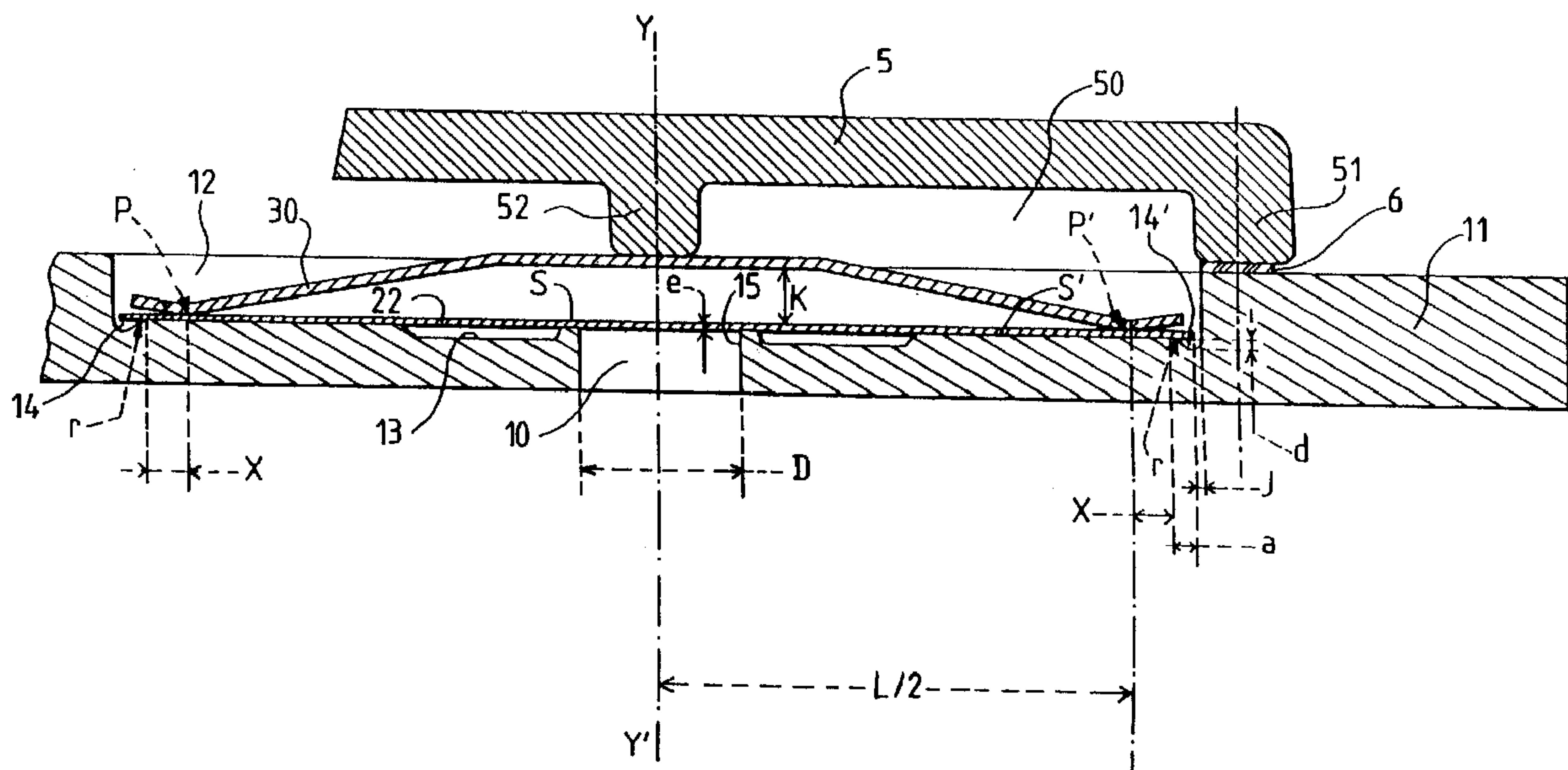




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/10/31
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2001/05/10
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/08/11
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2002/04/29
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2000/003042
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2001/033123
(30) Priorité/Priority: 1999/11/05 (FR99/13919)

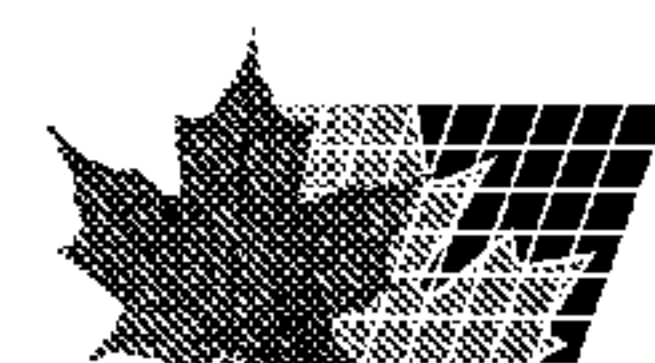
(51) Cl.Int./Int.Cl. *F16K 15/16* (2006.01),
F04B 39/10 (2006.01), *F16K 15/14* (2006.01)
(72) Inventeur/Inventor:
LACROIX, CHARLES, FR
(73) Propriétaire/Owner:
TECUMSEH EUROPE S.A., FR
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : DISPOSITIF DE CLAPET DE REFOULEMENT POUR COMPRESSEUR DE FLUIDE
(54) Title: DELIVERY VALVE DEVICE FOR FLUID COMPRESSOR



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de fluide. Ce dispositif comprend une plaque à clapets (11) avec un passage de refoulement (10) fermé par un clapet de refoulement (22) appuyé sur la plaque à clapets par un ressort (30). La plaque à clapets (11) comporte un logement encastré (12) pour recevoir le clapet et le ressort, de forme adaptée à ces éléments pour les maintenir en position et interdire leur rotation. L'invention s'applique notamment aux compresseurs de fluide frigorigène.



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
10 mai 2001 (10.05.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/33123 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷: F16K 15/16,
15/14

(21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/03042

(22) Date de dépôt international:
31 octobre 2000 (31.10.2000)

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:
99/13919 5 novembre 1999 (05.11.1999) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US):
TECUMSEH EUROPE [FR/FR]; Route de Lyon,
F-38290 La Verpillière (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement): LACROIX,
Charles [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle,
Dépt. Brevets, 13, av. du Prés. Salvador Allende, F-94117
Arcueil Cedex (FR).

(74) Mandataire: ALBERT, Claude; Thomson-CSF Propriété
Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, av. du Président Salvador
Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(81) États désignés (national): BR, CA, MX, US.

(84) États désignés (régional): brevet européen (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE).

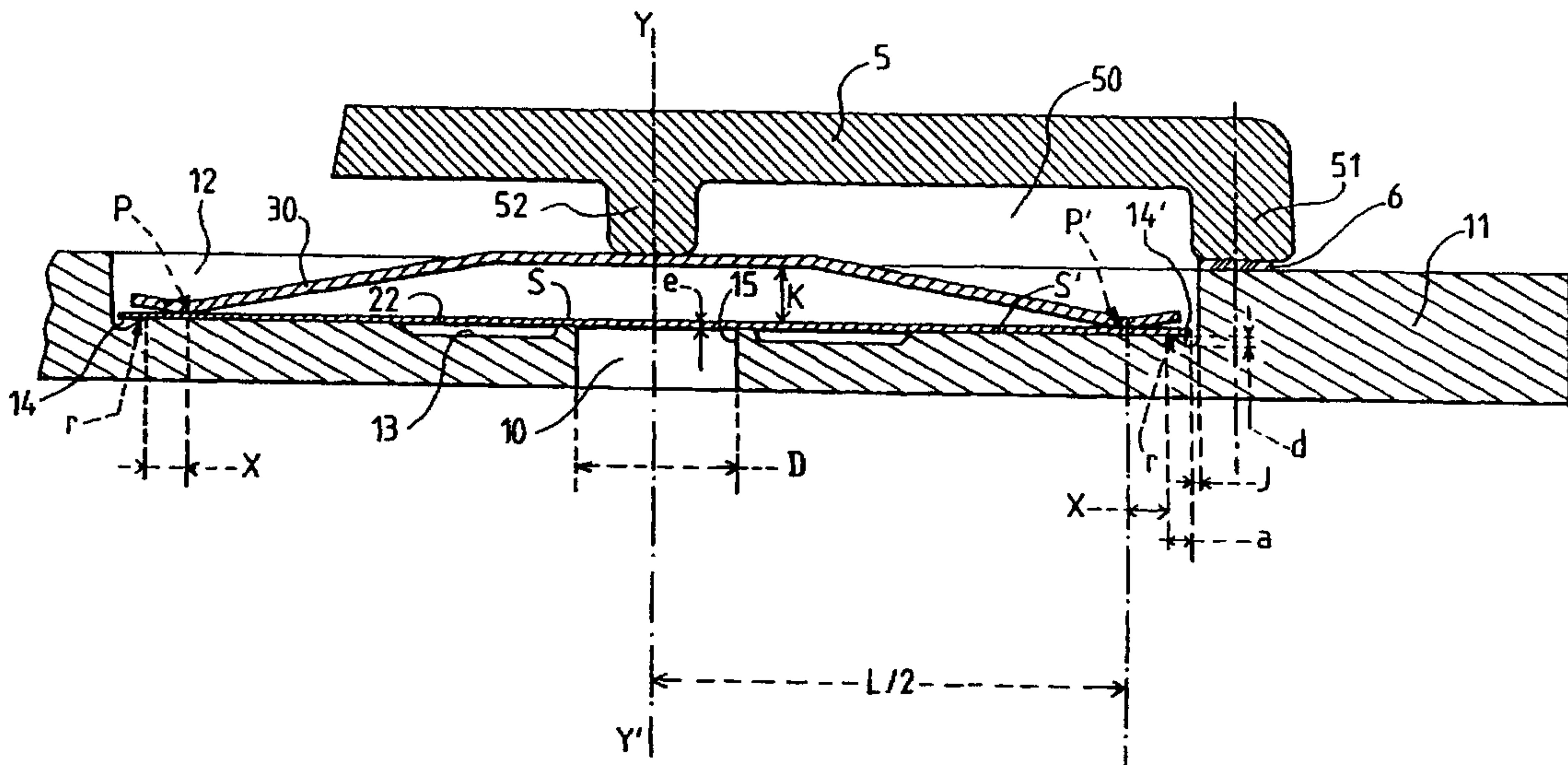
Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DELIVERY VALVE DEVICE FOR FLUID COMPRESSOR

(54) Titre: DISPOSITIF DE CLAPET DE REFOULEMENT POUR COMPRESSEUR DE FLUIDE



(57) Abstract: The invention concerns a delivery valve device for fluid compressor. Said device comprises a valve plate (11) with a delivery passage (10) closed by a delivery valve (22) pressed against the valve plate by a spring (30). The valve plate (11) comprises an in-built housing (12) for receiving the valve and the spring, with a shape adapted to said elements to maintain them in position and prevent them from rotating. The invention is particularly applicable to coolant compressors.

(57) Abrégé: L'invention concerne un dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de fluide. Ce dispositif comprend une plaque à clapets (11) avec un passage de refoulement (10) fermé par un clapet de refoulement (22) appuyé sur la plaque à clapets par un ressort (30). La plaque à clapets (11) comporte un logement encastré (12) pour recevoir le clapet et le ressort, de forme adaptée à ces éléments pour les maintenir en position et interdire leur rotation. L'invention s'applique notamment aux compresseurs de fluide frigorigène.

WO 01/33123 A1



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

DISPOSITIF DE CLAPET DE REFOULEMENT POUR COMPRESSEUR DE FLUIDE

5

L'invention se rapporte à un dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de fluide, notamment de fluide frigorigène.

Dans les compresseurs de fluide connus, une plaque à clapets est prévue de façon à permettre l'admission du fluide vers un système de
10 compression proprement dit (cylindre et piston) et le refoulement du fluide comprimé, ceci à travers des passages de la plaque fermés respectivement par des clapets d'admission et de refoulement.

Le clapet de refoulement est un élément sensible du système car il est soumis, du fait des pressions différentielles, à des efforts importants et il
15 est un des facteurs importants du niveau sonore du compresseur. En effet, l'ouverture et la fermeture des clapets se traduisent, particulièrement pour le clapet de refoulement, par des rebondissements et battements métal contre métal générant du bruit. Par ailleurs, les dispositifs de clapets connus utilisent généralement une plaque à clapets à surface plane sur laquelle le
20 clapet doit être fixé en rotation et maintenu en position par des ergots ou rivets. Du fait des perçages nécessaires, les différentes pièces sont fragilisées. D'autre part, le coût de leur fabrication et montage est augmenté.

L'invention a pour but de remédier à ces divers inconvénients en limitant les chocs dus au clapet de refoulement et en simplifiant sa fabrication
25 tout en augmentant la robustesse de l'ensemble, grâce à la suppression des rivets de fixation ou autres ergots.

Selon l'invention, il est donc prévu un dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de fluide, notamment de fluide frigorigène, du type comprenant une plaque à clapets, percée d'au moins un passage de
30 refoulement de fluide, un clapet de refoulement venant fermer ledit passage du côté aval dans le sens de refoulement du fluide, un ressort de maintien du clapet de refoulement contre la plaque à clapets et une butée limitant les mouvements du clapet et appliquant une contrainte audit ressort, ledit dispositif étant caractérisé en ce que ledit clapet de refoulement est constitué

par une lame élastique plane, en ce que ledit ressort est constitué par une lame de ressort cambrée appuyant ledit clapet sur la plaque à clapets en des zones voisines des deux extrémités du clapet et en ce que ladite plaque à clapets comporte un logement encastré entourant ledit passage de
5 . refoulement pour recevoir et maintenir fixe en rotation ledit clapet et ledit ressort, ledit logement étant de forme adaptée à celles du clapet et du ressort.

Grâce à ce dispositif, le clapet de refoulement est maintenu constamment en contact avec la plaque à clapets sur laquelle il glisse. De
10 plus, aucun perçage n'est nécessaire pour le maintien des divers éléments.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des dessins joints où :

- la Figure 1 est un schéma d'un dispositif de clapet de
15 refoulement connu ;
- la Figure 2 illustre certains inconvénients du clapet connu de la Figure 1 ;
- la Figure 3 représente en coupe un dispositif de clapet de refoulement selon l'invention ; et
- les Figures 4A et 4B représentent des vues en perspective
20 éclatée du dispositif selon l'invention de la Figure 3.

La Figure 1 montre le schéma simplifié d'un dispositif de clapet de refoulement connu. Sur une plaque à clapets 1 permettant l'acheminement (dans le sens de la flèche) d'un fluide comprimé à travers un passage de
25 refoulement 10, est disposé un clapet 2 qui est appuyé contre la plaque à clapets 1 par un ressort 3. Lors de l'ouverture du clapet de refoulement, celui-ci se déforme élastiquement sous la pression du fluide et se soulève de son siège autour du passage 10. Pour maintenir le positionnement correct du clapet et du ressort malgré les mouvements d'ouverture et de fermeture du
30 clapet de refoulement, il est prévu des rivets ou ergots 4 les traversant.

La Figure 2 qui montre un détail grossi du dispositif de la Figure 1 illustre certains inconvénients du dispositif. Cette Figure correspond à la position ouverte du clapet 2 où celui-ci est soulevé contre le ressort 3. On peut voir d'une part que l'extrémité du clapet 2 s'appuie sur la plaque à
35 clapets 1 tout en glissant sur celle-ci, définissant ainsi une zone d'usure 21

importante. D'autre part, entre la zone d'appui 20 du ressort 3 sur le clapet 2 et l'extrémité du clapet se produit une forte déformation du clapet d'où une précontrainte importante au moment de la fermeture qui se traduit par des rebondissements, sources de bruit et de réduction du rendement du compresseur. En outre, le perçage nécessaire du clapet et du ressort dans des zones d'effort maximum entraîne une fragilisation de ces pièces.

La Figure 3 est une coupe d'un dispositif de clapet de refoulement selon l'invention. On retrouve ici une plaque à clapets 11 avec un passage de refoulement 10. Cette plaque comporte un logement encastré 12 entourant le passage 10. Dans ce logement 12 sont disposés un clapet 22 formé d'une lame élastique plane et un ressort constitué d'une lame de ressort 30 cambrée appuyant sur le clapet en deux zones P et P'. On suppose ici qu'on a choisi des lames rectangulaires pour le clapet et le ressort et les zones P et P' sont alors des lignes de contact transversales. La plaque à clapets est assemblée, par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité 6, avec une culasse 5 qui délimite une chambre de refoulement 50. Cette culasse comprend, dans la chambre 50, un élément en relief 52 qui sert de butée et vient appuyer sur la partie centrale du ressort 30 pour le précontraindre contre le clapet 22.

Le logement 12 de la plaque à clapets 11 a une forme adaptée à celles du clapet et du ressort (ici rectangulaire) de manière à maintenir en position ceux-ci et à interdire leur rotation. Grâce à cette disposition, on supprime tout autre moyen de fixation ou guidage et tout perçage.

Le fond 13 du logement 12 comporte certaines particularités. Il comporte autour du passage de refoulement 10 un plan surélevé S formant siège 15 du clapet. Séparé de ce premier plan, deux zones planes surélevées formant un second plan S' sont disposées de part et d'autre du passage 10. Ces seconds plans S' sont séparés du premier plan et également des parois du logement 12. Le niveau des plans S' est légèrement inférieur, d'une valeur h , au niveau du plan S du siège pour une raison que l'on verra ci-dessous. Aux deux extrémités du logement 12 correspondant aux extrémités du clapet de refoulement, les plans S' sont séparés de la paroi du logement par des décrochements 14, 14' raccordés à ces plans par des parties arrondies de rayon de courbure r . Les extrémités du clapet 22 sont situées au-dessus de ces décrochements. Les lignes

d'appui P, P' du ressort sur le clapet sont à une distance X du bord de la partie arrondie du décrochement correspondant. En position fermée (telle que représentée sur la figure), le clapet de refoulement 22 est plaqué contre la plaque à clapets 11 par le ressort 30. Du fait de la différence de niveau h
5 entre les plans S et S', le clapet est légèrement cambré, ce qui a un double avantage : tout d'abord d'assurer l'étanchéité clapet 22/siège 15 ; d'autre part, de limiter la zone de contact du clapet avec les plans S' à une zone linéaire et non à toute la surface, ce qui réduit beaucoup les risques de collage du clapet sur la plaque à clapets 11.

10 Lors de l'ouverture du clapet 22, ses extrémités se trouvant au-dessus des décrochements se déplacent librement sans risque d'user la surface de la plaque à clapets. Le clapet est maintenu par le ressort 30 en contact glissant avec les bords arrondis des plans S' le long des décrochements 14, 14', ce qui permet aux extrémités du clapet 22 de glisser
15 en contact permanent entre la plaque à clapets 11 et le ressort 30. Comme la distance X entre le contact linéaire P, P' entre ressort et clapet et le contact linéaire entre clapet et bord du plan S' est choisie suffisamment faible, les déformations et précontrainte du clapet sont réduites au minimum et les frottements générés par la force d'appui sur la plaque à clapets
20 permettent d'amortir notablement les mouvements du clapet, donc de réduire les battements et d'améliorer le rendement du dispositif. Parmi les autres avantages du dispositif, il faut noter que l'encastrement dans le logement 12 permet de réduire la distance entre siège 15 du clapet de refoulement et face inférieure de la plaque à clapets 11, donc le "volume mort" dû au volume du
25 passage de refoulement.

Egalement, lorsque, comme c'est de plus en plus fréquemment le cas, la plaque à clapets est moulée en métal fritté, seules les surfaces essentielles nécessitent d'être usinées, à savoir le siège S et les surfaces planes supérieure et inférieure de la plaque à clapets.

30 Enfin, le dispositif selon l'invention réduit au minimum le nombre de pièces utilisées, donc la dispersion des performances et le coût.

Les Figures 4A et 4B représentent en éclaté le dispositif selon l'invention vu de deux côtés opposés. Les mêmes numéros de référence désignent les mêmes éléments que sur la Figure 3. On voit en outre que la
35 plaque à clapets 11 comprend un passage d'aspiration ou admission 16 et

que le logement 12 comporte une partie centrale élargie 120 permettant un passage sans freinage du fluide comprimé lorsque le clapet de refoulement est ouvert.

A titre d'exemple de réalisation pratique, certaines dimensions (en millimètres) du dispositif, précisées sur la Figure 3, sont données de préférence par les relations :

$$0,5 \text{ mm} < X < 1 \text{ mm}$$

$$\frac{D}{4} \leq K \leq \frac{D}{3}$$

$$174e < L < 180e$$

$$d \geq \frac{2Ka}{L}$$

$$\frac{1,5 \times 10^{-3}}{e} < h < \frac{7,5 \times 10^{-3}}{e}$$

où D est le diamètre du passage de refoulement, K est la hauteur maximum d'ouverture du clapet de refoulement, e est l'épaisseur du clapet et L sa longueur comprise entre les deux zones P et P', a est la distance entre une extrémité du clapet et le début du décrochement correspondant vers le plan d'appui S', d est la profondeur des décrochements 14, 14' et h est la différence de niveau des plans S et S'.

Le jeu J entre les extrémités du clapet 22 et les parois en vis-à-vis du logement 12 peut être de l'ordre d'un dixième de millimètre.

Bien entendu, les exemples de réalisation décrits ne sont nullement limitatifs de l'invention. En particulier, le fluide comprimé peut être un fluide frigorigène ou tout gaz tel que l'air et les compresseurs susceptibles d'utiliser le dispositif de clapet de refoulement selon l'invention peuvent être de tout type (à air, de climatisation ou réfrigération, rotatif ou alternatif.---).

REVENDICATIONS

5 1. Dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de fluide, notamment de fluide frigorigène, du type comprenant une plaque à clapets, percée d'au moins un passage de refoulement de fluide, un clapet de refoulement venant fermer ledit passage du côté aval dans le sens de refoulement du fluide, un ressort de maintien du clapet de refoulement contre
10 la plaque à clapets et une butée limitant les mouvements du clapet et appliquant une contrainte audit ressort, ledit clapet de refoulement (22) étant constitué par une lame élastique plane et ledit ressort étant constitué par une lame de ressort (30) cambrée appuyant ledit clapet sur la plaque à clapets (11) à ses extrémités, ledit dispositif étant caractérisé en ce que ladite lame
15 de ressort (30) appuie ledit clapet (22) sur la plaque à clapets (11) en des zones (P, P') voisines mais distinctes des deux extrémités du clapet, en ce que ladite lame de ressort et ledit clapet sont prévus pour que, lors de l'ouverture du clapet, la lame de ressort maintienne celui-ci, au voisinage de ses extrémités, en contact glissant permanent avec la plaque à clapets et en
20 ce que ladite plaque à clapets (11) comporte un logement encastré (12) entourant ledit passage de refoulement (10) pour recevoir et maintenir fixe en rotation ledit clapet (22) et ledit ressort (30), ledit logement étant de forme adaptée à celles du clapet et du ressort.

25 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fond du logement (12) de la plaque à clapets (11) comprend un premier plan surélevé (S) entourant le passage de refoulement (10) et formant le siège (15) du clapet de refoulement et des seconds plans surélevés (S)' de part et d'autre du passage de refoulement (10), servant d'appui audit clapet (22) en
30 position de fermeture, lesdits seconds plans étant séparés du premier plan (S) et des bords de logement (12) et étant situés à un niveau inférieur de h par rapport au niveau du premier plan.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits
35 seconds plans d'appui (S') sont séparés des bords du logement (12) par des

décrochements (14, 14') de profondeur $\underline{d}$ raccordés aux seconds plans par des parties arrondies de rayon de courbure $\underline{r}$, lesdits décrochements permettant librement les mouvements des extrémités du clapet de refoulement (22) lors de l'ouverture du clapet.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une culasse (5) assurant, en appui contre la plaque à clapets (11), la fermeture d'une chambre de refoulement (50) comporte, dans cette chambre, un élément en relief (52) servant de butée et venant appuyer sur la partie centrale dudit ressort de maintien (30).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit clapet de refoulement (22), ledit ressort de maintien (30) et ledit logement (12) dans la plaque à clapets (11) ont une forme sensiblement rectangulaire.

6. Dispositif selon les revendications 3 et 5, caractérisé en ce que les dimensions en millimètres des éléments dudit dispositif sont déterminées à partir des relations suivantes :

20

$$\frac{D}{4} \leq K \leq \frac{D}{3}$$

$$174e < L < 180e$$

$$d \geq \frac{2Ka}{L}$$

$$\frac{1,5 \times 10^{-3}}{e} < h < \frac{7,5 \times 10^{-3}}{e}$$

où D est le diamètre du passage de refoulement, K est la hauteur maximum d'ouverture du clapet de refoulement, $\underline{e}$ est l'épaisseur du clapet et L sa longueur entre les deux zones (P, P') d'appui du ressort sur le clapet et $\underline{a}$ est la distance entre une extrémité du clapet et le début du décrochement correspondant (14, 14') sur ledit plan d'appui (S').

1/3

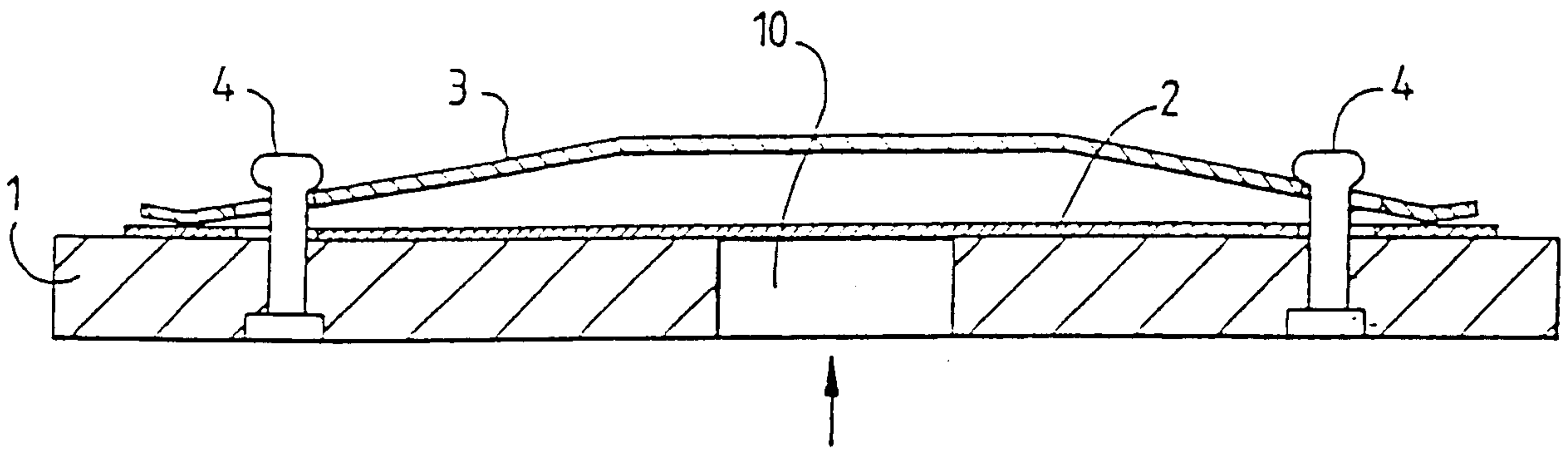


FIG.1

(ART ANTERIEUR)

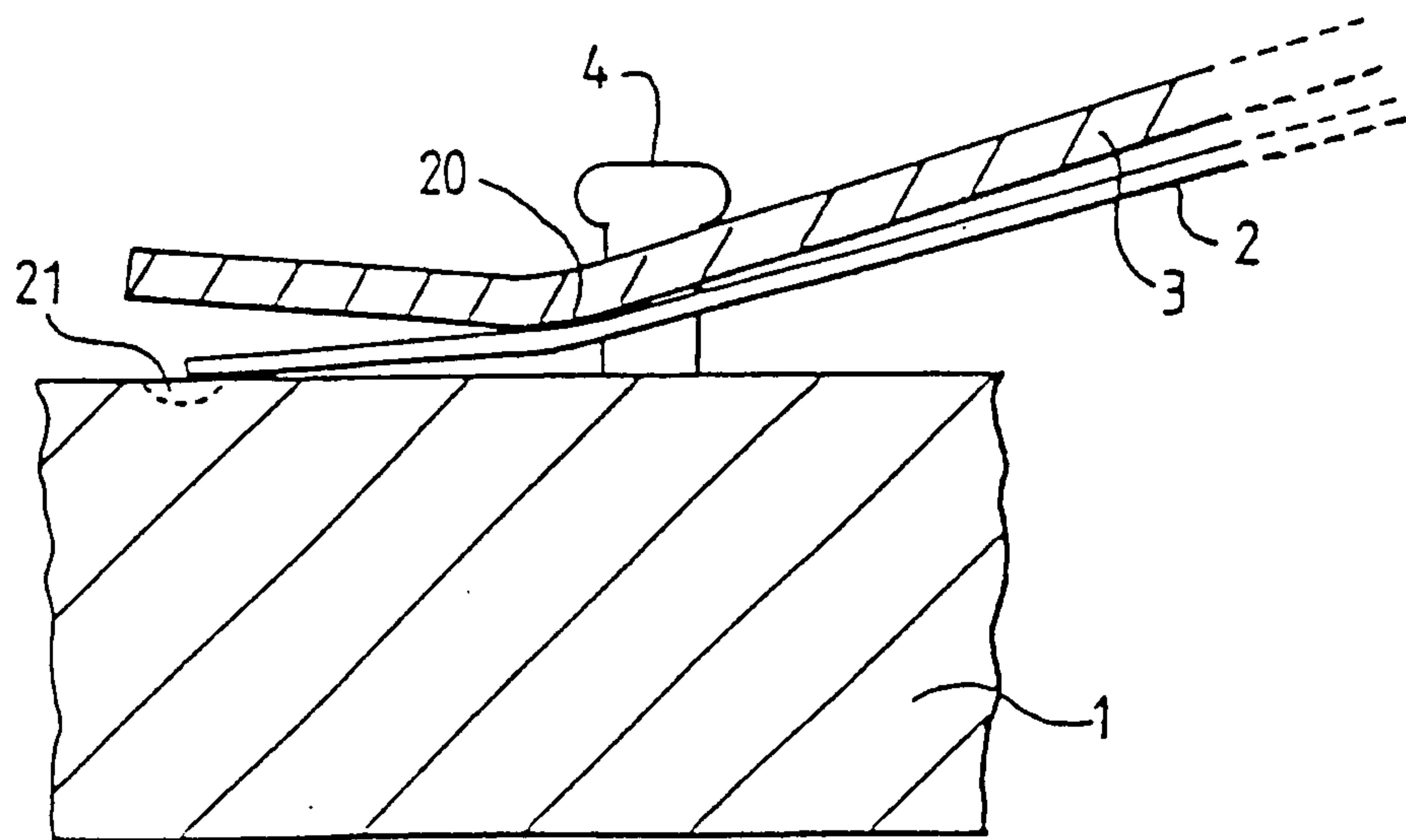
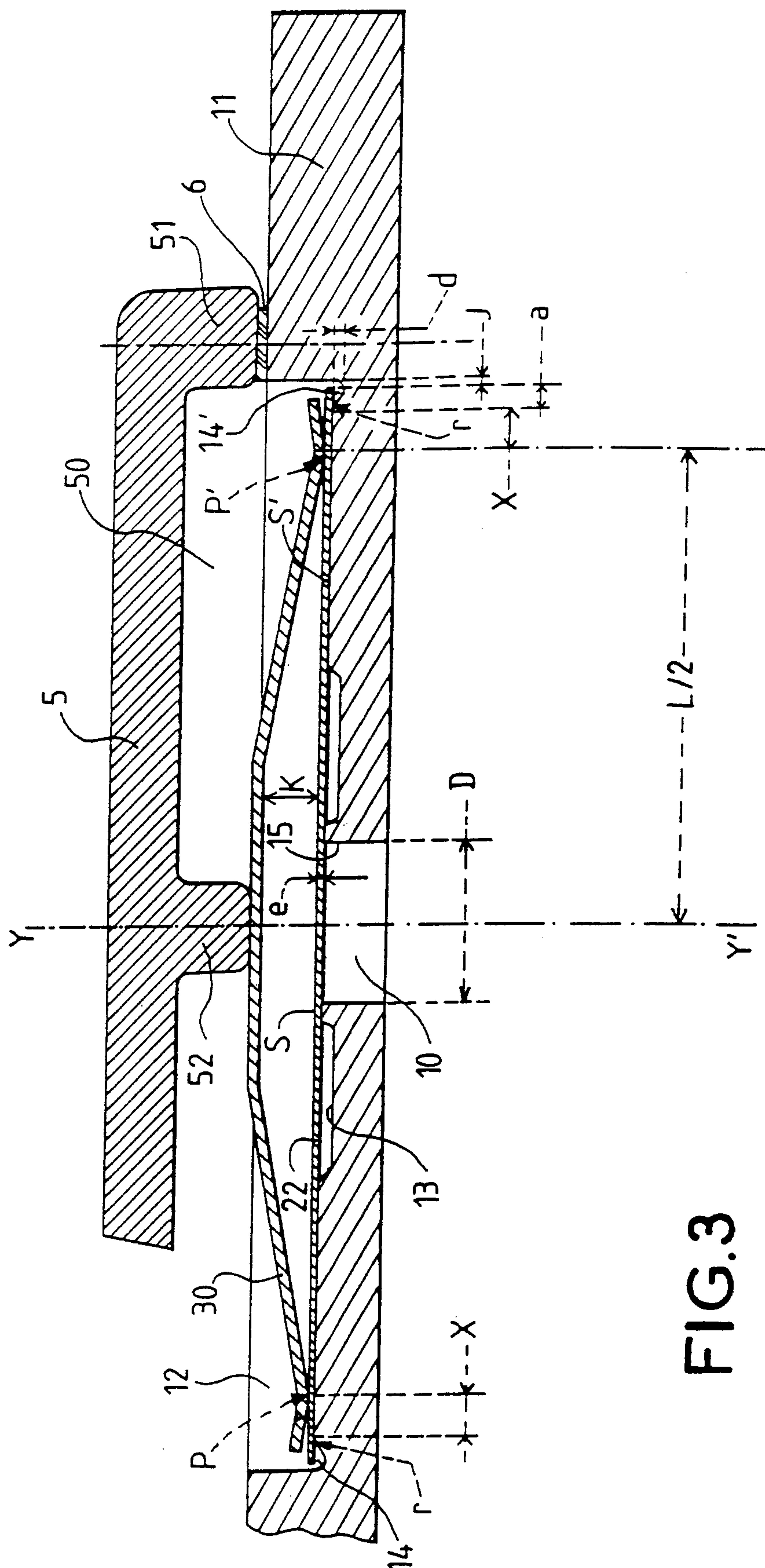


FIG.2

(ART ANTERIEUR)



364

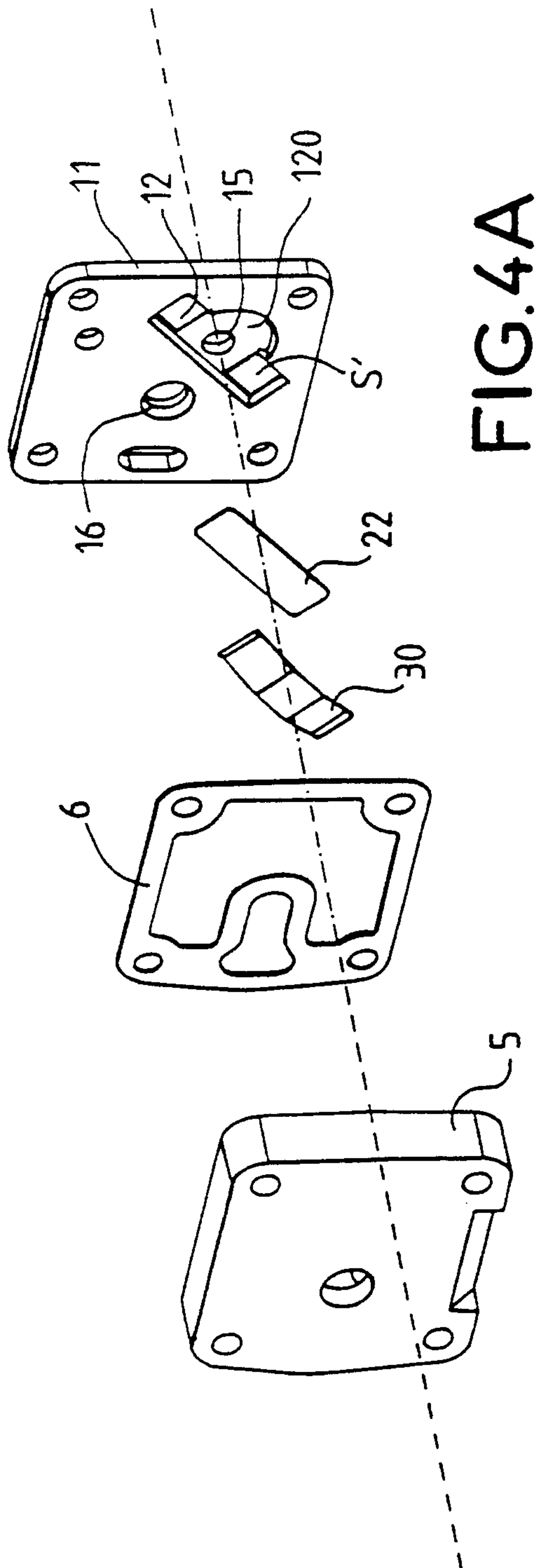


FIG. 4A

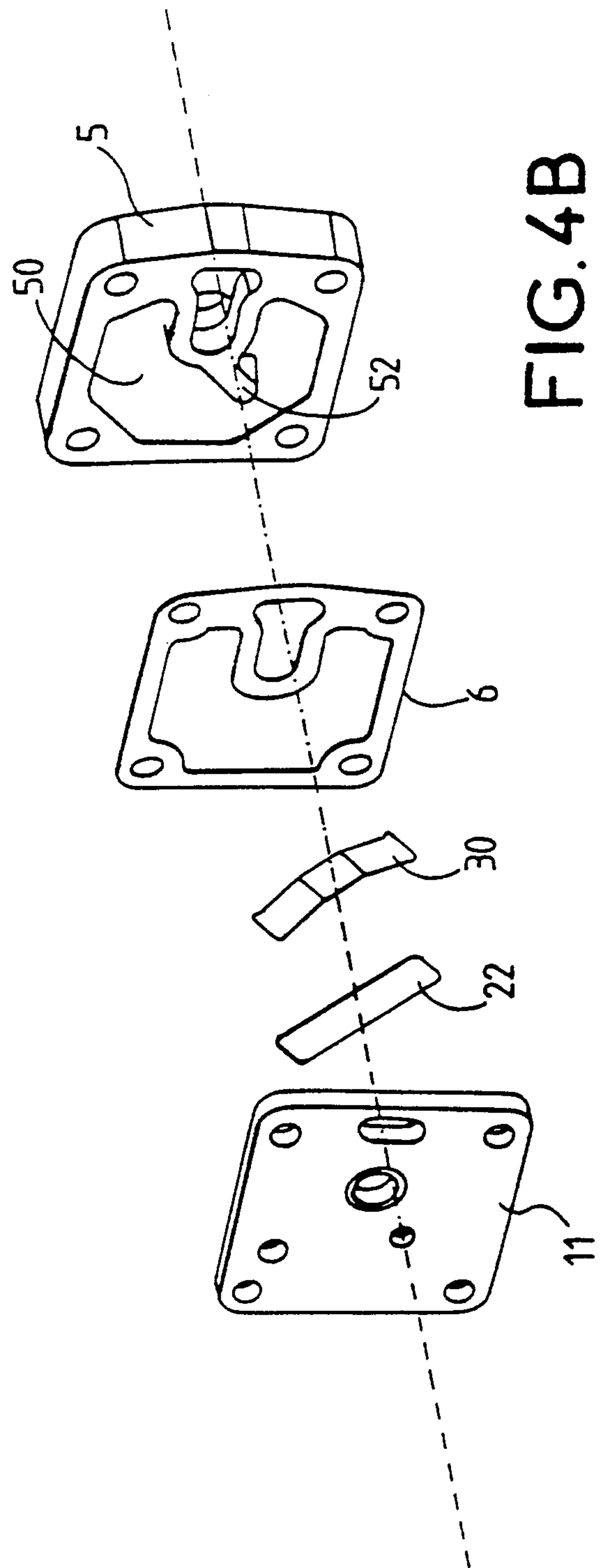


FIG. 4B

