



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 572 301 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93401288.1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B21D 22/10**

(22) Date de dépôt : **18.05.93**

(30) Priorité : **27.05.92 FR 9206502**

(43) Date de publication de la demande :  
**01.12.93 Bulletin 93/48**

(84) Etats contractants désignés :  
**DE ES FR GB IT**

(71) Demandeur : **ISOFORM**  
Paris La Défense, La Défense 9, 5 Place du Sud  
**F-92800 Puteaux (FR)**

(72) Inventeur : **Dittlo, Michel**  
1, rue Molière  
**F-92400 Courbevoie (FR)**

(74) Mandataire : **Lanceplaine, Jean-Claude et al**  
CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne d'Orves  
**F-75441 Paris Cédex 09 (FR)**

### (54) Dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille sur une matrice de formage en matériau élastique.

(57) L'invention a pour objet un dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille, du type comprenant une matrice formée par un coussin (2) en un matériau élastique comme par exemple un élastomère, logé dans un bac de rétention (1), des moyens de préformage d'un flan de tôle (6), constitués par un coulisseau extérieur portant un serre-flan supérieur (4a), des moyens de formage définitifs dudit flan de tôle (6), constitués par un coulisseau central agissant sur un plongeur (5) et un premier moyen (10) d'absorption du volume excédentaire du coussin (2) par rapport à celui déterminé par la surface de la pièce finie à obtenir au cours du formage définitif de ladite pièce.

Le dispositif comprend également au moins un second moyen (20) de compensation du volume excédentaire du coussin (2) dû à des variations caractéristiques physiques du matériau constituant ledit coussin.

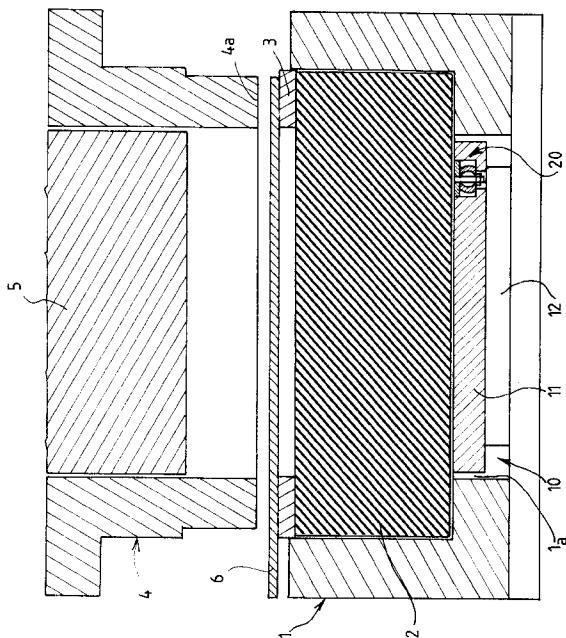


FIG.1

La présente invention a pour objet un dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille sur une matrice de formage en matériau élastique.

On connaît dans le FR-A-2 641 217 un dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille, du type comprenant un coussin en un matériau élastique logé dans un bac de rétention, des moyens de préformage d'un flan de tôle, constitués par un coulisseau extérieur portant un serre-flan supérieur et des moyens de formage définitif dudit flan de tôle constitués par un coulisseau central agissant sur un plongeur.

Ce dispositif comporte également des moyens d'absorption du volume excédentaire du coussin élastique par rapport à celui déterminé par la surface de la pièce finie à obtenir.

Ce dispositif permet l'emboutissage d'un matériau en feuille, en particulier d'un matériau à faible allongement qui peut-être notamment une tôle métallique, par exemple d'acier. Ce dispositif n'est pas limité à l'emboutissage de feuilles métalliques, mais peut s'appliquer à des matériaux plastiques et à tout autre matériau composite.

Le coussin en matériau élastique peut être un support composite constitué d'une masse sensiblement parallélépipédique à base d'un élastomère de silicone, de faible dureté Shore, éventuellement recouvert sur sa face supérieure, et sur la totalité et une partie de ses faces latérales d'une enveloppe relativement mince en un matériau plus résistant et plus dur.

Au cours de l'étape de préformage, le serre-flan appliqué sur la partie périphérique du flan de tôle provoque le fluage de la masse du coussin élastique pour déformer la partie centrale dudit flan de tôle, tout en lui conférant, en fin d'étape de préformage, une surface sensiblement égale à la surface de la pièce à obtenir.

La descente du plongeur pour la conformation finale du flan de tôle entraîne une élévation de pression dans le coussin et une différence de volume dans ledit coussin, entre l'étape de préformage et l'étape de conformation, qu'il est nécessaire de compenser afin d'éviter une augmentation de pression dans le coussin.

En effet, cette augmentation de pression est incompatible avec une tenue mécanique des presses utilisées.

Pour cela, le dispositif selon le FR-A-2 641 217 comporte des moyens d'absorption du volume excédentaire du coussin élastique engendré lors de l'application du plongeur.

Ces moyens d'absorption sont déplaçables au cours du formage définitif de la pièce et ce déplacement est réglé par un organe de régulation constitué par exemple par un frein multilames, ou un ressort ou encore un vérin.

Ce dispositif connu permet d'absorber des différences de volume importantes, constantes et définies

lors du premier cycle de la presse pour une géométrie de pièces à former et à une température donnée.

Mais, ce dispositif présente l'inconvénient de ne pas répondre aux problèmes d'une augmentation de volume progressif, même faible du coussin.

Cette augmentation peut être due à des variations des caractéristiques physiques du matériau constituant le coussin, comme par exemple un échauffement continu de plusieurs dizaines de degrés générée par la déformation du coussin sous l'action du serre-flan supérieur dont la course peut représenter 20% de la hauteur à vide du coussin pendant la réalisation de pièces à cadence de presse élevée, c'est à dire supérieure à une dizaine de cycles par minute.

Ces variations des caractéristiques physiques du matériau constituant le coussin entraînent des réglages successifs de la presse ce qui diminue les cadences.

Le but de l'invention est la fabrication de pièces avec une presse fonctionnant à une cadence élevée sans nécessiter une modification du réglage de ladite presse pendant les opérations de formage.

La présente invention a donc pour objet un dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille, du type comprenant une matrice formée par un coussin en un matériau élastique, comme par exemple un élastomère, logé dans un bac de rétention, des moyens de préformage d'un flan de tôle, constitués par un coulisseau extérieur portant un serre-flan supérieur, des moyens de formage définitif dudit flan de tôle, constitués par un coulisseau central agissant sur un plongeur et un premier moyen d'absorption du volume excédentaire du coussin par rapport à celui déterminé par la surface de la pièce finie à obtenir au cours du formage définitif de ladite pièce, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un second moyen de compensation du volume excédentaire du coussin dû à des variations des caractéristiques physiques du matériau constituant ledit coussin au cours du préformage et du formage définitif de ladite pièce.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le moyen de compensation est disposé dans une paroi du bac de rétention,
- le moyen de compensation comprend, d'une part, au moins un organe coulissant logé dans une chambre débouchant dans le bac de rétention et destiné à coopérer avec le coussin et, d'autre part, un organe de régulation du déplacement de l'organe coulissant interposé entre ledit organe coulissant et le fond de ladite chambre,
- la chambre est ouverte sur la paroi du bac de rétention,
- la chambre est obturée au niveau de la paroi du bac de rétention par une membrane élastique,
- l'organe coulissant est formé par une semelle sensiblement plane comportant une face af-

- fleurant avec ladite paroi du bac de rétention,
- la semelle comporte à sa périphérie au moins un patin de guidage de ladite semelle dans la chambre,
- l'organe de régulation est formé par un élément élastique,
- l'élément élastique coopère avec un moyen de mise en précontrainte,
- le moyen de mise en précontrainte est formé par une tige assujettie à l'élément élastique et dont une première extrémité est reliée à la semelle et dont une seconde extrémité est munie d'un écrou de réglage en appui sur une plaque interposée entre ledit élément élastique et le fond de ladite chambre,
- l'élément élastique est formé par un bloc en caoutchouc ou en élastomère,
- l'élément élastique est formé par un ressort,
- l'organe de régulation est formé par un système hydraulique relié à un accumulateur de réglage de la pression,
- l'organe de régulation est formé par un système pneumatique.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- les Figs. 1 à 3 sont des vues schématiques en coupe du dispositif d'emboutissage selon l'invention, au cours des étapes successives de formage d'une pièce,
- la Fig. 4 est une vue en coupe et à plus grande échelle des moyens de compensation du volume excédentaire du coussin, en position repos,
- la Fig. 5 est une vue identique à la Fig. 4 montrant le moyen de compensation du volume excédentaire du coussin au cours de l'absorption de ce volume excédentaire.

Le dispositif d'emboutissage représenté aux Fig. 1 à 3 comprend un bac 1 dont la partie centrale constitue un logement pour une matrice formée par un coussin 2 en un matériau élastique, comme par exemple un élastomère.

Sur la face supérieure du coussin élastique 2 est disposé un cadre 3 à contour fermé qui constitue un serre-flan périphérique inférieur et qui épouse sensiblement le contour du logement interne du bac 1 de façon à pouvoir pénétrer dans ledit logement au moment du formage de la pièce.

Au-dessus du bac 1, le dispositif d'emboutissage comporte un corps 4 porté par un coulisseau extérieur, non représenté, et dont la partie inférieure constitue un serre-flan périphérique supérieur 4a.

Le serre-flan périphérique supérieur 4a a des dimensions extérieures légèrement inférieures au contour du logement interne du bac 1 de façon à coöperer avec le cadre 3 et à pénétrer dans ledit logement.

Le corps 4 comporte un puits central à l'intérieur duquel pénètre un plongeur 5 dont la face inférieure constitue une empreinte correspondant au profil de la pièce finie à obtenir.

Le dispositif comporte également un premier moyen 10 d'absorption du volume excédentaire du coussin élastique 2 engendré par l'application du plongeur 5 par rapport à celui déterminé par la surface de la pièce finie à obtenir au cours du formage définitif de ladite pièce.

Ce moyen 10 est constitué, dans cet exemple de réalisation, par un piston 11 mobile verticalement constituant le fond du bac de rétention 1, qui comporte à cet effet une ouverture centrale 1a. Le piston 11 a sa surface supérieure appliquée contre le coussin élastique 2 et coopère avec un organe de régulation 12 du déplacement dudit piston.

Cet organe de régulation 12 schématisé sur les Figs. 1 à 3, est constitué par exemple par un frein multilames, ou un ressort ou encore un vérin.

Au cours de l'étape de préformage illustrée à la Fig. 2, on fait descendre par l'intermédiaire du coulisseau extérieur, non représenté, de la presse, le corps 4 de telle manière que le serre-flan supérieur 4a entre en contact avec le flan de tôle 6 dont la zone périphérique est progressivement serrée entre le serre-flan inférieur 3 et le serre-flan supérieur 4a pour éviter son festonnage.

Au cours de la descente, le serre-flan supérieur 4a comprime par réaction le coussin élastique 2.

Ce dernier, sous l'effet de cette action périphérique, agit par fluage sur la zone centrale du flan de tôle 6 et provoque sa déformation.

Le gonflement de la partie centrale du flan de tôle 6 est limité par le fond du plongeur 5 afin d'éviter des déformations incontrôlées.

Dès le début de la descente du serre-flan supérieur 4a, l'organe de régulation 12 empêche le déplacement du piston mobile 11 sous l'effet de la pression exercée dans le coussin élastique 2 et, par conséquent, empêche ledit coussin élastique de fluer vers le bas.

Pendant l'étape de conformation finale du flan de tôle 6 représentée à la Fig. 3, le plongeur 5 descend à sa position basse et contrôle le formage final de la partie centrale du flan de tôle 6 préformé au cours de l'opération précédente.

Les contraintes dues à l'appui du plongeur 5 sur le sommet du flan de tôle 6 provoquent le déplacement de ce flan dans tout le volume disponible et permettent ainsi la réalisation finale de la pièce avec un minimum de variation d'épaisseur.

L'organe de régulation 12 assure le réglage du déplacement du piston 11 et, de ce fait, permet d'absorber le volume excédentaire du coussin élastique 2 engendré par l'application du plongeur 5.

Si un tel dispositif est acceptable pour absorber des différences de volume importantes, constantes

et définies, dès le premier cycle de presse, calculées en fonction de la pièce à former, il n'est pas adapté à des augmentations de volume progressives, même faibles du coussin élastique 2 dues à des variations des caractéristiques physiques du matériau constituant ledit coussin, comme par exemple un échauffement continu de plusieurs dizaines de degrés à cause d'un travail de la presse à cadence élevée généralement supérieure ou égale à dix cycles par minute et un taux de compression en partie latérale pouvant atteindre 20%.

Cette faible augmentation de volume entraîne une forte augmentation de la pression dans le coussin élastique 2 et un effort plus important sur le coulisseau de la presse.

Sur les presses de transfert de carrosserie, plusieurs outils sont juxtaposés sur le même coulisseau et un réglage approprié du seul outil d'emboutissage sur le coussin élastique en cours de fabrication des pièces en grande série n'est pas envisageable.

Pour palier ces augmentations de volume dues à des variations de caractéristiques physiques des éléments du dispositif et en particulier du coussin élastique, on maintient, à un valeur de réglage, la pression générée dans le coussin par une compensation automatique du volume excédentaire dudit coussin élastique.

A cet effet, le dispositif comprend au moins un second moyen 20 de compensation du volume excédentaire du coussin élastique 2.

Ce moyen de compensation est disposé dans une paroi de bac de rétention 1 et par exemple dans le piston mobile 11 comme représenté sur les Figs. 1 à 3.

Comme représenté plus en détails sur les Figs. 4 et 5, le moyen de compensation 20 comprend, d'une part, au moins un organe coulissant 21 logé dans une chambre 22 débouchant dans le bac de rétention 1 et destiné à coopérer avec le coussin élastique 2 et, d'autre part, un organe de régulation 23 du déplacement de l'organe coulissant 21, interposé entre ledit organe coulissant 21 et le fond 22a de la chambre 22.

La chambre 22 peut être ouverte sur la paroi correspondante du bac de rétention 1 ou obturée au niveau de ladite paroi par une membrane élastique 24 de manière à assurer l'étanchéité du coussin élastique 2 par rapport au dispositif.

L'organe coulissant 21 est formé par une semelle sensiblement plane comportant une face 21a affleurant avec la paroi correspondante du bac de rétention 1 et comportant à sa périphérie au moins un patin 25 de guidage de ladite semelle 21 dans la chambre 22.

Ces patins sont réalisés en un matériau ayant une bonne résistance aux frottements et sont fixés en périphérie de ladite semelle 21 au moyen de vis 25a.

La chambre 22 se prolonge par un évidement 26.

L'organe de régulation 23 est formé par un élément élastique 23a qui coopère avec un moyen 30 de

mise en précontrainte dudit élément élastique.

Le moyen 30 de mise en précontrainte de l'élément élastique 23a est formé par une tige 31 assujettie audit élément élastique 23a et par exemple traversant cet élément élastique 23a et dont une première extrémité 31a est reliée à la semelle 21, par exemple par un filetage, et dont une seconde extrémité 31b est munie d'un écrou de réglage 32 en appui sur une plaque 33 interposée entre l'élément élastique 23a et le fond 22a de la chambre 22.

Une rondelle 34 est placée entre la plaque 33 et l'écrou de réglage 32 et cet écrou de réglage 32 est bloqué par un contre écrou 35.

L'écrou de réglage 32 et le contre écrou 35 sont disposés dans l'évidement 26.

L'élément élastique 23a peut être formé par exemple par un bloc en caoutchouc ou en élastomère ou par un ressort ou encore par un ressort à gaz.

L'organe de régulation 23 peut être formé par un système hydraulique relié à un accumulateur de réglage de la pression ou par un système pneumatique.

En cas d'une augmentation progressive, même faible du volume du coussin élastique 2 due à des variations des caractéristiques physiques du matériau constituant ledit coussin, comme par exemple un échauffement, l'organe coulissant 21 se déplace dans la chambre 22 ce qui provoque une compression de l'organe de régulation 23, comme représenté sur la Fig.5, permettant ainsi d'absorber le volume excédentaire de ce coussin élastique 2.

Cet organe de régulation 23 règle le déplacement de l'organe coulissant 21 qui possède une course donnée dont les positions extrêmes correspondent à une pression déterminée minimum et à une pression déterminée maximum du matériau constituant le coussin élastique 2.

Le moyen de compensation ainsi décrit permet d'obtenir un réglage automatique de la pression et du volume du coussin élastique 2 au fur et à mesure du fonctionnement de la presse.

Le dispositif d'emboutissage peut comprendre un ou plusieurs moyens de compensation placés sur une partie du fond du bac de rétention ou sur une de ses parois latérales.

Dans les dispositifs de mise en forme de flans de tôle sur presse et outil à simple effet dans lesquels il n'est pas utilisé de moyens 10 d'absorption du volume excédentaire du coussin élastique, le moyen de compensation du volume excédentaire du coussin dû à des variations des caractéristiques physiques du matériau constituant ledit coussin peut être placé au niveau du fond du bac de rétention ou au niveau de l'une de ses parois latérales.

## Revendications

1. Dispositif d'emboutissage de matériaux en feuil-

le, du type comprenant une matrice formée par un coussin (2) en un matériau élastique comme par exemple un élastomère, logé dans un bac de rétention (1), des moyens de préformage d'un flan de tôle (6), constitués par un coulisseau extérieur portant un serre-flan supérieur (4a), des moyens de formage définitif dudit flan de tôle (6), constitués par un coulisseau central agissant sur un plongeur (5) et un premier moyen (10) d'absorption du volume excédentaire du coussin (2) par rapport à celui déterminé par la surface de la pièce finie à obtenir au cours du formage définitif de ladite pièce, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un second moyen (20) de compensation du volume excédentaire du coussin (2) dû à des variations des caractéristiques physiques du matériau constituant ledit coussin (2) au cours du préformage et du formage définitif de ladite pièce.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen (20) de compensation est disposé dans une paroi du bac de rétention (1).
  3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le moyen (20) de compensation comprend, d'une part, au moins un organe coulissant (21) logé dans une chambre (22) débouchant dans le bac de rétention (1) et destiné à coopérer avec le coussin (2) et, d'autre part, un organe de régulation (23) du déplacement de l'organe coulissant (21) interposé entre ledit organe coulissant (21) et le fond (22a) de ladite chambre (22).
  4. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la chambre (22) est ouverte sur la paroi du bac de rétention (1).
  5. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la chambre (22) est obturée au niveau de la paroi du bac de rétention (1) par une membrane élastique (24).
  6. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'organe coulissant est formé par une semelle (21) sensiblement plane comportant une face (21a) affleurant avec la paroi du bac de rétention (1).
  7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la semelle (21) comporte à sa périphérie au moins un patin (25) de guidage de ladite semelle dans la chambre (22).
  8. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe de régulation (23) est formé par un élément élastique (23a).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'élément élastique (23a) coopère avec un moyen (30) de mise en précontrainte dudit élément élastique.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen (30) de mise en précontrainte est formé par une tige (31) assujettie l'élément élastique (23a) et dont une première extrémité (31a) est reliée à la semelle (21) et dont une seconde extrémité (31b) est munie d'un écrou de réglage (32) en appui sur une plaque (33) interposée entre ledit élément élastique (23a) et le fond (22a) de la chambre (22).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'élément élastique (23a) est formé par un bloc en caoutchouc ou en élastomère.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'élément élastique (23a) est formé par un ressort.

25. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe de régulation (23) est formé par un système hydraulique relié à un accumulateur de réglage de la pression.

30. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe de régulation (23) est formé par un système pneumatique.

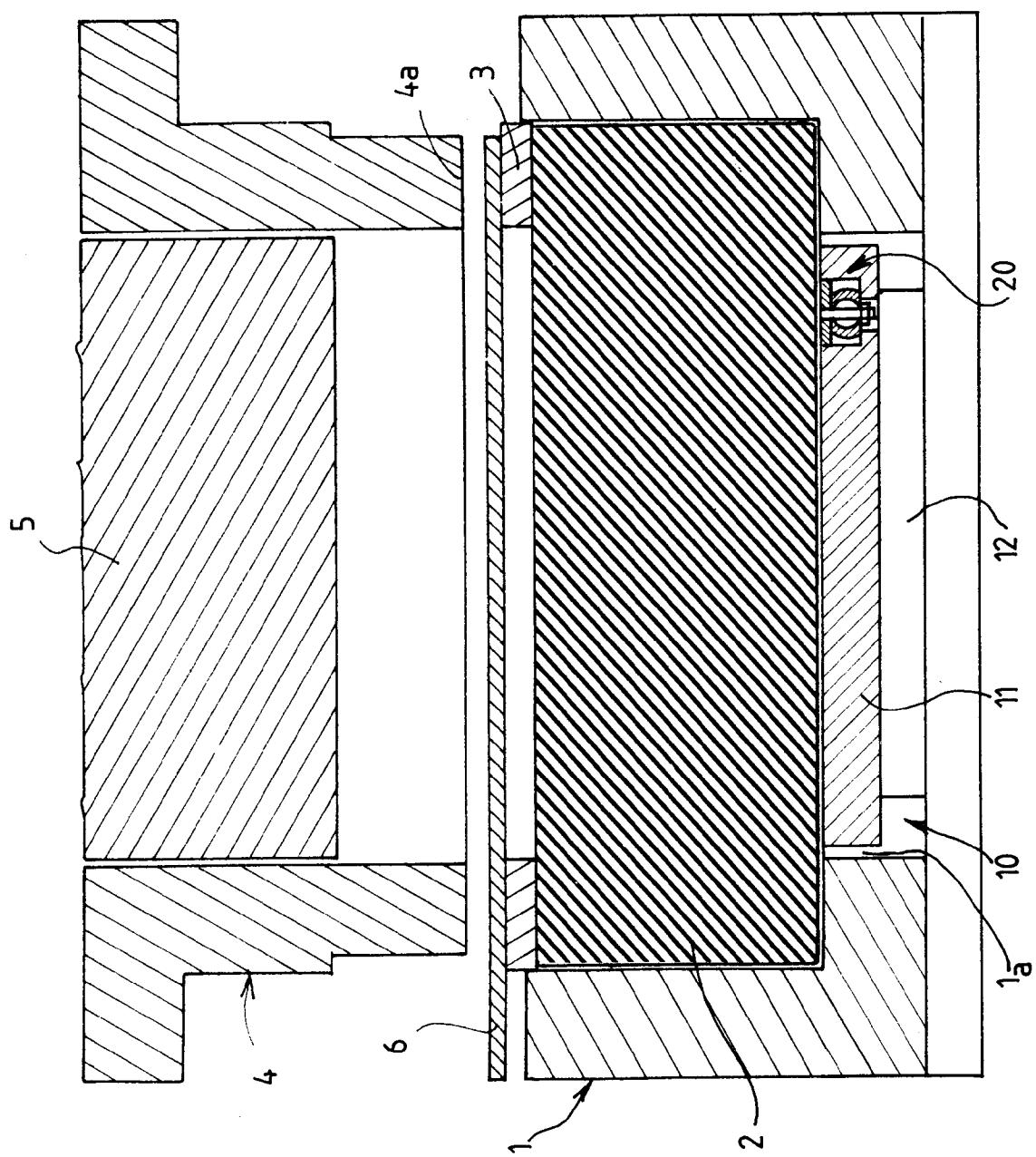


FIG. 1

FIG. 2

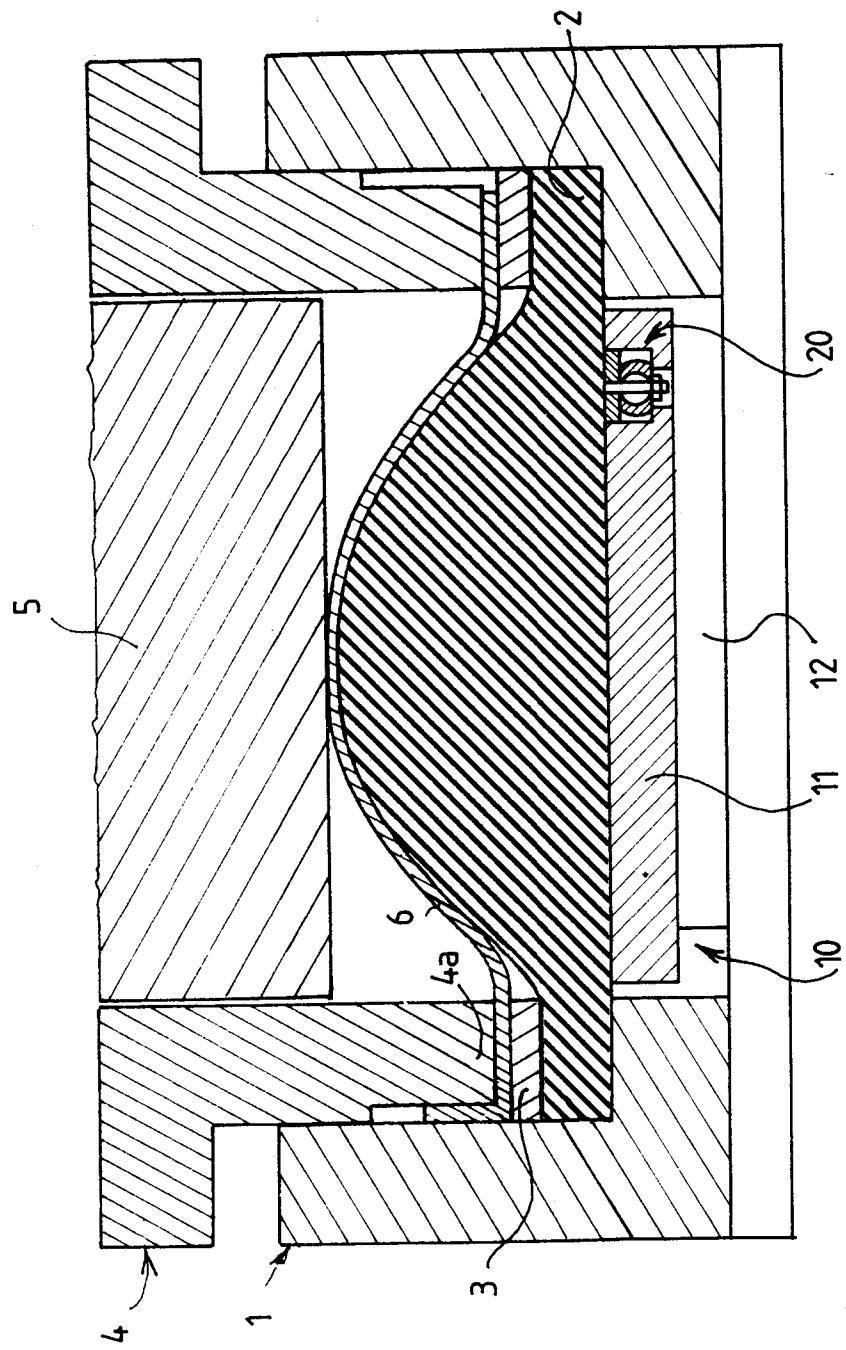


FIG. 3

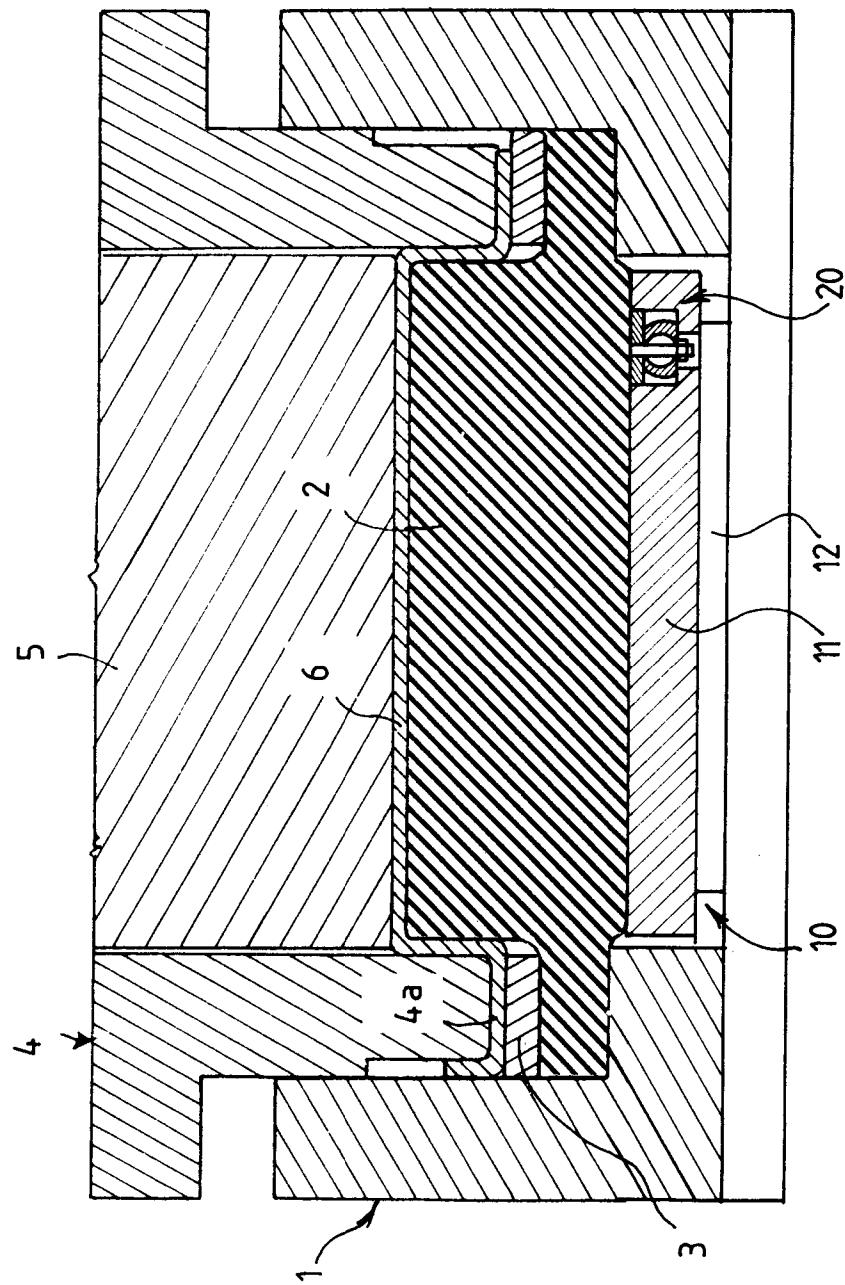
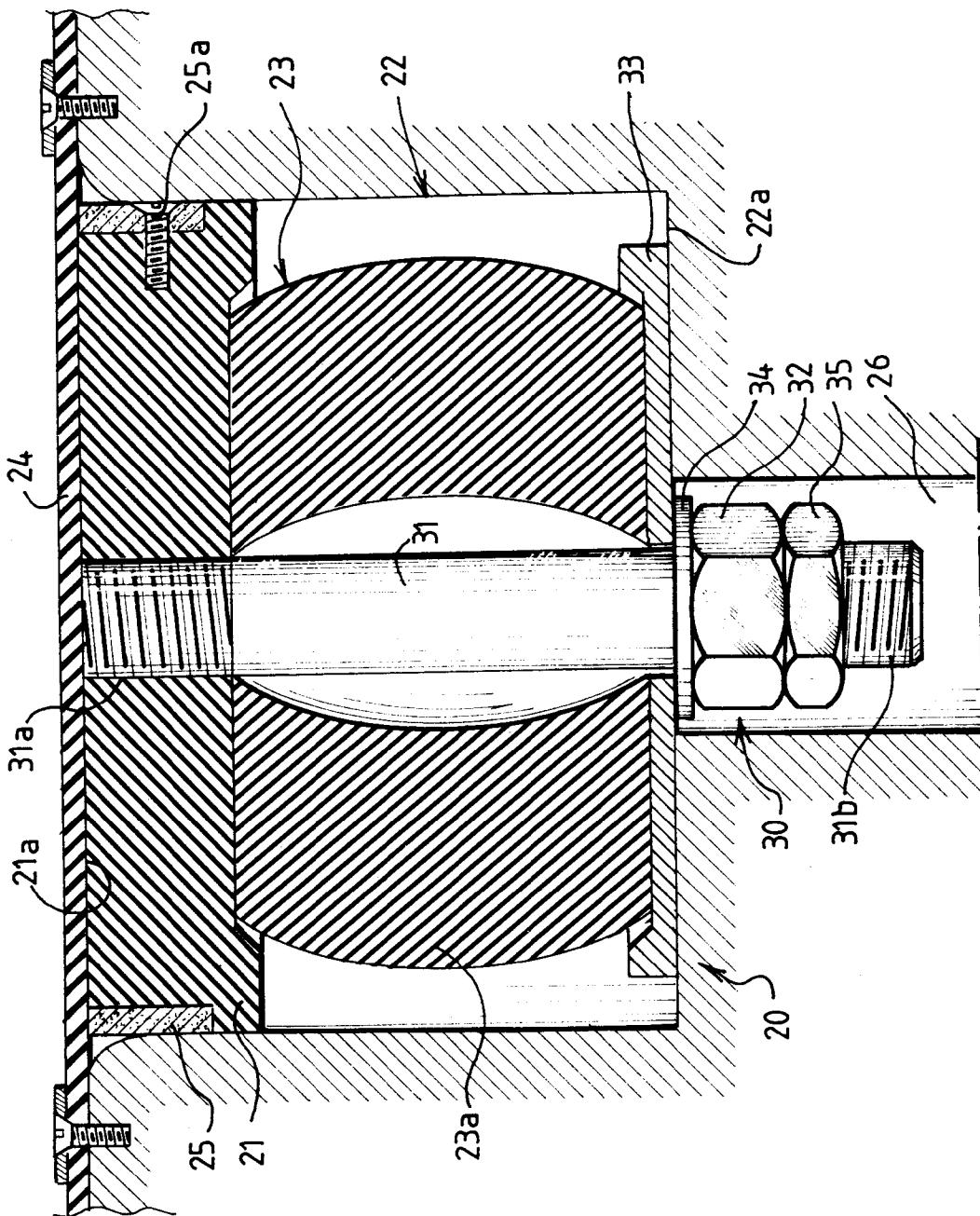


FIG. 4

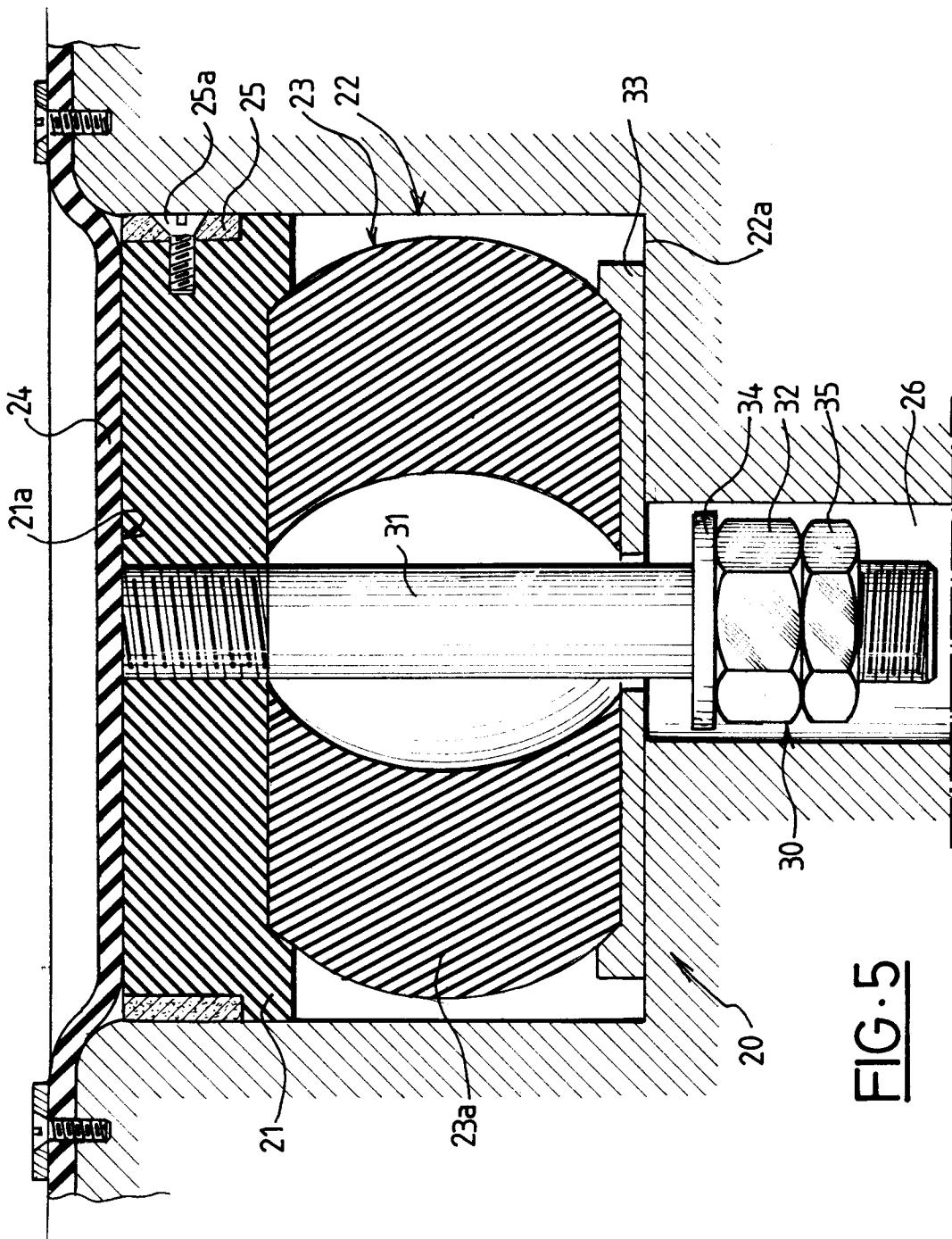


FIG. 5



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 40 1288

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |   |  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |                      |                                   |             |         |                 |           |
|--|---|--|--|----------------------|-----------------------------------|-------------|---------|-----------------|-----------|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes               | Revendication concernée  |  |                      |                                   |             |         |                 |           |
| D,A  | FR-A-2 641 217 (ISOFORM)<br>---   | 1  | B21D22/10                                  |                      |                                   |             |         |                 |           |
| A  | EP-A-0 165 133 (USINOR)<br>* page 13, ligne 16 - ligne 24;<br>revendication 18; figures 5-9 * | 1  |  |                      |                                   |             |         |                 |           |
| A  | FR-A-2 462 262 (ATELIERS ET CHANTIERS DE BRETAGNE)<br>-----                                   |  |  |                      |                                   |             |         |                 |           |
|  |   |  | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |                      |                                   |             |         |                 |           |
|  |   |  | B21D                                       |                      |                                   |             |         |                 |           |
| <p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 34%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>07 JUILLET 1993</td> <td>GERARD O.</td> </tr> </table> |   |  |  | Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur | LA HAYE | 07 JUILLET 1993 | GERARD O. |
| Lieu de la recherche   | Date d'achèvement de la recherche   | Examinateur  |  |                      |                                   |             |         |                 |           |
| LA HAYE  | 07 JUILLET 1993   | GERARD O.  |  |                      |                                   |             |         |                 |           |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES  |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |                      |                                   |             |         |                 |           |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire  |   |  |  |                      |                                   |             |         |                 |           |