf konventionelle Art gar nicht möglich. Dies hat zu Versuchen geführt, Dichtstempel aus Kunststoff, vor allem aus Polyurethan, einzusetzen.

[0004] Die üblichen Dichtstempel verschleissen schnell durch die beim Einfahren in das Hohlprofil auftretende Reibung. Weicht die Form des Profils zu stark von den Sollwerten ab, muss das Dichtelement noch weiter einfahren, was den Verschleiß erhöht; andernfalls kann es die gewünschte Dichtwirkung gar nicht mehr entfalten.

[0005] In Kenntnis dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, sowohl das Abdichtvermögen zwischen der Paarung aus Hohlprofil und Stempel als auch die Stempel-Standzeiten zu verbessern; die Erhöhung der Standzeit im Serienbetrieb soll zu einer Minderung der Betriebskosten führen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Lehren des unabhängigen Patentanspruches; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an.

[0007] Erfindungsgemäß liegt am Umfang des in den Profilraum einführbaren und dichtenden Stempelteils aus begrenzt elastischem Kunststoff -- bevorzugt aus Polyurethan -- wenigstens ein Zusatzelement aus einem Werkstoff -- gegenüber jenem Kunststoff -- höherer Festigkeit an, insbesondere aus Stahl. Dieses Zusatzelement umfängt jenes begrenzt elastische Stempelteil außenseitig in einem Bereich, der beim Überführen in die Betriebsstellung dem Hohlprofil anliegt; dank dieser Maßgabe wird ein Verschleiß des Kunststoffes durch Reibung verhindert.

[0008] Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungs-

form der Erfindung liegt ein Stempelteil aus Kunststoff mit einer Bodenplatte sowie daran umlaufend angeformter Wandung, welche letztere einen etwa quaderförmigen Innenraum begrenzt. Diese Wandung weist eine zum Innenraum des Stempelteils in einem Winkel geneigte Außenfläche auf. Diese Neigung entsteht dadurch, dass die Wandung einen sich zu ihrer Endkante verjüngenden Querschnitt anbietet. Dieses trogartige Dichtelement wird am Stahlstempel festgelegt, um in den Profilhohlraum eintauchen zu können.

[0009] Um Reibungsschäden an der -- mit dem Hohlprofil in Berührung kommenden -- Wandung des PU-Stempelteils zu reduzieren, besteht das Zusatzelement aus einem verschleißfesten metallischen Werkstoff, der bevorzugt größtenteils Eisen sowie nicht mehr als etwa 2 % Kohlenstoff enthält.

[0010] In einer günstigen Ausgestaltung ist das Zusatzelement leistenartig und wird in eine entsprechende Nuteinformung in der Außenfläche des Stempelteils als Verschleißleiste eingefügt. Diese Verschleißleiste soll von dünnem Querschnitt und begrenzt biegsam sein, kann sich also an die angrenzende Innenfläche des Hohlprofils anschmiegen.

[0011] Nach einem bevorzugtem Merkmal der Erfindung weist die Verschleißleiste -- wie auch die sie aufnehmende Nut des Stempelteils -- einen sich in Richtung auf dessen Innenraum hin verjüngenden Querschnitt auf.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform soll die Verschleißleiste einen die Wandung -- und damit den Innenraum -- des Stempelteils umgebenden Rahmen bilden, der seinerseits in einer entsprechenden Oberflächeneinformung der Stempelwandung lagert.

[0013] Als bevorzugte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein wulstartiger Rand eines dem Stempelteil zugeordneten Stahlaufsatzes anzusehen. Dabei soll der wulstartige Rand des plattenartigen Stahlaufsatzes eine einwärts geneigte Außenfläche anbieten, die mit der geneigten Außenfläche des zugeordneten Stempelteils etwa fluchtet; dieser Rand bildet also eine in die Außenfläche der Wandung des PU-Stempelteils einragende Verschleißkante.

[0014] Während des Kalibrierens des Hohlprofils passt sich das elastische Stempelteil als Dichtung der sich beim Umformen ändernden Gestalt dieses Hohlprofils bzw. des Werkstücks an. Wird der Druck im Werkstück wieder abgebaut, geht der elastische Dichtungsstempel in seine Ausgangslage zurück und kann wieder reibungslos aus dem Werkstück ausgefahren werden.

[0015] Mit der Erfindung werden u. a. die folgenden Vorteile erreicht:

- der durch das Einfahren des Stempels bedingte Verschleiß am Kunststoffkörper wird vermindert;
- Toleranzen des Hohlprofils oder Werkstücks werden durch den Dichtstempel kompensiert;

- es wird keine zusätzliche Dichtkraft erforderlich;
- es erfolgt ein Ausgleich ungleichmäßiger Ausdehnung des Hohlprofils während des Kalibriervorgangs durch den Dichtstempel.

[0016] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1: einen Längsschnitt durch ein Hohlprofil mit einem stirnseitig angesetzten Stempel, der keine Ausführungsform der Erfindung darstellt, sondern nur dem Verständnis der Erfindung dient.

Fig. 2: die Draufsicht auf einen Teil eines Stempels gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 3: eine Seitenansicht zu Fig. 2;

Fig. 4: den Querschnitt durch Fig. 2 nach deren Linie IV-IV;

Fig. 5: einen Ausschnitt aus Fig. 4 in Zuordnung zu einem Hohlprofil;

Fig. 6: eine Schrägsicht auf eine andere Ausgestaltung des Teiles der Fig. 2 bis 4;

Fig. 7: einen Teilschnitt durch Fig. 6 in einer der Fig. 5 entsprechenden Betriebsstellung.

[0017] Beim sogenannten Innenhochdruck-Umformen (IHU) wird ein Hohlprofil 10 durch einen in seinem Profilraum 12 herrschenden Innendruck aufgeweitet. Zusätzlich kann das Hohlprofil 10 mittels eines an seinem Stirnrand 14 angreifenden Stempels 15, 16, 16_a axial nachgeschoben werden.

[0018] Um den Hochdruck im Profilraum 12 zu halten, muss in Fig. 1 der Stirnrand 14 des Hohlprofils 10 am Stempel 15 abgedichtet anschlagen. Hierzu ist der aus Metall geformte Stempel 16 mit einer radialen Schulterfläche 18 eines Außendurchmessers d versehen, an welche ein zylindrischer Stempelabsatz 20 eines kleineren Durchmessers d_1 anschließt. Die Höhe der zur Längsachse A des Stempels 15 parallelen Umfangsfläche 22 des zylindrischen Stempelabsatzes 20 ist in Fig. 1 mit h bezeichnet.

[0019] Am Übergang der ringförmigen Schulterfläche 18 zum Stempelabsatz 20 ist in dessen Umfangsfläche 22 eine Ringnut 24 zur Aufnahme eines Dichtungsringes 26 eingeformt. Unter diesem verläuft eine in das Tiefste der Ringnut 24 eingeformte sowie zum Querschnitt der Ringnut 24 beidseits abgestufte Innennut 25 geringerer Breite. Von dieser gehen Radialkanäle 28

aus, die andernfalls bei 29 in eine zentrische Ausnehmung 30 des Stempels 15 münden. Der Querschnitt dieser an sich zylindrischen Ausnehmung 30 verjüngt sich nahe der Stempelinnenfläche 17 in einem Bereich 32 konisch zu einem Axial- oder Ausflusskanal 34 hin.

[0020] Zur Durchführung einer Verformung des Hohlprofils 10 fährt der Stempel 15 mit seinem Dichtungsring 26 reibungslos in dieses Werkstück bzw. Hohlprofil 10 ein; dabei entsteht zwischen letzterem sowie der radialen Schulterfläche 18 des Stempels 15 eine zu dichten-
de Fuge 36. Durch die Radialkanäle 28 strömt aus der zentrischen Ausnehmung 30 in die beschriebene -- als Zuführraum dienende -- abgestufte Innennut 25 ein Wirkmedium und weitet den Dichtungsring 26 auf; dieser legt sich vor jene Fuge 36, und das Wirkmedium strömt über die Innenkante der Ringnut 24 -- oder über Bohrungen -- in den Profilraum 12 ein.

[0021] Während des Kalibrierens des Hohlprofils 10 passt sich der Dichtungsring 26 aus elastischem Werkstoff der sich ändernden Gestalt des Hohlprofils 10 an. Wird in diesem der Druck abgebaut, geht der Dichtungsring 26 in seine Ausgangslage in die Ringnut 24 zurück, so dass er mit dem Stempel 15 wieder reibungslos aus dem Profilraum 12 ausgefahren zu werden vermag.

[0022] Der Stempel 16 in den Ausführungen der Erfindung gemäß Fig. 2 bis Fig. 5 ist mit einem trogartigen Stempelteil 40 aus Polyurethan -statt jenes zylindrischen Stempelabsatzes 20 -- ausgestattet, das abdichtend in den Profilraum 12 des Hohlprofils 10 eintaucht.

[0023] Das PU-Stempelteil 40 besteht aus einer rechteckigen Sockelplatte 42 der beispielsweise Dicke a von 18 mm, einer Länge f von 98 mm und einer Breite g von 48 mm, deren Außenflächen 43 -- nach einem vertikalen Abschnitt der Höhe i von 8 mm -- in einem Winkel w von hier 5° einwärts geneigt ist. An die Boden- oder Sockelplatte 42 ist eine rundum laufende Stempelwand 44 angeformt, welche einen quaderförmigen Innenraum 46 umgibt sowie die Sockelplatte 42 zu einer Gesamthöhe n des Stempelteils 40 von 50 mm ergänzt. Die Stempelwand 44 verjüngt sich querschnittlich zu ihrer Endkante 48 der Breite q von 3 mm hin, da sich ihre Außenfläche 45 in einem Winkel w_1 von 3° einwärts neigt.

[0024] Im Zentrum der Boden- oder Sockelplatte 42 ist der Ausfluss- oder Axialkanal 34 des Durchmessers c von 6 mm angeordnet, beidseits flankiert von einem Durchbruch 50 des Durchmessers c_1 von 13 mm für Befestigungsmittel.

[0025] Am Übergang der Stempelwand 44 in die Sockelplatte 42 ist - unter Erzeugung eines nutähnlichen Aufnahmeraumes 52 - eine Verschleißleiste 54 aus Metall eingesetzt, deren der Unterfläche 41 fernliegende -- obere -- Längskante 55 im Abstand s von 25 mm zu jener Unterfläche 41 verläuft. Die Länge t dieser Verschleißleiste 54 an der Längsseite des Stempelteils 40 misst etwa 95 mm.

[0026] Wird das Stempelteil 40 in die in Fig. 6 erkennbare Betriebsstellung geschoben, fällt seine Längsach-

se B in die Längsachse A des Hohlprofils oder Werkstücks 10. Dabei liegt die Verschleißleiste 54 -- sich zur Längsachse B hin verjüngenden Querschnittes -- der inneren Längskante des Stirnrandes 14 des Hohlprofils 10 an und schützt so den PU-Körper des Stempelteils 40.

[0027] Die Verschleißleisten 54 können steifenartig und in jede Wandungsfläche gesondert so eingesetzt werden, dass ihre Endkanten aneinander liegen, oder es werden -- wie in Fig. 2 angedeutet -- Eckwinkel 54_e eingegossen, die sich in der Fläche berühren. Die Verschleißleisten 54 können aber auch als umlaufender Rahmen ausgebildet sein. Dank ihrer geringen Dicke y von 2 bis 3 mm ist sie geringfügig flexibel und somit begrenzt anpassbar.

[0028] Auch das abdichtende Stempelteil 40_b der Fig. 7, 8 weist eine zu seiner Endkante 48 hin -- also vom metallischen Stempel 16_b weg -- eine einwärts geneigte umlaufende Wandung 44 auf. Statt jener Verschleißleiste 54 aber ist hier dem PU-Stempelteil 40_b ein gesonderter plattenartiger Stahlaufsatz 56 des Stempels 16_b zugeordnet; dieser Stahlaufsatz 56 bietet einen wulstartigen Rand 58 an, der in die Bodenplatte 42 des PU-Stempelteils 40_b an deren Außenfläche 43 einragt und dessen Außenbereich eine Verschleißkante 60 bildet. Diese ist Teil der mit der Außenfläche 45 der Wandung 44 des Stempelteils 40_b etwa fluchtend geneigten Außenfläche 62 jenes wulstartigen Randes 58.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Umformen eines als Ein- oder Mehrkammerprofil ausgebildeten Hohlprofils od. dgl. Werkstückes mittels eines in seinem abgedichteten und von einem Stempel übergriffenen Profilraum durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdrucks, mit einem in den Profilraum (12) des Hohlprofils oder Werkstücks (10) einführbaren und dichtenden Stempelteils (40, 40_b) aus begrenzt flexiblem Kunststoff,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Umfang des Stempelteils (40, 40_b) wenigstens ein Zusatzelement (54, 54_e, 58) aus einem Werkstoff hoher Festigkeit vorgesehen ist, welches an dem begrenzt flexiblen Stempelteil außenseitig einen Bereich bildet, der beim Überführen in die Betriebsstellung dem Hohlprofil anlegbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stempelteil (40, 40_b) eine Bodenplatte (42) mit daran angeformt umlaufender Wandung (44) aufweist, wobei letztere einen Innenraum (46) begrenzt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stempelteil (40, 40_b) trogartig ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (44) eine zum Innenraum (46) des Stempelteils (40, 40_b) in einem Winkel (w₁) geneigte Außenfläche (45) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (44) einen sich zu ihrer Endkante (48) verjüngenden Querschnitt aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stempelteil (40, 40_b) aus Kunststoff, insbesondere aus Polyurethan, geformt und an einen metallischen Stempel (16, 16_a, 16_b) angeschlossen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Bodenplatte (42) des Stempelteils (40, 40_b) zumindest eine kanalartige Öffnung (34) für das strömbarere Wirkmedium vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzelement (54, 58) für das Stempelteil (40, 40_b) aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist, der bevorzugt größtenteils Eisen sowie nicht mehr als 2 % Kohlenstoff enthält.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzelement (54) leistenartig ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißleiste (54_e) aus einander in der Fläche berührenden Eckwinkeln zusammengesetzt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzelement als Verschleißleiste (54, 54_a) in das Stempelteil (40) eingefügt ist und seine Außenfläche mit der/den Außenfläche/n (45) des Stempelteils fluchtet.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzelement bzw. die Verschleißleiste (54, 54_e) von dünnem Querschnitt und begrenzt biegsam ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißleiste (54, 54_a) einen sich zum Innenraum (46) des Stempelteils (40, 40_b) hin verjüngenden Querschnitt aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißleiste

(54, 54_e) einen den Innenraum (46) des Stempelteils (40) umgebenden Rahmen bildet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzelement ein wulstartiger Rand (58) eines dem Stempelteil (40_b) zugeordneten metallischen Aufsatzes (56) ist, wobei der Rand eine in die Außenfläche (45) der Wandung (44) einragende Verschleißkante (60) aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wulstartige Rand (58) des plattenartigen Stahlaufsatzes (56) eine einwärts geneigte Außenfläche (62) aufweist, die mit der geneigten Außenfläche (45) des zugeordneten Stempelteils (40_b) etwa fluchtet.

Claims

1. Device for forming a hollow profile or similar workpiece in the form of single-compartment or multi-compartment profile by means of high internal pressure generated in its sealed profile chamber engaged over by a die by a fluid action medium, comprising a sealing die part (40, 40_b) made of plastic with limited flexibility which can be introduced into the profile chamber (12) of the hollow profile or workpiece (10), **characterised in that** at least one additional element (54, 54_e, 58) made of a high-strength material is provided on the circumference of the die part (40, 40_b) and forms a region on the outer face of the die part with limited flexibility which can be placed against the hollow profile when it is moved into the operating position.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the die part (40, 40_b) has a bottom plate (42) with a circumferential wall (44) moulded thereon, the latter delimiting an internal chamber (46).
3. Device according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the die part (40, 40_b) is trough-shaped.
4. Device according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the wall (44) has an outer surface (45) inclined at an angle (w_1) relative to the internal chamber (46) of the die part (40, 40_b).
5. Device according to claim 3 or claim 4, **characterised in that** the wall (44) has a cross section tapering towards its end edge (48).
6. Device according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the die part (40, 40_b) is made of plastic, in particular polyurethane, and is connected to a metallic die (16, 16_a, 16_b).

7. Device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** at least one channel-shaped opening (34) is provided in the bottom plate (42) of the die part (40, 40_b) for the fluid action medium.

8. Device according to at least one of claims 1 to 7, **characterised in that** the additional element (54, 58) for the die part (40, 40_b) is made of a metallic material which preferably contains principally iron and no more than 2 % carbon.

9. Device according to claim 1 or claim 8, **characterised in that** the additional element (54) is strip-shaped.

10. Device according to claim 1 or claim 8, **characterised in that** the wear strip (54_e) is made up of corner angles with contacting faces.

11. Device according to claim 9 or claim 10, **characterised in that** the additional element serving as a wear strip (54, 54_a) is inserted into the die part (40) and its outer surface is aligned with the outer surface(s) (45) of the die part.

12. Device according to one of claims 8 to 11, **characterised in that** the additional element or wear strip (54, 54_e) has a narrow cross section and limited flexibility.

13. Device according to one of claims 8 to 12, **characterised in that** the wear strip (54, 54_a) has a cross section tapering towards the internal chamber (46) of the die part (40, 40_b).

14. Device according to one of claims 8 to 13, **characterised in that** the wear strip (54, 54_e) forms a frame surrounding the internal chamber (46) of the die part (40).

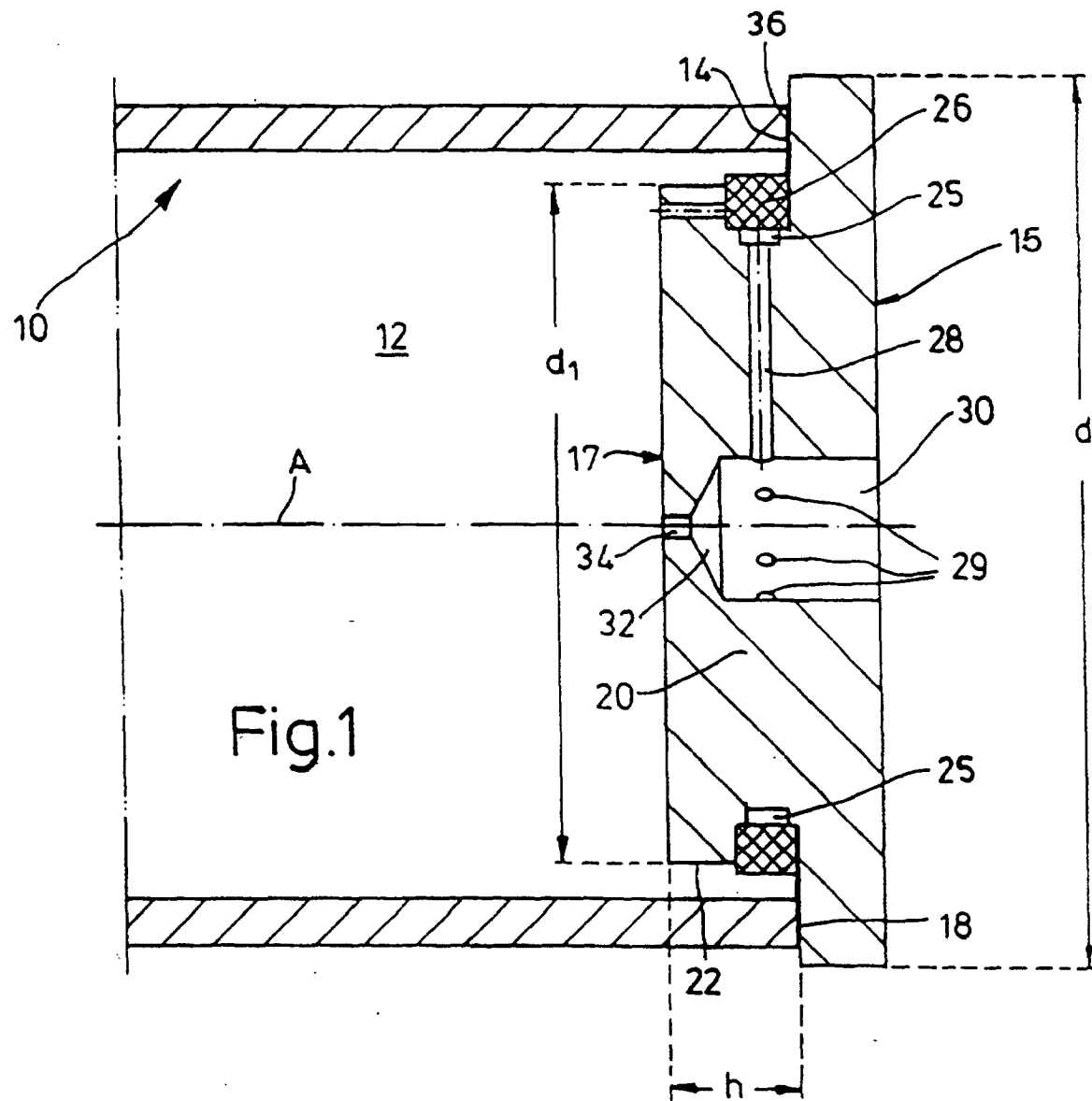
15. Device according to claim 1 or claim 8, **characterised in that** the additional element is a toric edge (58) of a metallic cap (56) associated with the die part (40_b), the edge having a wear edge (60) projecting into the outer surface (45) of the wall (44).

16. Device according to claim 15, **characterised in that** the toric edge (58) of the plate-like steel cap (56) has an inwardly inclined outer surface (62) which is approximately aligned with the inclined outer surface (45) of the associated die part (40_b).

Revendications

1. Dispositif pour le formage d'un profilé creux présentant une ou plusieurs chambres ou d'une pièce à usiner similaire à l'aide d'une haute pression inté-

- rieure générée par un fluide actif circulant dans son espace de profilé étanché et entouré par un poinçon, comportant une partie de poinçon (40, 40b) d'étanchement en matière plastique de flexibilité limitée pouvant être introduit dans l'espace creux (12) du profilé creux ou de la pièce à usiner (10),
- caractérisé en ce que**
- au moins un élément supplémentaire (54, 54e, 58) d'un matériau de résistance plus élevée est prévu à la périphérie de la partie de poinçon (40, 40b), lequel forme du côté extérieur de la partie de poinçon de flexibilité limitée une zone qui, lors de l'amenée dans la position de fonctionnement, peut être placée contre le profilé creux.
2. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie de poinçon (40, 40b) présente une plaque de base (42) avec une paroi périphérique (44) qui y est formée, cette dernière limitant un espace intérieur (46).
 3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la partie de poinçon (40, 40b) est construite en forme d'auge.
 4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la paroi (44) présente une surface extérieure (45) inclinée suivant un angle (W_1) vers l'espace intérieur (46) de la partie de poinçon (40, 40b).
 5. Dispositif suivant la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la paroi (44) présente une section se rétrécissant vers son extrémité (48).
 6. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la partie de poinçon (40, 40b) est formée en matière plastique, en particulier en polyuréthane et se raccorde à un partie de poinçon métallique (16, 16a, 16b).
 7. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une ouverture (34) en forme de canal pour la circulation du fluide actif est prévue dans plaque de base (42) de la partie de poinçon (40, 40b).
 8. Dispositif suivant au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément supplémentaire (54, 58) pour la partie de poinçon (40, 40b) est fabriqué dans un matériau métallique, qui contient de préférence en grande partie du fer ainsi que pas plus de 2 % de carbone.
 9. Dispositif suivant la revendication 1 ou 8, **caractérisé en ce que** l'élément supplémentaire (54) est construit en forme de latte.
 10. Dispositif suivant la revendication 1 ou 8, **caractérisé en ce que** la latte d'usure (54e) est constituée d'un assemblage de cornières d'angles se touchant dans la surface.
 11. Dispositif suivant la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'élément supplémentaire est inséré comme latte d'usure (54, 54a) dans la partie de poinçon (40) et sa surface extérieure est alignée sur la ou les surfaces extérieures (45) de la partie de poinçon.
 12. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** l'élément supplémentaire ou la latte d'usure (54, 54e) est de section mince et de flexibilité limitée.
 13. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** la latte d'usure (54, 54a) présente une section se rétrécissant vers l'espace intérieur (46) de la partie de poinçon (40, 40b).
 14. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** la latte d'usure (54, 54a) forme un cadre entourant l'espace intérieur (46) de la partie de poinçon (40).
 15. Dispositif suivant la revendication 1 ou 8, **caractérisé en ce que** l'élément supplémentaire est un bord en forme de bourrelet (58) d'un capuchon métallique (56) correspondant à la partie de poinçon (40b), le bord présentant une arête d'usure (60) dépassant dans la surface extérieure (45) de la paroi (44).
 16. Dispositif suivant la revendication 15, **caractérisé en ce que** le bord en forme de bourrelet (58) du capuchon métallique (56) en forme de plaque présente une surface extérieure inclinée vers l'intérieur (62), qui est quasiment alignée sur la surface extérieure inclinée (45) de la partie de poinçon (40b) correspondante.



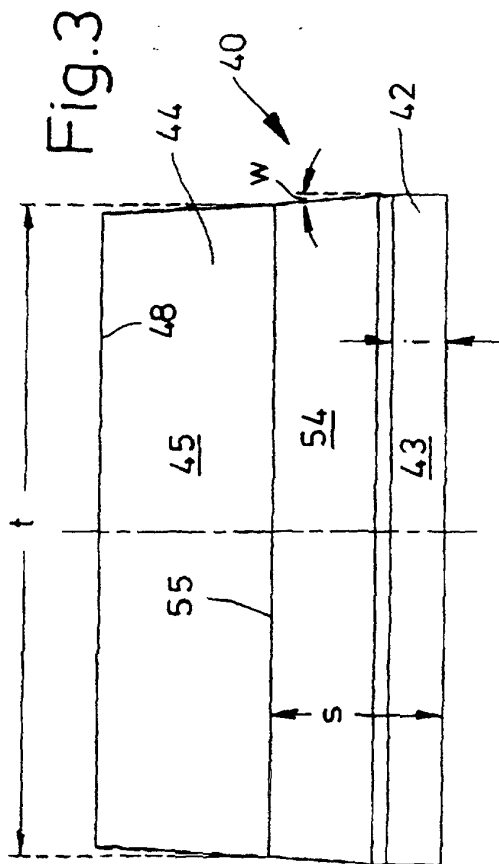


Fig. 3

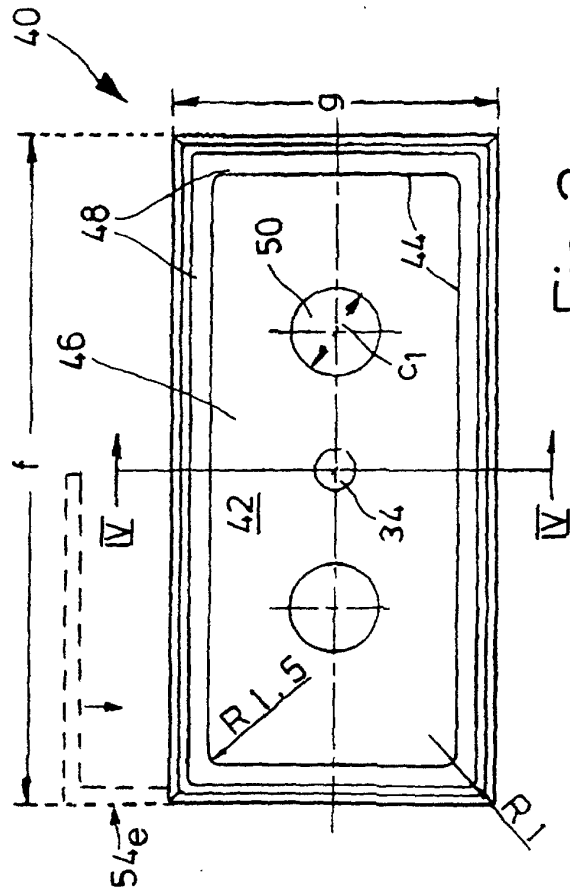


Fig. 2

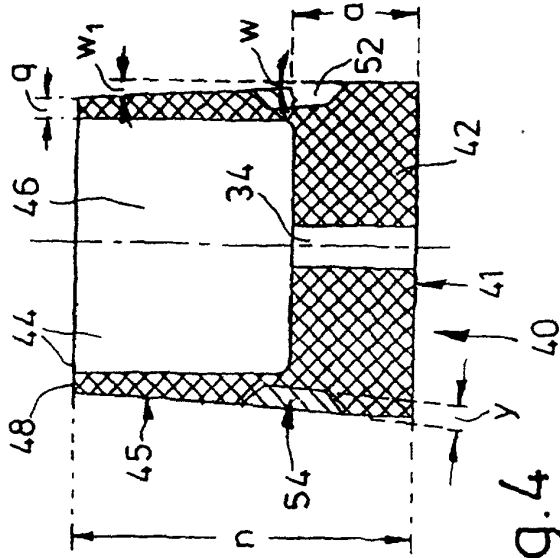


Fig. 4

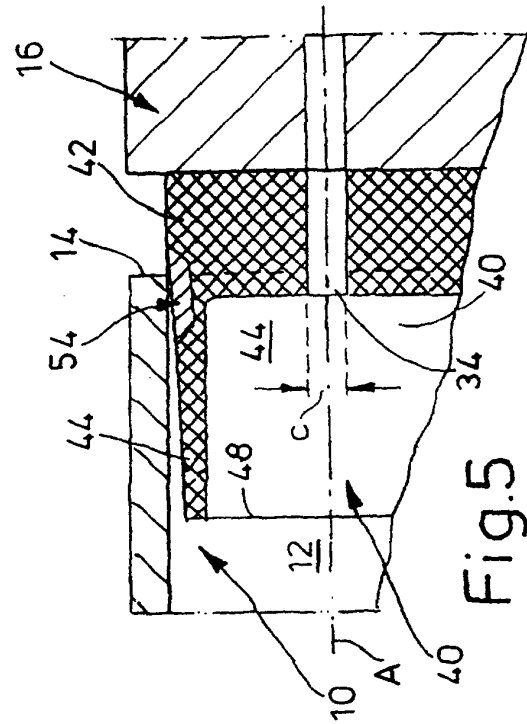


Fig. 5

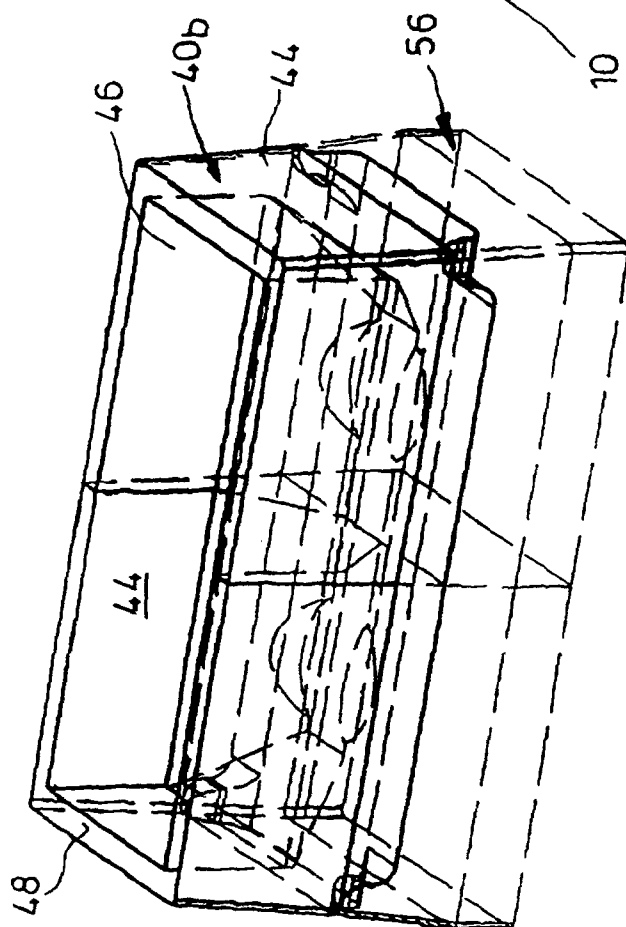


Fig. 6

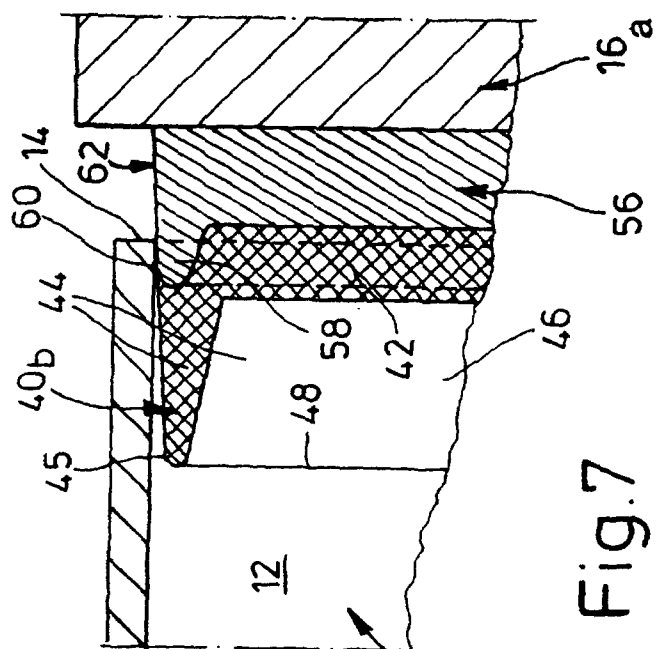


Fig. 7