



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
21.04.93 Bulletin 93/16

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21D 22/26, H01J 29/07**

②① Numéro de dépôt : **89402656.6**

②② Date de dépôt : **27.09.89**

⑤④ **Procédé et dispositif de formage d'un flan de tôle notamment pour réaliser un masque de tube cathodique obtenu selon ce procédé.**

③⑩ Priorité : **05.10.88 FR 8813042**
18.01.89 FR 8900545

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

④③ Date de publication de la demande :
09.05.90 Bulletin 90/19

⑦② Inventeur : **De Smet, Gabriel**
64 Avenue Claude Peroche
60160 Nogent sur Oise (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
21.04.93 Bulletin 93/16

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

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Documents cités :
US-A- 2 422 883
US-A- 3 296 850
US-A- 4 754 635

EP 0 367 642 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

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de formage d'un flan de tôle notamment pour réaliser un masque de tube cathodique.

Dans un procédé classique de formage d'un flan de tôle, on tient le flan de tôle à sa partie périphérique et on agit sur la partie centrale de ce dernier sous l'action de descente ou de montée d'un poinçon qui forme progressivement le flan en tombant le bord périphérique. Dans ce procédé, la partie périphérique subit un rétreint compte-tenu de la diminution du périmètre en partant de l'extérieur, alors que la partie centrale est en expansion. On est donc conduit pour éviter la formation de plis à accroître la pression sous serre-flan, ce qui conduit à accroître la force de traction à exercer sur la partie centrale en fonction des efforts périphériques et par voie de conséquence l'allongement du métal dans cette partie.

Or ceci est inacceptable pour certaines applications dans lesquelles on ne peut tolérer de déformation par allongement, en particulier dans le cas de tôles extra-minces ou/et perforées notamment pour des masques de tubes cathodiques.

En effet, on sait que les masques pour tubes cathodiques sont réalisés à partir d'un flan de tôle extra-mince comportant à sa partie centrale un réseau de micro-perforations devant répondre à des exigences extrêmement sévères de positionnement et de forme des perforations.

Jusqu'à présent, les masques pour tubes cathodiques sont réalisés par un emboutissage classique de la partie centrale avec poinçon et matrice, en chauffant la partie périphérique du flan de tôle à une température adaptée pour rendre cette dernière plus ductile et donc favoriser sa déformation en limitant l'effort de traction dans la partie centrale.

Mais, le chauffage a toutefois pour inconvénient de provoquer l'apparition d'oxydes et de nécessiter un décapage et un refroidissement dans la partie centrale du flan de tôle.

Par ailleurs, pour tenir compte de l'allongement du métal sous l'effet du poinçon dans l'opération d'emboutissage, il était nécessaire de donner aux micro-perforations réalisées par un procédé d'attaque chimique sur le flan de tôle une forme initiale spécifique telle que ces dernières aient, après emboutissage, la forme désirée.

L'invention a pour but de fournir un procédé fonctionnant à froid, de formage d'un flan de tôle et réalisant, en une seule opération, le galbe de la partie centrale et le tombage ou le relevage de la zone périphérique du flan de tôle, sans déformer le réseau de perforations, tout en évitant les inconvénients de l'apport calorifique mentionné précédemment.

L'énergie de la déformation périphérique n'est donc plus d'origine thermo-mécanique, mais d'origine mécanique.

On connaît également dans le US-A-3 296 850, un procédé de formage d'un masque de tube cathodique à partir d'un flan de tôle, dans lequel on dispose le flan de tôle entre un poinçon et une matrice, on tient la partie périphérique du flan de tôle sur une faible largeur dans un organe de serrage périphérique, on serre la partie centrale du flan de tôle entre le poinçon et la matrice et on rabat la partie périphérique du flan de tôle en déplaçant l'organe de serrage périphérique.

L'invention a pour objet un procédé de formage d'un flan de tôle, notamment pour réaliser un masque de tube cathodique, sur une presse, selon lequel:

- on dispose le flan de tôle entre un poinçon et une matrice,
- on tient la partie périphérique du flan de tôle sur une faible largeur dans un organe de serrage périphérique,
- on serre la partie centrale du flan de tôle entre le poinçon et la matrice, caractérisé en ce que :
- on forme, selon un galbe déterminé, la partie centrale du flan de tôle en déformant le poinçon et la matrice sous l'effet d'une semelle supérieure, de façon à placer la fibre moyenne du flan de tôle dans une position déterminée par rapport à la fibre neutre de l'ensemble poinçon et matrice, tel que l'on puisse engendrer, au moins dans des zones localisées dudit flan de tôle, une contrainte interne réglable,
- on exerce, sur des zones localisées de l'organe de serrage, une action mécanique en rapprochant dans la direction latérale les éléments opposés dudit organe de serrage pour réaliser sur la partie libre du flan de tôle située entre l'ensemble poinçon - matrice et l'organe de serrage, un flambage contrôlé orienté par une action motrice sur la partie périphérique du flan de tôle, tout en conservant une épaisseur et un périmètre sensiblement constants du flan de tôle,
- et simultanément on applique et on déroule la zone périphérique du flan de tôle le long des parois latérales du poinçon ou de la matrice, par un mouvement relatif de l'organe de serrage par rapport au poinçon ou à la matrice pour obtenir le bord tombé final.

L'invention a également pour objet un dispositif de formage d'un flan de tôle, notamment pour réaliser un masque de tube cathodique, sur une presse comprenant une matrice et un poinçon supporté par une semelle supérieure par l'intermédiaire d'une semelle intermédiaire, un organe de serrage de la périphérie du flan de tôle, caractérisé en ce que la matrice et le poinçon sont réalisés en un matériau déformable et en ce qu'il comporte des moyens pour exercer dans des zones localisées une action mécanique sur l'organe de serrage en rapprochant dans la direction la-

térale les éléments opposés de l'organe de serrage, des moyens de déplacement vertical de l'organe de serrage par rapport à l'ensemble poinçon - matrice et une lame périphérique déformable pour contrôler le flambage et dérouler la partie périphérique du flan de tôle le long des parois latérales du poinçon ou de la matrice afin d'obtenir le bord tombé final.

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 Fig. 1 et une vue en perspective d'un flan de tôle à partir duquel est réalisé un masque de tube cathodique,
- la Fig. 2 est une vue en perspective d'un masque formé,
- la Fig. 3 est une vue en coupe du dispositif selon un mode de réalisation de l'invention,
- la Fig. 4 est une vue en perspective schématique de l'organe de serrage de la partie périphérique du flan de tôle et des moyens d'orientation du flambage de la partie libre dudit flan,
- les Fig. 5 à 11 sont des vues en coupe montrant les étapes successives de formage d'un masque.

La Fig. 1 représente un flan de tôle 1 de très faible épaisseur à partir duquel est réalisé un masque de tube cathodique. Ce flan de tôle comporte une partie centrale la munie d'un réseau de micro-perforations et une partie périphérique 1b non perforée.

Le masque réalisé après formage a donc sa partie centrale 1a correspondant au réseau de micro-perforations galbé et son bord périphérique 1b relevé, comme cela apparaît à la figure 2.

Le dispositif de formage représenté à la figure 3 pour réaliser un masque de tube cathodique comporte une semelle inférieure 10 sur laquelle repose un fond de matrice 11. Ce fond de matrice 11 est muni à sa partie centrale d'une empreinte 12.

Au-dessus du fond de matrice 11, le dispositif de formage comporte une matrice déformable 13 qui repose sur le fond de matrice 11 par sa partie périphérique 14.

La matrice 13 est reliée par une tige 15 à un système de verrouillage 16 constitué par exemple par un vérin.

Le dispositif de formage comprend également un poinçon déformable 17 supporté par une semelle intermédiaire 18 qui est elle-même supportée par une semelle supérieure 19 par l'intermédiaire de colonnettes 20 montées coulissantes dans ladite semelle supérieure. Des ressorts de compression 21 sont interposés entre les deux semelles 18 et 19.

La matrice 13 et le poinçon 17 sont réalisés en matériau déformable et la face inférieure du poinçon 17 peut comporter un jonc périphérique 22 destiné à empêcher le glissement du flan de tôle vers l'extérieur au moment de son formage.

D'autre part, la semelle supérieure 19 supporte des cames 23 qui traversent la semelle 18 par les ouvertures 24.

Chaque came 23 comporte sur sa face intérieure des profils spécifiques 23a, 23b et 23c.

La course verticale de la semelle intermédiaire 18 et par conséquent du poinçon 17 est limitée par des colonnes 25 montées sur la semelle inférieure 10.

Le dispositif de formage comporte autour de la matrice 13 et du poinçon 17 et au niveau du plan de séparation de ces deux éléments, un organe de serrage périphérique 30 destiné à serrer sur une faible largeur la partie périphérique 1b du flan de tôle 1. Cet organe de serrage 30 réalisé par exemple en matériau composite est constitué d'une pince supérieure 31 et d'une pince inférieure 32 et a la forme d'un cadre comme représenté à la figure 4.

La pince supérieure 31 est supportée par un plateau 33, par l'intermédiaire des vis 34 disposées à l'intérieur des trous oblongs 35 prévus dans la pince supérieure 31, de façon à permettre un déplacement latéral de ladite pince par rapport au plateau 33. Ce plateau 33 est supporté par la semelle intermédiaire 18 par des colonnettes 36 montées coulissantes dans ladite semelle. Des ressorts de compression 37 sont interposés entre le plateau 33 et la semelle intermédiaire 18.

Enfin, la pince supérieure 31 comporte une face latérale inclinée 31a destinée à coopérer avec la face inclinée 23c des cames 23, pour exercer dans des zones localisées, une action mécanique latérale sur l'organe de serrage 30.

La pince inférieure 32 comporte d'une part des tiges de guidage 38 destinées à pénétrer dans des trous 39 prévus à l'intérieur de la pince supérieure 31 et d'autre part des pions 40 uniformément répartis sur le pourtour de la pince 32 et destinés à centrer le flan de tôle 1. Les pions 40 pénètrent dans des trous 41 prévus dans la pince supérieure 31 lorsque que l'organe de serrage 30 est fermé.

La pince inférieure 32 est supportée par un cadre 42 reposant sur des contre-cames 43 qui sont elles-mêmes en appui sur la semelle inférieure 10. Le cadre 42 comporte une face inclinée extérieure 42a.

Chaque contre-came 43 comporte sur sa face supérieure une première face inclinée 43a destinée à coopérer avec la face inclinée 23a des cames 23, une deuxième face inclinée 43b destinée à coopérer avec la face inclinée 42a du cadre 42, et une troisième face inclinée 43c destinée à coopérer avec des moyens complémentaires 50 pour orienter le flambage, comme on le verra ultérieurement.

Des ressorts 44 sont disposés entre le fond de matrice 11 et chaque contre-came 43.

Les moyens complémentaires pour orienter le flambage peuvent être constitués par une lame périphérique 50 déformable, insérée entre la matrice 13 et la pince inférieure 32 pour orienter le flambage de

la partie libre 1b du flan de tôle 1 de façon uniforme et dans le même sens.

La lame 50 est constituée par une lame élastique réalisée par exemple en matériau composite.

Selon un mode de réalisation illustré dans la présente demande, une première partie 50a de la lame 50 est en appui sur un support 51 en forme de cadre et entourant le fond de matrice 11. Le support 51 comporte une plaque de paroi 51a verticale en contact avec la paroi extérieure du fond de matrice 11 et une plaque de base horizontale 51b contiguë à un bord de la plaque de paroi en faisant un angle droit avec celle-ci. La plaque de base 51b a sa face inférieure 51c inclinée selon la même pente que la face inclinée 43c des contre-cames 43.

Une deuxième partie 50b de la lame 50 est en appui sur un poussoir 52 formé par une plaque verticale dont l'extrémité inférieure repose sur la plaque de base 51b du support 51. Des ressorts 53 sont disposés entre la plaque de paroi 51a et la plaque 52 de façon à maintenir lesdites plaques écartées et respectivement en appui sur la paroi extérieure du fond de matrice 11 et sur la paroi latérale interne de la pince inférieure 32.

Dans le mode de réalisation illustré, la lame 50 a été représentée en-dessous du flan de tôle 1, ce qui conduit à un relevage du bord, mais il est évident que l'on peut concevoir une version symétrique dans laquelle le bord est tombé à l'aide d'une lame disposée au-dessus du flan et à laquelle on imprime un mouvement descendant.

Le formage du flan de tôle 1 est réalisé de la façon suivante.

Tout d'abord, on pose le flan de tôle 1 sur la matrice 13 de telle sorte qu'une faible largeur de son bord périphérique repose également sur la pince inférieure 32 à l'intérieur de la zone délimitée par les pions 40.

Sous l'action d'un coulisseau, non représenté, de la presse qui agit sur la semelle supérieure 19, on descend la partie supérieure du dispositif de façon à venir appliquer le poinçon 17 sur le flan de tôle 1 et à fermer l'organe de serrage 30 pour maintenir la partie périphérique dudit flan sur une faible largeur entre les pinces 31 et 32 (figure 5). Les tiges de guidage 38 et les pions 40 pénètrent respectivement dans les trous 39 et 41 de la pince supérieure 31.

Toujours sous l'action du coulisseau de la presse, on fait fléchir par l'intermédiaire des semelles 19 et 19, le poinçon déformable 17 et la matrice déformable 13 pour ainsi former un galbe souhaité de la partie centrale du flan de tôle 1. Cette position est maintenue par le vérin 16 au point mort bas (figure 6). Le jonc 22 empêche tout glissement du flan de tôle.

Sous l'effet du ressort de compression 37 et du plateau 33, la pince supérieure 31 est plaquée sur la pince inférieure 32 maintenue en position par le cadre 42 et les contre-cames 43. La partie périphérique du

flan de tôle 1 se trouve ainsi serrée.

Au cours de cette étape de formage de la partie centrale, la fibre moyenne réelle du flan de tôle 1 est placée dans une position par rapport à la fibre neutre de l'ensemble constitué par le poinçon 17 et la matrice 13 telle que l'on puisse engendrer au moins dans des zones localisées dudit flan de tôle, une contrainte interne réglable disponible pour annuler les éventuelles contraintes induites par des phénomènes extérieurs tels que la dilatation thermique et les vibrations générées par les phénomènes acoustiques, magnétiques et autres.

Ainsi, en modifiant la position du flan de tôle par rapport à la fibre neutre de l'ensemble poinçon 17 - matrice 13, on peut engendrer, au moins dans des zones localisées du flan de tôle, des contraintes internes de compression ou de traction en fonction de l'utilisation ultérieure de la pièce formée.

De plus, on exerce la déformation par rapport à la fibre moyenne du métal constituant le flan de tôle pour avoir une déformation homogène et pour ne pas détériorer la précision des micro-perforations de la partie centrale du flan de tôle.

Pendant cette étape de formage du galbe, la partie supérieure de la lame 50 est en appui au-dessous de la zone périphérique 1b du flan de tôle (figure 6).

A l'issue de cette étape de formage du galbe, on réalise le flambage contrôlé de la partie libre 1b du flan de tôle située entre le poinçon 17 et l'organe de serrage 30.

A cet effet, la semelle intermédiaire 18 étant en butée sur les colonnes 25 et tout en maintenant par l'organe de serrage 30 la partie périphérique 1b du flan de tôle 1 sous l'action des ressorts 37, on exerce, sur des zones localisées des pinces 31 et 32 de l'organe de serrage 30, une action mécanique illustrée par les flèches F1 (figures 7 à 9).

Cette action mécanique est réalisée en descendant les cames 23 par l'intermédiaire de la semelle supérieure 19 de telle sorte que la face inclinée 23c desdites cames entre en contact avec la face inclinée 31a de la pince supérieure 31, ce qui a pour effet de rapprocher les branches opposées de l'organe de serrage 30 (figures 7 à 9).

De plus, cette action mécanique sur chaque branche opposée de l'organe de serrage 30 a pour effet d'induire par l'intermédiaire des petits pions 40 une action de poussée sur la partie périphérique du flan de tôle qui est tout à fait originale par rapport à un emboutissage classique opéré sous l'action de traction exercée par le flan sous poinçon.

Ainsi, le rapprochement des branches opposées de l'organe de serrage 30 provoque sur la partie libre 1b du flan de tôle 1, un flambage contrôlé. Ce flambage orienté et se produisant autour de la fibre moyenne du flan de tôle est réalisé de telle façon que la déformation de la zone périphérique du flan de tôle corresponde à un écoulement de la matière, telle que

l'épaisseur du flan et le périmètre de ce dernier soit conservés sensiblement constants.

Au cours de cette action mécanique sur l'élément de serrage 30, les branches opposées des pinces 31 et 32 se déforment comme cela apparaît à la figure 8. Les bords du flan de tôle 1 sont poussés par les pions 40.

Cette action mécanique provoque également un mouvement simultané de rapprochement des deux parties 50a et 50b de la lame 50 illustré par les flèches F2 et de montée du sommet de la lame 50 illustré par la flèche F3 (figures 7 et 8).

Ce mouvement combiné de montée et de rapprochement de la lame 50 a pour rôle d'orienter le flambage de la partie libre 1b du flan de tôle 1 située entre l'ensemble poinçon-matrice et l'organe de serrage 30.

On poursuit, par l'intermédiaire du coulisseau de la presse, la descente de la semelle supérieure 19 et des cames 23, la face inclinée inférieure 23a desdites cames vient en contact avec la face inclinée 43a des contre-cames 43. L'organe de serrage et la lame 50 sont maintenus en position rapprochée comme représenté aux figures 9 et 10 par la paroi latérale des cames 23.

La phase suivante du procédé (figures 10 et 11) consiste en un déroulage du bord 1b du flan de tôle 1 par translation dans un mouvement ascendant simultané de l'organe de serrage 30 et de la lame 50 respectivement selon les flèches F4 et F5.

Pour cela, on continue la descente de la semelle supérieure 19 et des cames 23.

Les cames 23 impriment par l'intermédiaire des faces inclinées 23a et 43a un mouvement transversal aux contre-cames 43 à l'encontre des ressorts 44. Le mouvement transversal F6 des contre-cames 43 imprime à son tour simultanément un déplacement ascendant F4 à l'organe de serrage 30 par l'intermédiaire de la face inclinée 43b desdites contre-cames et de la face inclinée 42a du cadre 42 et un déplacement ascendant F5 à la lame 50 par l'intermédiaire de la face inclinée 43c des contre-cames et de la face inclinée 51c du support 51.

La pente de la face inclinée 43b est plus importante que celle de la face inclinée 43c de façon à obtenir un déplacement vertical de l'organe de serrage 30 plus rapide que celui de la lame 50.

Lors de la dernière phase de finition des bords, l'extrémité du bord libre 1b du flan de tôle 1 est plaquée contre la paroi latérale du poinçon 17 par montée de la lame 50.

A cet effet, on continue la descente de la semelle supérieure 19 et des cames 23 de manière à poursuivre le déplacement transversal des contre-cames 43. Le cadre 42 échappe au-dessus de la face inclinée 43b des contre-cames 43 pour passer sur la face supérieure 43d ce qui a pour effet d'arrêter le mouvement ascendant de l'organe de serrage 30. Par

contre, la lame 50 continue à monter si bien que l'extrémité du bord libre 1b du flan de tôle 1 est plaquée contre la paroi latérale du poinçon 17 (figure 11).

Ensuite, la semelle supérieure 19 est remontée ce qui entraîne l'ouverture du dispositif par la remontée des cames 23, de la semelle intermédiaire 18, du poinçon 17 et de la pince supérieure 31.

Sous l'effet des ressorts 44 et 53, les contre-cames 43, la pince inférieure 32 et la lame 50 reprennent leur position initiale.

Le vérin 16 est toujours maintenu au point mort bas pour éviter la remontée de la matrice 13 qui entraînerait une déformation du flan de tôle 1 formé.

Enfin, l'extrémité du bord du flan de tôle peut être détournée par un dispositif approprié.

Revendications

1. Procédé de formage d'un flan de tôle (1), notamment pour réaliser un masque de tube cathodique, sur une presse, selon lequel :
 - on dispose le flan de tôle (1) entre un poinçon (17) et une matrice (13),
 - on tient la partie périphérique du flan de tôle (1) sur une faible largeur dans un organe de serrage périphérique (30),
 - on serre la partie centrale du flan de tôle (1) entre le poinçon (17) et la matrice (13), caractérisé en ce que :
 - on forme, selon un galbe déterminé, la partie centrale du flan de tôle (1) en déformant le poinçon (17) et la matrice (13) sous l'effet d'une semelle supérieure (19), de façon à placer la fibre moyenne du flan de tôle (1) dans une position déterminée par rapport à la fibre neutre de l'ensemble poinçon (17) et matrice (13), tel que l'on puisse engendrer, au moins dans des zones localisées dudit flan de tôle (1), une contrainte interne réglable,
 - on exerce, sur des zones localisées de l'organe de serrage (30), une action mécanique en rapprochant dans la direction latérale les éléments opposés dudit organe de serrage pour réaliser sur la partie libre (1b) du flan de tôle (1) située entre l'ensemble poinçon (17) - matrice (13) et l'organe de serrage (30), un flambage contrôlé orienté par une action motrice sur la partie périphérique du flan de tôle (1), tout en conservant une épaisseur et un périmètre sensiblement constants du flan de tôle,
 - et simultanément on applique et on déroule la zone périphérique (1b) du flan de tôle (1) le long des parois latérales du poinçon (17) ou de la matrice (13), par un mouvement relatif de l'organe de serrage (30) par rapport

- au poinçon (17) ou à la matrice (13) pour obtenir un bord tombé final.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au cours du flambage de la partie libre (1b) du flan de tôle (1), on oriente la déformation de ladite partie libre. 5
 3. Dispositif de formage d'un flan de tôle (1), notamment pour réaliser un masque de tube cathodique, sur une presse comprenant une matrice (13) et un poinçon (17) supporté par une semelle supérieure (19) par l'intermédiaire d'une semelle intermédiaire (18), un organe de serrage de la périphérie du flan de tôle (1), caractérisé en ce que la matrice (13) et le poinçon (17) sont réalisés en un matériau déformable et en ce qu'il comporte des moyens (23) pour exercer dans des zones localisées une action mécanique sur l'organe de serrage (30) en rapprochant dans la direction latérale les éléments opposés de l'organe de serrage (30), des moyens (23, 42, 43) de déplacement vertical de l'organe de serrage (30) par rapport à l'ensemble poinçon (17) - matrice (13) et une lame périphérique déformable (50) pour contrôler le flambage et dérouler la partie périphérique du flan de tôle le long des parois latérales du poinçon (17) ou de la matrice (13) afin d'obtenir un bord tombé final. 10 15 20 25 30
 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe de serrage périphérique (30) du flan de tôle (1) a la forme d'un cadre. 35
 5. Dispositif selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'organe de serrage périphérique (30) est constitué d'une pince supérieure (31) supportée par la semelle intermédiaire (18) et d'une pince inférieure (32). 40
 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la pince inférieure (32) est munie au niveau de son arête périphérique supérieure d'une face inclinée (31c). 45
 7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les moyens pour exercer dans des zones localisées une action mécanique sur l'organe de serrage (30) sont constitués par des cames (23) supportées par la semelle supérieure (19). 50
 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les cames (23) comportent une face inférieure inclinée (23a) et un dégagement (23b) muni d'une face inclinée (23c) coopérant avec la face inclinée (31c) de la pince (31). 55
 9. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que les moyens de déplacement vertical de l'organe de serrage (30) sont constitués par des contre-cames (43) coopérant avec les cames (23) et un cadre (42) interposé entre lesdites contre-cames (43) et ledit organe de serrage (30).
 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les contre-cames (43) sont mobiles dans une direction perpendiculaire à la direction de déplacement des cames (23).
 11. Dispositif selon les revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les contre-cames (43) comportent sur leur paroi supérieure une succession de plusieurs faces inclinées (43a, 43b, 43c) d'orientation et de pentes différentes.
 12. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le cadre (42) est muni au niveau de son arête périphérique extérieure d'une face inclinée (42a) de même pente que la face inclinée (43b) des contre-cames (43).
 13. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 12, caractérisé en ce que la lame périphérique déformable (50) est constituée par un élément élastique dont une première partie (50a) est en appui sur l'ensemble poinçon (17) - matrice (13) et dont une deuxième partie (50b) est en appui sur l'organe de serrage (30).
 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que la première partie (50a) de la lame (50) repose sur un support (51) en forme de cadre.
 15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que le support (51) comporte une plaque de paroi (50a) verticale et une plaque de base (51b) horizontale contiguë à un bord de ladite plaque de paroi en faisant un angle droit avec celle-ci.
 16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que la plaque de base (51b) a une face inférieure (51c) inclinée sensiblement selon la même pente que la face inclinée (43c) des contre-cames (43).
 17. Dispositif selon l'une des revendications 13 et 16, caractérisé en ce que la deuxième partie (50b) de la lame (50) est en appui sur un poussoir (52) formé par une plaque verticale dont l'extrémité inférieure repose sur la plaque de base (51b) du support (51).
 18. Dispositif selon l'une des revendications 13 et 17,

caractérisé en ce que des ressorts (53) sont disposés entre la plaque de paroi (51a) du support (51) et le poussoir (52).

19. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (15, 16) pour verrouiller la matrice (13) au point mort bas.

Claims

1. Process for forming a sheet-metal blank (1), in particular for producing a cathode tube mask, on a press, according to which:

- the sheet-metal blank (1) is arranged between a punch (17) and a die (13),
- the peripheral part of the sheet-metal blank (1) is held over a small width in a peripheral clamping member (30),
- the central part of the sheet-metal blank (1) is clamped between the punch (17) and the die (13),
characterized in that:
- the central part of the sheet-metal blank (1) is formed, following a given contour, by deforming the punch (17) and the die (13) by the action of an upper bearing plate (19) so as to place the mean axis of the sheet-metal blank (1) in a given position relative to the neutral axis of the punch (17) and die (13) assembly, such that it is possible to produce, at least in localized zones of the said sheet-metal blank (1), an adjustable internal stress,
- a mechanical force is exerted on localized zones of the clamping member (30) moving the opposite elements of the said clamping member closer together in the lateral direction so as to produce on the free part (1b) of the sheet-metal blank (1) situated between the punch (17) - die (13) assembly and the clamping member (30), a controlled buckling directed by a driving action on the peripheral part of the sheet-metal blank (1), while ensuring that the thickness and perimeter of the sheet-metal blank remain approximately constant,
- and simultaneously the peripheral zone (1b) of the sheet-metal blank (1) is applied and unfurled along the side walls of the punch (17) or the die (13), by a relative movement of the clamping member (30) with respect to the punch (17) or die (13) in order to obtain a final flanged edge.

2. Process according to claim 1, characterized in that during the buckling of the free part (1b) of the sheet-metal blank (1), the deformation of the said

free part is directed.

3. Device for forming a sheet-metal blank (1), in particular for producing a cathode tube mask, on a press comprising a die (13) and a punch (17) supported by an upper bearing plate (19) via an intermediate bearing plate (18), a member for clamping the periphery of the sheet-metal blank (1), characterized in that the die (13) and the punch (17) are made of a deformable material and in that it comprises means (23) for exerting in localized areas a mechanical force on the clamping member (30), moving the opposite elements of the clamping member (30) closer together in the lateral direction, means (23, 42, 43) for the vertical displacement of the clamping member (30) relative to the punch (17) - die (13) assembly and a deformable peripheral lamina (50) for controlling the buckling and unfurling of the peripheral part of the sheet-metal blank along the side walls of the punch (17) or the die (13) in order to obtain a final flanged edge.
4. Device according to claim 3, characterized in that the member for peripheral clamping (30) of the sheet-metal blank (1) has the shape of a frame.
5. Device according to claims 3 and 4, characterized in that the peripheral clamping member (30) is constituted by an upper clamp (31) supported by an intermediate bearing plate (18) and a lower clamp (32).
6. Device according to claim 5, characterized in that the lower clamp (32) is provided with an inclined face (31c) in the region of its upper peripheral edge.
7. Device according to one of claims 3 to 6, characterized in that the means for exerting in localized zones a mechanical force on the clamping member (30) consist of cams (23) supported by the upper bearing plate (19).
8. Device according to claim 7, characterized in that the cams (23) have an inclined lower face (23a) and a recessed part (23b) provided with an inclined face (23c) co-operating with the inclined face (31c) of the clamp (31).
9. Device according to one of claims 3 to 8, characterized in that the means for vertical displacement of the clamping member (30) consist of counter-cams (43) cooperating with the cams (23) and a frame (42) interposed between the said counter-cams (43) and the said clamping member (30).

10. Device according to claim 9, characterized in that the counter-cams (43) are movable in a direction perpendicular to the direction of the displacement of the cams (23). 5
11. Device according to claims 9 and 10, characterized in that the counter-cams (43) have on their upper wall a succession of several inclined faces (43a, 43b, 43c) of varying direction and inclination. 10
12. Device according to claim 9, characterized in that the frame (42) is provided in the region of its external peripheral edge with an inclined face (42a) having the same inclination as the inclined face (43b) of the counter-cams (43). 15
13. Device according to one of claims 3 to 12, characterized in that the deformable peripheral lamina (50) consists of a resilient element, a first part (50a) of which bears against the punch (17) - die (13) assembly and a second part (50b) of which bears against the clamping member (30). 20
14. Device according to claim 13, characterized in that the first part (50a) of the lamina (50) rests on a support (51) in the shape of a frame. 25
15. Device according to claim 14, characterized in that the support (51) comprises a vertical wall plate (50a) and a horizontal base plate (51b) contiguous with the edge of the said wall plate and forming a right angle with the latter. 30
16. Device according to claim 15, characterized in that the base plate (51b) has a lower face (51c) which is inclined approximately at the same angle as the inclined face (43c) of the counter-cams (43). 35
17. Device according to one of claims 13 and 16, characterized in that the second part (50b) of the lamina (50) bears against a pushing device (52) formed by a vertical plate the lower end of which rests on the base plate (51b) of the support (51). 40
18. Device according to one of claims 13 and 17, characterized in that springs (53) are arranged between the wall plate (51a) of the support (51) and the pushing device (52). 45
19. Device according to claim 3, characterized in that it comprises means (15, 16) for locking the die (13) at bottom dead centre. 50
- 55

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verformen eines Blechzuschnitts (1), insbesondere zur Herstellung einer Maske für Kathodenstrahlröhren, auf einer Presse, wobei:
- der Blechzuschnitt (1) zwischen einem Stempel (17) und einer Matrize (13) angeordnet wird,
 - der Randbereich des Blechzuschnitts (1) über eine geringe Breite in einer Randklemmvorrichtung (30) festgehalten wird,
 - der mittlere Bereich des Blechzuschnitts (1) zwischen dem Stempel (17) und der Matrize (13) geklemmt wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - der mittlere Bereich des Blechzuschnitts (1) durch Verformung des Stempels (17) und der Matrize (13) unter der Wirkung einer oberen Druckplatte (19) gemäß einer bestimmten Kontur geformt wird, dergestalt, daß die Mittelfaser des Blechzuschnitts (1) in einer bestimmten Position bezüglich der neutralen Faser des Stempel (17)-Matrizen (13)-Aufbaus angeordnet wird, derart, daß wenigstens in örtlich begrenzten Bereichen des Blechzuschnitts (1) eine einstellbare Eigenspannung erzeugt werden kann,
 - auf örtlich begrenzte Bereiche der Klemmvorrichtung (30) mechanisch eingewirkt wird, indem in seitlicher Richtung die gegenüberliegenden Elemente der Klemmvorrichtung einander angenähert werden, um auf dem zwischen dem Stempel (17)-Matrizen (13)-Aufbau und der Klemmvorrichtung (30) befindlichen freien Bereich (1b) des Blechzuschnitts (1), durch Bewegungseinwirkung auf den Randbereich des Blechzuschnitts (1) einen gesteuerten orientierten Knick zu erzeugen, wobei eine im wesentlichen konstante Dicke und konstante äußere Begrenzung des Blechzuschnitts aufrechterhalten wird,
 - gleichzeitig der Randbereich (1b) des Blechzuschnitts durch eine Relativbewegung der Klemmvorrichtung (30) bezüglich des Stempels (17) oder der Matrize (13) zur Herstellung eines Fertigsaumstreifens längs der Seitenwände des Stempels (17) oder der Matrize (13) angelegt und abgerollt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während des Knickens des freien Bereichs (1b) des Blechzuschnitts (1) die Verformung des freien Bereiches ausgerichtet wird.
3. Vorrichtung zum Verformen eines Blechzuschnitts (1), insbesondere zur Herstellung einer

- Maske für eine Kathodenstrahlröhre, auf einer Presse, welche eine Matrize (13) und einen von einer oberen Druckplatte (19) mittels einer mittleren Druckplatte (18) gehaltenen Stempel (17), und eine Klemmvorrichtung für den Randbereich des Bleches (1) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (13) und der Stempel (17) aus einem verformbaren Material hergestellt sind und die Vorrichtung Mittel (23) zur mechanischen Einwirkung auf die Klemmvorrichtung (30) an örtlich begrenzten Bereichen, indem in seitlicher Richtung die einander gegenüberliegenden Elemente der Klemmvorrichtung (30) einander angenähert werden, Mittel (23, 42, 43) zur vertikalen Verschiebung der Klemmvorrichtung (30) bezüglich des Stempel (17)-Matrizen (13)-Aufbaus und eine verformbare Randlamelle (50) zur Steuerung des Knickens und zum Abrollen des Randbereichs des Blechzuschnitts längs der Seitenwände des Stempels (17) oder der Matrize (13) zur Herstellung eines Fertigsaumstreifens aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Randklemmvorrichtung (30) für den Blechzuschnitt (1) die Form eines Rahmens aufweist.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Randklemmvorrichtung (30) aus einer von der mittleren Druckplatte (18) gehaltenen oberen Klemme (31) und einer unteren Klemme (32) gebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Klemme (31) auf Höhe ihrer oberen randseitigen Kante eine geneigte Fläche (31a) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur mechanischen Einwirkung auf die Klemmvorrichtung (30) an örtliche begrenzten Bereichen durch Nocken (23) gebildet werden, die durch die obere Druckplatte (19) gehalten werden.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Nocken (23) eine untere geneigte Fläche (23a) und eine Ausnehmung (23b), die mit einer mit der geneigten Fläche (31c) der Klemme (31) zusammenwirkenden geneigten Fläche (23c) versehen ist, aufweisen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur vertikalen Verschiebung der Klemmvorrichtung (30) durch Gegennocken (43), die mit den Nocken (23) zusammenwirken, und einen Rahmen (42), der zwischen den Gegennocken (43) und der Klemmvorrichtung (30) angeordnet ist, gebildet sind.
- 5 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegennocken (43) in eine zur Verschiebungsrichtung der Nocken (23) senkrechten Richtung bewegbar sind.
- 10 11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegennocken (43) auf ihrer oberen Wand eine Folge von mehreren geneigten Flächen (43a, 43b, 43c) verschiedener Orientierung und Neigung aufweisen.
- 15 12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (42) auf Höhe seiner äußeren randseitigen Kante mit einer geneigten Fläche (42a) gleicher Neigung wie die geneigte Fläche (43b) der Gegennocken (43) ausgebildet ist.
- 20 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die verformbare Randlamelle (50) aus einem elastischen Element besteht, bei dem ein erster Bereich (50a) an dem Stempel (17)-Matrizen (13)-Aufbau und ein zweiter Bereich (50b) an der Klemmvorrichtung (30) anliegt.
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Bereich (50a) der Lamelle (50) auf einem rahmenförmigen Träger (51) aufliegt.
- 30 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (51) eine vertikale Wandplatte (51a) und eine horizontale Grundplatte (51b), die an einen Rand der Wandplatte unter Ausbildung eines rechten Winkels mit dieser angrenzt, aufweist.
- 35 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (51b) eine untere Fläche (51c) aufweist, die im wesentlichen die gleiche Neigung wie die geneigte Fläche (43c) der Gegennocken (43) aufweist.
- 40 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bereich (50b) der Lamelle (50) auf einem Drücker (52) aufliegt, der durch eine vertikale Platte gebildet wird, deren unteres Ende auf der Grundplatte (51b) des Trägers (51) ruht.
- 45 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß Federn (53)
- 50
- 55

zwischen der Wandplatte (51a) des Trägers (51) und dem Drücker (52) angeordnet sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (15, 16) zum Verriegeln der Matrize (30) im unteren Totpunkt aufweist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

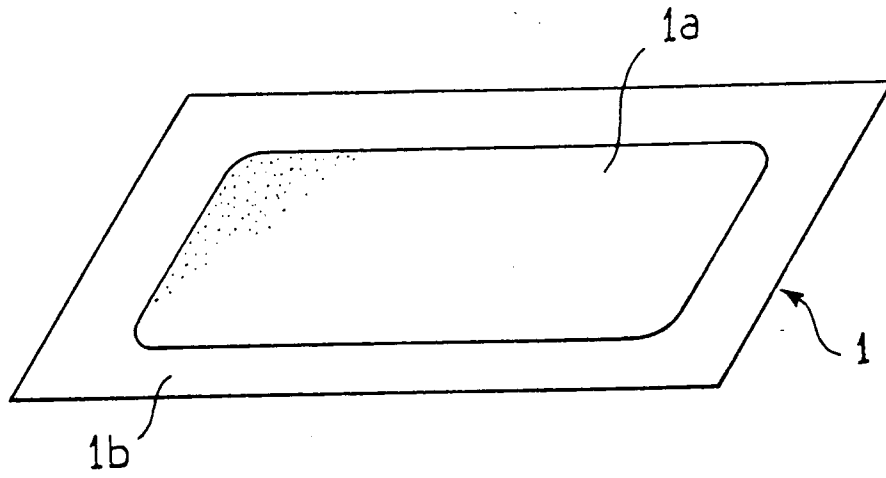


FIG. 1

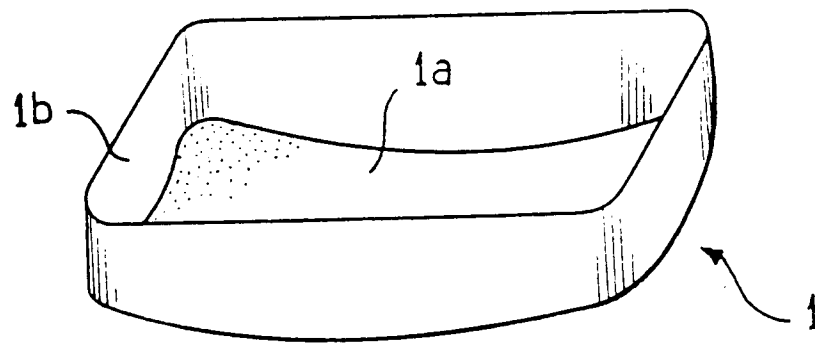
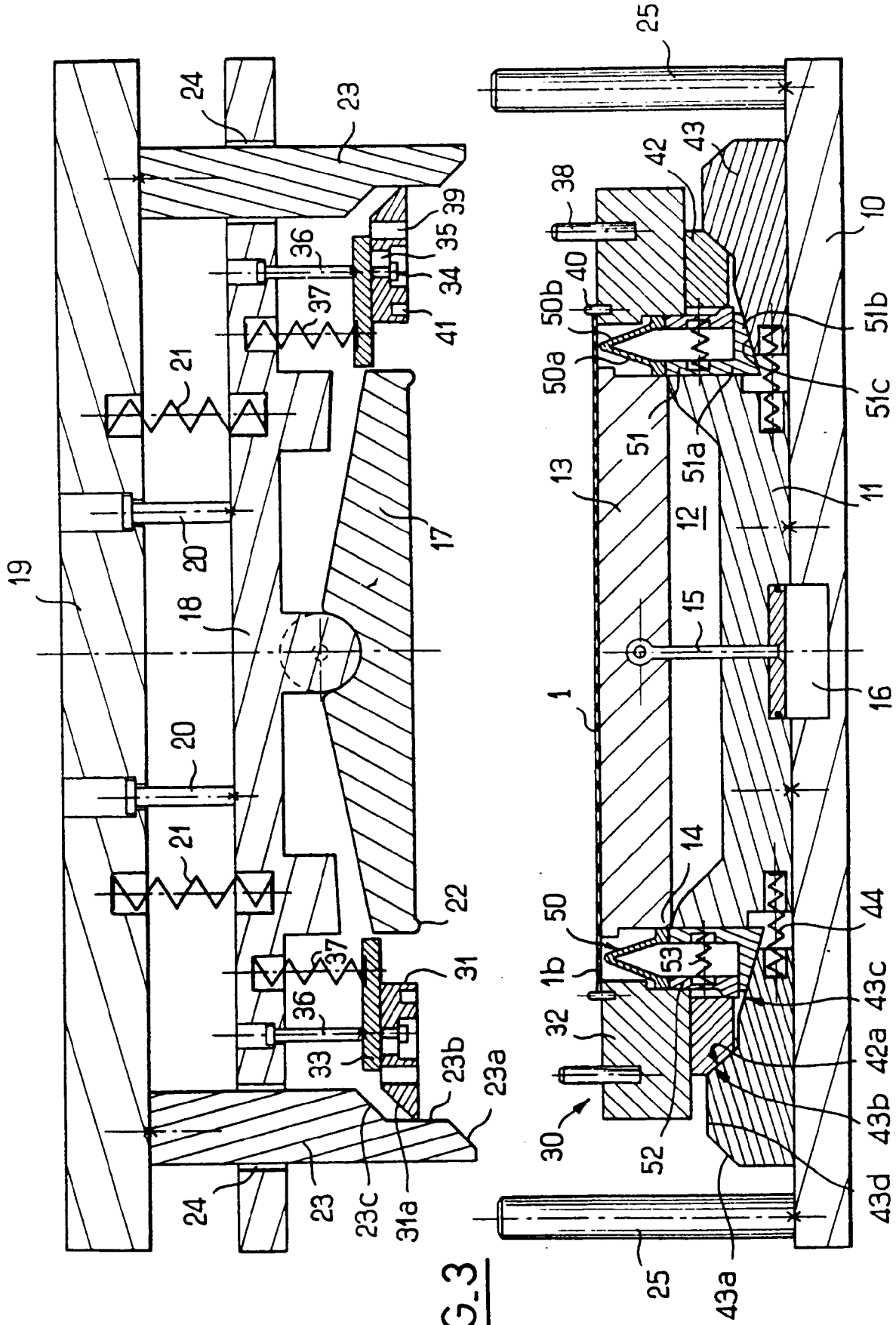


FIG. 2



12 **FIG. 3**

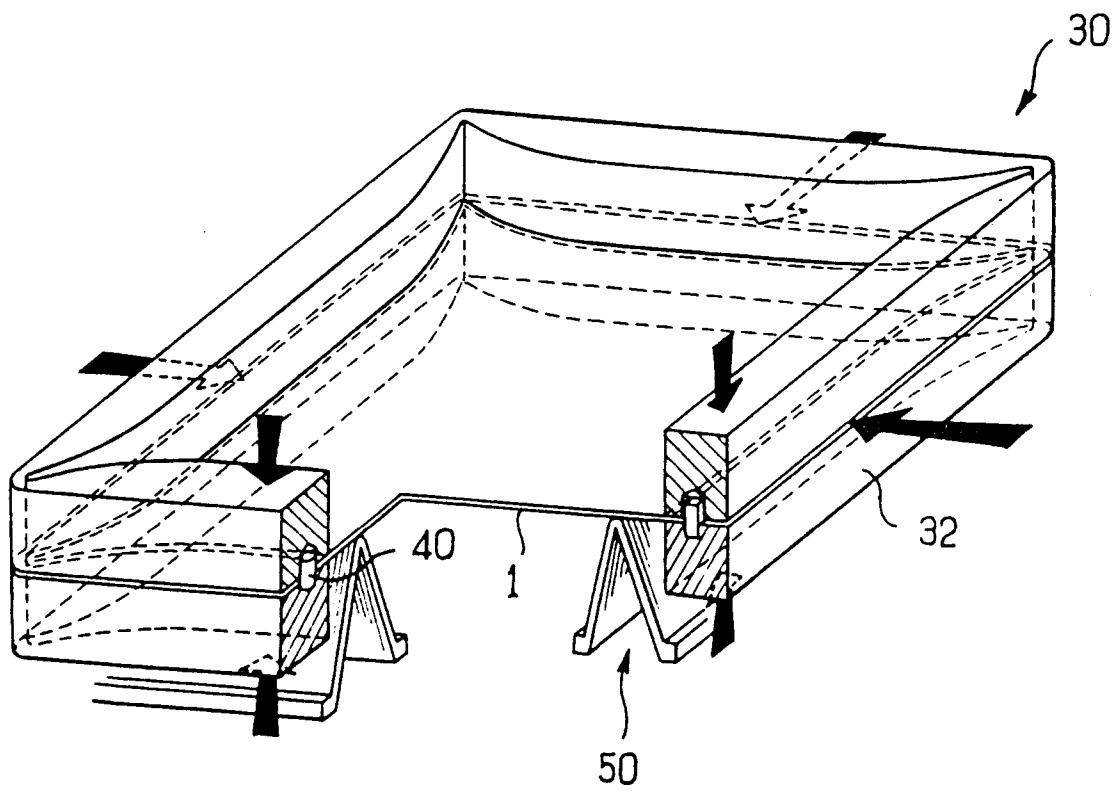


FIG. 4

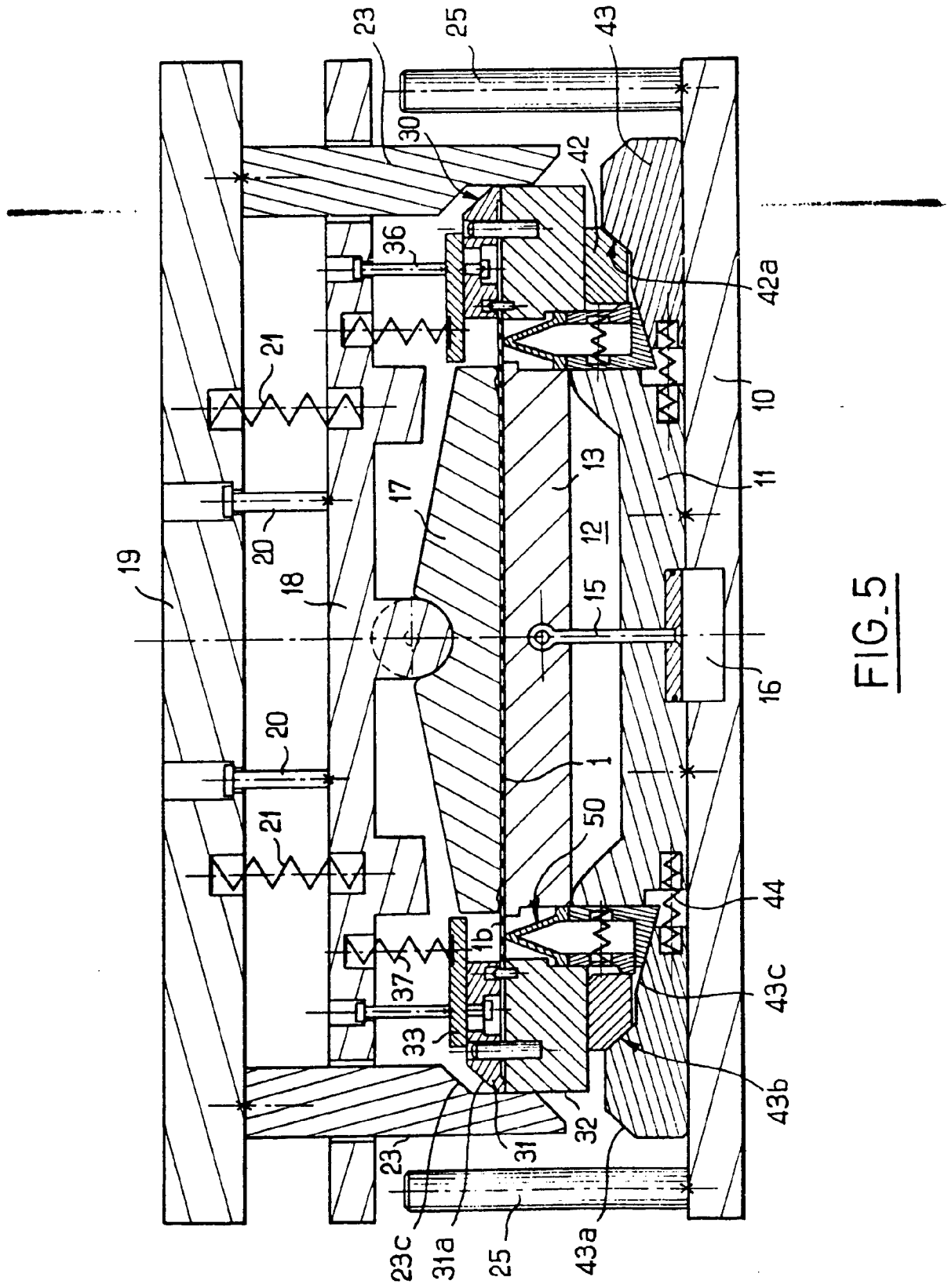


FIG. 5

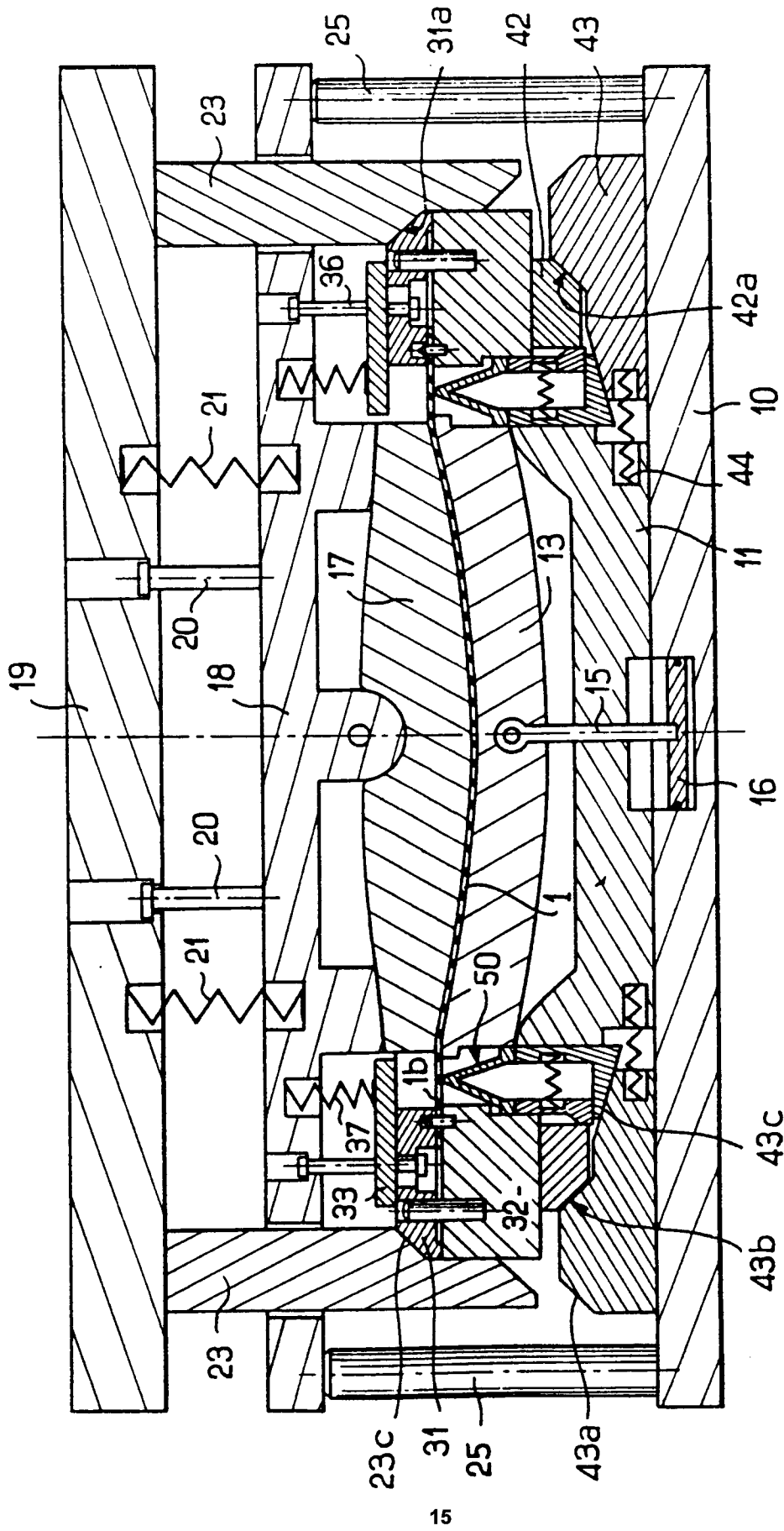


FIG. 6

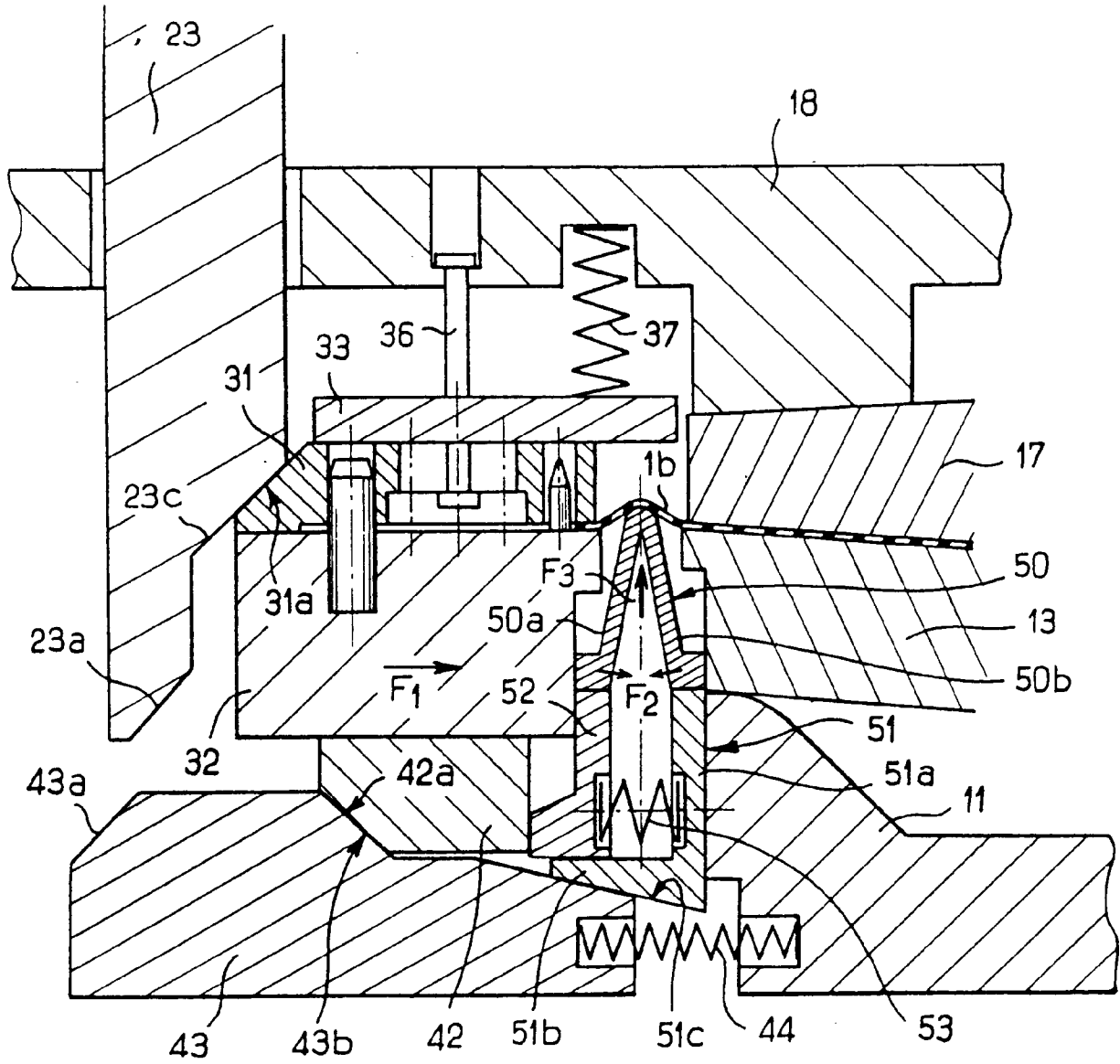


FIG. 7

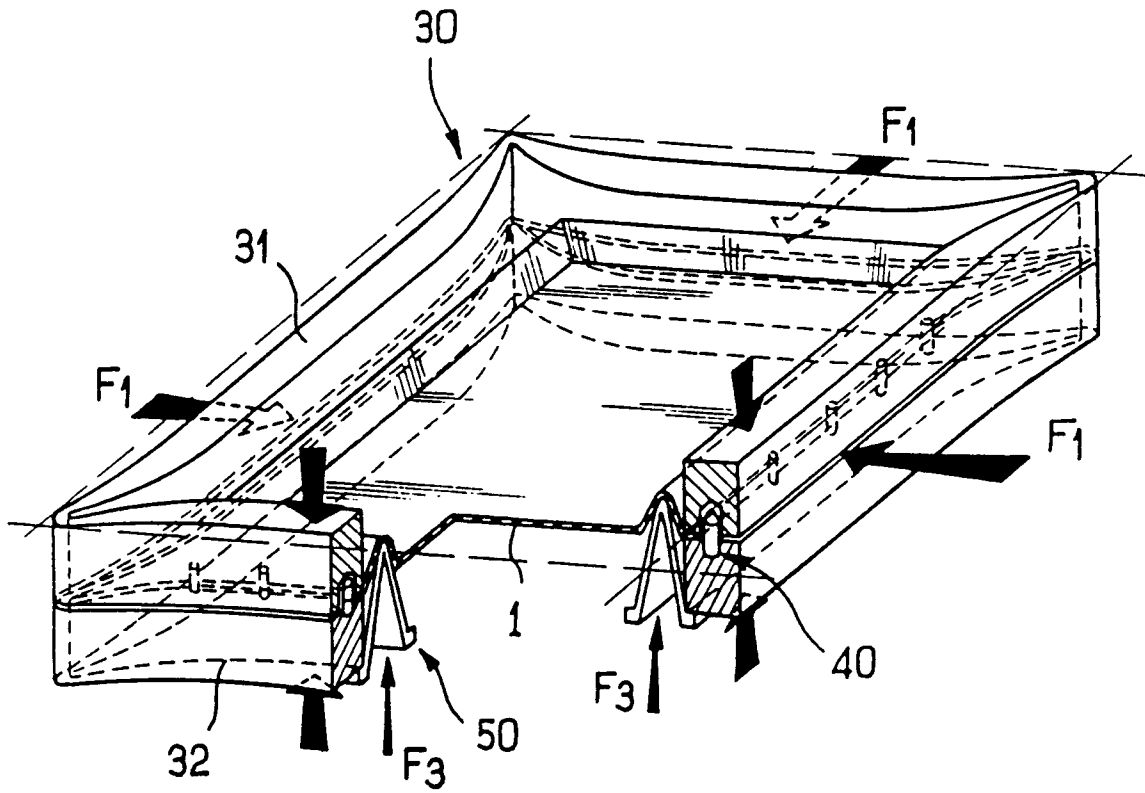


FIG. 8

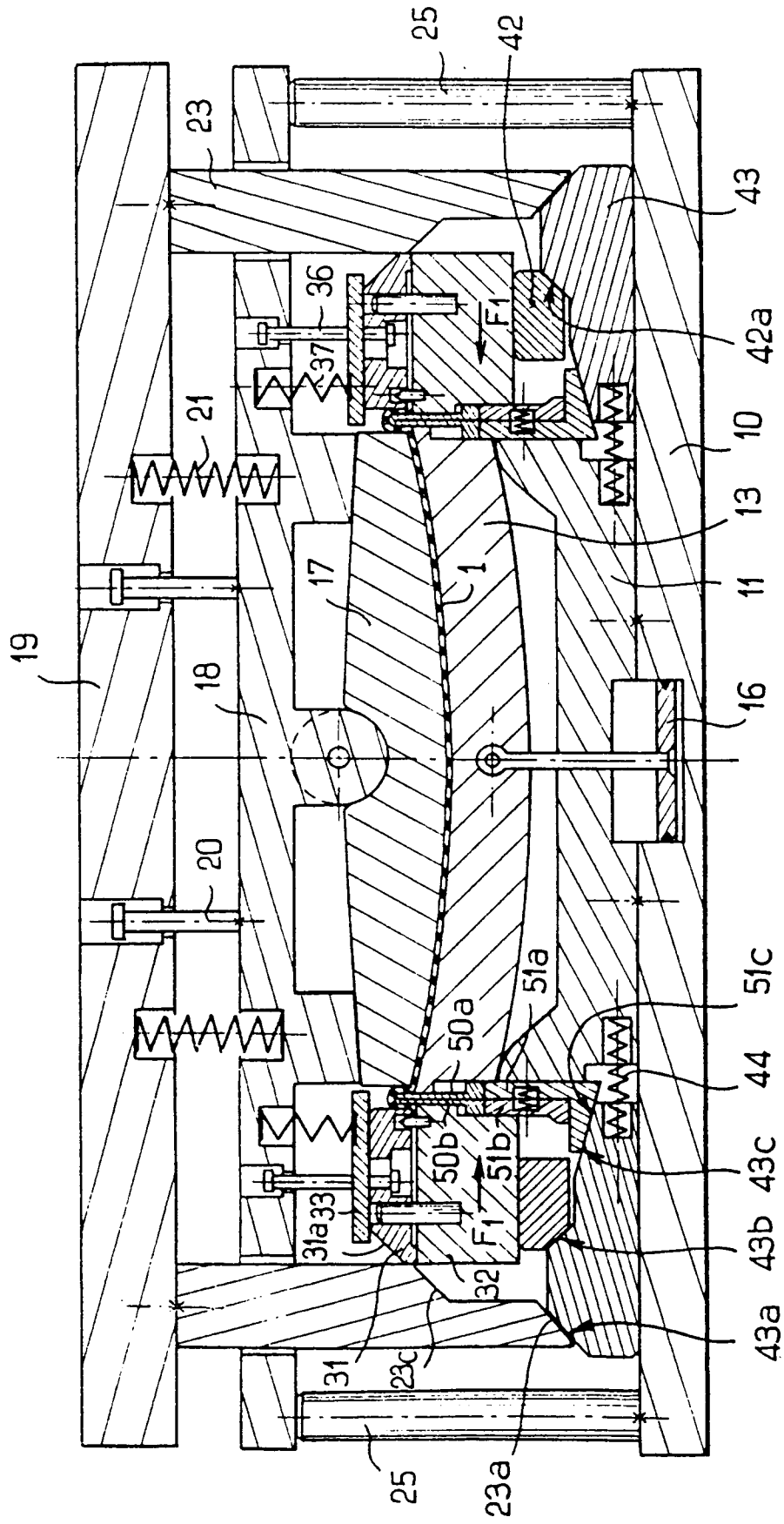


FIG. 9

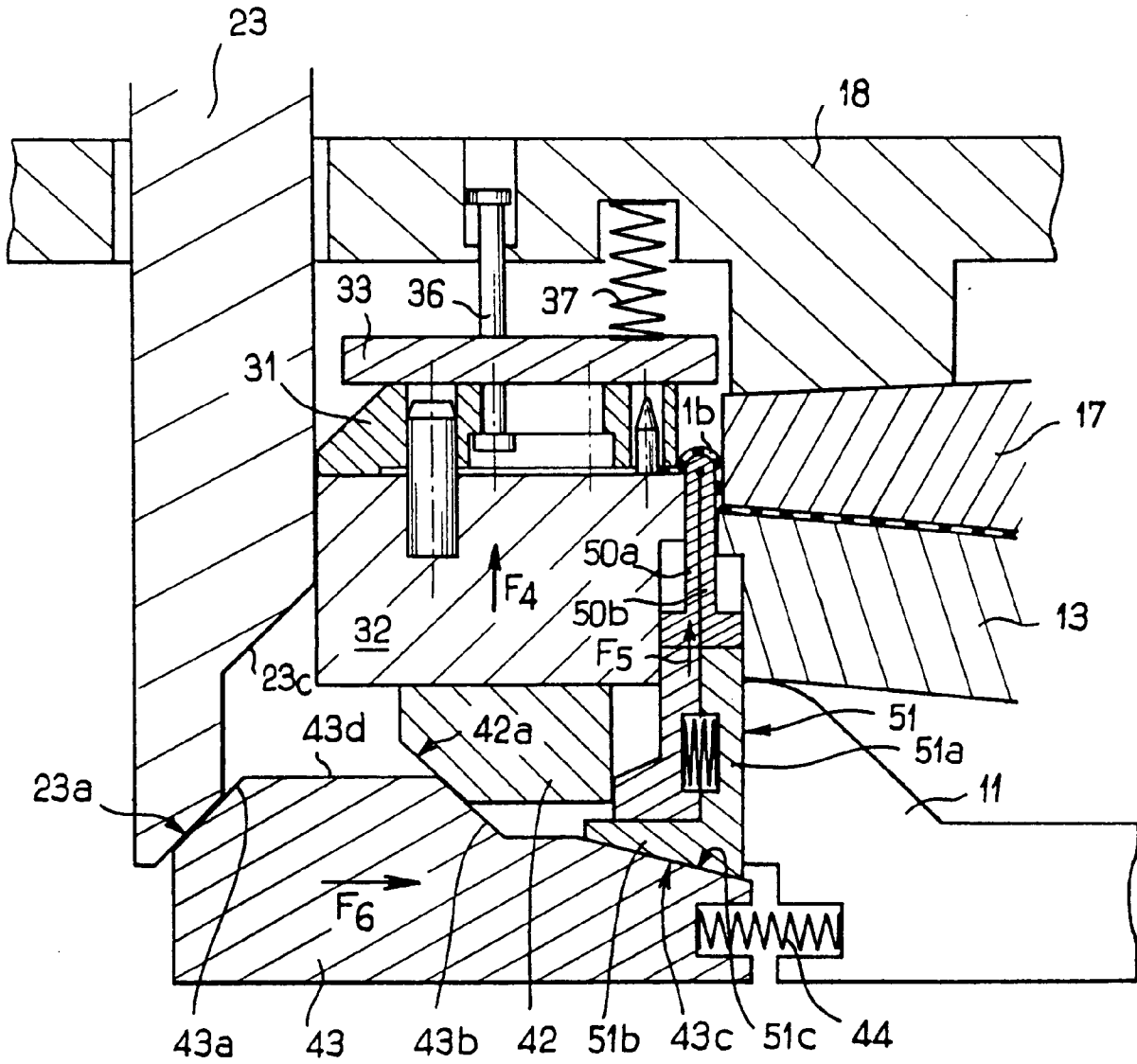


FIG. 10

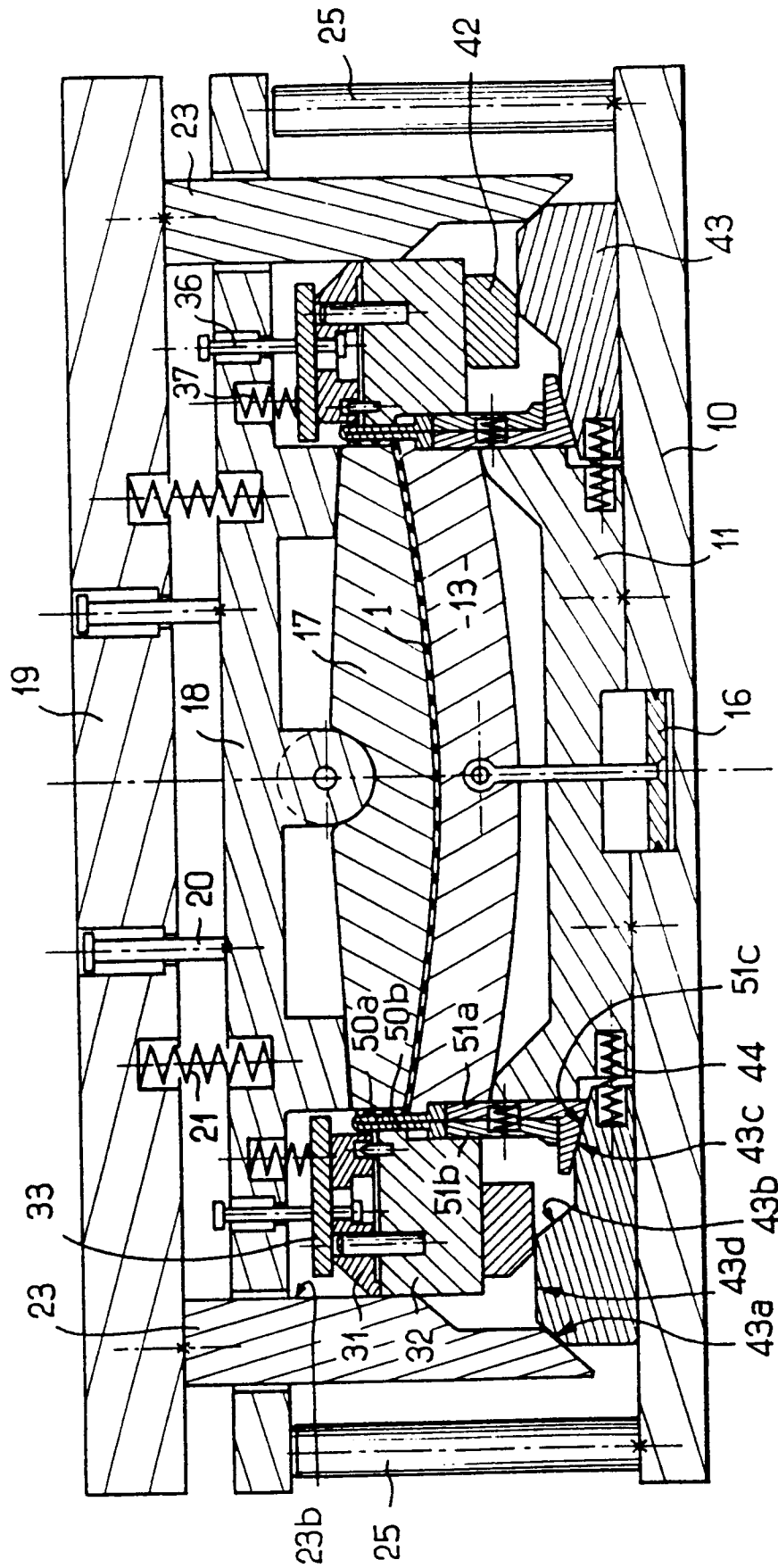


FIG. 11