



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
13.04.94 Bulletin 94/15

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21D 22/26, B21D 51/10**

②① Numéro de dépôt : **90470068.9**

②② Date de dépôt : **05.12.90**

⑤④ **Procédé et dispositif d'emboutissage de récipients de forme tronçonique, et récipient ainsi embouti.**

③⑩ Priorité : **11.12.89 FR 8916445**

④③ Date de publication de la demande :
19.06.91 Bulletin 91/25

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
13.04.94 Bulletin 94/15

⑥④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Documents cités :
DE-A- 1 452 963
US-A- 1 453 652
US-A- 1 551 832
US-A- 2 312 749
US-A- 3 302 441

⑦③ Titulaire : **SOLLAC**
Immeuble Elysées-La Défense 29, le Parvis
F-92072 Puteaux (FR)

⑦② Inventeur : **Seconde, Jean-François**
6, rue Vieilleville
F-57070 Metz (FR)
Inventeur : **Heurteboust, Gérard**
13, route de Roussy le Bourg
F-57330 Roussy le Village (FR)

⑦④ Mandataire : **Ventavoli, Roger**
TECHMETAL PROMOTION Domaine de
l'IRSID Voie romaine BP 321
F-57213 Maizières-lès-Metz Cédex (FR)

EP 0 433 203 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne la fabrication de récipients de forme générale tronconique, par emboutissage d'un flan de tôle, notamment en acier et de faible épaisseur. Elle concerne plus particulièrement la fabrication de récipients à forte conicité, c'est-à-dire dont la paroi latérale est largement évasée du côté de l'ouverture du récipient.

Selon des procédés classiques de fabrication de ce type de récipient, on réalise successivement plusieurs séquences d'emboutissage qui déforment progressivement le flan initial jusqu'à obtention du produit final. Ces procédés, nécessitant donc l'utilisation de plusieurs outils d'emboutissage, un par séquence, et plusieurs opérations pour réaliser un récipient, entraînent un coût de fabrication important.

Pour réduire ces coûts, il a déjà été proposé dans le document DE-A-1452963 d'emboutir des récipients tronconiques en une seule passe, en utilisant un dispositif selon le préambule de la revendication 6, comportant un poinçon de forme tronconique mâle, une matrice tronconique lui faisant face, et un serre-flan servant classiquement à retenir la périphérie du flan tout en la laissant glisser. De tels procédés selon le préambule de la revendication 1 ont toutefois tendance à provoquer un bombé et des plissements de la paroi latérale conique du récipient, du fait de l'important brin libre inhérent à ce type de procédé. Il est rappelé que le brin libre est la zone annulaire du flan située entre le poinçon et la matrice, qui n'est ni au contact du poinçon ni au contact de la matrice au cours de l'emboutissage, c'est-à-dire, dans le cas de poinçon et matrice tronconiques et juste avant la fin de l'emboutissage, pratiquement toute la paroi latérale du récipient.

Pour notamment éviter ces plissements, il a été proposé, par le document US 3302441, de réduire ce brin libre en utilisant un poinçon constitué de plusieurs bagues annulaires concentriques et coulissant les unes dans les autres. Dans ce cas l'emboutissage est conduit de manière à déformer en premier lieu par la bague annulaire externe du poinçon, une première zone annulaire du flan pour mettre en forme la partie tronconique de plus grand diamètre du récipient, c'est-à-dire la partie la plus proche de l'ouverture du récipient, puis à déformer successivement, au moyen de bagues annulaires de diamètres décroissants, des zones annulaires du flan correspondantes pour former des parties tronconiques du récipient de diamètres également décroissants, jusqu'à la fin de l'opération d'emboutissage, où toute la paroi tronconique du récipient embouti est appliqué sur la matrice par les différentes bagues annulaires du poinçon. Par ce procédé, le brin libre en cours d'emboutissage est en effet considérablement réduit, puisque constitué uniquement des dites zones annulaires dont la largeur est sensiblement divisée, par rapport au cas précé-

dent, par le nombre de bagues annulaires du poinçon.

Toutefois ce procédé présente l'inconvénient de limiter fortement, dès le début de l'emboutissage, l'écoulement du métal constituant le flan entre la matrice et la bague externe du poinçon. De ce fait, les déformations ultérieures provoquées par les autres bagues de diamètre décroissant provoquent un étirement important du métal dans la zone centrale du flan, qui peut conduire à sa rupture, notamment dans le cas d'un flan de faible épaisseur. De plus des arrachements peuvent se produire par un frottement important de la zone déformée du flan entre la matrice et la bague externe du poinçon.

Le but de la présente invention est de remédier à ces problèmes et de permettre la fabrication de récipients de forme générale tronconique par emboutissage de flans de tôle de faible ou très faible épaisseur, notamment en acier.

Avec ces objectifs en vue, la présente invention a pour objet un procédé d'emboutissage d'un flan de tôle pour la fabrication en une passe d'un récipient de forme générale tronconique, selon lequel on utilise un outil d'emboutissage comprenant un poinçon de forme tronconique mâle et une matrice lui faisant face, l'expression forme tronconique devant être comprise comme concernant non seulement des récipients de section circulaire, mais aussi des récipients de section de forme générale polygonale, et dont la section dans un plan passant par le centre du récipient peut être globalement rectiligne ou curviligne de concavité ou convexité plus ou moins accentuée.

Selon l'invention ce procédé est caractérisé en ce que la matrice comporte, en regard de la surface tronconique du poinçon, des bagues concentriques mobiles perpendiculairement au plan du flan, on déforme successivement des zones annulaires concentriques du flan en commençant par celle de plus petite dimension, chaque zone annulaire, de forme tronconique après déformation, étant maintenue pressée vers le poinçon par une bague correspondante à partir du moment où ladite zone est au contact du poinçon et jusqu'à la fin de l'emboutissage, chaque zone annulaire étant par ailleurs en appui sur une bague correspondante tant que la zone annulaire adjacente interne n'est pas appliquée sur le poinçon.

Grâce à l'invention, on peut fabriquer, par emboutissage en une seule passe, des récipients de forme tronconique en tôle de faible épaisseur, pratiquement sans risque de rupture du flan. En effet, la déformation du flan intervenant en premier lieu dans sa partie centrale, proche du fond du récipient, les déformations successives ultérieures des zones de diamètre croissant n'interviennent pratiquement pas sur le métal déjà déformé des zones de plus petites dimensions, et n'ont donc pas tendance à l'étirer excessivement, évitant ainsi les ruptures qui surviennent couramment au plus près du nez du poinçon dans les procédés selon l'Art Antérieur. Par contre le métal néces-

saire pour absorber ces déformations est librement, sous réserve de la pression exercée par le serre-flan, amené des zones périphériques du flan. Il est ainsi possible de contrôler aisément les déformations par étirement du métal en adaptant les pressions exercées sur le flan embouti par les différentes bagues de la matrice et par le serre-flan.

Il en résulte de plus, par rapport à un emboutissage en plusieurs passes, un gain sur les dimensions du flan, puisque l'étirement du métal qui le constitue peut être contrôlé et donc optimisé.

Selon une disposition particulière de l'invention, chaque zone annulaire est maintenue sensiblement dans le plan du flan tant que la zone annulaire adjacente interne n'est pas appliquée sur le poinçon.

Cette disposition particulière permet, outre le fait de contenir en permanence le brin libre par contact du flan sur les bagues annulaires de la matrice, de maintenir fermement pressée entre poinçon et matrice chaque zone annulaire emboutie avant que la zone adjacente vers l'extérieur ne commence à être déformée par l'action du poinçon et la bague de matrice correspondante. L'influence de la déformation d'une zone annulaire sur les zones adjacentes vers l'intérieur est alors encore réduite.

Toutefois, les bagues peuvent aussi se déplacer légèrement en accompagnant la zone du flan en brin libre, sous l'effet d'une pression moindre exercée sur lesdites bagues, cette pression étant adaptée aux caractéristiques de flambage du matériau constitutif du flan. On peut d'ailleurs admettre que, en cours d'emboutissage, une zone annulaire du flan ne soit pas totalement pressée par la bague correspondante sur le poinçon lorsque la zone annulaire adjacente externe commence à être déformée. Même dans ce cas, en cours d'emboutissage, la zone du flan en brin libre diminue progressivement ce qui a pour effet de réduire les risques de plissement.

Cependant, le blocage séquentiel du flan sur le poinçon, provoqué par les bagues de dimension croissante, crée un étirement d'autant plus important que le brin libre diminue, et l'épaisseur des parois coniques en est d'autant plus constante.

Selon une autre disposition particulière le poinçon comporte sur sa surface conique un ou des décrochements circonférentiels, et des gradins correspondants sont formés sur la paroi du récipient en cours d'emboutissage entre deux zones annulaires adjacentes de ladite paroi, successivement lors de la mise en contact d'une zone annulaire sur le poinçon par la bague correspondante.

Cette disposition permet de réaliser un récipient présentant sur sa paroi latérale conique des gradins qui, outre leur aspect esthétique, constituent des renforts de la paroi. De plus la formation de ces gradins crée à la fin de la déformation de chaque zone annulaire une tension supplémentaire du métal dans ladite zone annulaire, qui participe à la suppression des

éventuels plissements.

Dans le même but, il est également possible, en utilisant un poinçon comportant des gradins, d'amener en cours d'emboutissage chaque zone annulaire du flan au contact de la zone correspondante du poinçon par la bague de matrice correspondante sans former le gradin, le contact étant alors seulement linéaire sur l'angle du gradin, et de former simultanément tous les gradins en fin d'emboutissage par une augmentation simultanée de la pression exercée par les bagues de la matrice.

L'invention a aussi pour objet un dispositif d'emboutissage pour la mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus, comportant un poinçon de forme générale tronconique mâle faisant face à une matrice et un serre-flan pour retenir la périphérie du flan tout en la laissant glisser, ce dispositif étant caractérisé en ce que la matrice comporte, en regard de la surface tronconique du poinçon, des bagues concentriques mobiles selon la direction du déplacement du poinçon, et des moyens de pression pour exercer sur chacune desdites bagues un effort prédéterminé suffisant pour déformer, en cours d'emboutissage, la zone annulaire correspondante du flan en direction du poinçon, chacune des surfaces annulaires frontales desdites bagues ayant une forme complémentaire de la surface annulaire du poinçon qui lui fait face axialement, pour, en fin d'emboutissage, plaquer chaque zone annulaire contre le poinçon.

Selon des dispositions particulières :

- les bagues sont retenues par des butées limitant leur déplacement en direction du poinçon ;
- les extrémités des bagues faisant face au poinçon sont toutes sensiblement dans le même plan avant emboutissage ;
- le dispositif comporte entre le serre-flan et le poinçon une bague dans laquelle est réalisée, sur sa face dirigée vers la matrice, une cuvette annulaire, une bague coulissante de la matrice lui faisant face et comportant une proéminence de profil correspondant à celui de la cuvette annulaire ;
- les moyens de pression comportent des éléments élastiques, tels que des ressorts, déterminés pour exercer sur chaque bague de la matrice un effort fonction de la profondeur de pénétration du poinçon dans la matrice, de manière à exercer sur le flan embouti en cours d'emboutissage, un effort suffisant pour plaquer la zone annulaire correspondante du flan sur le poinçon.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite à titre d'exemple d'un dispositif et du procédé de mise en oeuvre conforme à l'invention, pour la fabrication de récipients largement évasés tels que des assiettes, en tôle d'acier d'épaisseur inférieure à 0,21 mm, par exemple 0,18 mm.

On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1a à 1f représentent en demi-coupe axiale le dispositif d'emboutissage et le flan lors de différentes phases successives de l'emboutissage d'une assiette à gradins,
- la figure 2 montre une variante du dispositif en fin d'emboutissage d'une autre forme d'assiette,
- la figure 3 montre une autre variante appliquée à l'emboutissage d'assiettes à paroi latérale lisse,
- la figure 4 montre une autre variante encore appliquée à l'emboutissage d'assiettes à paroi latérale de section incurvée.

L'outil d'emboutissage représenté sur les différentes figures comporte une matrice 1, un poinçon tronconique 2 et un serre-flan 3. La matrice 1 est liée de manière connue en soi à un plateau supérieur 4 d'une presse d'emboutissage. De même le poinçon est lié à un plateau inférieur 5 de ladite presse. Le serre-flan 3 est monté coulissant sur le plateau inférieur 5, des moyens non représentés étant prévus pour exercer une pression sur le serre-flan 3 en direction de la matrice 1. Entre le serre-flan 3 et le poinçon 2 est intercalé une bague de découpe 6, destinée notamment à effectuer en fin d'emboutissage la découpe périphérique du bord du récipient.

La matrice 1 comporte une bague fixe 7 fixée rigidement au plateau supérieur 4 de la presse, et plusieurs bagues concentriques 8, 9, 10, trois dans l'exemple représenté. La bague centrale 10 est, dans cet exemple, un disque dont la face 11 en regard du poinçon comporte une zone centrale 12 plane entourée d'une zone tronconique 13, cette bague centrale 10 étant destinée à former le fond du récipient et la partie de la paroi latérale de celui-ci adjacente audit fond.

Comme on le comprendra par la suite, ce disque pourrait être remplacé par une bague annulaire présentant une surface conique identique à la surface 13, et un contre-poinçon central prévu pour former, en collaboration avec la partie centrale du poinçon, le fond du récipient. La surface de la zone centrale 12 ou du contre-poinçon pourrait aussi être conformée de manière à donner au fond de la boîte un relief particulier.

Les bagues concentriques 8, 9, 10 sont montées coulissantes l'une par rapport à l'autre, et poussées en permanence vers le poinçon par des moyens de pression tels que des ressorts 14, 15, 16. Ces bagues, dont le débattement maximum est déterminé en fonction de la profondeur d'emboutissage, sont par ailleurs retenues par des butées 17, 18, 19 limitant leur déplacement en direction du poinçon, de manière que les extrémités inférieures de ces bagues soient toutes sensiblement dans le même plan avant l'emboutissage.

Par ailleurs lesdits ressorts sont déterminés pour

chaque bague de manière à pouvoir exercer sur le flan embouti un effort suffisant pour plaquer sur le poinçon la zone annulaire du flan qui se trouve lors de l'emboutissage en regard de ladite bague.

Chaque bague comporte une surface tronconique 20, 21, 13 de même conicité que les surfaces annulaires 20', 21', 13' du poinçon situées respectivement en vis-à-vis. La bague coulissante externe 8, c'est-à-dire celle ayant le plus grand diamètre, comporte par ailleurs une surface sensiblement plane 22, adjacente à sa surface tronconique 20, située en vis-à-vis d'une surface 22' de la bague de découpe 6, et comprenant préférentiellement une proéminence ou jonc annulaire 23. Une cuvette annulaire 23' de profil correspondant est réalisée dans la bague de découpe 6. Ledit jonc 23 et ladite cuvette 23' sont notamment destinés à former sur le bord du récipient une nervure périphérique constituant une piste de thermoscellage pour le soudage ultérieur d'un couvercle d'obturation du récipient. Cette disposition permet de plus d'assurer la planéité, en fin d'emboutissage, de ladite piste de thermoscellage, ce qui garantit la continuité et donc l'étanchéité, de la soudure lors de la fermeture du récipient.

Les surfaces annulaires coniques 20', 21', 13' du poinçon sont par ailleurs reliées par des décrochements 24, 25, qui forment, avec lesdites surfaces annulaires, des gradins circonférentiels, lesdits décrochements étant situés vis-à-vis des surfaces de guidage entre les bagues de la matrice.

En liaison avec les figures 1a à 1f, représentant les différentes phases d'emboutissage, on va maintenant décrire le procédé d'emboutissage d'un flan 30 de tôle pour former un récipient tronconique de forte conicité tel qu'une assiette.

Dans la première phase, représentée à la figure 1a, le flan 30 est mis en place entre la matrice et le poinçon écartés l'un de l'autre, le flan reposant sur le serre-flan 3 et la bague de découpe 6, maintenus en position haute par les moyens de mise en pression du serre-flan. Les bagues coulissantes 8, 9 et 10 sont poussées vers le bas par les ressorts 14, 15, 16, les extrémités inférieures de ces bagues et de la bague fixe 7 de la matrice étant sensiblement dans le même plan horizontal.

Le plateau supérieur 4 de la presse est alors poussé vers le bas, jusqu'à ce que la bague fixe 7 de la matrice arrive au contact du flan et presse celui-ci contre le serre-flan 3.

Dans cette deuxième phase représentée à la figure 1b, la périphérie du flan se trouve donc serrée entre la bague fixe 7 de la matrice et le serre-flan 3, et la zone annulaire 31 du flan située entre la bague externe 8 de la matrice et la bague de découpe 6 est déformée par le jonc 23, l'effort exercée sur ladite bague externe 8 par les ressorts 14 étant suffisante pour empêcher ou limiter son recul, vers le haut. Outre la fonction relatée précédemment, de formage de

la piste de thermoscellage, le jonc 23 associé à la cuvette 23' participe ainsi, en complément à la pression exercée par le serre-flan, à la retenue de la périphérie du flan, par un pliage et dépliage successifs de celle-ci, lors du glissement du flan entre la bague externe et la bague de découpe, au cours des phases suivantes de l'emboutissage.

Dans cette deuxième phase, les extrémités inférieures des bagues 9 et 10 sont juste au contact du flan et dès lors participent au maintien du brin libre, comme indiqué précédemment.

Le plateau supérieur 4 continuant à être poussé vers le bas, le flan commence alors à être embouti dans sa partie centrale par l'interaction de la bague centrale 10 avec le poinçon 2.

En fin de cette troisième phase, représentée la figure 1c, la zone annulaire 32 du flan adjacente au fond du récipient est emboutie et pressée entre la surface conique 13 de la bague centrale 10 et la surface correspondante 13' du poinçon par l'effort exercé sur ladite bague centrale 10 par les ressorts 16.

On remarquera que lors de cette déformation du flan, la périphérie du flan a glissé radialement entre la bague fixe 7 de la matrice et le serre-flan 3, et entre la bague externe 8 et la bague de découpe 6, le jonc 23 participant à la régularité de ce glissement sur toute la périphérie du flan.

La descente du plateau supérieur se poursuivant, le poinçon continue de pénétrer dans la matrice en repoussant, relativement à celle-ci, la bague centrale 10 vers le haut et en comprimant les ressorts 16.

Au cours de cette quatrième phase, le flan continue à être déformé, le brin libre restant étant soutenu par l'extrémité inférieure de la bague coulissante 9 adjacente à la bague centrale 10. L'effort exercé par les ressorts 15 sur cette bague 9, appelée par la suite bague médiane, est suffisant pour éviter son recul par rapport à la bague externe 8, le brin libre du flan restant alors dans le plan horizontal d'origine du flan. Un certain recul de cette bague médiane peut cependant être acceptée dans la mesure où, malgré ce recul, la déformation du brin libre reste contenue par la pression exercée par l'extrémité inférieure de ladite bague médiane.

En fin de cette quatrième phase, représentée à la figure 1d, la zone annulaire 33 du flan, adjacente à la zone annulaire 32, est emboutie et pressée, entre la surface conique 21 de la bague médiane 9 et la surface correspondante 21' du poinçon, par l'effort exercé sur ladite bague médiane 9 par les ressorts 15. Simultanément, du fait du décrochement 25 reliant les surfaces 21' et 13' du poinçon, un gradin 35 est formé entre les zones annulaires 32 et 33 du flan.

La cinquième phase est effectuée de manière similaire à la quatrième phase, par poursuite de la descente du plateau supérieur 4, la poursuite de la pénétration du poinçon dans la matrice provoquant le coulisement de la bague médiane 9 dans la bague ex-

terne 8. La zone annulaire conique 34 de plus grand diamètre est alors déformée puis serrée entre la surface conique 20 de la bague externe 8 et la surface correspondante 20' du poinçon, ainsi que représentée à la figure 1e, le gradin 36 étant alors formé de manière similaire au gradin 35.

On remarquera que, à la fin de cette cinquième phase, la bague de découpe 6 est amenée en butée sur le plateau inférieur 5 et les surfaces supérieures 8', 9', 10' des bagues 8, 9 et 10 sont situées dans un même plan.

De ce fait, lors de la sixième et dernière phase de l'emboutissage, ces surfaces viennent simultanément en butée sur le plateau supérieur 4, ainsi que représenté à la figure 1f. Cette sixième phase est une phase de découpe de la périphérie du récipient, cette découpe étant réalisée, lors de la pénétration finale du poinçon dans la matrice, par la bague de découpe 6 qui, étant en butée sur le plateau inférieur 5, se déplace, relativement à la bague fixe 7 de la matrice, simultanément au poinçon, et, en coopération avec cette bague fixe 7, cisaille le bord 37 du flan.

En fin de cette sixième phase, l'emboutissage du récipient est terminé et il peut être évacué de l'outil d'emboutissage, de manière connue en soi, après remontée du plateau supérieur 4 et retour des différentes bagues dans leur position de départ représentée à la figure 1a.

Ainsi que cela a déjà été indiqué, le formage des gradins 35, 36 permet de créer une tension supplémentaire du métal du flan qui participe à la suppression d'éventuels plissements subsistants. Dans la description qui vient d'être faite, les gradins sont formés successivement, à la fin de la quatrième et de la cinquième phase d'emboutissage. On comprendra aisément que le même effet serait obtenu si tous les gradins étaient formés simultanément en fin d'emboutissage. Cela pourrait résulter du fait que, volontairement ou non, la pression exercée sur une bague, par exemple la bague médiane 9, était insuffisante pour former le gradin correspondant. Dans ce cas d'ailleurs la zone annulaire 33 du flan ne serait pas totalement pressée entre le poinçon et la bague 9 en fin de quatrième phase. Elle serait cependant maintenue contre le poinçon à proximité du décrochement 25 lors de la quatrième phase, et à proximité du décrochement 24 lors de la cinquième phase.

Les figures 2, 3 et 4 montrent en position de fin d'emboutissage différentes variantes du dispositif, destinés chacune à emboutir des assiettes de formes différentes.

Dans la variante représentée à la figure 2, les gradins 35', 36', au lieu d'être formés par des décrochements cylindriques tels que ceux décrits précédemment, sont formés par des décrochements plans dans des plans parallèles. On comprendra aisément que les extrémités inférieures des bagues coulissantes sont adaptées en conséquence, et que le procédé

sera conduit de manière similaire à ce qui a été décrit précédemment.

Il en est de même pour les variantes représentées à la figure 3, où la paroi conique 38 de l'assiette est lisse, sans gradins, la génératrice de la paroi latérale étant rectiligne, et à la figure 4, où la paroi 39 est constituée de plusieurs zones tronconiques de conicité croissante vers la périphérie du récipient, la génératrice de la paroi étant alors globalement incurvée.

Bien entendu, la forme de la paroi du récipient n'est pas limitée aux différentes configurations représentées uniquement à titre d'exemple. En particulier, l'invention s'applique également à la fabrication de récipients de section horizontale non circulaire, la forme du poinçon et des différentes bagues coulissantes étant adaptée en conséquence.

Le procédé et le dispositif selon l'invention sont particulièrement adaptés à l'emboutissage de flans de tôle en acier de faible épaisseur, notamment inférieure à 0,2 mm et de caractéristiques mécaniques élevées ($R_e > 450$ MPa), mais peuvent bien entendu être mis en oeuvre pour l'emboutissage de tôles plus épaisses ou en métal différent. Ils permettent notamment la fabrication de récipients de formes variées, la pente des parois, la profondeur du récipient, et ses dimensions pouvant varier largement, la forme des outils et notamment le nombre de bagues étant adaptés en conséquence.

Revendications

1. Procédé d'emboutissage d'un flan (30) de tôle pour la fabrication en une passe d'un récipient de forme générale tronconique, selon lequel on utilise un outil d'emboutissage comprenant un poinçon de forme tronconique mâle (2) et une matrice (1) lui faisant face, caractérisé en ce que la matrice (1) comporte, en regard de la surface tronconique du poinçon, des bagues concentriques (8,9,10) mobiles perpendiculairement au plan du flan, on déforme successivement des zones annulaires (32,33,34) concentriques du flan en commençant par celle de plus petite dimension, chaque zone annulaire (32,33,34) étant maintenue pressée vers le poinçon par une bague correspondante (10,9,8) à partir du moment où ladite zone est au contact du poinçon et jusqu'à la fin de l'emboutissage, chaque zone annulaire étant par ailleurs en appui sur une bague correspondante tant que la zone annulaire adjacente interne n'est pas appliquée sur le poinçon.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque zone annulaire (32,33,34) est maintenue sensiblement dans le plan du flan (30) tant que la zone annulaire adjacente interne n'est

pas appliquée sur le poinçon (2).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le poinçon (2) comporte sur sa surface conique un ou des décrochements (24,25) circonférentiels, et des gradins (35,36) correspondants sont formés sur la paroi du récipient en cours d'emboutissage entre deux zones annulaires (32,33,34) adjacentes du récipient, successivement lors de la mise en contact d'une zone annulaire sur le poinçon (2) par la bague correspondante (10,9,8).
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le poinçon (2) comporte sur sa surface conique des décrochements (24,25) circonférentiels et des gradins (35,36) correspondants sont formés simultanément en fin d'emboutissage sur la paroi du récipient.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que on forme sur une zone périphérique plane du flan constituant le bord du récipient embouti une nervure (31) périphérique.
6. Dispositif d'emboutissage pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, comportant un poinçon (2) de forme générale tronconique mâle faisant face à une matrice (1) et un serre-flan (3) pour retenir la périphérie du flan tout en la laissant glisser, caractérisé en ce que la matrice comporte, en regard de la surface tronconique du poinçon, des bagues (8,9,10) concentriques mobiles selon la direction du déplacement du poinçon, et des moyens de pression (14,15,16) pour exercer sur chacune desdites bagues un effort prédéterminé suffisant pour déformer, en cours d'emboutissage, la zone annulaire correspondante du flan en direction du poinçon, chacune des surfaces annulaires frontales (20',21',13) desdites bagues ayant une forme complémentaire de la surface annulaire (20',21',13') du poinçon qui lui fait face axialement, pour, en fin d'emboutissage, plaquer chaque zone annulaire contre le poinçon.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les bagues (8,9,10) sont retenues par des butées (17,18,19) limitant leur déplacement en direction du poinçon (2).
8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les extrémités des bagues (8,9,10) faisant face au poinçon (2) sont toutes sensiblement dans le même plan avant emboutissage.
9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte entre le serre-flan (3) et le poin-

çon (2) une bague (6) dans laquelle est réalisée, sur sa face dirigée vers la matrice, une cuvette annulaire (23'), une bague coulissante (8) de la matrice faisant face à la bague (6) comportant une proéminence (23) de profil correspondant à celui de la cuvette annulaire (23').

10. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de pression comportent des éléments élastiques tels que des ressorts (14,15,16).

11. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de pression sont déterminés pour chaque bague (8,9,10) de manière à exercer sur le flan embouti en cours d'emboutissage, un effort suffisant pour plaquer la zone annulaire (32,33,34) correspondante du flan (30) sur le poinçon (2).

Claims

1. Process for stamping a blank (30) of sheet metal for manufacturing, in a single pass, a container of generally frustoconical shape, according to which use is made of a stamping tool comprising a punch (2) of male frustoconical shape and a die (1) opposite it, characterized in that the die (1) includes, opposite the frustoconical surface of the punch, concentric rings (8, 9, 10) which are movable perpendicularly to the plane of the blank, annular zones (32, 33, 34), concentric with the blank, are deformed successively, beginning with that which is of smallest size, each annular zone (32, 33, 34) being held pressed against the punch by a corresponding ring (10, 9, 8) from the moment when the said zone is in contact with the punch and until the end of the stamping, each annular zone being, moreover, in abutment on a corresponding ring whilst the inner adjacent annular zone is not applied on the punch.

2. Process according to Claim 1, characterized in that each annular zone (32, 33, 34) is held substantially in the plane of the blank (30) while the inner adjacent annular zone is not applied on the punch (2).

3. Process according to Claim 1 or 2, characterized in that the punch (2) includes, on its conical surface, one or more circumferential recesses (24, 25), and corresponding steps (35, 36) are formed on the wall of the container during stamping between two adjacent annular zones (32, 33, 34) of the container, successively during the placing in contact of an annular zone on the punch (2) by the corresponding ring (10, 9, 8).

4. Process according to Claim 1 or 2, characterized in that the punch (2) includes, on its conical surface, circumferential recesses (24, 25) and corresponding steps (35, 36) are formed simultaneously at the end of stamping on the wall of the container.

5. Process according to one of Claims 1 to 4, characterized in that a peripheral rib (31) is formed on a planar peripheral zone of the blank constituting the edge of the stamped container.

6. Stamping device for implementing the process according to one of Claims 1 to 5, including a punch (2) of general male frustoconical shape opposite a die (1) and a blank holder (3) for retaining the periphery of the blank while enabling it to slide, characterized in that the die includes, opposite the frustoconical surface of the punch, concentric rings (8, 9, 10) which are movable in the direction of displacement of the punch, and pressure means (14, 15, 16) for exerting a predetermined force on each of the said rings which is sufficient to deform, during stamping, the corresponding annular zone of the blank in the direction of the punch, each of the front annular surfaces (20', 21', 13) of the said rings having a shape complementing the annular surface (20', 21', 13') of the punch facing it axially in order, at the end of stamping, to press each annular zone against the punch.

7. Device according to Claim 6, characterized in that the rings (8, 9, 10) are retained by stops (17, 18, 19) limiting their displacement in the direction of the punch (2).

8. Device according to Claim 6, characterized in that the ends of the rings (8, 9, 10) facing the punch (2) are all substantially in the same plane before stamping.

9. Device according to Claim 6, characterized in that it includes, between the blank holder (3) and the punch (2), a ring (6) in which is produced, on its face directed towards the die, an annular dish (23'), a sliding ring (8) of the die facing the ring (6) including a protuberance (23) with a profile corresponding to that of the annular dish (23').

10. Device according to Claim 6, characterized in that the said pressure means include elastic elements such as springs (14, 15, 16).

11. Device according to Claim 6, characterized in that the said pressure means are determined for each ring (8, 9, 10) so as to exert, on the stamped blank during stamping, a force which is sufficient to

press the corresponding annular zone (32, 33, 34) of the blank (30) on the punch (2).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Tiefziehen einer Blechscheibe (30) zur Herstellung eines im allgemeinen konischen Behälters in einem Arbeitsgang, bei dem ein Tiefziehwerkzeug verwendet wird, das einen hervorstehenden konischen Stempel (2) und eine ihm gegenüberliegende Form (1) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Form konzentrische, der konischen Oberfläche des Stempels gegenüberliegende und in senkrechter Richtung zur Ebene der Blechscheibe bewegliche Ringe (8, 9, 10) aufweist, daß nacheinander ringförmige konzentrische Bereiche (32, 33, 34) der Scheibe verformt werden, wobei mit derjenigen mit den kleinsten Abmessungen begonnen wird, daß jeder ringförmige Bereich (32, 33, 34) durch einen zugehörigen Ring (10, 9, 8) unter Druck am Stempel anliegt, ab dem Zeitpunkt, zu dem der Bereich mit dem Stempel in Berührung steht und bis zum Ende des Tiefziehvorgangs und daß sich jeder ringförmige Bereich außerdem auf einem zugehörigen Ring abstützt, solange der ringförmige benachbarte Bereich nicht an dem Stempel anliegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder ringförmige Bereich (32, 33, 34) im wesentlichen in der Ebene der Scheibe (30) gehalten wird, solange der benachbarte innere ringförmige Bereich nicht am Stempel (2) anliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (2) auf seiner konischen Oberfläche einen oder mehrere umlaufende Absätze (24, 25) aufweist und daß entsprechende Stufen (35, 36) auf der Wand des Behälters während des Tiefziehvorgangs zwischen zwei benachbarten ringförmigen Bereichen (32, 33, 34) des Behälters ausgebildet werden, nacheinander während des Anliegens eines ringförmigen Bereiches am Stempel (2) durch den zugehörigen Ring (10, 9, 8).
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (2) auf seiner konischen Oberfläche umlaufende Absätze (24, 25) aufweist und daß entsprechende Stufen (35, 36) gleichzeitig am Ende des Tiefziehvorgangs auf der Behälterwand ausgebildet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß entlang eines ebenen

Umfangsbereichs der Scheibe, welcher den Rand des tiefgezogenen Behälters bildet, eine Umfangsrippe (31) ausgebildet wird.

6. Tiefziehvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem im allgemeinen konischen hervorstehenden Stempel (2), der einer Form (1) und einer Scheiben-Klemmvorrichtung (3) gegenüberliegt, um den Rand der Scheibe zu halten, ihn jedoch zugleich gleiten zu lassen, dadurch gekennzeichnet, daß die Form gegenüber der konischen Oberfläche des Stempels konzentrische in Verschieberichtung des Stempels bewegliche Ringe (8, 9, 10) aufweist sowie eine Druckanordnung (14, 15, 16), um auf jeden der Ringe eine vorgegebene Kraft auszuüben, die ausreicht während des Tiefziehvorgangs den ringförmigen zugehörigen Bereich der Scheibe in Richtung des Stempels zu verformen, wobei jede der ringförmigen vorderen Oberflächen (20', 21', 13) der Ringe eine an die ringförmige Oberfläche (20', 21', 13') des ihnen gegenüberliegenden Stempels angepaßte Form aufweist, um am Ende des Tiefziehvorgangs jeden ringförmigen Bereich gegen den Stempel zu drücken.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (8, 9, 10) durch Anschläge (17, 18, 19) zurückgehalten werden, welche ihre Verschiebung in Richtung des Stempels (2) begrenzen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Stempel (2) gegenüberliegenden Enden der Ringe (8, 9, 10) alle im wesentlichen in der gleichen vorderen Tiefziehebene liegen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwischen der Scheiben-Klemmanordnung (3) und dem Stempel (2) einen Ring (6) aufweist, in dem in seiner der Form zugewandten Fläche eine ringförmige Vertiefung (23') vorgesehen ist und daß ein gleitender Ring (8) der Form, der dem Ring (6) gegenüberliegt, einen Vorsprung (23) aufweist, dessen Profil an dasjenige der ringförmigen Vertiefung (23') angepaßt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckanordnung elastische Bauteile, wie z.B. Federn (14, 15, 16) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckanordnung für jeden Ring (8, 9, 10) derart ausgelegt ist, daß auf die während des Tiefziehvorgangs verformte Scheibe ei-

ne Kraft ausgeübt wird, die ausreicht, um den ringförmigen Bereich (32, 33, 44) der Scheibe (30) auf den Stempel (2) zu drücken.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

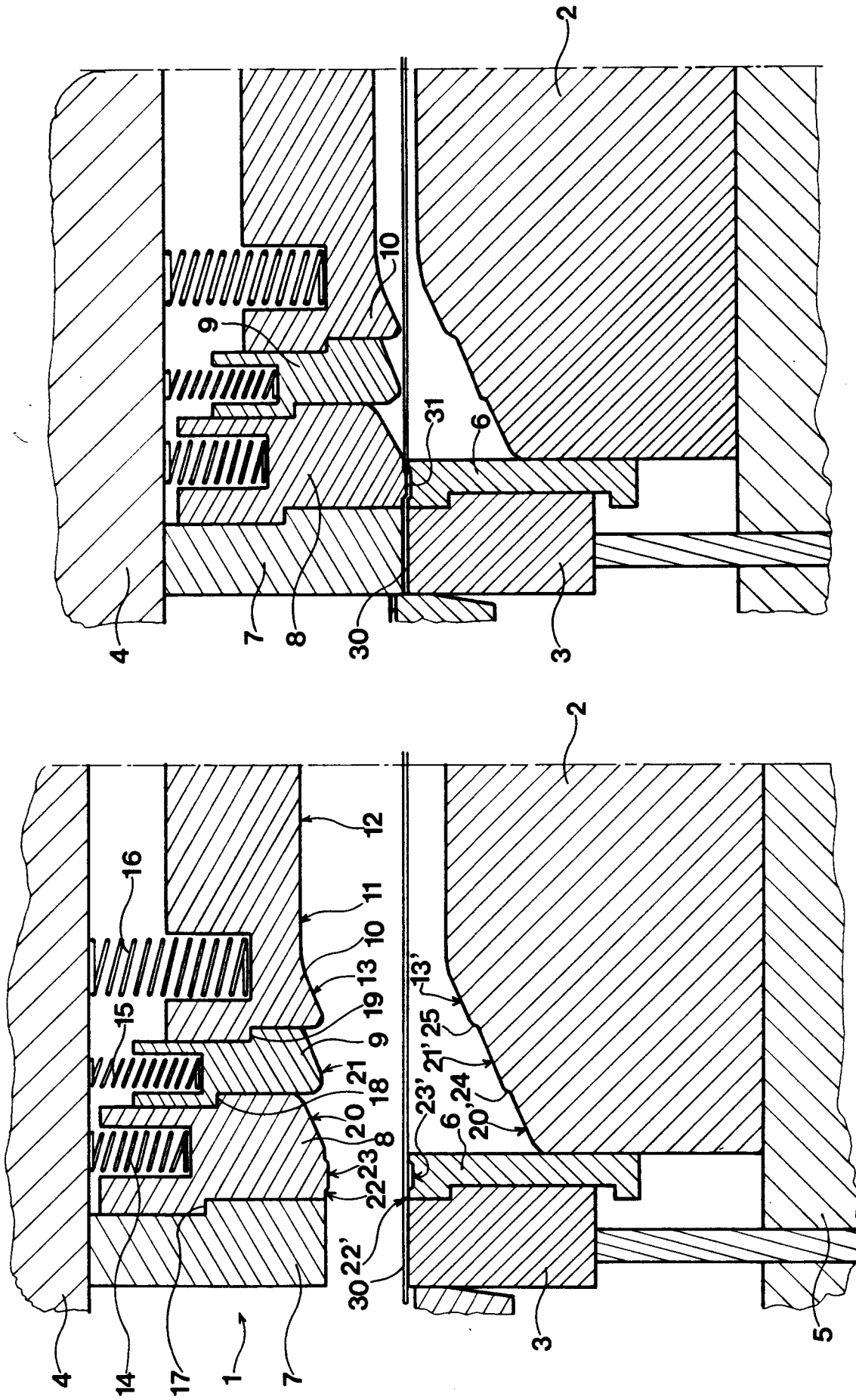


Fig. 1b-

Fig. 1a-

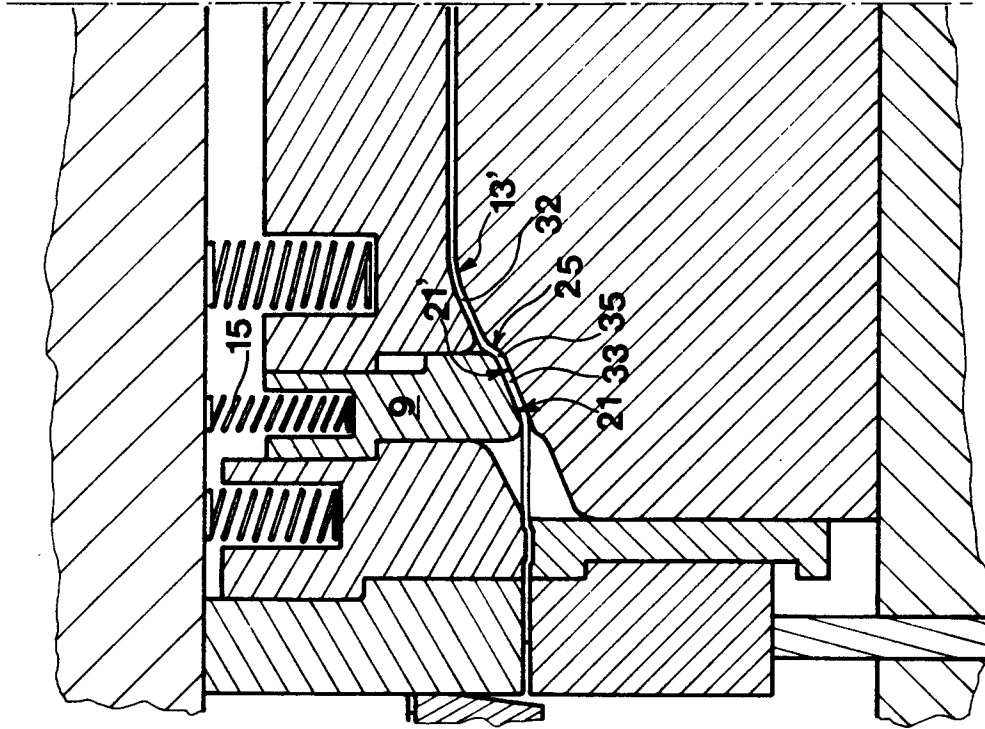


Fig-1d-

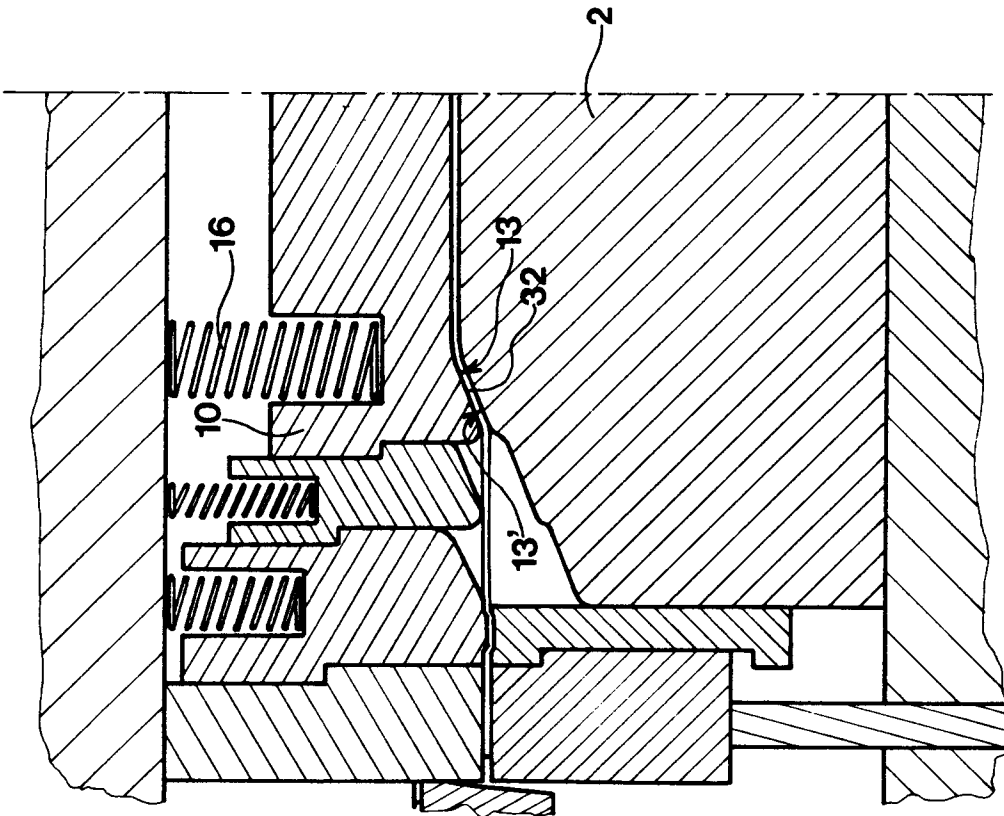


Fig-1c-

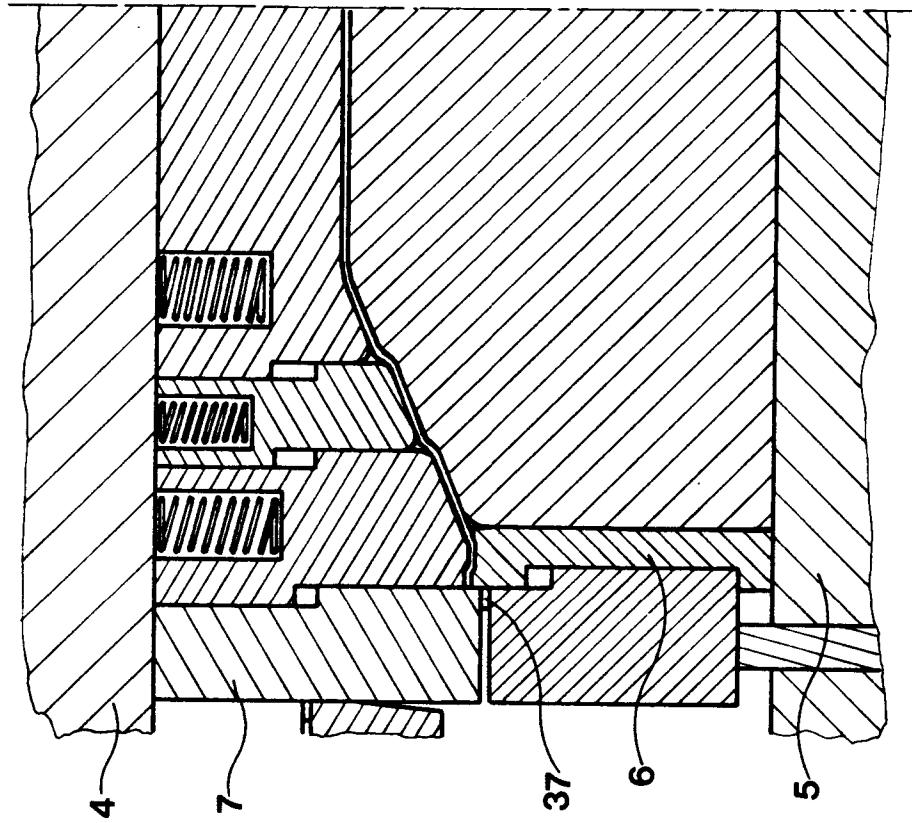


Fig-1f-

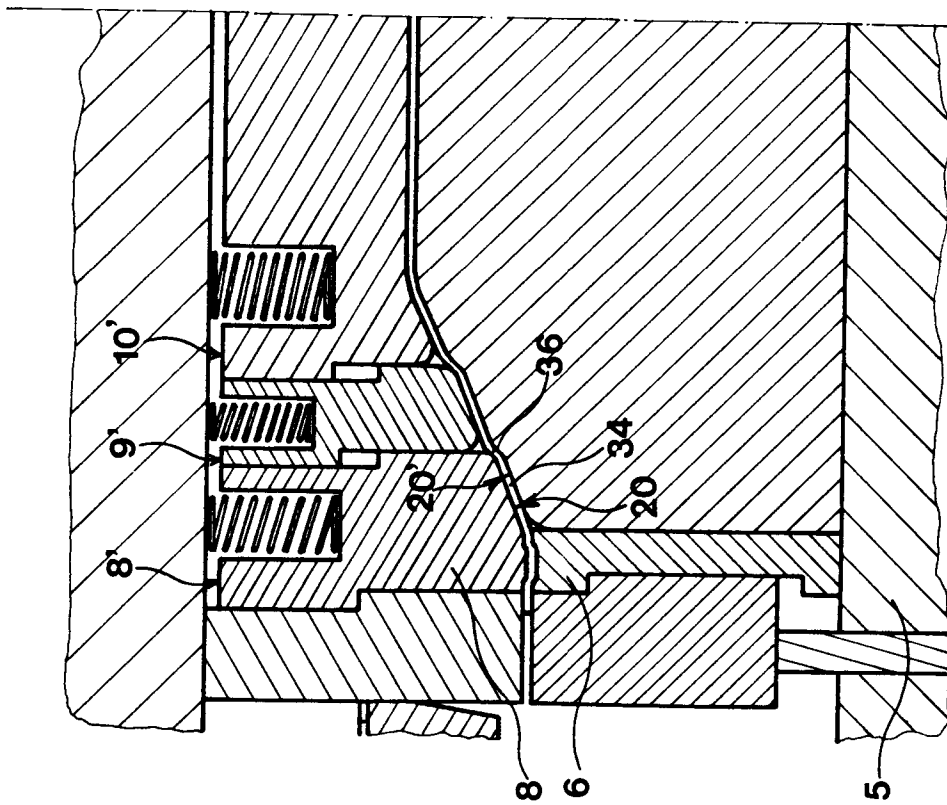


Fig-1e-

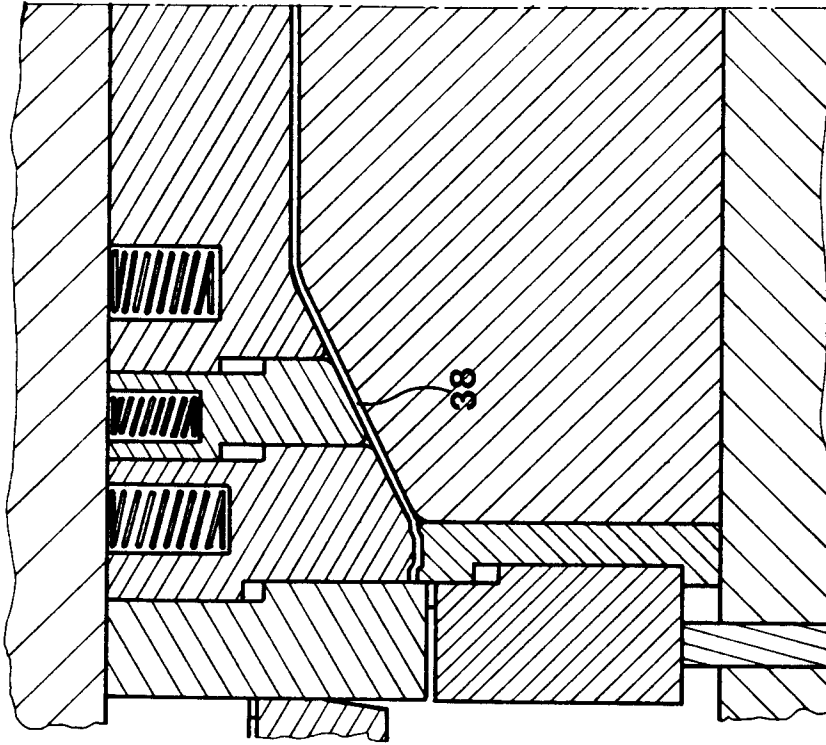


Fig.-3-

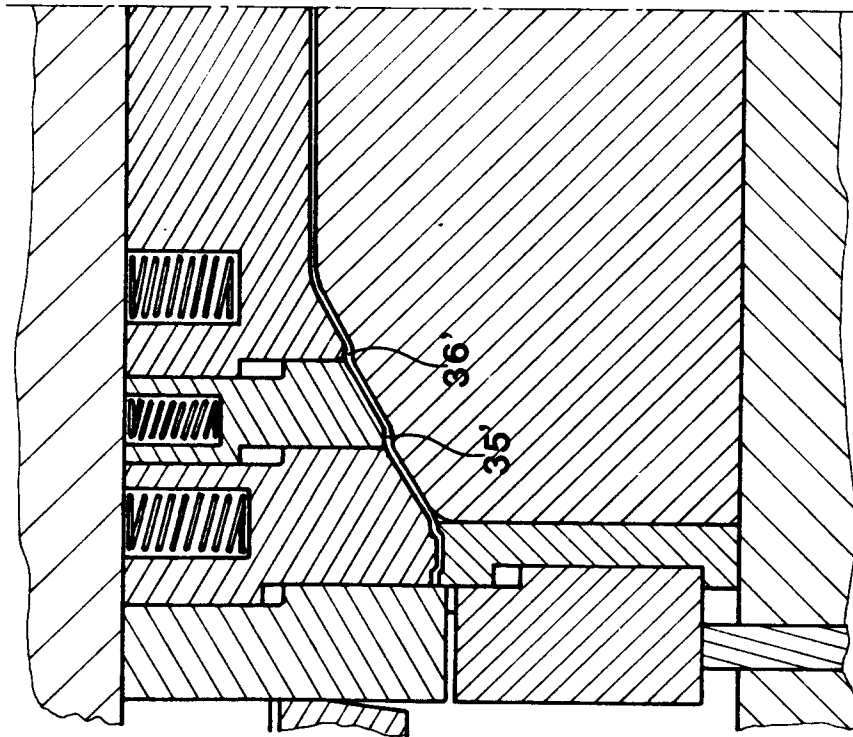


Fig.-2-

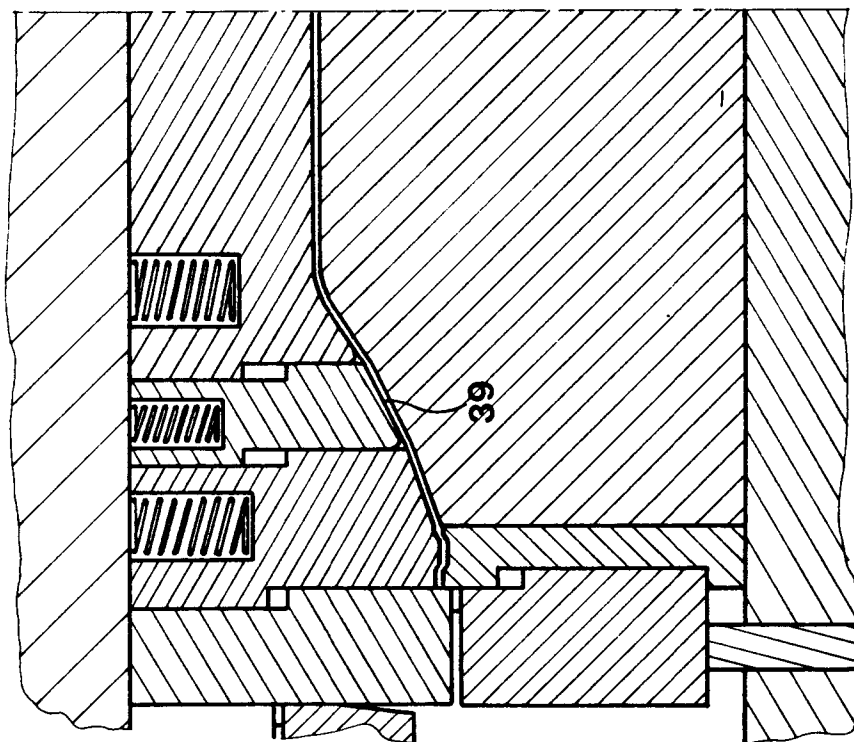


Fig-4-