

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 380 894
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89403591.4

(51) Int. Cl.⁵: **B21D 22/10**

(22) Date de dépôt: 20.12.89

(30) Priorité: 30.12.88 FR 8817525

(43) Date de publication de la demande:
08.08.90 Bulletin 90/32(64) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **ISOFORM**
Paris La Défense La Défense 9 5 Place du
Sud
F-92070 Puteaux(FR)

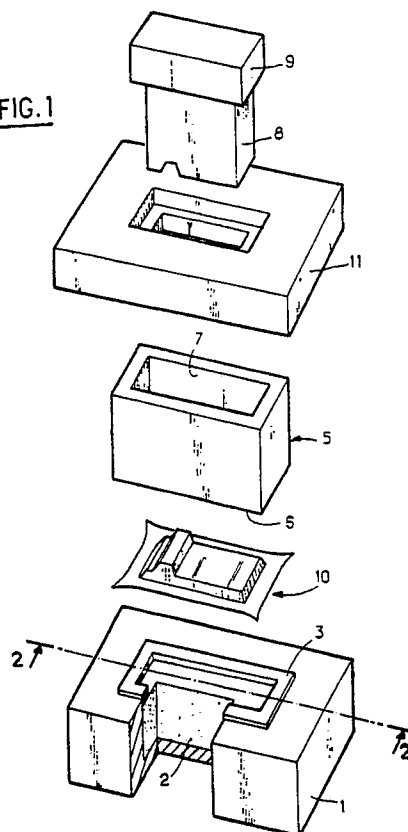
(72) Inventeur: **De Smet, Gabriel**
64 Avenue Claude Péroche
F-60100 Nogent sur Oise(FR)

(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 feuilles.**

(57) Dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille, notamment de flans de tôle (10), comprenant un coussin (2) en un matériau élastique logé dans un bac de rétention (1), des moyens de préformage du flan de tôle constitués par un coulisseau extérieur portant un serre-flan supérieur (6), et des moyens de formage définitif dudit flan de tôle constitués par un coulisseau central agissant sur un poinçon (8), caractérisé en ce qu'il comporte un serre-flan inférieur constitué par un organe (3) de support et de maintien d'au moins une partie du flan de tôle (10), placé directement sur le coussin élastique (2) et coopérant avec le serre-flan supérieur (6) pour serrer au moins dans des zones localisées le flan de tôle.

FIG.1



EP 0 380 894 A1

Dispositif d'emboutissage de matériaux en feuilles

La présente invention a pour objet un dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille, notamment de tôles extra-minces de grandes dimensions.

On connaît, dans le FR-A-2 564 339, un procédé d'emboutissage sur coussin élastique. Selon ce procédé, on dispose la tôle à former sur un coussin élastique, on applique un coulisseau extérieur supportant un serre-flan sur la partie périphérique de la tôle de façon à provoquer le fluage de la masse du coussin élastique pour déformer la partie centrale de la tôle en lui conférant, en fin d'étape de préformage, une surface sensiblement égale à la surface de la pièce finie à obtenir, puis on applique un coulisseau central agissant par un poinçon sur la partie centrale de la tôle pour conformer la pièce à sa forme définitive.

Ce procédé 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, bien que ce procédé ne soit pas limité à l'emboutissage de feuille métallique, mais puisse s'appliquer à des matériaux plastiques et à tout autre matériau composite.

Le coussin en matériau élastique est décrit comme étant notamment un support composite constitué d'une masse sensiblement parallélépipédique à base d'un élastomère de silicone de faible dureté Shore, pouvant être recouvert sur sa face supérieure et sur la totalité ou une partie de ses faces latérales d'une peau relativement mince en un matériau plus résistant et plus dur.

Cette technique où la tôle est posée directement sur le coussin en matériau élastique permet des emboutissages à épaisseur pratiquement constante, et est en particulier utilisable pour des tôles extra-minces ; mais ce procédé ne permet pas de lutter efficacement contre la formation des plis dans les zones à fort rétreint, en particulier les zones anguleuses.

En effet, pour former par emboutissage des pièces de formes diverses et anguleuses, il est nécessaire de réaliser dans ces zones un rétreint important dont la tendance à former des plis ne peut être diminuée que par un accroissement de la pression du serre-flan sur la tôle. Or, avec la technique décrite dans le FR-A-2 564 339, la tôle n'est pas suffisamment maintenue dans la zone sous serre-flan, c'est-à-dire entre le serre-flan et le coussin en matériau élastique qui ne possède pas en lui-même une rigidité suffisante.

Un autre inconvénient de cette technique connue réside dans la dégradation superficielle du matériau constituant le coussin élastique au niveau de la zone sous serre-flan, ce qui est préjudiciable pour la réalisation de pièces en grande série.

On connaît également dans le FR-A-2.590.814, un procédé d'emboutissage sur coussin élastique, selon lequel on dispose le flan de tôle à former sur un support constituant un bac de rétention pour le coussin élastique, on applique un serre-flan sur la partie périphérique du flan de tôle de façon à réaliser, dans des zones localisées le tombage du bord du flan de tôle et à provoquer le fluage de la masse du coussin élastique pour déformer la partie centrale du flan de tôle, puis on applique un poinçon sur la partie centrale du flan de tôle pour former la pièce à sa forme définitive.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients et à améliorer l'efficacité et la longévité du coussin en matériau élastique et favorise éventuellement le tombage du bord du flan de tôle total ou partiel, pour obtenir des pièces embouties de moyenne profondeur, mais de grandes dimensions et en grande série telles que des pièces automobiles dont les parties centrales ne sont pratiquement jamais des formes de révolution, mais représentent des formes complexes non développables.

L'invention a donc pour objet un dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille, notamment de flans de tôle, comprenant un coussin en un matériau élastique logé dans un bac de rétention, des moyens de préformage du 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 poinçon, caractérisé en ce qu'il comporte un serre-flan inférieur constitué par un organe de support et de maintien d'au moins une partie du flan de tôle, placé directement sur le coussin élastique et coopérant avec le serre-flan supérieur pour serrer au moins dans des zones localisées le flan de tôle.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention,

- l'organe de support et de maintien a un profil de surface en forme correspondant au profil de la zone périphérique de la pièce finie à obtenir,
- l'organe de support et de maintien a une section d'épaisseur constante en forme ou non,
- l'organe de support et de maintien a une section d'épaisseur variable,
- l'organe de support et de maintien est constitué par un cadre à contour fermé,
- l'organe de support et de maintien est constitué par des éléments indépendants disposés dans les zones de serrage du flan de tôle,
- l'organe de support et de maintien a une section en forme d'équerre.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comporte des éléments de

compensation.

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

- La figure 1 est une vue en perspective éclatée montrant les différents éléments constituant le dispositif d'emboutissage selon l'invention,
- les figures 2 à 4 sont des vues en coupe selon la ligne 2-2 de la figure 1, au cours des étapes successives de formage d'une pièce,
- la figure 5 est une vue en coupe en perspective éclatée d'une première variante du dispositif d'emboutissage,
- les figures 6 à 8 sont des vues en coupe selon la ligne 6-6 de la figure 5, au cours des étapes successives de formage d'une pièce,
- la figure 9 est une vue en perspective éclatée d'une seconde variante du dispositif d'emboutissage,
- la figure 10 est une vue en perspective d'une troisième variante du dispositif d'emboutissage,
- la figure 11 est une vue en perspective éclatée d'une quatrième variante du dispositif d'emboutissage.

Le dispositif d'emboutissage représenté aux figures 1 à 4 comporte un bac 1 dont la partie centrale constitue un logement pour un coussin 2 en un matériau élastique.

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 5 fixé à une rehausse 11 portée par un coulisseau extérieur 28. La partie inférieure 6 du corps constitue un serre-flan périphérique supérieur.

Le serre-flan périphérique supérieur 6 a un diamètre extérieur légèrement inférieur au contour du logement interne du bac 1 de façon à coopérer avec le cadre 3 et à pénétrer dans ledit logement.

Le corps 5 comporte un puits central 7 à l'intérieur duquel pénètre un poinçon 8 comportant à sa partie supérieure une semelle 9. La rehausse 11 comporte également un puits central pour le passage d'un poinçon 8 et la semelle 9.

La face inférieure du poinçon 8 comporte une empreinte correspondant au profil de la pièce finie à obtenir.

Le formage d'un flan de tôle 10 est réalisé de la manière suivante.

Tout d'abord, on pose le flan de tôle 10 sur le cadre 3, puis le coulisseau extérieur 28 de la presse (figure 2) vient en contact avec la rehausse

11. Le coulisseau extérieur 28 descend progressivement, ce qui provoque, par l'intermédiaire de la rehausse 11, la descente du corps 5 et par conséquent du serre-flan périphérique supérieur 6. Celui-ci entre en contact avec le flan de tôle 10 dont la partie périphérique est progressivement serrée entre le serre-flan supérieur 6 et le cadre 3 pour éviter son festonnage et simultanément comprime par réaction le coussin élastique 2.

Le coussin élastique 2 sous l'effet de cette action de compression périphérique (figure 3) agit sur la zone centrale du flan de tôle 10 et provoque le préformage dudit flan.

Le gonflement de la partie centrale du flan de tôle est limité par le fond du poinçon 8 afin d'éviter les déformations erratiques incontrôlées. La descente de la rehausse 11 est limitée par des colonnettes 12.

La figure 4 représente l'étape de conformation finale de la pièce. Le coulisseau central 30 de la presse vient en contact avec la semelle 9 du poinçon 8 et provoque la descente dudit poinçon à sa position basse qui entraîne en même temps le serre-flan périphérique supérieur 6 par l'intermédiaire des tiges 13 (figure 4) pour le formage final du flan de tôle 10, préformé au cours de l'étape précédente.

Les contraintes de compression dues à l'appui du poinçon 8 sur le sommet du flan de tôle se transforment sous l'action du coussin élastique 2, agissant sur la face opposée du flan de tôle, en contraintes de traction exercées sur toute la surface dudit flan de tôle et provoquent le déplacement de cette tôle dans tout le volume disponible.

La combinaison du serre-flan périphérique supérieur 6 et du serre-flan périphérique inférieur constitué par le cadre 3 permet d'avoir une rigidité suffisante pour maintenir le flan de tôle dans la zone sous serre-flan au cours des étapes de préformage et de conformation.

L'étape de libération de la pièce finie s'effectue par remontée simultanée du coulisseau central 30 et du coulisseau extérieur 28 qui entraîne par l'intermédiaire de la rehausse 11 le corps 5 entraînant à son tour le poinçon 8 par l'intermédiaire des tiges 13 et de la semelle 9.

Selon une variante illustrée aux figures 5 à 8, le serre-flan périphérique inférieur disposé sur le coussin élastique 2 est constitué par un cadre 21 à contour fermé qui présente une partie appropriée en forme 21a correspondant au profil de la zone périphérique de la pièce finie à obtenir.

Le dispositif comprend également, comme dans la variante précédente, un corps 22 porté par un coulisseau extérieur 28 et dont la partie inférieure constitue un serre-flan périphérique supérieur 23. Le corps 22 est muni d'un puits 24 à l'intérieur duquel pénètre un poinçon 25 comportant sur sa

face inférieure une empreinte correspondant au profil de la pièce finie à obtenir. Le poinçon 25 comporte à sa partie supérieure une semelle 26.

Une réhausse 27 est solidaire du corps 22 et comporte également un puits central pour le passage du poinçon 25.

De plus, sur la face supérieure du bac 1 sont ménagées des zones déterminées 1a qui coopèrent avec le serre-flan périphérique supérieur 23 pour réaliser dans des zones localisées un tombage du bord de flan de tôle 20.

Le formage d'un flan de tôle 20 est réalisé de la manière suivante.

Tout d'abord, on pose le flan de tôle 20, qui repose sur les zones 1a et sur la partie reliée 21a du cadre 21.

Dans un premier temps, le coulisseau extérieur 28 de la presse (figure 6) agit sur le corps 22 par l'intermédiaire de la réhausse 27. On poursuit progressivement la descente du coulisseau extérieur 28 de telle sorte que le serre-flan supérieur 23 du corps 22 provoque dans des zones localisées 1a, le tombage du bord du flan de tôle qui se replie.

Par conséquent, au cours de cette première étape, des zones localisées de la partie périphérique du flan de tôle 20, qui sont soumises à fort rétreint, sont maintenues entre les zones déterminées 1a et le serre-flan 23, afin de réaliser dans ces zones le tombage du bord du flan de tôle, permettant ainsi de réduire le volume de métal à rétreindre.

Ensuite, on poursuit la descente du coulisseau extérieur 28 pour maintenir et former le flan de la tôle 20 entre le serre-flan supérieur 23 et le serre-flan inférieur constitué par le cadre 21. Simultanément, le coussin élastique 2 est comprimé, et, sous l'effet de cette action de compression périphérique (figure 7), agit par fluage de la zone centrale du flan de tôle 20 et provoque le préformage dudit flan.

Le gonflement de la partie centrale du flan de tôle est limité par le fond du poinçon 25 afin d'éviter les déformations erratiques incontrôlées. Comme pour la variante précédente, la descente de la réhausse 27 et du coulisseau extérieur 28, est limitée par des colonnettes 29.

Ensuite, le coulisseau central 30 de la presse vient en contact avec la semelle 26 du poinçon 25 et provoque la descente dudit poinçon qui entraîne en même temps le serre-flan périphérique supérieur 23 par l'intermédiaire des tiges 13 (figure 8) pour le formage final de la partie centrale du flan de tôle 20.

Selon un autre mode de réalisation illustré à la figure 9, le serre-flan périphérique inférieur disposé sur le coussin élastique 2 est formé par un cadre 41 qui présente sur deux branches opposées une

forme appropriée 41a en relief convexe dont la hauteur correspondant au profil de la zone périphérique de la pièce finie 40 obtenue après formage.

Le dispositif comporte, comme pour les variantes précédentes, un corps 42 dont la partie inférieure forme le serre-flan supérieur 43, un poinçon 44 et une réhausse 45. Le préformage et le formage de la tôle sont réalisés de la même manière.

Selon une autre variante illustrée à la figure 10, le serre-flan périphérique inférieur disposé dans le bac 1 au-dessus du coussin élastique 2 est constitué par un cadre 51 ayant une section en forme d'équerre. Ce cadre 51 présente également sur deux branches opposées une forme appropriée 51a en relief convexe.

Lorsque cela est nécessaire, le dispositif comporte également au moins un élément de compensation. Cet élément de compensation a pour objet de réduire le volume entre la surface supérieure du coussin élastique 2 et celle du flan de tôle pincée entre le serre-flan supérieur et le serre-flan inférieur constitué par le cadre, de façon à provoquer l'initiation de la phase de préformage dès le début de la descente du serre-flan supérieur.

Dans l'exemple représenté à la figure 10, une forme de compensation 52 est interposée entre le fond du bac 1 et le coussin élastique 2. La forme de compensation 52 est dans ce cas formée par un bloc incompressible et a un profil correspondant sensiblement au profil du cadre 51.

Cette disposition permet de préformer le coussin élastique 2 pour qu'il épouse la forme du cadre 51 et d'éviter ainsi une déformation trop importante dudit coussin élastique au moment du préformage et du formage de la pièce 50.

Le dispositif comporte, bien évidemment, un corps 53 dont la partie inférieure forme le serre-flan supérieur 54, un poinçon 55, et une réhausse 56.

Selon un autre mode de réalisation de la variante de la figure 10, illustrée à la figure 11, le serre-flan périphérique inférieur est également constitué par un cadre 51 ayant une section en forme d'équerre. Mais dans ce cas, le volume compris entre la face supérieure du coussin élastique 2 et le cadre 51 est comblé par un élément de compensation 60. Cet élément de compensation est constitué par un petit coussin en matériau élastique de même nature que le coussin 2.

On retrouve également dans cette variante le corps 53, le poinçon 55 et la réhausse 56.

Les éléments de compensation 52 et 60 ont donc pour objet de réduire le volume entre la tôle et le coussin élastique, et provoquer ainsi l'initiation de la phase de préformage dès le début de l'action de serre-flan supérieur sur l'anneau.

D'une manière générale, le serre-flan périphérique inférieur, selon l'invention, a un profil de surface en forme correspondant sensiblement au profil

de la zone périphérique de la pièce finie à obtenir et une section d'épaisseur constante en forme ou non. Il peut également être utilisé comme système d'éjection de la pièce finie.

De plus, ce serre-flan inférieur peut être constitué par des éléments indépendants judicieusement répartis sur le pourtour du coussin élastique et dans des zones où la zone périphérique du flan de tôle doit être serré.

Le dispositif selon l'invention permet donc de maintenir efficacement la zone périphérique de la pièce pendant les opérations de formage et d'améliorer l'efficacité et la longévité du coussin en matériau élastique pour réaliser des pièces embouties de moyenne profondeur, mais de grandes dimensions telles que des pièces automobiles dont les parties centrales ne sont pratiquement jamais des formes de révolution, mais représentent des formes complexes non développables.

Revendications

1. Dispositif d'emboutissage de matériaux en feuille, notamment de flans de tôle (10, 20, 40, 50), comprenant un coussin (2) en un matériau élastique logé dans un bac de rétention (1), des moyens de préformage du flan de tôle constitués par un coulisseau extérieur (28) portant un serre-flan supérieur (6-23-43-54), et des moyens de for-
mage définitif dudit flan de tôle constitués par un coulisseau central (30) agissant sur un poinçon (8-25-44-55), caractérisé en ce qu'il comporte un serre-flan inférieur constitué par un organe (3, 21, 41, 51) de support et de maintien d'au moins une partie du flan de tôle (10, 20, 40, 50), placé directement sur le coussin élastique (2) et coopérant avec le serre-flan supérieur (6-23-43-54) pour serrer au moins dans des zones localisées le flan de tôle.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe (3-21-41-51) de support et de maintien a un profil de surface en forme correspondant au profil de la zone périphérique de la pièce finie à obtenir.

3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'organe (3, 21, 41, 51) de support et de maintien a une section d'épaisseur constante en forme ou non.

4. Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'organe (3, 21, 41, 51) de support et de maintien a une section d'épaisseur variable.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de support et de maintien est constitué par un cadre (3, 21, 41, 51) à contour fermé.

6. Dispositif selon l'une des revendications pré-

cédentes, caractérisé en ce que l'organe (3, 21, 41, 51) de support et de maintien est constitué par des éléments indépendants disposés dans les zones de serrage du flan de tôle.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe (51) de support et de maintien a une section en forme d'équerre.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des éléments de compensation (52, 60).

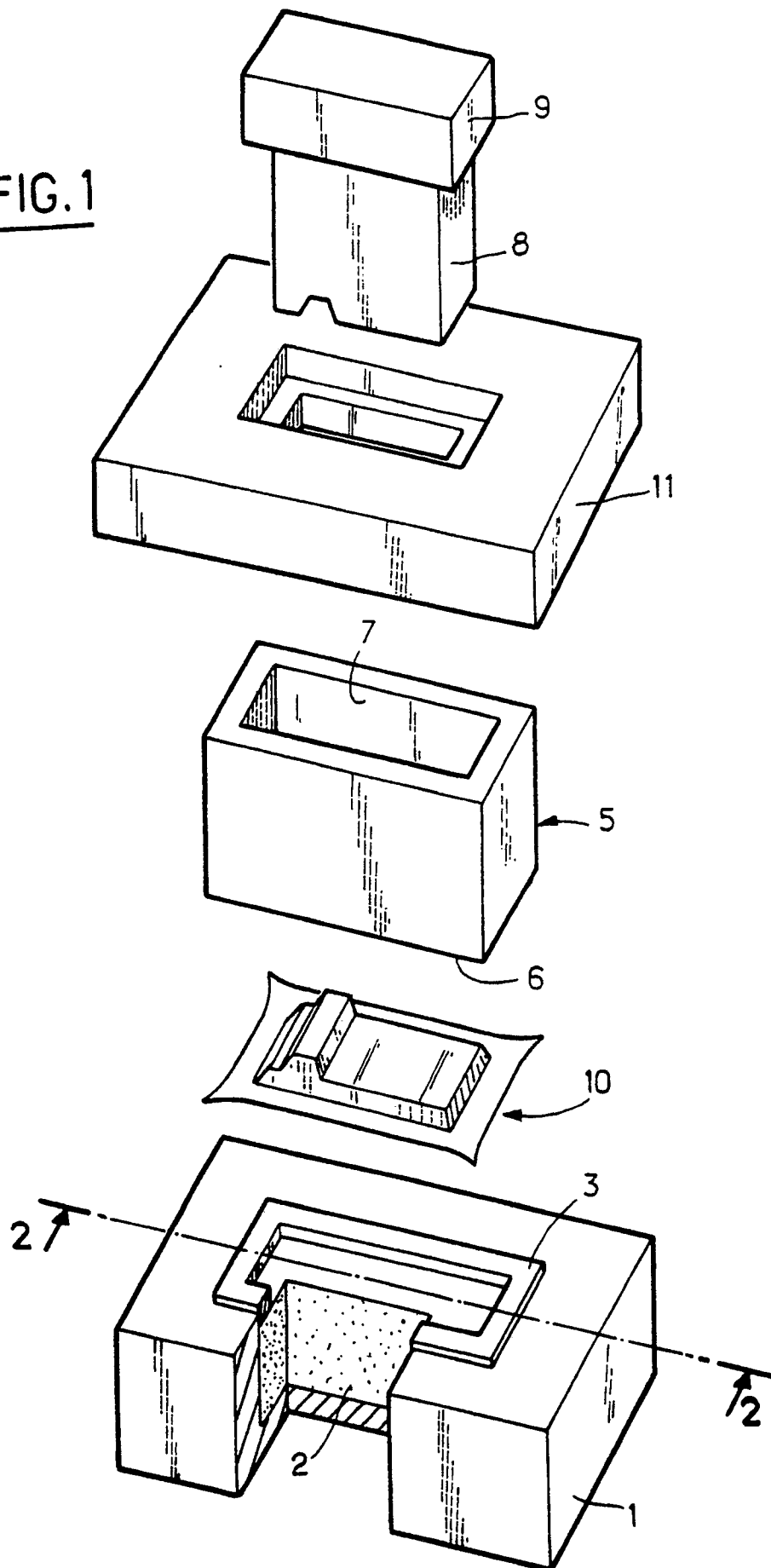
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les éléments de compensation (52) sont disposés au-dessous dudit coussin élastique (2).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les éléments de compensation (52) sont constitués par un bloc incompressible.

11. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les éléments de compensation (60) sont interposés entre l'organe de support et de maintien (51) et le coussin élastique (2).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les éléments de compensation sont constitués par un petit coussin (60) en matériau élastique de même nature que le coussin (2).

FIG. 1



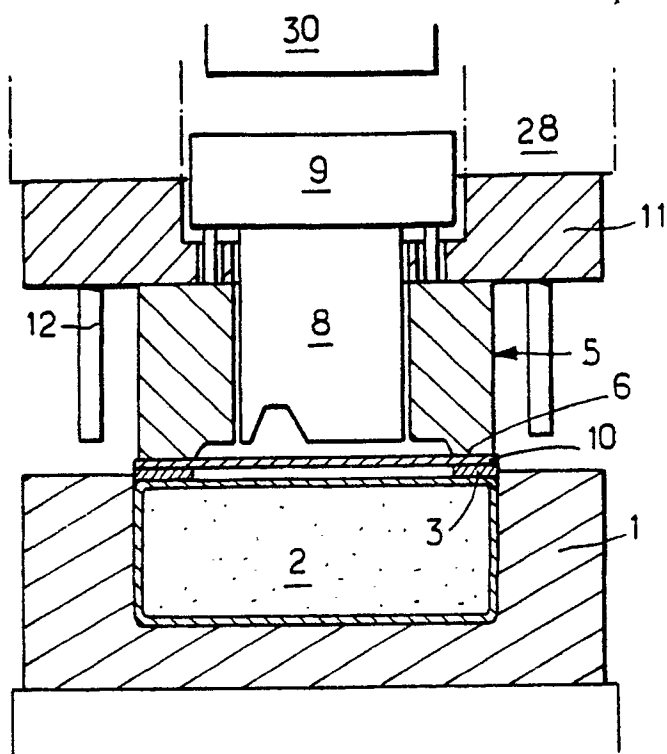


FIG. 2

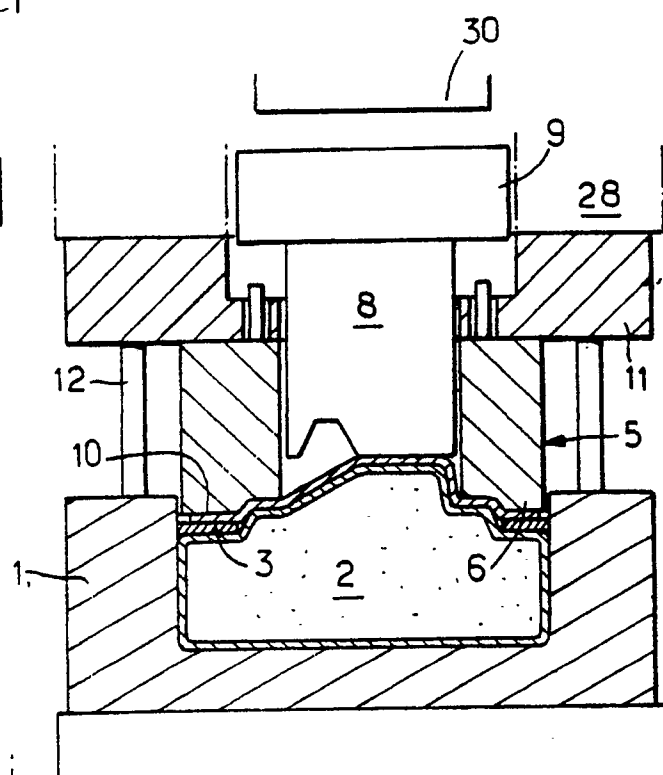


FIG.3

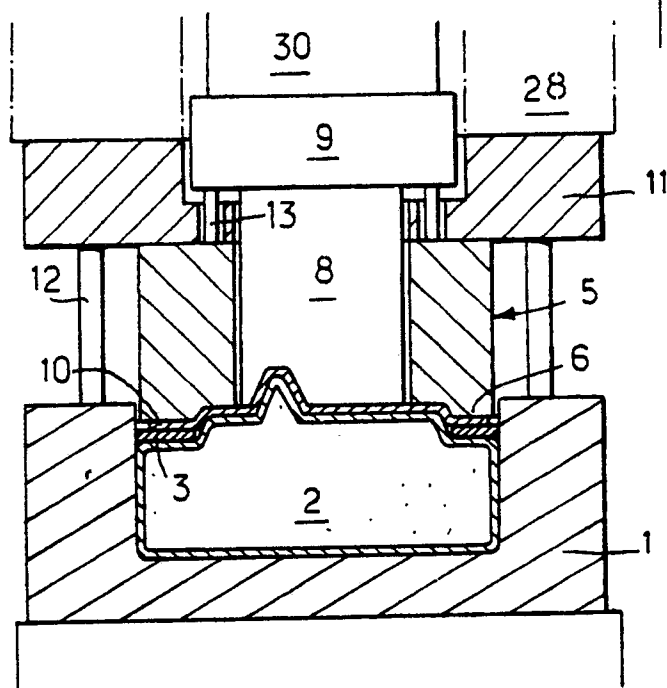
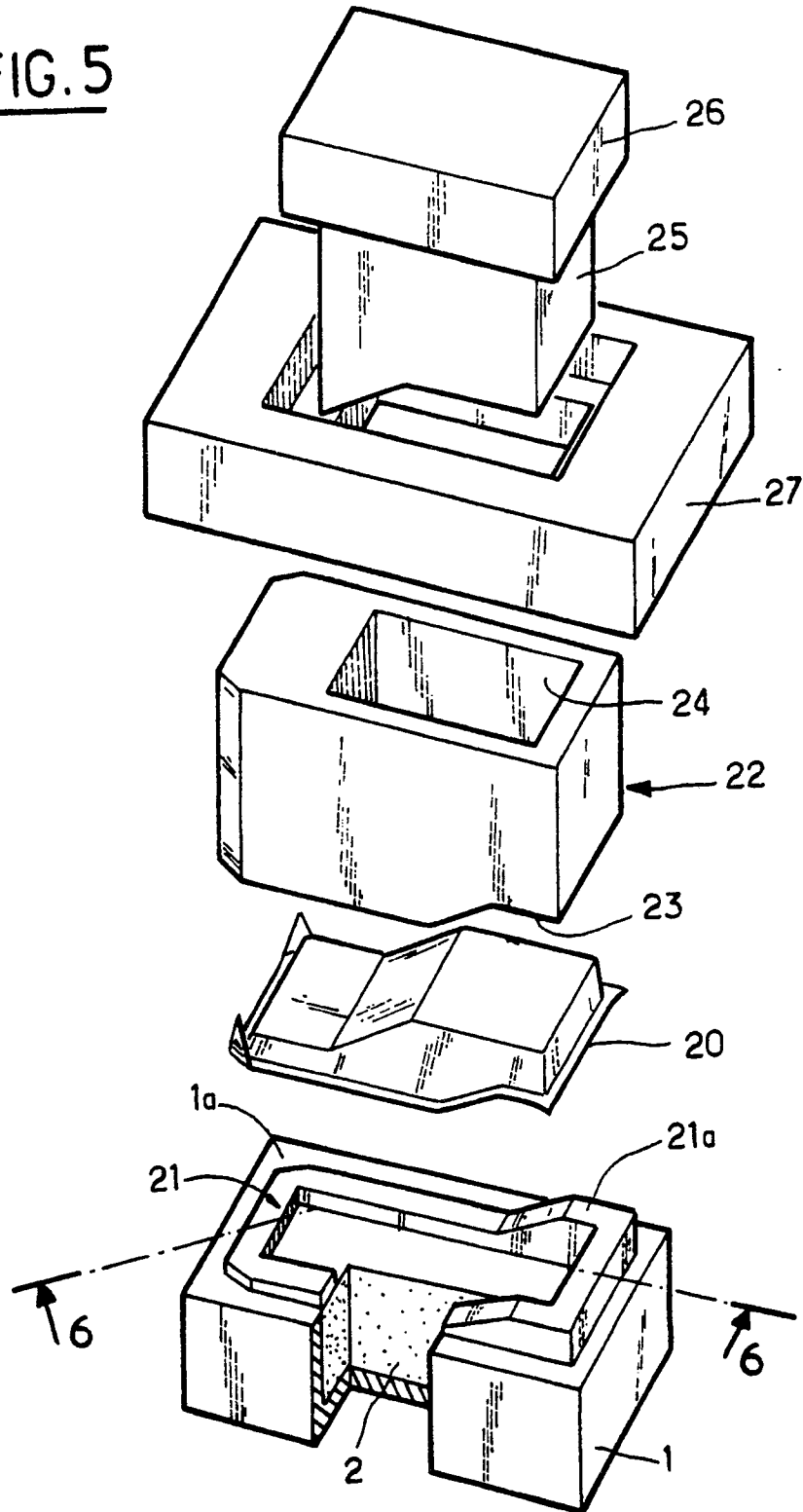


FIG. 4

FIG. 5



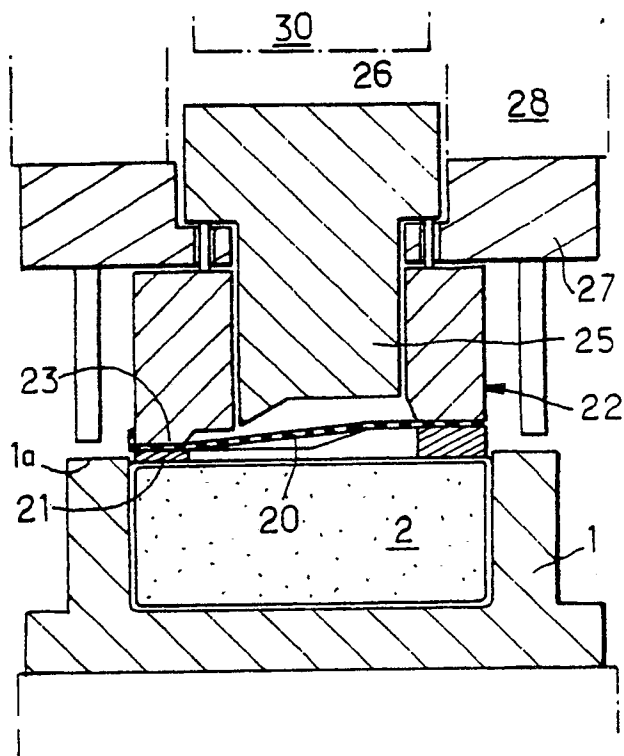


FIG. 6

FIG. 7

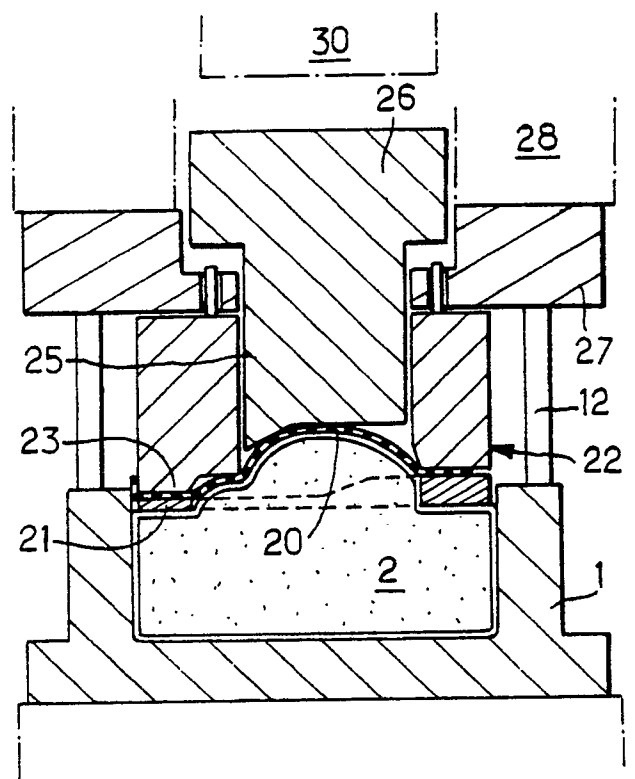


FIG. 8

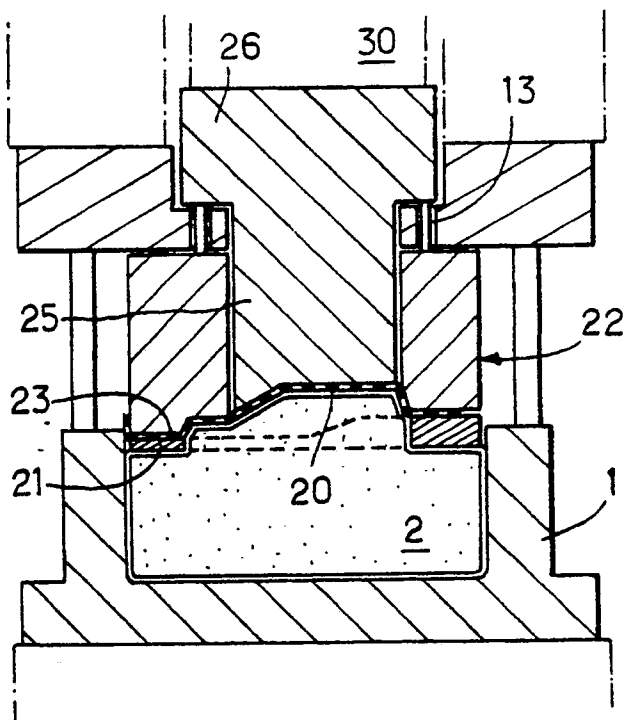


FIG. 9

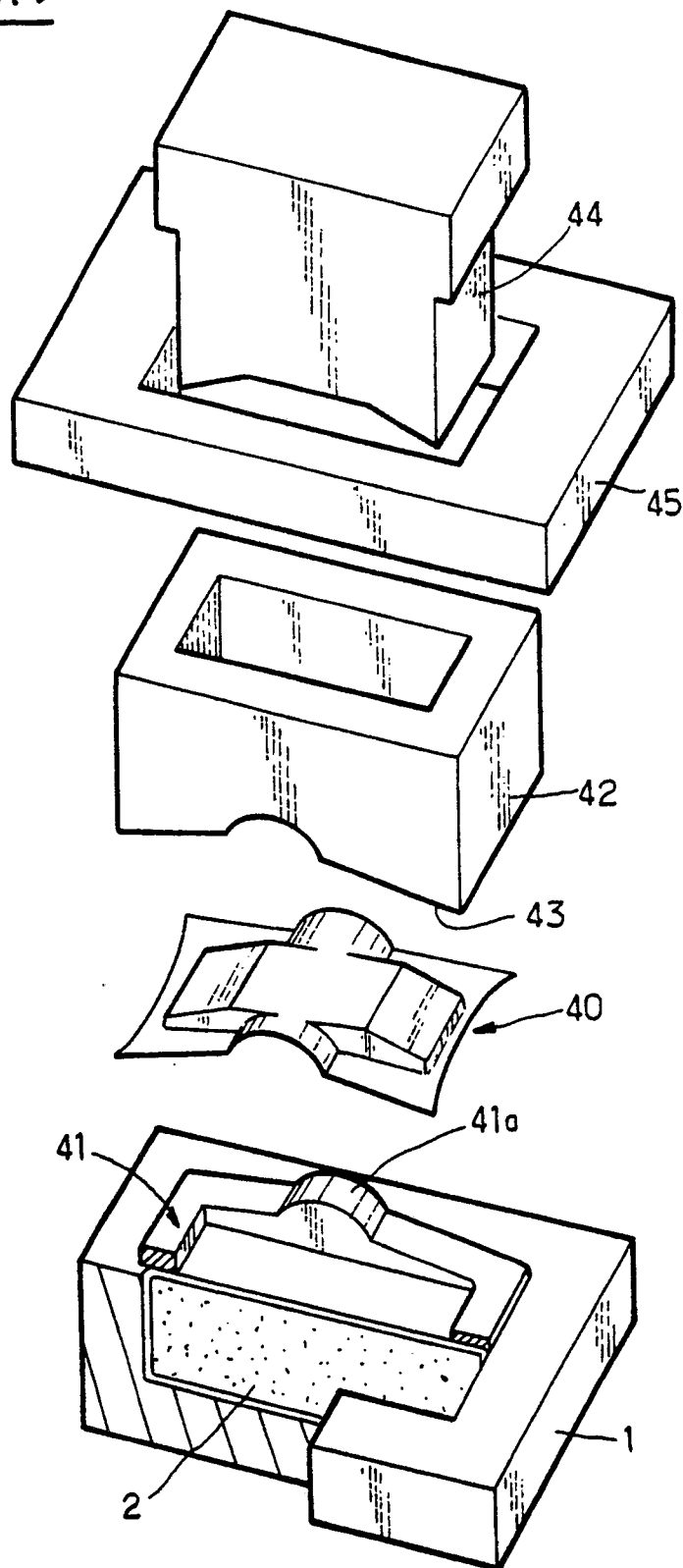


FIG. 10

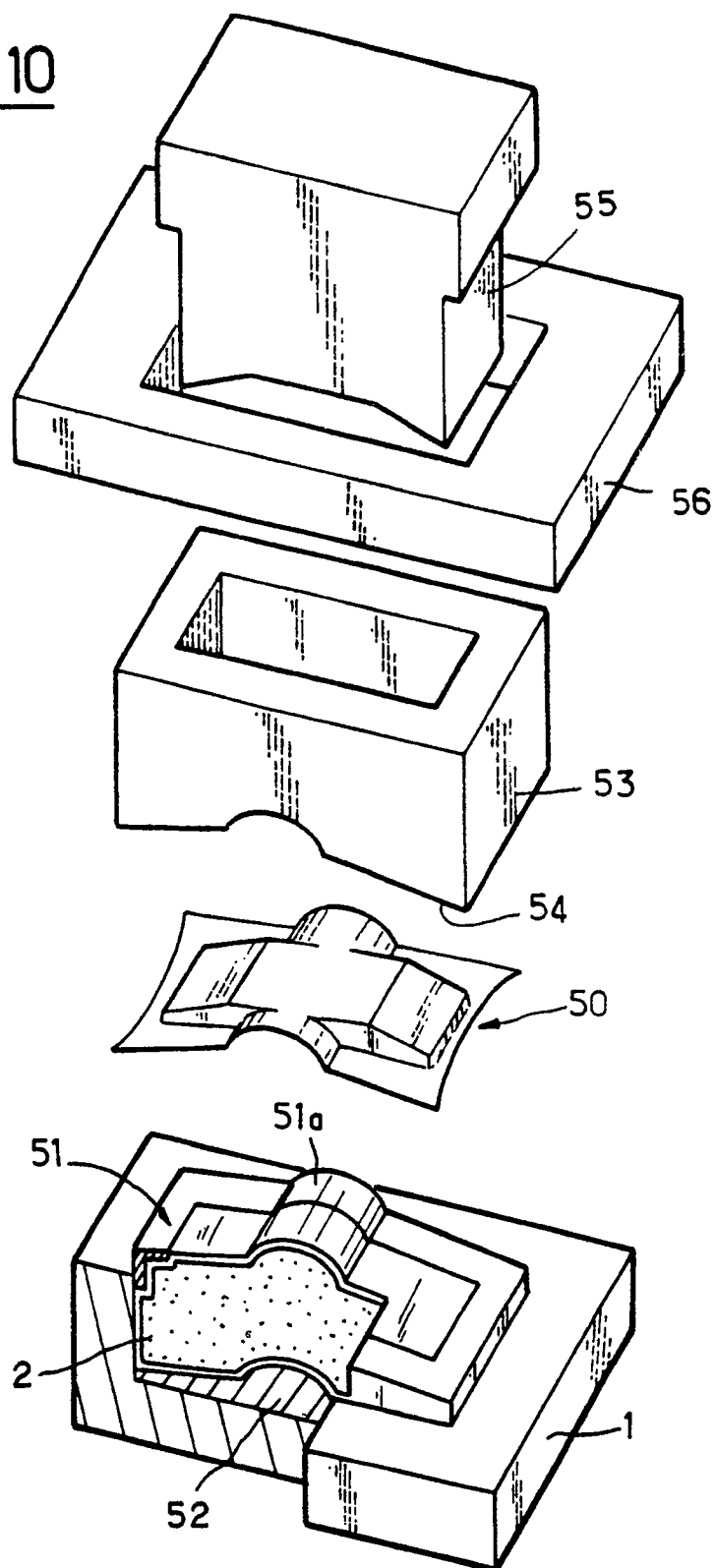
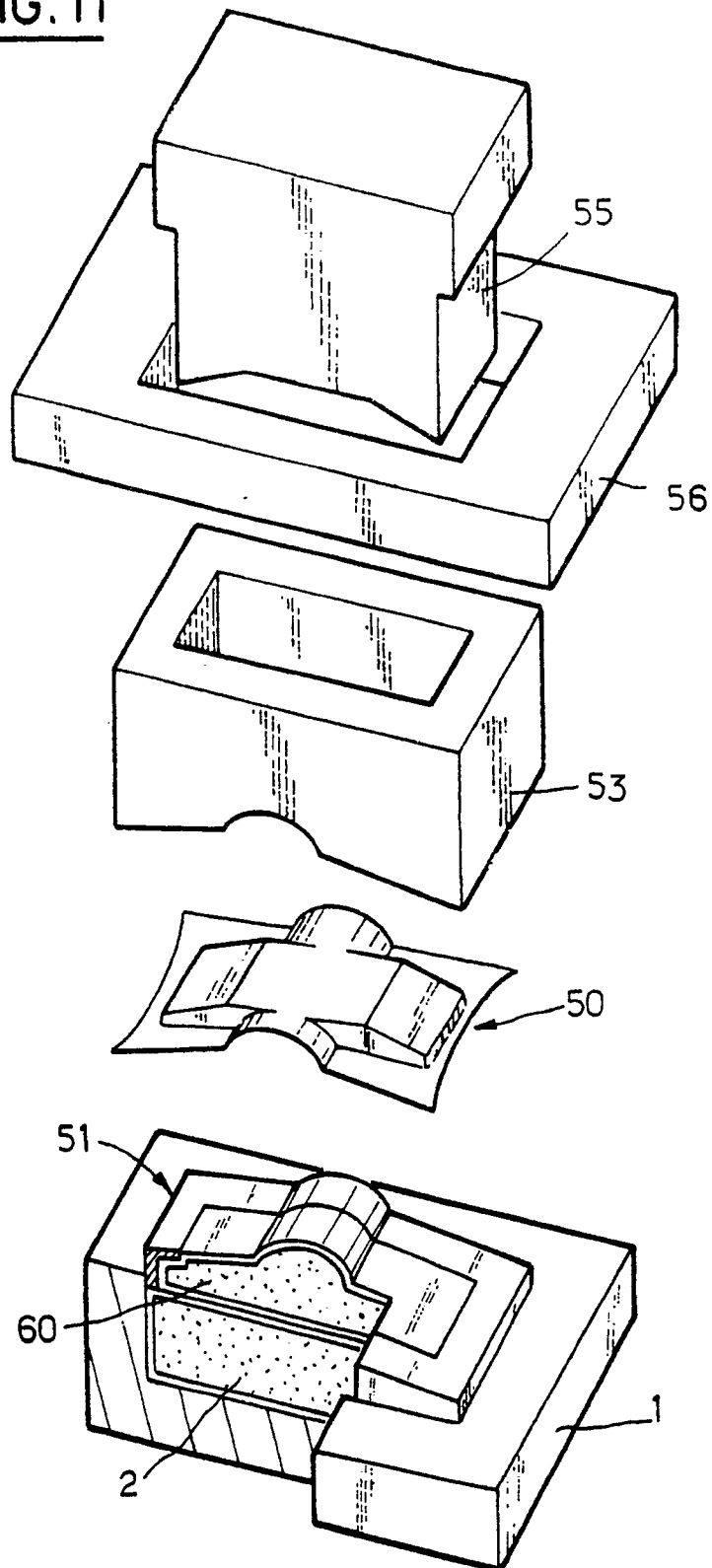


FIG. 11





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	US-A-3 533 256 (HUREK et al.) ---	1-7	B 21 D 22/10
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine 8618, 16 mai 1986, section P/Q, classe P52, résumé no. 86-117689/18, Derwent Publications Ltd, Londres, GB; & SU-A-1 183 237 (MOSC. AVIATION INST.) 07-10-1985 ---	1-7	
A	US-A-3 382 690 (ACHLER et al.) ---	8-10,12	
A	US-A-3 748 889 (MILLER et al.) -----	11,12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 21 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-03-1990	Examineur SUENDERMANN R.O.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			