

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 84402572.6

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: F 42 C 3/00  
 F 42 C 15/10

22 Date de dépôt: 13.12.84

30 Priorité: 27.12.83 FR 8320815

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

84 Etats contractants désignés:  
 DE GB IT

71 Demandeur: 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)

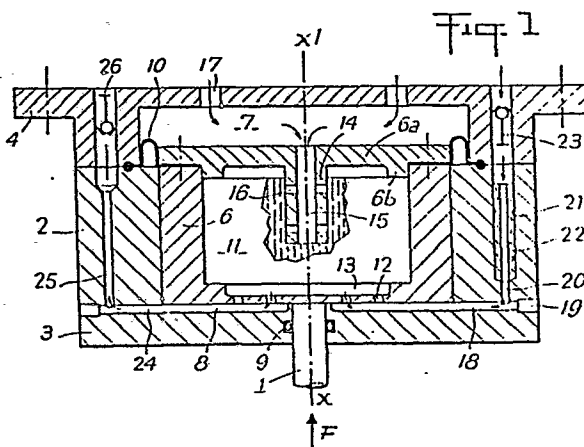
72 Inventeur: Maillet, Fernand  
 6, Cité Saint Antoine Route de Sainte Anne  
 F-83990 Saint Tropez(FR)

54 **Procédés et dispositifs d'armement de la mise à feu d'une arme sous-marine.**

57 L'invention a pour objet des procédés et des dispositifs d'armement de la mise à feu d'une arme sous-marine.

Un dispositif selon l'invention comporte un piston (6) dont la tige (1) commande un organe bistable d'armement. Le piston (6) se déplace dans un corps cylindrique (2) entre deux chambres (7, 8). La chambre (7) reçoit l'eau de mer par des orifices (17). La chambre (8) reçoit l'eau de mer à travers un clapet (23) et une cavité (21) remplie de chlorure de sodium (22). Le piston (6) est creux et contient une garniture semi-perméable (11) qui est en contact, d'une part avec l'eau de mer contenue dans la chambre (7) par un alésage (15) et des conduits (16), d'autre part avec la solution saturée en sel contenue dans la chambre (8) par des canaux (12).

Une application est la construction des armes et engins sous-marins portant des charges explosives.



Procédés et dispositifs d'armement de la mise à feu d'une arme sous-marine.

La présente invention a pour objet des procédés et dispositifs d'armement de la mise à feu d'une arme sous-marine.

5 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  
10 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 exté-  
15 rieur 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  
20 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,  
25 un actionneur qui commande les déplacements de l'organe d'armement bistable et qui consomme de l'énergie.

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

30 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.

35 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 procédés et 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.

Les objectifs de l'invention sont atteints au moyen d'un procédé selon lequel on actionne un organe d'armement bistable au moyen d'un piston sur lequel on exerce une pression différentielle qui est une pression osmotique entre de l'eau de mer et une solution de chlorure de sodium dont la concentration en sel est différente de celle de l'eau de mer.

Avantageusement on déplace le piston dans un corps cylindrique qui comporte deux chambres séparées par ledit piston, on admet l'eau de mer dans l'une des chambres et l'autre chambre est un volume fermé que l'on remplit d'une solution aqueuse de chlorure de sodium dont la concentration en sel est différente de celle de l'eau de mer.

De préférence, on amène l'eau de mer et la solution saline contenues respectivement dans chacune des deux chambres au contact d'une membrane semi-perméable qui est incorporée dans le piston.

Un dispositif selon l'invention de sécurité et d'armement de la mise à feu d'une charge explosive portée par une arme sous-marine, comporte un piston qui est relié par une tige à un organe d'armement bistable, lequel piston se déplace à l'intérieur d'un corps cylindrique qu'il sépare en deux chambres, une première chambre qui communique

librement avec la mer et une deuxième chambre qui est un volume fermé contenant une solution de chlorure de sodium dont la concentration en sel est différente de celle de l'eau de mer et ledit piston est creux, il contient une garniture semi-perméable et le dispositif comporte des  
5 moyens pour amener les solutions salines contenues dans les deux chambres au contact de deux faces opposées de ladite garniture.

Selon un premier mode de réalisation, 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  
10 l'eau qui pénètre dans la deuxième chambre est saturée de sel.

Selon un deuxième mode de réalisation, la deuxième chambre est un volume fermé qui est rempli d'eau douce.

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  
15 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  
20 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  
25 une sécurité totale pendant que l'arme qui en est équipée n'est pas au contact de la mer, c'est-à-dire avant 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  
30 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  
35 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'im-  
5 mersion.

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  
10 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  
15 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  
20 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  
25 l'invention par une tige 1 dont le déplacement dans le sens de la flèche F commande l'armement de l'organe bistable.

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.

30 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  
35 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.

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.

5 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  
10 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.

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

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  
20 concentrée lorsque ladite garniture est placée entre deux solutions de concentration différente.

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  
25 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  
30 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.

Le couvercle 4 comporte des orifices 17 qui le traversent de part en part de sorte que lorsque le dispositif est immergé en même  
35 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  
5 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,  
10 n'a pu s'échapper hors de celle-ci par osmose à travers la garniture 11.

1 - Procède pour armer la mise à feu d'une charge explosive portée par une arme sous-marine, comprenant un organe d'armement bistable actionné au moyen d'un élément sur lequel on exerce une pression différentielle qui est une pression osmotique entre de l'eau de mer et une solution de chlorure de sodium, dont la concentration en sel est différente de celle de l'eau de mer, caractérisé en ce que ledit élément est un piston se déplaçant dans un corps cylindrique qui comporte deux chambres séparés par ledit piston, on admet l'eau de mer dans l'une des chambres et l'autre chambre est un volume fermé que l'on remplit d'une solution aqueuse de chlorure de sodium dont la concentration en sel est différente de celle de l'eau de mer.

2 - Procède selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on amène l'eau de mer et la solution saline contenues respectivement dans chacune des deux chambres au contact avec deux faces opposées d'une membrane semi-perméable qui est incorporée dans ledit piston.

3 - Dispositif de sécurité et d'armement de la mise à feu d'une charge explosive portée par une arme sous-marine, caractérisé en ce qu'il comporte un piston (6) qui est relié mécaniquement par une tige (1) à un organe d'armement bistable, lequel piston se déplace à l'intérieur d'un corps cylindrique (2) qu'il sépare en deux chambres, une première chambre (7) qui communique librement avec la mer et une deuxième chambre (8) qui est un volume fermé contenant une solution de chlorure de sodium dont la concentration en sel est différente de celle de l'eau de mer et ledit piston (6) est creux, il contient une garniture semi-perméable (11) et le dispositif comporte des moyens pour amener les solutions salines contenues dans les deux chambres (7,8) au contact de deux faces opposées de ladite garniture (11).

4 - Dispositif selon la revendication 3, 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 qui pénètre dans la deuxième chambre (8) est saturée de sel.

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la deuxième chambre (8) communique également avec la mer à travers un clapet taré de sécurité (26).

6 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la deuxième chambre (8) est un volume fermé qui est rempli d'eau douce.

7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caracté-  
rise 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).

1/1

Fig. 1

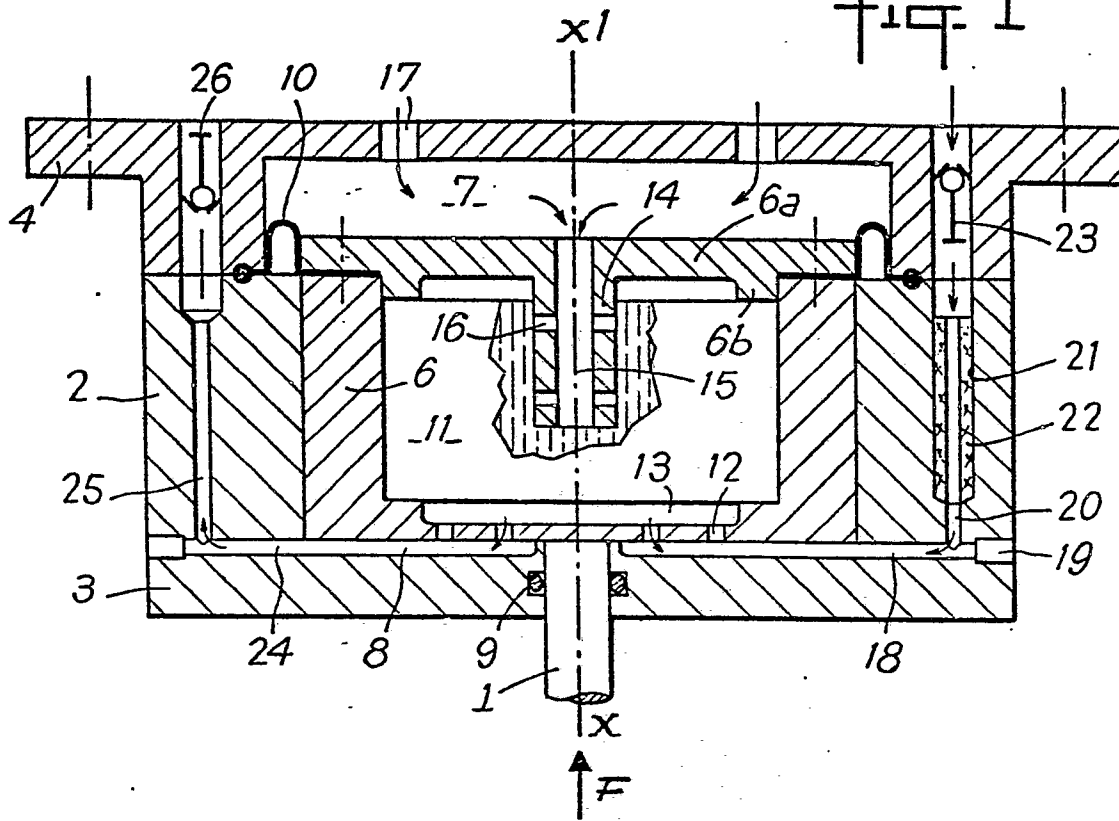


Fig. 2

