

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 147 289
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:
22.07.87

(51)

Int. Cl.⁴: **F 42 C 3/00, F 42 C 15/10**

(21)

Numéro de dépôt: **84402572.6**

(22)

Date de dépôt: **13.12.84**

(54)

Dispositifs d'armement de la mise à feu d'une arme sous-marine.

(30)

Priorité: **27.12.83 FR 8320815**

(43)

Date de publication de la demande:
03.07.85 Bulletin 85/27

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
22.07.87 Bulletin 87/30

(84)

Etats contractants désignés:
DE GB IT

(56)

Documents cités:
DE-C-714 648
US-A-2 795 189
US-A-3 722 407

(73)

Titulaire: **ETAT- FRANCAIS représenté par le**
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT,
Bureau des Brevets et Inventions de la
Délégation Générale pour l'Armement 26,
Boulevard Victor, F-75996 Paris Armées (FR)

(72)

Inventeur: **Maillet, Fernand, 6, Cité Saint Antoine**
Route de Sainte Anne, F-83990 Saint Tropez (FR)

EP 0 147 289 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 des dispositifs d'armement de la mise à feu d'une arme sous-marine.

Les armes sous-marines qui portent des charges explosives comportent un dispositif dit de sécurité et d'armement qui remplit généralement trois fonctions.

Il actionne un organe d'armement pour le faire passer d'une position non armée dans laquelle la charge explosive ne peut être mise à feu à une position armée.

Il temporise l'ordre d'armement afin de permettre au lanceur de l'arme de s'éloigner suffisamment avant que l'arme ne soit armée.

Il confère au dispositif une sécurité en interdisant l'armement tant que certaines conditions qui sont liées à la nature du milieu extérieur ne sont pas remplies.

Un dispositif de sécurité et d'armement comporte, d'une part, un organe bistable qui est l'organe d'armement proprement dit qui peut occuper deux positions: une première position non armée où il interdit la mise à feu et une deuxième position armée où il autorise la mise à feu.

L'organe bistable peut être par exemple un interrupteur intercalé dans le circuit électrique de mise à feu et/ou un volet basculant qui interdit ou autorise le passage de l'ordre de mise à feu.

Un dispositif de sécurité et d'armement comporte, d'autre part, un actionneur qui commande les déplacements de l'organe d'armement bistable et qui consomme de l'énergie.

Ainsi, on connaît le brevet US -A- 2 795 189 qui décrit un dispositif d'armement du type décrit dans le préambule de la revendication 1 mettant en oeuvre la pression osmotique pour déformer un ressort qui actionne alors un interrupteur d'un système électrique d'armement de la mine.

La présente invention a pour objet des dispositifs d'armement comportant de nouveaux moyens d'actionnement de l'organe bistable.

Dans les dispositifs d'armement connus, l'actionneur est généralement un organe électromécanique par exemple un motoréducteur ou un électro-aimant qui doit être alimenté en énergie électrique ou bien un organe hydraulique par exemple un vérin utilisant comme source d'énergie la pression hydrostatique.

La temporisation du basculement de l'organe bistable peut découler de la nature même de l'actionneur par exemple, dans le cas d'un motoréducteur à faible vitesse de sortie, du temps nécessaire pour que l'arbre de sortie fasse un certain nombre de tours. Dans d'autres cas, elle doit être réalisée par un organe de temporisation distinct. La sécurité interdit l'armement en utilisant les propriétés du milieu extérieur à l'arme après le lancement, c'est-à-dire les propriétés de l'eau de mer dans le cas d'une arme sous-marine, par exemple la pression hydrostatique ou la conductivité électrique.

L'objectif de la présente invention est de procurer de nouveaux moyens d'actionnement de l'organe bistable faisant partie d'un dispositif d'armement de la mise à feu d'une charge explosive portée par une arme ou un engin sous-marin, lesquels moyens ne nécessitent aucune source d'énergie embarquée sur l'engin sous-marin et permettent de remplir les trois fonctions d'actionnement, de temporisation et de sécurité au moyen d'un seul dispositif.

Les dispositifs selon l'invention utilisent le phénomène d'osmose, c'est-à-dire de transfert d'un solvant à travers une membrane semi-perméable d'une solution moins concentrée vers une solution plus concentrée, transfert qui donne lieu à une pression différentielle si l'une des solutions se trouve placée dans un volume fermé.

Une des solutions mises en jeu dans l'osmose est l'eau de mer dans le cas d'une arme sous-marine.

L'invention a donc pour objet un dispositif de sécurité et d'armement de la mise à feu d'une charge explosive d'une arme sous-marine munie d'un organe d'armement bistable actionné au moyen d'un élément mobile dans un corps cylindrique comportant deux chambres séparées l'eau de mer pénétrant dans l'une des chambres, l'autre chambre étant un volume fermé renfermant une solution aqueuse de concentration en sel différente de celle de l'eau de mer, caractérisé en ce que l'élément est un piston mobile en translation dans le corps cylindrique, relié mécaniquement à l'organe d'armement par l'intermédiaire d'un axe, ledit piston délimitant les deux chambres et renfermant une garniture semi-perméable, des moyens de communication étant prévus pour amener les solutions contenues dans les chambres au contact des faces opposées de ladite garniture, le piston étant mobile sous l'effet de la différence de pression créée entre les deux chambres.

La deuxième chambre communique avec la mer à travers un clapet taré de non retour et à travers une cavité qui est remplie de chlorure de sodium de sorte que l'eau de mer qui pénètre dans ladite deuxième chambre est saturée de sel.

La deuxième chambre communique avec la mer à travers un clapet taré de sécurité.

La deuxième chambre est un volume fermé qui est rempli d'eau douce.

La garniture semi-perméable est un bloc cylindrique de fibres creuses et comporte un puits axial à l'intérieur duquel pénètre un corps cylindrique qui est percé d'un alésage axial et de canaux radiaux et ledit alésage axial communique avec ladite première chambre.

L'invention a pour résultat de nouveaux moyens d'armement et de sécurité de la mise à feu d'une charge explosive portée par un engin ou une arme sous-marine.

L'utilisation de la pression provoquée par le transfert d'eau à travers une membrane osmotique permet de déplacer le piston sans faire appel à aucune source d'énergie embarquée

sur l'engin sous-marin, d'où une parfaite sécurité pendant le stockage et le transport des armes.

D'autre part, les armes sous-marines selon l'invention sont prêtes à l'emploi, même après un stockage prolongé, sans qu'il soit nécessaire de vérifier une source d'énergie ou de les équiper au dernier moment d'une source d'énergie. L'eau de mer étant une des solutions qui participent à l'osmose, un dispositif d'armement selon l'invention présente une sécurité totale pendant que l'arme qui en est équipée n'est pas au contact de la mer, c'est-à-dire ayant le lancement.

De plus, la pression osmotique croît lentement en fonction du flux de solvant à travers la membrane, ce qui permet d'obtenir une temporisation entre l'instant du lancement et l'armement.

Un dispositif selon l'invention d'actionnement d'un organe d'armement bistable permet donc de réaliser les trois fonctions d'actionnement, de temporisation et de sécurité au moyen d'un seul organe dont la réalisation mécanique est relativement simple et qui est un organe robuste et très fiable.

En cas de défaillance au niveau de la garniture osmotique, si celle-ci devient perméable dans les deux sens, il n'apparaît plus aucune pression différentielle et le piston reste au repos, ce qui correspond à l'état non armé. La sécurité est donc respectée.

Au delà d'une pression minimale nécessaire pour actionner le clapet d'entrée d'eau de mer dans le mode de réalisation comportant un tel clapet, le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention est indépendant de la pression hydrostatique donc de la profondeur d'immersion.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, deux modes de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

La figure 1 est une coupe axiale d'un premier mode de réalisation.

La figure 2 est une coupe axiale d'un deuxième mode de réalisation.

Les figures 1 et 2 représentent une partie d'un dispositif d'armement et de sécurité de la mise à feu d'une charge explosive d'une arme sous-marine.

Le dispositif de mise à feu d'une charge explosive comporte généralement un dispositif dit d'armement et de sécurité qui se compose d'un organe bistable par exemple un interrupteur, ou d'une pièce mécanique, par exemple un volet, qui doit basculer d'une première position dite non armée à une deuxième position dite armée pour autoriser la mise à feu. Le dispositif de sécurité et d'armement comporte, en outre, un actionneur, mû par une source d'énergie, qui commande le basculement de l'organe bistable. Les figures 1 et 2 représentent l'actionneur seul. L'organe d'armement bistable qui est de tout type connu n'est pas représenté sur les dessins. Il est relié mécaniquement au dispositif selon

l'invention par une tige 1 dont le déplacement dans le sens de la flèche F commande l'armement de l'organe bistable.

5 Le dispositif selon la figure 1 est monté sur une arme sous-marine et il se trouve donc immergé au moment où l'arme touche l'eau.

10 Le dispositif selon la figure 1 comporte un corps creux cylindrique 2, d'axe x x1, dont une extrémité est fermée par un fond 3. L'autre extrémité du cylindre est fermée par un couvercle 4 qui est fixé de façon étanche, par tout moyen sur le corps creux 2. Le corps creux 2, le fond 3 et le couvercle 4 délimitent une cavité cylindrique 5 d'axe x x1 dans laquelle se déplace un piston 6 qui sépare deux chambres 7 et 8. La tige 1 est fixée au piston 6 et elle traverse le fond 3 à travers une garniture d'étanchéité 9. La tige 1 transmet à l'organe de mise à feu les déplacements axiaux du piston 6.

20 Une membrane souple et déformable 10 est intercalée entre le piston 6 et le corps cylindrique 2. La membrane 10 et le piston 6 forment une séparation étanche entre les deux chambres 7 et 8.

25 La figure 1 représente un mode de réalisation dans lequel la membrane 10 est annulaire et le bord externe est pincé entre le couvercle 4 et le corps cylindrique 2. Dans cet exemple, le piston 6 comporte un disque 6a qui est fixé coaxialement contre une extrémité du piston 6 et le bord interne de la membrane 10 est pincé entre le disque 6a et le piston 6. Le disque 6a comporte un épaulement périphérique 6b qui s'emboîte dans le piston 6 pour centrer le disque 6a par rapport au piston.

35 Bien entendu, on pourrait construire un dispositif selon la figure 1 en utilisant d'autres formes de réalisations équivalentes de la membrane 10 et de la fixation de celle-ci.

40 Le piston 6 est un piston creux, de sorte que le piston et le disque 6a délimitent une cavité interne au piston qui est remplie d'une garniture 11 qui est une garniture semi-perméable à fibres creuses qui permet le transfert par osmose du solvant vers une solution plus concentrée lorsque ladite garniture est placée entre deux solutions de concentration différente.

45 On voit que la deuxième chambre 8 communique par des orifices 12 avec une chambre 13 qui est délimitée par la garniture 11 et par le fond du piston 6, de sorte que le liquide qui se trouve dans la chambre 8 vient au contact de la face inférieure de la garniture 11. On voit également que la garniture 11 comporte un puits central dans lequel est engagé un corps cylindrique axial 14 qui prolonge le disque 6a. Le corps cylindrique 14 est percé d'un alésage axial 15 qui débouche dans la chambre 7 et d'orifices radiaux 16 qui viennent au contact de la garniture 11, de sorte que le liquide qui se trouve dans la chambre 7 pénètre dans l'alésage axial 15 et vient au contact de la garniture 11.

50 Le couvercle 4 comporte des orifices 17 qui le traversent de part en part de sorte que lorsque le dispositif est immergé en même temps que

l'arme ou l'engin sous-marin sur lequel il est monté, l'eau de mer pénètre librement dans la première chambre 7 à travers les orifices 17 et elle vient au contact de la garniture osmotique 11.

La figure 1 représente un mode de réalisation dans lequel on utilise la différence de pression entre l'eau de mer qui se trouve dans la première chambre 7 lorsque le dispositif est immergé et une solution aqueuse plus concentrée en sel que l'eau de mer, qui se trouve dans la deuxième chambre 8, de sorte que de l'eau venant de la chambre 7 traverse par osmose la garniture 11 et provoque dans la chambre 8, qui est un volume clos, une élévation de pression qui repousse le piston 6 dans le sens de la flèche F et qui arme le dispositif de mise à feu.

La deuxième chambre 8 communique avec un conduit 18 qui est percé à travers le corps cylindrique 2 et dont l'extrémité externe est fermée par un bouchon 19.

Le conduit 18 communique par un autre conduit 20 avec une cavité 21 qui contient des cristaux de chlorure de sodium 22. La cavité 21 communique avec le milieu ambiant à travers un clapet taré de non retour 23 qui laisse entrer l'eau de mer dans la cavité et qui empêche celle-ci de sortir lorsque la pression s'élève dans la chambre 8. La chambre 8 communique également avec le milieu ambiant par des conduits 24, 25 qui sont creusés dans les parois du corps creux 2 et à travers un clapet taré de sécurité 26 qui est taré pour s'ouvrir lorsque la pression dans la chambre 8 atteint une limite supérieure à la pression nécessaire pour déplacer le piston 6 afin de limiter la pression dans la chambre 8.

Le fonctionnement est le suivant.

Le dispositif selon la figure 1 est monté sur un engin sous-marin contenant une charge explosive. Tant que l'engin n'est pas dans l'eau, notamment pendant les périodes de stockage ou avant le lancement à l'eau, les chambres 7 et 8 sont vides, aucune pression différentielle ne s'exerce sur le piston 6. L'organe de mise à feu ne peut être armé. Le dispositif remplit donc une première fonction de sécurité puisqu'il évite l'armement de l'organe de mise à feu tant que l'engin sous-marin sur lequel il est monté n'est pas au contact de l'eau.

Lorsque l'engin est mis à l'eau, par exemple par un tube de lancement ou par tout autre dispositif de lancement équivalent, l'eau de mer pénètre directement dans la première chambre 7 à travers les orifices 17. Elle pénètre également dans la deuxième chambre 8 à travers le clapet 23 et la cavité 22 où elle se sature en sel, de sorte que la chambre 8 est remplie d'une solution saturée. Au début les pressions dans les chambres 7 et 8 sont égales.

Par suite de la différence de salinité, de l'eau passe progressivement de la chambre 7 contenant la solution la moins concentrée vers la chambre 8 par diffusion osmotique à travers la garniture semi-perméable 11.

La pression monte progressivement dans la chambre 8 et il s'établit une différence de

pression entre les deux faces du piston 6 qui repousse celui-ci dans la direction de la flèche F.

La montée en pression prend un certain temps et le dispositif selon l'invention remplit une fonction de temporisation entre le moment où l'engin est lancé à l'eau et le moment où le dispositif provoque l'armement, ce qui permet au lanceur de s'éloigner suffisamment avant que la mise à feu de la charge explosive ne soit armée.

Lorsque le piston 6 se déplace sous l'effet de la différence de pression, le déplacement est transmis mécaniquement à l'organe d'armement par la tige 1 et il actionne l'organe d'armement en le faisant basculer d'une position non armée à une position armée.

La figure 2 représente une variante de réalisation d'un dispositif selon l'invention qui utilise le passage par osmose de l'eau depuis l'eau de mer vers de l'eau douce, c'est-à-dire vers une solution dont la concentration en chlorure de sodium est inférieure à celle de l'eau de mer.

Les parties homologues sont représentées par les mêmes repères sur les figures 1 et 2.

Dans ce deuxième mode de réalisation, la deuxième chambre 8 est délimitée par le disque 6a et par le couvercle 4 du corps cylindrique 6. La tige 1 du piston traverse le couvercle 4. La chambre 8 est une chambre close qui est remplie d'eau douce par un orifice 27 qui est fermé par un bouchon fileté 28.

La première chambre 7 communique par des orifices 17 avec le milieu ambiant et elle communique par l'alésage 15 et les conduits radiaux 16 avec le puits axial creusé dans la garniture semi-perméable 11. La chambre 8 communique par des orifices 12 avec la chambre 13 qui est délimitée par la face inférieure de la garniture 11 et par le disque 6a.

Lorsqu'on lance l'engin à l'eau, l'eau de mer pénètre dans la chambre 7 et de là, à travers l'alésage 15 et les conduits 16, elle vient au contact de la garniture 11.

Le déséquilibre des concentrations en sel provoque un transfert d'eau douce par effet d'osmose de la chambre 8 vers la chambre 7 à travers la garniture 11. La pression dans la chambre 8 décroît et, sous l'effet de la différence de pression entre la pression hydrostatique qui règne dans la chambre 7 et la pression décroissante dans la chambre 8, le piston 6 se déplace vers la chambre 8 et son mouvement dans le sens de la flèche F' est transmis à l'organe de mise à feu.

On remarquera qu'au moment du lancement, quelle que soit la profondeur d'immersion, le piston 6 ne peut se déplacer tant qu'une partie de l'eau contenue dans la chambre 8, qui est un volume fermé, n'a pu s'échapper hors de celle-ci par osmose à travers la garniture 11.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Revendications

1. Dispositif de sécurité et d'armement de la mise à feu d'une charge explosive d'une arme sous-marine munie d'un organe d'armement bistable actionné au moyen d'un élément mobile (6) dans un corps cylindrique (2) comportant deux chambres séparées (7, 8), l'eau de mer pénétrant dans l'une (7) des chambres, l'autre chambre (8) étant un volume fermé renfermant une solution aqueuse de concentration en sel différente de celle de l'eau de mer, caractérisé en ce que l'élément est un piston mobile en translation dans le corps cylindrique, relié mécaniquement à l'organe d'armement par l'intermédiaire d'un axe (1), le dit piston délimitant les deux chambres (7, 8) et renfermant une garniture semi-perméable (11), des moyens de communication étant prévus pour amener les solutions contenues dans les chambres (7, 8) au contact des faces opposées de ladite garniture (11) le piston étant mobile sous l'effet de la différence de pression créée entre les deux chambres (7, 8).

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la deuxième chambre (8) communique avec la mer à travers un clapet taré de non retour (23) et à travers une cavité (21) qui est remplie de chlorure de sodium (22), de sorte que l'eau de mer qui pénètre dans ladite deuxième chambre (8) est saturée de sel.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la deuxième chambre (8) communique avec la mer à travers un clapet taré de sécurité (26).

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la deuxième chambre (8) est un volume fermé qui est rempli d'eau douce.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite garniture semi-perméable est un bloc cylindrique de fibres creuses et comporte un puits axial à l'intérieur duquel pénètre un corps cylindrique (16) qui est percé d'un alésage axial (15) et de canaux radiaux (16), et ledit alésage axial (15) communique avec ladite première chambre (7).

Patentansprüche

1. Sicherungs- und Entsicherungsvorrichtung für die Zündung einer Sprengladung einer Unterwasserwaffe, die mit einem bistabilen Organ ausgestattet ist, das mittels eines in einem zwei getrennte Kammern (7, 8) umfassenden zylindrischen Körpers (2) beweglichen Elementes (6) betätigt wird, wobei das Meerwasser in eine (7) der Kammern eindringt und die andere Kammer (8) ein geschlossenes Volumen darstellt, in dem eine wässrige Lösung eingeschlossen ist, deren Salzkonzentration von der des Meerwassers verschieden ist, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Element um einen translatorisch in dem Zylinderkörper verschiebbaren Kolben handelt, der mechanisch

über eine Achse (1) mit dem Entsicherungsorgan verbunden ist, wobei der genannte Kolben die beiden Kammern (7, 8) begrenzt und eine halbdurchlässige Packung (11) umschliesst und Verbindungsmittel vorgesehen sind, um die in den Kammern (7, 8) enthaltenen Lösungen mit den einander gegenüberliegenden Flächen der vorgenannten Packung (11) in Berührung zu bringen, und wobei der Kolben unter der Einwirkung des zwischen den beiden Kammern (7, 8) geschaffenen Druckunterschiedes verschiebbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (8) über ein geeichtes Rückschlagventil (23) und über einen mit Natriumchlorid gefüllten Hohlraum (21) mit dem Meer in Verbindung steht, so dass das in die vorgenannte zweite Kammer (8) eintretende Meerwasser mit Salz gesättigt ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (8) über ein geeichtes Sicherheitsventil (26) mit dem Meer in Verbindung steht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (8) ein geschlossenes, mit Süßwasser gefülltes Volumen ist.

5. Vorrichtung nach einer der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgenannte halbdurchlässige Packung ein zylindrischer Hohlblock ist und einen axialen Schacht aufweist, in den ein zylindrischer Körper (16) mit einer Axialbohrung (15) und radialen Kanälen (16) eintritt, und dass die genannte Axialbohrung (15) mit der genannten ersten Kammer (7) in Verbindung steht.

Claims

1. Safety and arming device for the detonator in the explosive charge of an underwater weapon equipped with a bistable arming component activated by means of a mobile element (6) in a cylindrical body (2) comprising two separate chambers (7, 8), with sea water penetrating into one (7) of the chambers, while the other chamber (8) is a closed volume containing an aqueous solution with a different salt concentration than that of sea water, wherein the element is a translational mobile piston in the cylindrical body, mechanically connected to the arming component by the means of a pin (1), said piston providing a boundary between the two chambers (7, 8) and containing semipermeable packing (11), for which passage means are foreseen to bring the solutions contained in the chambers (7, 8) into contact with opposites sides of said packing (11), the piston being mobile under the effect of differential pressures created between the two chambers (7, 8).

2. Device according to claim 1 wherein the second chamber (8) communicates with the sea water through a calibrated check valve (23) and a

cavity (21) filled with sodium chloride (22), so that the sea water entering the said second chamber (8) is saturated with salt.

3. Device according to claim 1 or 2 wherein the second chamber (8) communicates with the sea water by means of a calibrated relief valve (26).

5

4. Device according to claim 1 wherein the second chamber (8) is a closed volume which is filled with fresh water.

5. Device according to any one of the claims 1 through 4 wherein the said semipermeable body member is a cylindrical block of hollow fibers with an axial passage in which a cylindrical body (16) enters which is bored with one axial bore (15) and radial channels (16) and said axial bore (15) communicates with the first chamber (7).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

Fig. 1

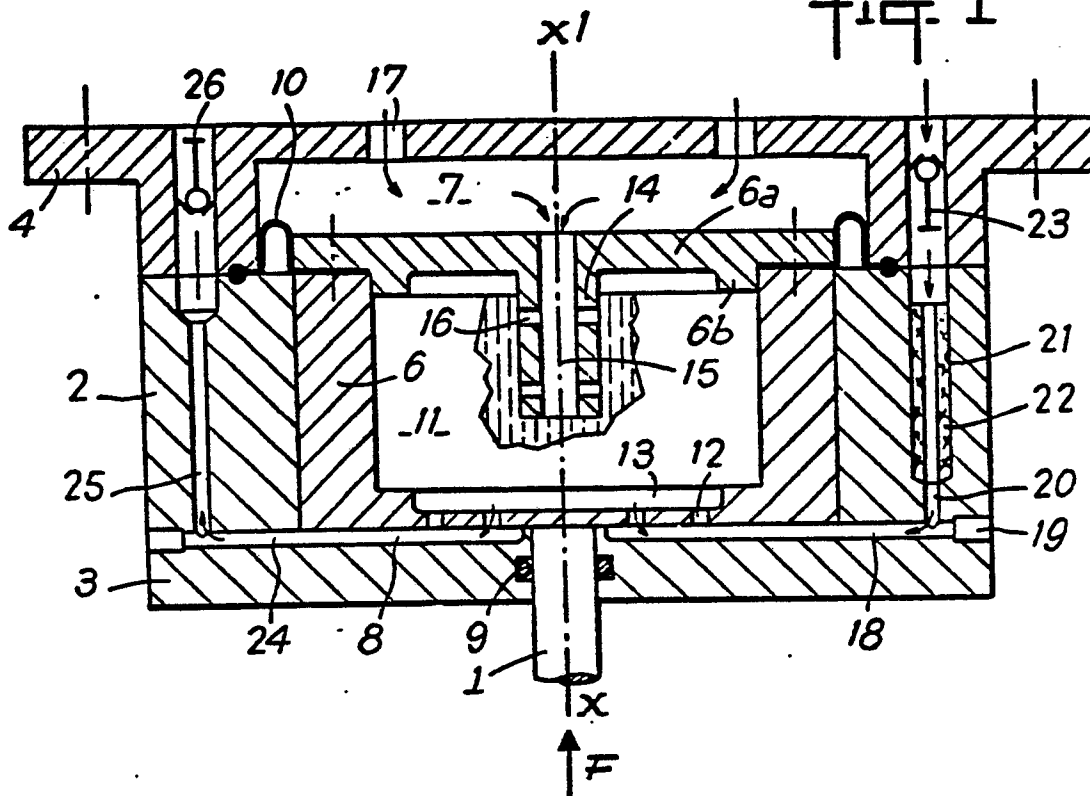


Fig 2

