

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
28.01.87

⑤① Int. Cl.⁴: **B 63 G 7/06**

②① Numéro de dépôt: **84400900.1**

②② Date de dépôt: **03.05.84**

⑤④ **Dispositif de déminage à distance de mines à mise à feu magnétique.**

③⑩ Priorité: **03.05.83 DE 3316005**

⑦③ Titulaire: **THOMSON-CSF, 173, Boulevard Haussmann,
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

④③ Date de publication de la demande:
14.11.84 Bulletin 84/46

⑦② Inventeur: **Bornhofft, Wolfgang, THOMSON-CSF
SCPI 173, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**
Inventeur: **Trenkler, Gerhard, THOMSON-CSF
SCPI 173, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
28.01.87 Bulletin 87/5

⑦④ Mandataire: **Desperrier, Jean-Louis et al,
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine,
F-75008 Paris (FR)**

③④ Etats contractants désignés:
FR GB SE

⑤⑥ Documents cités:
EP - A - 0 083 166
DE - C - 978 056
DE - C - 2 014 623
FR - A - 862 405
US - A - 3 946 696
US - A - 4 220 108

EP 0 125 180 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 se rapporte à un dispositif de déminage à distance de mines sensibles aux champs magnétiques.

Il est connu que dans le déminage à distance de mines, qui sont sous la surface de la mer, des dispositifs à électrodes ou à solénoïde sont utilisés.

L'approvisionnement en énergie pour ces dispositifs de déminage se fait par des générateurs électriques qui sont à bord des dragueurs de mines et par des câbles flottants qui sont tirés par les dragueurs.

Ces bateaux, qui normalement vont en formation, servent à draguer des mines à mise à feu magnétique ou des mines à mise à feu magnétique et acoustique ou seulement des mines acoustiques comme il est décrit dans le brevet allemand DE-C-20 14 623.

Les bobines d'excitation des générateurs électriques pour le dragage des mines sont alimentées par un générateur de fonction électrique pour produire un programme de déminage.

Dans une autre forme, des barres de fer sont situées dans des petits flotteurs téléguidés à moteur sur lesquels il y a aussi des générateurs qui produisent le courant nécessaire pour le déminage. Ces systèmes sont décrits dans le brevet allemand DE-C-978 056. Dans ce brevet le flotteur est construit en fer comme un coque de pression qui porte les bobines électriques. Le flotteur porte les générateurs pour la propulsion, le champ magnétique et le champ acoustique. Un ou plusieurs flotteurs sont téléguidés par un ravitailleur.

Il est connu pour tous ces systèmes de produire le champ magnétique pour le déminage considéré par des générateurs électriques. L'approvisionnement en énergie est très grand pour avoir des champs magnétiques très forts, ce qui réduit le temps de la mission et empêche un déminage rapide de grands secteurs de la mer.

En plus, il est connu pour tous ces systèmes que le champ magnétique à grande distance, et dans une certaine part le champ magnétique de proximité, peut être considéré comme homogène. C'est pourquoi ces systèmes ne peuvent pas être utilisés pour le déminage de mines avec des mises à feu sensibles au gradient du champ magnétique, et les systèmes de déminage eux-mêmes peuvent être détruits quand la mine mesure un gradient du champ magnétique assez fort dans le voisinage du système, comme cela existe avec des systèmes à solénoïdes.

Il est également connu du brevet US-A-4,220,108 d'utiliser un corps mobile remorqué par un hélicoptère et dans lequel un aimant en forme de barreau peut être mis en rotation en fonction de la vitesse de remorquage en créant ainsi un champ magnétique périodiquement variable. Un tel dispositif selon le préambule de la revendication 1 ne saurait simuler le champ d'un bâtiment important et notamment le gradient à grande distance semblable à celui des bâtiments de grande taille pour lesquels la mise à feu des mines est généralement réglée.

Pour pouvoir simuler un tel champ, l'invention propose un dispositif de déminage à distance de mines comportant un système de mise à feu sensible au champ magnétique, de dispositif étant situé dans un

corps mobile télécommandé naviguant dans la mer et comprenant au moins un aimant dont la position à l'intérieur du corps mobile peut être modifiée pendant l'opération de déminage, principalement caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble d'aimants en forme de disque dont une face est un pôle nord et l'autre face un pôle sud, ces disques étant répartis le long de l'axe longitudinal du corps mobile et fixés sur un axe de rotation vertical passant par un diamètre du disque, et l'orientation du disque autour de cet axe de rotation pouvant être modifiée séparément pour chaque disque par télécommande ou à l'aide d'un programmeur contenu dans le corps mobile pour modifier la répartition du champ produit par l'ensemble des disques.

Ce corps mobile peut être équipé en plus avec une section de guidage, un sonar, et une section de propulsion.

Comme ce système ne possède pas de générateurs importants pour produire le champ magnétique de déminage, l'avantage principal de l'invention est que la fabrication d'un tel système n'est pas chère et que les connaissances sur la fabrication et le lancement des torpilles peuvent être utilisés.

Des compléments de l'invention se caractérisent comme suit:

- le corps mobile contient une installation pour mesurer le champ magnétique,
- le corps mobile exécute tout seul un programme de déminage qui lui a été fixé avant la mission et retourne à la fin du programme automatiquement au bateau de lancement,
- le corps mobile contient en plus un système acoustique de déminage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation et en se référant aux dessins sur lesquels:

- la figure 1 représente un dispositif de déminage en forme de torpille;
- la figure 2 représente plusieurs vues d'un aimant permanent qui sert à produire le champ magnétique.

Selon la figure 1 le corps mobile en forme de torpille possède en plus d'une section de guidage et d'un sonar (4) une section de déminage (5) dans laquelle il y a un ensemble d'aimants permanents (8) en forme de disque.

Selon la figure 2 les aimants permanents peuvent être tournés autour d'un axe de rotation (10) qui est dans une coque cylindrique (7) à l'aide d'un moteur téléguidé et d'un mécanisme (9) selon l'angle désiré.

La figure 2b montre le disque d'aimant permanent dans la direction de la magnétisation.

Pour ajuster le champ magnétique de déminage produit par un dipôle magnétique, les disques sont ajustés de telle manière que la direction de la normale au disque est conforme à l'axe du corps mobile. Le champ magnétique résultant de déminage H_{PD} sera:

$$H_{PD} = \sum_{j=1}^n \left[\text{grad} \frac{1}{4\pi} (\vec{m} \cdot \text{grad}_p \frac{1}{r_i}) \right]$$

avec

$$\vec{m} = \vec{M} \cdot \pi \frac{a^2}{4} \cdot d \quad \text{pour } r_i \gg a, d$$

M représentant la magnétisation de chaque disque, m représentant le moment magnétique du dipole, r la distance, a le diamètre et d l'épaisseur des disques.

Pour obtenir un gradient du champ magnétique plus fort à des distances plus grandes du corps mobile, ce qui peut être nécessaire pour le déminage des mines sensibles au gradient de ce champ magnétique, le champ magnétique d'un double dipole est produit en tournant une moitié des disques dans le sens inverse (voir fig. 1).

Le champ magnétique résultant sera:

$$H_{PR} = \sum_{i=1}^{n/2} - \text{grad} \left[\frac{1}{4\pi} (\vec{m} \text{ grad}_p \frac{1}{r_i}) \right] +$$

$$\sum_{i=1}^{n/2} - \text{grad} \left[\frac{1}{4\pi} (\vec{m} \text{ grad}_p \frac{1}{r_i}) \right]$$

Il est possible d'ajuster les disques selon chaque angle entre la normale et l'axe du corps mobile et on peut estimer le champ magnétique à grande distance à:

$$H_{PR} = \sum_{i=1}^n - \text{grad} \left[- \frac{1}{4} (\vec{m}_1 \text{ grad}_p \frac{1}{r_i}) \right]$$

Pour ne pas mettre en danger le bateau de lancement pendant le transport du corps mobile, les disques (8) sont ajustés de telle manière que la normale soit perpendiculaire à l'axe du flotteur. En plus, les directions de la magnétisation de chaque disque sont alternées de 180° l'une par rapport à l'autre.

Dans ce cas on obtient un champ magnétique qui s'annule rapidement avec le voisin selon:

$$H_{PR} \sim \frac{1}{(r^3)^n}$$

(n = nombre de disques) pour que la perturbation soit minimale à courte distance.

Si des missions de déminage spéciales demandent un changement du champ magnétique pendant un certain temps, la direction de la normale des disques avec l'axe du corps mobile peut être changée par télécommande ou par programme selon la manière nécessaire.

En plus le corps mobile peut contenir un programme de déminage, qui est exécuté. A la fin du programme le corps mobile retourne automatiquement au bateau de lancement.

Comme matériau pour les disques on peut actuellement seulement utiliser des matériaux ayant une force coercitive grande pour empêcher une démagnétisation des disques quand ils sont tournés. Comme matériau connu les terres rares ou des combinaisons comprenant des terres rares peuvent être utilisés. Si on utilise des matériaux à base de ferrites, la distance de déminage sera plus petite.

Pour la propulsion du corps mobile les systèmes de propulsion connus pour les torpilles peuvent être uti-

lisés, tels que les moteurs électriques, les moteurs Diesel ou autres.

Particulièrement le corps mobile peut être équipé avec un moteur à courant triphasé qui est alimenté par le bateau par un câble. Ce câble peut avoir en même temps des emplacements pour le téléguidage par un fils électrique ou une ligne optronique.

Pour le déminage de mines acoustiques le corps mobile peut être équipé avec un générateur acoustique qui produit un champ acoustique simulant le champ acoustique de la cible, ou même il peut remorquer un tel générateur.

La section de guidage et de sonar peut contenir aussi des installations pour mesurer le champ magnétique.

Revendications

1. Dispositif de déminage à distance de mines comportant un système de mise à feu sensible au champ magnétique, ce dispositif étant situé dans un corps mobile (3) télécommandé naviguant dans la mer et comprenant au moins un aimant dont la position à l'intérieur du corps mobile peut être modifiée pendant l'opération de déminage, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble d'aimants (8) en forme de disque dont une face est un pôle nord et l'autre face un pôle sud, ces disques étant répartis le long de l'axe longitudinal du corps mobile (3) et fixés sur un axe de rotation (10) vertical passant par un diamètre du disque, et l'orientation du disque autour de cet axe de rotation pouvant être modifiée séparément pour chaque disque par télécommande ou à l'aide d'un programmeur (4) contenu dans le corps mobile pour modifier la répartition du champ produit par l'ensemble des disques.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps mobile (3) contient une installation pour mesurer le champ magnétique (3).

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le programmeur (4) commande l'exécution d'un programme de déminage qui lui a été donné avant la mission et le retour automatique du corps mobile au bateau de lancement à la fin du programme.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps mobile (3) contient en plus un système acoustique de déminage.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la direction des aimants permanents (8) hors de la mission de déminage est telle que l'intensité du champ magnétique extérieur est réduit au minimum.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Beseitigung von Minen aus der Entfernung, für Minen, die ein auf elektromagnetische Felder ansprechendes Zündsystem aufweisen, wobei diese Vorrichtung in einem ferngesteuerten beweglichen Körper (3) angeordnet ist, der im Meer schwimmt und wenigstens einen Magneten auf-

weist, dessen Position im Inneren des beweglichen Körpers während der Minenbeseitigungsoperation verändert werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Gruppe von Magneten (8) in Form einer Scheibe umfasst, wovon eine Fläche ein Nordpol und die andere ein Südpol ist, wobei diese Scheiben entlang der Längsachse des beweglichen Körpers (3) verteilt und auf einer senkrechten Drehachse (10) befestigt sind, die durch den Durchmesser der Scheibe verläuft, wobei die Orientierung der Scheibe um diese Drehachse für jede Scheibe getrennt verändert werden kann durch Fernsteuerung oder mittels eines Programmierers (4), der in dem beweglichen Körper enthalten ist, um die Verteilung des Feldes zu verändern, welches die Gruppe von Scheiben erzeugt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Körper (3) eine Anlage zur Messung des Magnetfeldes (3) enthält.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Programmierer (4) die Ausführung eines Minenbeseitigungsprogrammes steuert, welches ihm vor der Mission aufgegeben wurde, und die automatische Rückkehr des beweglichen Körpers zu dem abwerfenden Schiff bei Beendigung des Programmes steuert.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Körper (3) ferner ein akustisches Minenbeseitigungssystem enthält.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtung der Permanentmagneten (8) während der Minenbeseitigungsmission derart ist, dass die Stärke des äußeren Magnetfeldes auf ein Minimum reduziert wird.

Claims

1. Device for the remote elimination of mines, comprising a magnetic field sensitive firing system, this device being located in a remote controlled movable body (3) navigating in the sea and comprising at least one magnet the position inside the movable body of which can be modified during the mine elimination procedure, characterized in that it comprises a set of disc-shaped magnets (8) one face of which is a north pole and the other of which is a south pole, these discs being distributed along the longitudinal axis of the movable body (3) and affixed on a vertical rotary axis (10) extending through a diameter of the disc, and the orientation of the disc about this rotary axis being susceptible to be modified separately for each disc by remote control or by means of a programmer (4) contained in the movable body to modify the distribution of the field produced by the set of discs.

2. Device according to claim 1, characterized in that the movable body (3) contains a magnetic field measuring system (3).

3. Device according to any of claims 1 and 2, characterized in that the programmer (4) controls the execution of a mine elimination program which has been given thereto prior to the mission and the automatic return of the movable body to the launching ship at the end of the program.

4. Device according to any of claims 1 to 3, characterized in that the movable body (3) further contains an acoustic mine elimination system.

5. Device according to any of claims 1 to 4, characterized in that the direction of the permanent magnets (8) other than during the mine elimination mission is such that the intensity of the outer magnetic field is reduced to minimum.

40

45

50

55

60

65

4

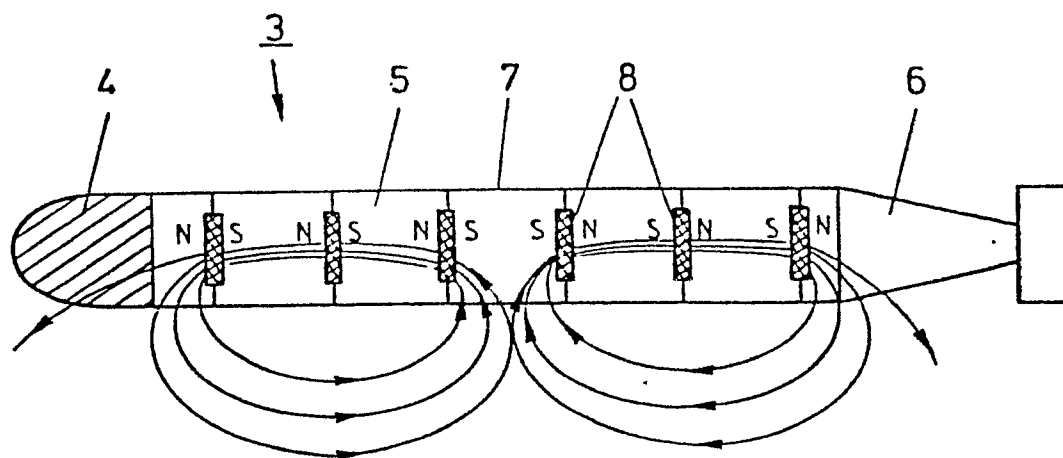


Fig. 1

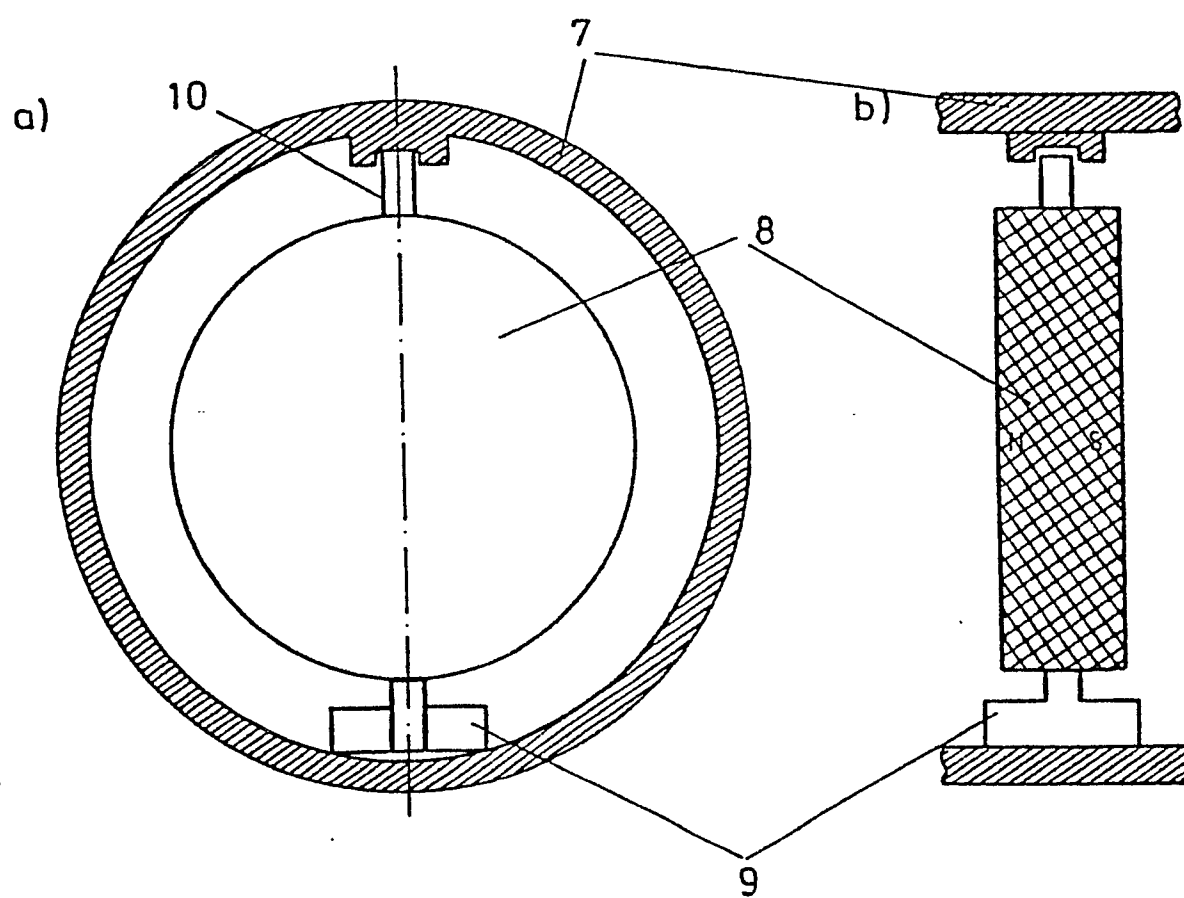


Fig. 2