

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 691 264 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.01.1996 Bulletin 1996/02

(51) Int Cl.⁶: **B63G 7/02**(21) Numéro de dépôt: **95401598.8**(22) Date de dépôt: **04.07.1995**

(84) Etats contractants désignés:
BE DE DK GB IT NL SE

(30) Priorité: **08.07.1994 FR 9408463**

(71) Demandeur: **SOCIETE ECA, Société dite**
F-92600 Asnières (FR)

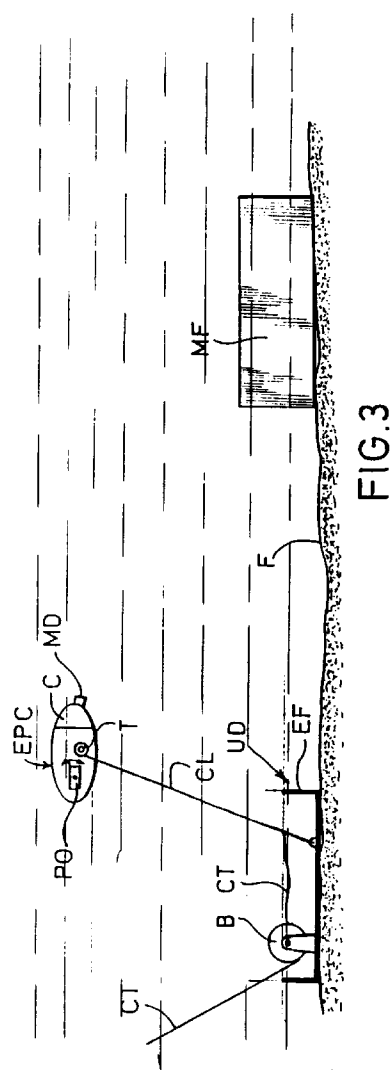
(72) Inventeurs:

- **Lauvray, Georges P. R. L.**
F-78000 Versailles (FR)
- **Falcou, Gérard**
F-83210 Solliès Toucas (FR)

(74) Mandataire: **Barnay, André François**
F-75463 Paris Cédex 10 (FR)

(54) **Procédé perfectionné de destruction d'un objet sous-marin, notamment d'une mine immergée**

(57) L'invention propose un procédé de destruction d'un objet sous-marin, tel que par exemple une mine de fond (MF) ou une mine à orin, qui comporte une étape de détection et/ou d'identification de l'objet comportant la mise en oeuvre de moyens de détection et/ou d'identification de l'objet à une distance supérieure d'une distance minimale déterminée dite de sécurité, et une étape de destruction de l'objet, à l'aide d'une charge pyrotechnique (C) dont l'explosion provoque par exemple l'explosion ou la fragmentation de la mine, consistant à mettre en oeuvre une charge (C) qui approche l'objet à partir d'un équipement intermédiaire sous-marin (EF) préalablement mis en place sur le fond, puis à provoquer l'explosion de la charge, caractérisé en ce que la charge (C) est portée par un engin (EPC) qui est mis en oeuvre à partir de l'équipement intermédiaire (EF) auquel il est relié par un câble de liaison (CL) dont la longueur est commandée pour contrôler les déplacements de l'engin (EPC).

**FIG. 3****EP 0 691 264 A1**

Description

La présente invention concerne un procédé de destruction d'un objet sous-marin.

L'invention concerne plus particulièrement un procédé de destruction d'une mine de fond ou d'une mine à orin.

Les procédés connus de destruction d'une mine sous-marine de fond comportent une étape de détection et/ou d'identification de la mine et une étape de destruction de la mine au moyen d'une charge explosive importante, par exemple de l'ordre de 50 à 100 kg, déposée à une distance de quelques mètres de la mine à détruire au moyen d'un vaisseau sous-marin généralement télé-piloté.

Après avoir procédé à la récupération du vaisseau sous-marin à bord d'un vaisseau de surface chasseur de mines, on procède à la destruction de la mine.

Les mines à orin sont détruites selon un procédé similaire de détection et/ou d'identification qui est suivi d'une étape de destruction consistant à accrocher sur l'orin une cisaille pyrotechnique qui est mise en place au moyen d'un vaisseau sous-marin télécommandé ou filoguidé afin de couper l'orin et faire remonter la mine en surface où elle est détruite.

Ici, encore après avoir récupéré le vaisseau sous-marin, on provoque l'actionnement pyrotechnique de la cisaille par commande à distance depuis le vaisseau de surface.

La pose sur le fond de la charge explosive nécessite de pouvoir approcher la ligne suffisamment près, c'est-à-dire à une distance de quelques mètres afin de pouvoir placer la charge explosive à proximité de la mine.

Un procédé selon ce principe est par exemple décrit dans le document MARINE ENGINEERS REVIEW (Volume 604, octobre 1973, pages 33 et 34).

Ces procédés de destruction ne pourront plus être utilisés pour la destruction de mines d'une conception nouvelle qui comportent des moyens de détection acoustique ou magnétique particulièrement performants qui permettent de détecter les signatures acoustiques ou magnétiques, très faibles, de tout vaisseau sous-marin qui s'approche de la mine, entraînant l'explosion de la mine, mais aussi la destruction du vaisseau sous-marin servant à la détection et/ou à l'identification des mines.

Les techniques de destruction connues ne pourront pas non plus être utilisées pour la chasse aux mines de fond qui, comportant des explosifs peu sensibles, n'explosent pas par influence.

Il a déjà été proposé dans le document EP-A-0.547.937 un procédé de destruction d'un objet sous-marin, tel que par exemple une mine de fond ou une mine à orin, qui comporte une étape de détection et/ou d'identification de l'objet comportant la mise en oeuvre de moyens de détection et/ou d'identification de l'objet à une distance supérieure d'une distance minimale déterminée dite de sécurité, et une étape de destruction

de l'objet à l'aide d'une charge pyrotechnique dont l'explosion provoque par exemple l'explosion ou la fragmentation de la mine, consistant à mettre en oeuvre une charge qui approche l'objet à partir d'un équipement intermédiaire sous-marin préalablement mis en place sur le fond, puis à provoquer l'explosion de la charge.

L'équipement intermédiaire peut être mis en place sur le fond à partir d'un véhicule sous-marin intermédiaire ou directement depuis un vaisseau de surface ou un aéronef.

La présente invention a pour but de proposer un perfectionnement de ce procédé qui permet d'assurer avec encore plus de précision l'approche de l'objet à détruire par la charge, qu'il s'agisse d'une mine de fond ou d'une mine à orin avec la possibilité, dans ce dernier cas, d'accoster la mine à orin comme une mine de fond et de la détruire par explosion afin d'éviter, comme cela se produit dans certains cas, que l'utilisation d'une cisaille pyrotechnique n'ait pour effet que de rompre l'orin sans détruire la mine qui remonte alors à la surface.

Dans ce but, l'invention propose un procédé de destruction du type mentionné précédemment, caractérisé en ce que la charge est portée par un engin qui est mis en oeuvre à partir de l'équipement intermédiaire auquel il est relié par un câble de liaison dont la longueur est commandée pour contrôler les déplacements de l'engin.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention:

- l'engin est automoteur et est mis en oeuvre par autopulsion à partir de l'équipement intermédiaire;
- l'engin est à flottabilité positive;
- l'engin comporte des moyens commandés de propulsion;
- les moyens commandés de propulsion sont des propulseurs fixes et/ou orientables;
- le câble de liaison est enroulé sur un touret à dévidage commandé;
- le touret peut être motorisé;
- le touret est porté par l'engin ;
- l'engin porteur de la charge comporte des moyens de guidage de ses déplacements le long de l'orin d'une mine à orin;
- pour détruire des mines à orin ancrées à de grandes profondeurs, l'équipement intermédiaire est lui-même accroché à l'orin de la mine par le véhicule sous-marin à une profondeur intermédiaire entre le fond et la mine, et le véhicule porte-charge est commandé à partir du chasseur de mines pour remonter le long de l'orin jusqu'à proximité de la mine, à partir de l'équipement intermédiaire accroché à l'orin;

- l'équipement intermédiaire posé sur le fond peut être un équipement automoteur qui peut se déplacer sur le fond;
- l'engin porteur de la charge est commandé à distance à partir d'un poste de commande des déplacements de l'engin et/ou de mise à feu de la charge;
- l'engin porteur est relié au poste de commande par un câble de télécommande;
- l'équipement intermédiaire et l'engin porteur de la charge constituent une unité de destruction qui est mise à l'eau depuis un vaisseau de surface, ou un aéronef;
- l'unité de destruction est mise en oeuvre par un véhicule sous-marin piloté depuis un vaisseau de surface, ou par tout autre moyen comme par exemple un propulseur auxiliaire récupérable ou consommable;
- le poste de commande est agencé à bord d'un vaisseau de surface;
- le câble de télécommande est dévidé lors de la phase de descente pour la mise en place sur le fond de l'unité de destruction dans le véhicule sous-marin;
- le câble de transmission est connecté à un câble de rallonge qui est enroulé et se dévide à partir d'un touret situé à bord du chasseur de mines;
- à titre de variante, le câble de télécommande est dévidé lors de la phase de remontée du véhicule sous-marin en direction du vaisseau de surface, après la mise en place sur le fond de l'unité de destruction par le véhicule sous-marin
- il est prévu des moyens de libération du câble de liaison pour permettre la récupération à la surface de l'engin porteur de la charge ;
- l'engin porteur de la charge comporte des moyens de détection et/ou d'identification de l'objet;
- le câble de télécommande transmet des signaux de mise à feu de la charge par des fils de mise à feu incorporés au câble de télécommande.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels:

- La figure 1 est un schéma qui illustre les principaux moyens nécessaires à la destruction d'une mine de fond selon une première variante d'un procédé de

destruction conforme aux enseignements de l'invention;

- les figures 2 et 3 sont deux schémas, à plus grande échelle, qui illustrent deux phases successives du procédé de destruction d'une mine de fond;
- la figure 4 est un schéma similaire à celui de la figure 3 qui illustre la mise en oeuvre du procédé selon l'invention pour la destruction d'une mine à orin;
- la figure 5 est un schéma similaire à celui de la figure 4 qui illustre une variante de mise en oeuvre du procédé ; et
- la figure 6 est un schéma similaire à celui de la figure 1 qui illustre une variante de mise en oeuvre de l'unité de destruction.

On a représenté de manière schématique aux figures 1 et 2 un vaisseau de surface VS, qui est par exemple un chasseur de mine qui a pour mission de détruire une mine de fond MF posée sur le fond F.

Le vaisseau de surface pilote à distance, par exemple par filoguidage au moyen d'un câble de pilotage CP, un véhicule sous-marin intermédiaire VSM qui porte, de manière amovible, une unité de destruction UD.

Comme cela est illustré notamment sur la figure 2, l'unité de destruction comporte un berceau ou châssis qui constitue un équipement intermédiaire EF destiné à être mis en place sur le fond F par le véhicule sous-marin VSM à une distance de sécurité de la mine de fond MF.

L'équipement intermédiaire de fond EF porte d'une part un engin porteur de charge EPC et une bobine B.

La bobine B qui est portée par le berceau de l'équipement intermédiaire de fond EF permet le dévidage, au cours de la phase de descente du véhicule sous-marin VSM, d'un câble de télécommande CT qui relie donc l'unité de destruction au vaisseau de surface qui est muni d'un poste de commande et de guidage de l'engin porteur de charge EPC.

Comme on peut le voir aux figures 2 et 3, l'engin porteur de charge EPC comporte la charge proprement dite C et des moyens de propulsion schématisés sous la forme de propulseurs orientables PO qui permettent l'auto-propulsion de l'engin porteur de charge EPC.

L'engin porteur de charge comporte un touret T sur lequel est entouré un câble de liaison mécanique CL qui, comme on peut le voir notamment sur la figure 3, relie l'engin porteur de charge EPC au berceau constituant l'équipement de fond EF qui constitue un point d'ancrage pour le câble de liaison. Afin de pouvoir accroître le recul du navire chasseur de mines si nécessaire pour des questions de sécurité, l'invention prévoit de connecter le câble de transmission CT, côté bord, à un câble de rallonge qui est enroulé et se dévide à partir d'un touret situé à bord du chasseur de mines.

Le dévidage du câble de liaison CL à partir du touret

T, et éventuellement son enroulement dans le cas où le touret est motorisé pour constituer un treuil, sont commandés à partir d'un poste de commande situé par exemple à bord du vaisseau de surface VS auquel l'engin porteur de charge EPC est relié par le câble de télécommande CT qui se prolonge depuis la bobine B en direction de l'engin porteur de charge EPC, en étant par exemple combiné intimement au câble de liaison CL.

Selon une conception particulièrement avantageuse, l'engin porteur de charge est un engin à flottabilité positive vers la surface. La flottabilité positive de l'engin, cumulée avec le câble de liaison CL fixé sur l'équipement EF posé sur le fond et avec le touret utilisé en tant que frein, permettent de contrôler avec une meilleure précision les déplacements verticaux et par conséquent le positionnement en immersion du véhicule EPC, tout en ne réquérant pas d'énergie pour le déplacement vertical du véhicule EPC.

Ainsi, le dévidage plus ou moins important du câble de liaison CL, commandé à partir du vaisseau de surface VS, permet de faire varier la longueur du câble CL et donc l'altitude de l'engin porteur de charge EPC qui tend à remonter vers la surface lorsque la longueur du câble de liaison CL augmente, et inversement.

Les propulseurs orientables PO permettent également, en association avec la flottabilité positive, de constituer un ensemble de moyens pour l'autopropulsion de l'engin porteur de charge EPC qui permettent d'assurer avec une grande précision son approche, et éventuellement son accostage, de la mine de fond MF.

En effet, après que le véhicule sous-marin VSM ait mis en place l'équipement intermédiaire de fond EF sur le fond F et se soit éloigné du site de destruction, un opérateur commande à partir du vaisseau de surface VS et à travers la liaison constituée par le câble de télécommande CT, les déplacements, tant verticaux que dans un plan horizontal, de l'engin porteur de charge EPC pour que celui-ci approche avec la plus grande proximité et avec la plus grande précision la mine de fond MF.

Cette approche est facilitée par des moyens de détection MD, visuels et/ou acoustiques, qui équipent l'engin porteur de charge EPC et qui sont reliés au poste de commande par des voies réservées à cet effet dans le câble de télécommande.

Lorsque l'engin porteur de charge EPC, et donc la charge C, est suffisamment proche de la mine de fond MF ou au contact de cette dernière, l'opérateur commande l'explosion de la charge qui provoque la destruction de la mine de fond.

Dans le cas d'une mine à orin, et comme cela est illustré sur le schéma de la figure 4, il est possible d'approcher avec une très grande précision la mine à orin MO.

Selon une variante schématisée sur la figure 5, l'approche et l'accostage de la mine à orin peuvent être facilités grâce à des moyens de guidage MG qui viennent se mettre en place automatiquement sur l'orin O de la mine à orin MO, lors d'une première phase et grâce no-

tamment à l'utilisation des propulseurs orientables PO, ces moyens de guidage MG permettant ensuite, par simple dévidage du câble de liaison CL, de provoquer la remontée de l'engin porteur de charge EPC le long de l'orin O jusqu'à ce qu'il vienne accoster la mine à orin MO pour provoquer sa destruction.

Ainsi, les mines à orin peuvent être détruites directement sans avoir à couper l'orin, ce qui est à la fois plus efficace et plus sûr que les techniques connues.

Selon une variante non représentée applicable au cas des mines à orin ancrées à de grandes profondeurs auxquelles le sous-marin VSM ne peut se rendre pour des limites technologiques, il est prévu que l'équipement intermédiaire EF, au lieu d'être préalablement posé sur le fond, est lui-même accroché à l'orin de la mine à orin par le véhicule sous-marin VSM, qui s'éloigne ensuite pour être récupéré en surface par le chasseur de mines, et le véhicule porte-charge EPC est commandé à partir du chasseur de mines pour remonter le long de l'orin jusqu'à proximité de la mine, à partir de l'équipement intermédiaire EF accroché à l'orin.

Dans la variante de réalisation illustrée sur la figure 6, on a représenté de manière schématique le fait que le câble de transmission CT peut être initialement relié au véhicule sous-marin VSM.

Selon cet agencement, le dévidage du câble de transmission CT à partir de la bobine B ne se fait que lors de la phase de remontée du véhicule sous-marin VSM qui retourne au vaisseau de surface pour permettre le raccordement de l'extrémité du câble de télécommande au poste de commande situé à bord du vaisseau de surface.

Selon une autre variante non représentée sur les figures, il est possible d'assurer la télécommande de l'engin porteur de charge EPC par un câble de télécommande en deux tronçons principaux dont le premier relie le vaisseau de surface VS au véhicule sous-marin VSM et dont le second tronçon relie le vaisseau intermédiaire sous-marin VSM à l'unité de destruction UD.

On peut également prévoir une possibilité de récupération de l'engin porteur de charge EPC en provoquant sa libération par séparation du câble de liaison, soit au niveau de l'engin porteur de charge, soit au niveau de l'unité de destruction UD, et en récupérant l'engin porteur de charge en surface du fait de sa flottabilité positive qui provoque alors automatiquement sa remontée vers la surface.

Selon une autre variante, il est également possible de prévoir que l'équipement intermédiaire posé sur le fond comporte des moyens de propulsion pour permettre ses déplacements autonomes sur le fond afin d'améliorer encore la précision lors de la phase d'approche de la mine de fond ou de la mine à orin.

L'utilisation de propulseurs orientables permet éventuellement de projeter la charge contre la mine pour provoquer l'explosion automatique de la charge.

Il est bien entendu possible de prévoir que la bobine qui permet l'enroulement du câble de télécommande soit

agence à bord du vaisseau de surface et que l'autre extrémité du câble de commande soit reliée à l'unité de destruction et à l'engin porteur de charge EPC.

Dans le cas où les moyens de détection MD portés par l'engin porteur de charge EPC comportent une caméra, il est possible d'assurer un asservissement visuel du pilotage de l'engin porteur de charge grâce aux images vidéo fournies par cette caméra, cet asservissement pouvant être effectué tant en positionnement qu'en distance.

Revendications

1. Procédé de destruction d'un objet sous-marin, tel que par exemple une mine de fond (MF) ou une mine à orin (MO), qui comporte une étape de détection et/ou d'identification de l'objet comportant la mise en oeuvre de moyens de détection et/ou d'identification de l'objet à une distance supérieure à une distance minimale déterminée dite de sécurité, et une étape de destruction de l'objet, à l'aide d'une charge pyrotechnique (C) dont l'explosion provoque par exemple l'explosion ou la fragmentation de la mine, consistant à mettre en oeuvre une charge (C) qui approche l'objet à partir d'un équipement intermédiaire sous-marin (EF) préalablement mis en place sur le fond ou à une profondeur intermédiaire entre le fond et l'objet, puis à provoquer l'explosion de la charge, caractérisé en ce que la charge (C) est portée par un engin (EPC) qui est mis en oeuvre à partir de l'équipement intermédiaire (EF) auquel il est relié par un câble de liaison (CL) dont la longueur est commandée pour contrôler les déplacements de l'engin (EPC).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'engin (EPC) est automoteur et est mis en oeuvre par autopropulsion à partir de l'équipement intermédiaire (EF).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'engin (EPC) est à flottabilité positive vers la surface.
4. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'engin (EPC) comporte des moyens commandés de propulsion.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens commandés de propulsion sont des propulseurs fixes et/ou orientables (PO).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le câble de liaison (CL) est enroulé sur un touret (T) à dévidage commandé.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le touret est motorisé.
8. Procédé selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que le touret (T) est porté par l'engin (EPC).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'engin porteur de la charge (EPC) comporte des moyens (MG) de guidage de ses déplacements le long de l'orin (O) d'une mine à orin (MO).
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que pour détruire des mines à orin ancrées à de grandes profondeurs, l'équipement intermédiaire (EF) est lui-même accroché à l'orin de la mine par le véhicule sous-marin (VSM) à une profondeur intermédiaire entre le fond et la mine, et en ce que le véhicule porte-charge EPC est commandé à partir du chasseur de mines pour remonter le long de l'orin jusqu'à proximité de la mine, à partir de l'équipement intermédiaire EF accroché à l'orin.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement intermédiaire posé sur le fond (EF) est un équipement automoteur qui peut se déplacer sur le fond.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'engin porteur de la charge (EPC) est commandé à distance à partir d'un poste de commande des déplacements de l'engin (EPC) et/ou de mise à feu de la charge (C).
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'engin porteur de charge (EPC) est relié au poste de commande par un câble de télécommande (CT).
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement intermédiaire (EF) et l'engin porteur de la charge (EPC) constituent une unité de destruction (UD) qui est mise à l'eau depuis un vaisseau de surface (VS), ou un aéronef.
15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'unité de destruction (UD) est mise en oeuvre par un véhicule sous-marin (VSM) piloté depuis un vaisseau de surface (VS).
16. Procédé selon la revendication 15 prise en combinaison avec la revendication 13, caractérisé en ce que le poste de commande est agencé à bord d'un vaisseau de surface (VS).
17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en

ce que le câble de télécommande (CT) est dévidé lors de la phase de descente pour la mise en place sur le fond (F) de l'unité de destruction (UD) par le véhicule sous-marin (VSM).

5

- 18.** Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le câble de télécommande (CT) est connecté à un câble de rallonge qui est enroulé et se dévide à partir d'un touret situé à bord du chasseur de mines.

10

- 19.** Procédé selon les revendications 16 et 18, caractérisé en ce que le câble de télécommande (CT) est dévidé lors de la phase de remontée du véhicule sous-marin (VSM) en direction du vaisseau de surface (VS), après la mise en place sur le fond (F) de l'unité de destruction (UD) par le véhicule sous-marin (VSM).

15

- 20.** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens de libération du câble de liaison (CL) pour permettre la récupération à la surface de l'engin porteur de charge (EPC).

20

25

- 21.** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'engin porteur de la charge (EPC) comporte des moyens de détection et/ou d'identification de l'objet.

30

- 22.** Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que le câble de télécommande (CT) transmet également l'énergie nécessaire à la mise à feu de la charge.

35

40

45

50

55

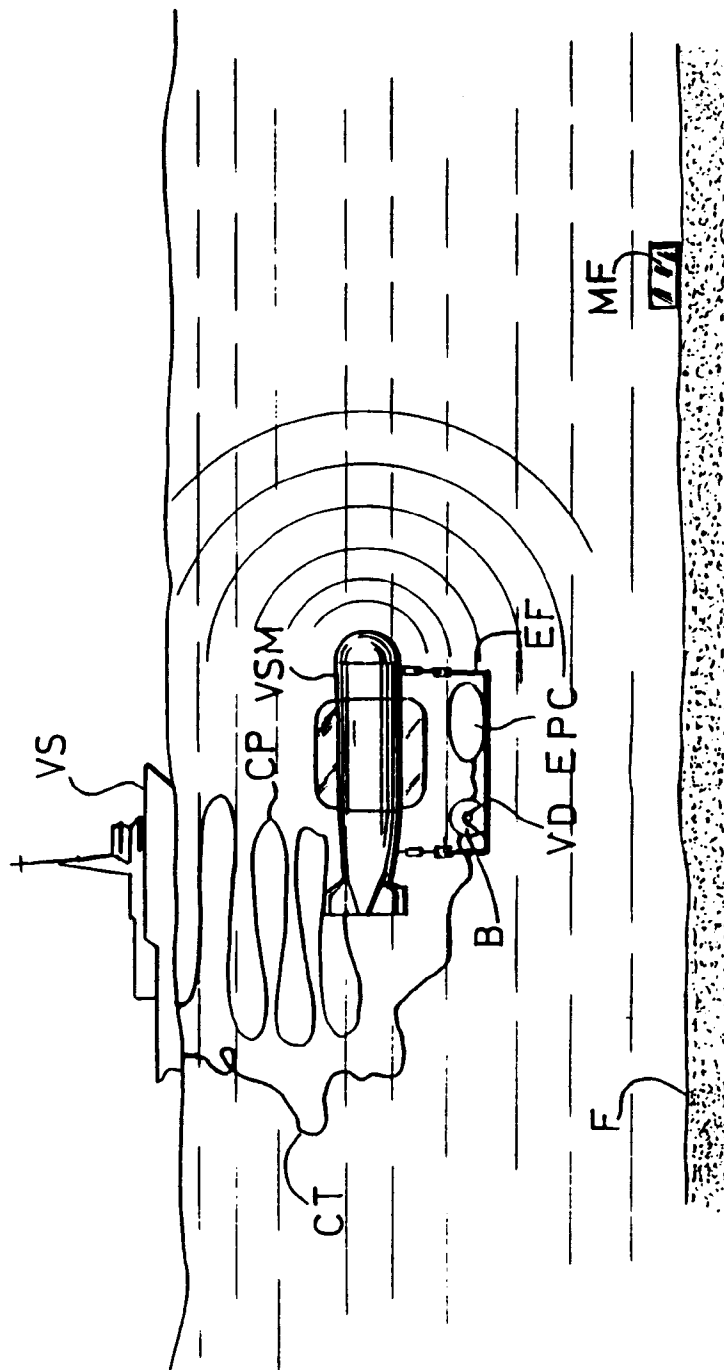


FIG.1

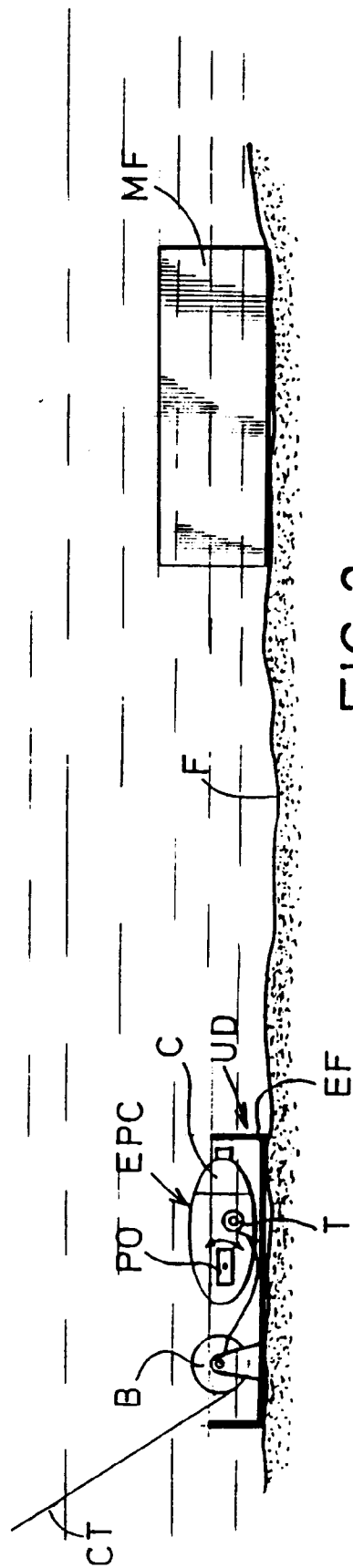


FIG. 2

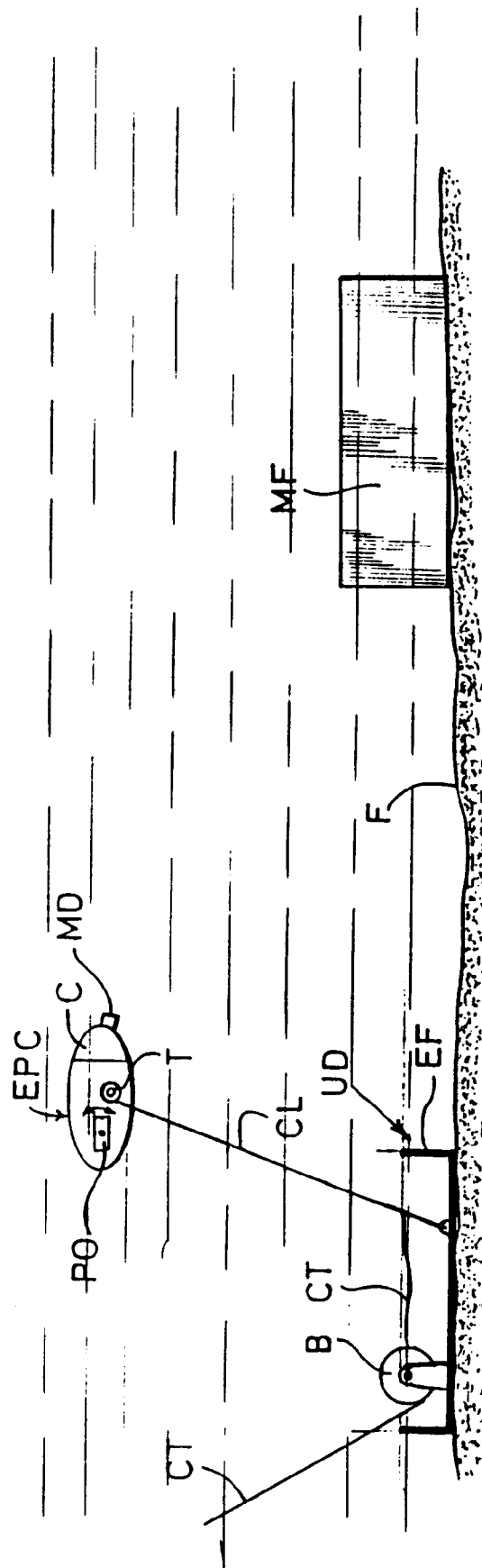


FIG. 3

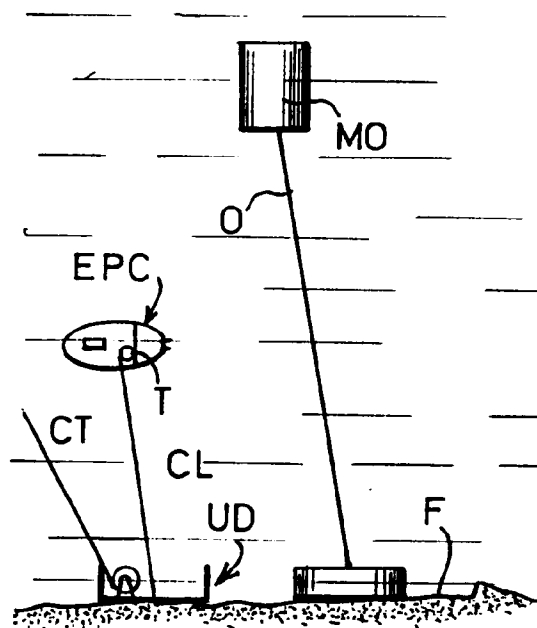


FIG. 4

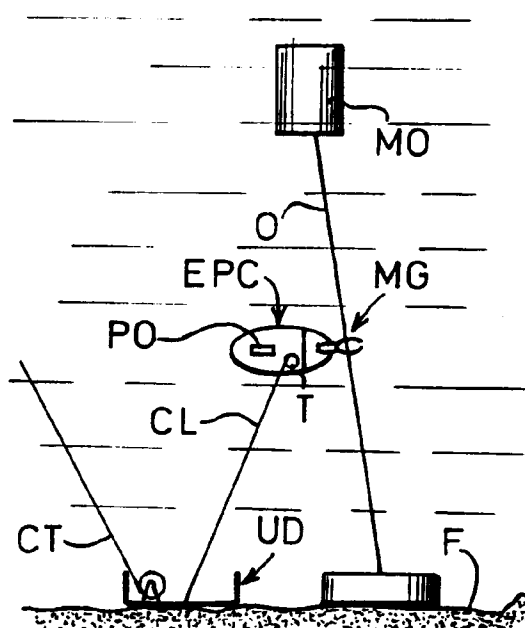


FIG. 5

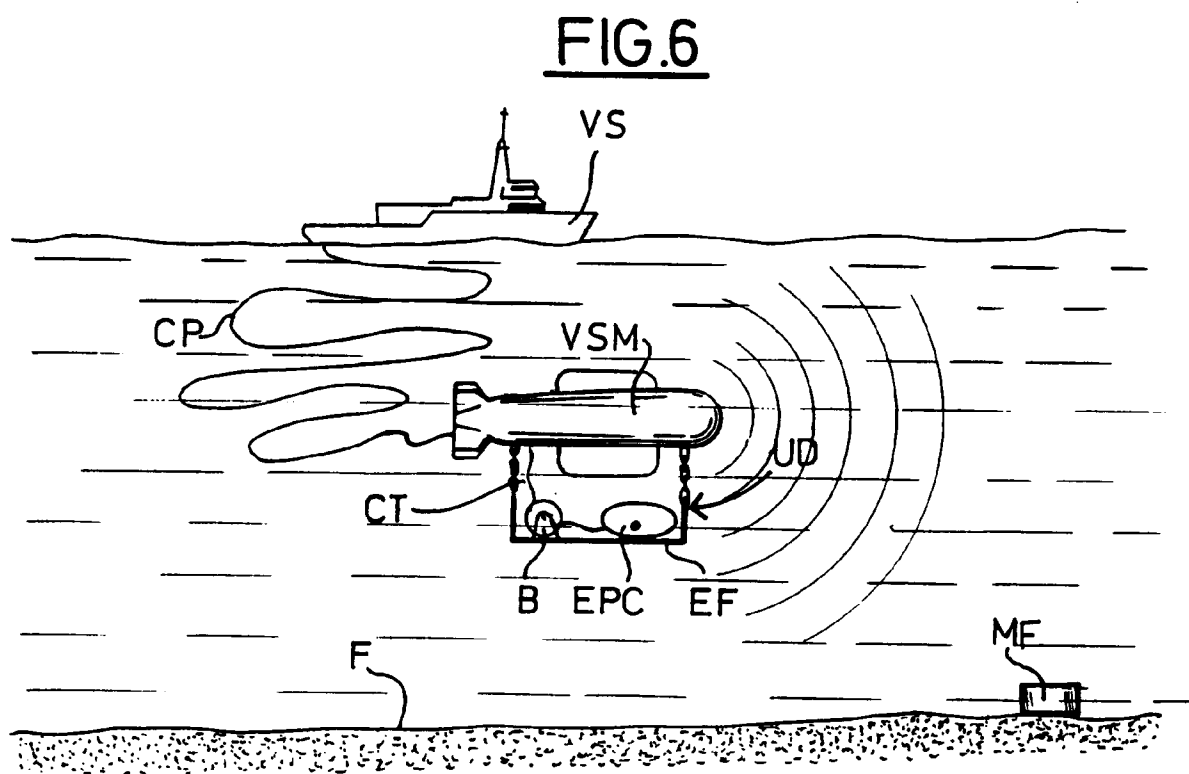


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 1598

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y,D	EP-A-0 547 937 (SOCIÉTÉ E.C.A.) * le document en entier * ---	1-7, 9-12, 14, 15, 21, 22	B63G7/02
Y	WO-A-92 04590 (ALMSTRÖM ET AL) * le document en entier * ---	1-7, 9-12, 14, 15, 21, 22	
A		19	
A	US-A-3 880 103 (TALKINGTON) * le document en entier * ---	2, 14	
A	DE-A-36 26 434 (DIEHL G.M.B.H.) * colonne 4, ligne 51 - colonne 5, ligne 13; figure 1 * -----	13, 15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B63G B63C B63B B63H
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		8 Novembre 1995	DE SENA, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 01.92 (P4C03)