

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

VI. — Marine et navigation.

1. — CONSTRUCTION DES NAVIRES ET ENGINES DE GUERRE.

N° 536.324

Perfectionnements apportés aux moyens pour signaler la présence des mines explosives, de sous-marins ou autres navires, d'icebergs et d'autres corps flottants.

M. LUIGI GIOVANNI VALERIO ROTA résidant en Angleterre.

Demandé le 14 mai 1919, à 14<sup>h</sup> 21<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 9 février 1922. — Publié le 29 avril 1922.

(Demande de brevet déposée en Angleterre le 28 mai 1918. — Déclaration du déposant.)

Le but de la présente invention est de fournir des moyens perfectionnés pour signaler la présence et la direction des mines flottantes, sous-marins et autres navires, des icebergs ou autres corps magnétiques ou para-magnétiques. L'appareil signale la présence de ces corps, qu'ils soient flottants ou submergés et, comme il indique la direction de ces corps, il peut aussi indiquer la vitesse à laquelle ils voyagent.

Il existe certains courants telluriques qui produisent, dans la terre, des tourbillons magnétiques. La présence ou l'intensité de ces courants se révèle lorsqu'un choc se produit entre eux et un corps magnétique ou para-magnétique, quelque petit que soit ce dernier. Grâce à ce fait, il est possible de découvrir la présence d'une mine, d'un sous-marin, d'un navire ou autre corps magnétique ou para-magnétique, au moyen de l'appareil qui forme l'objet de la présente invention et qui révèle ces courants.

L'invention est représentée, à titre d'exemple sur les dessins ci-annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une coupe longitudinale verticale, avec certaines parties en élévation, d'un appareil établi conformément à l'invention.

La figure 2 est une coupe horizontale passant par l'axe de l'appareil.

La figure 3 est une coupe transversale suivant 3-3 figure 2.

La figure 4 est une coupe par l'axe d'un appareil établi conformément à un autre mode de réalisation de l'invention.

La figure 5 montre schématiquement en coupe verticale un appareil simple ou un élément d'un appareil complet établi conformément à un troisième mode de réalisation de l'invention, ainsi que l'aiguille magnétique et deux galvanomètres qui sont placés à bord du navire.

La figure 6 est une coupe verticale d'un appareil complet composé de trois éléments montés dans une même enveloppe, l'un de ces éléments étant placé perpendiculairement aux deux autres, l'aiguille magnétique et le galvanomètre étant omis, ces organes se trouvant placés à quelque distance.

La figure 7 est une coupe verticale de l'appareil complet suivant un plan perpendiculaire à celui de la figure 6 ; dans cette vue, une aiguille magnétique et un galvanomètre sont représentés, bien que, dans la pratique, ils soient placés sur le navire.

L'appareil consiste en un cylindre en bois

Prix du fascicule : 1 franc.

ou enveloppe  $a$ , qui peut être renfermée dans une enveloppe extérieure en fer  $a^1$ . Cette dernière n'est nécessaire que lorsque l'appareil est destiné à être employé dans l'eau car elle 5 diminue la résistance et la pression de l'eau. Le cylindre  $a$  est hermétiquement clos et est supporté par les tiges  $b$  fixées à un arbre vertical  $b^1$  portant sur un coussinet à roulement à billes  $b^2$ , fixé sur la tige verticale  $b^3$ . Cette 10 dernière peut être de la forme télescopique et les deux parties peuvent être fixées l'une à l'autre au moyen d'une vis de serrage  $b^4$  ou de tout autre mécanisme convenable. Le coussinet à roulement à billes  $b^2$  permet la rotation de 15 l'appareil autour d'un axe vertical. La tige verticale  $b^3$  est maintenue par un coussinet à roulement à billes  $c$ , porté par le bras  $c^1$  fixé au navire. Ce coussinet  $c$  permet à l'arbre  $b^1$  et à la tige  $b^3$  d'être suspendus dans une position 20 verticale. Tout autre mode de suspension peut être employé permettant à l'appareil indicateur de rester dans une position pour laquelle son axe longitudinal est horizontal, ce qui permet l'orientation de l'appareil selon un axe vertical 25 central et rend possible de le soulever ou de l'abaisser. L'appareil peut être suspendu soit à l'avant, soit sur le côté du navire.

Dans l'enveloppe  $a$  et concentriquement à cette dernière, se trouve monté un cylindre 30 rotatif  $d$  en bois. Le cylindre  $d$  est porté par des arbres radiaux ou rais  $d^1$  montés au moyen de roulements à billes  $d^2$  sur une tige  $d^3$  fixée à l'enveloppe  $a$ . La rotation du cylindre  $d$  peut être obtenue par tout moyen convenable, 35 comme par exemple un mouvement d'horlogerie, placé dans l'espace  $a^2$  à l'extrémité de droite de l'enveloppe  $a$ . Sur les dessins, une roue dentée conique, indiquée en traits pointillés, est fixée à l'extrémité du cylindre  $d$ . 40 Cette roue dentée conique  $e$  est actionnée par un pignon conique  $e^1$  monté à l'extrémité d'un arbre flexible  $e^2$ , les deux parties étant indiquées en traits pointillés. L'arbre flexible  $e^2$  devrait être prolongé jusqu'au pont du navire 45 et y être actionné par un mécanisme convenable. L'on comprendra qu'un moteur électrique ne peut pas être employé à l'extrémité  $a^2$  de l'enveloppe  $a$ , car il empêchait la prise d'observations correctes. Le cylindre  $d$  a une 50 vitesse périphérique variant de 4 à 9 mètres par seconde.

Sur le cylindre rotatif  $d$  se trouve enroulé,

en une ou plusieurs couches, un fil isolé en cuivre ou en fer doux  $d^4$  formant un circuit fermé. Les extrémités de ce circuit sont munies 55 de balais ou contacts  $d^5$  convenables et ces derniers sont eux-mêmes en contact avec les bagues  $f, f^1$  qui sont reliées à un galvanomètre très sensible  $f^2$ .

Logé en partie dans le cylindre  $d$  se trouve 60 un cadre fixe  $g$  qui peut être de toute forme convenable. Sur les dessins il est indiqué comme étant rectangulaire mais il peut être de forme cylindrique ou polygonale. Ce cadre  $g$  est concentrique au cylindre  $d$  et porte des 65 bobines de fil de fer doux  $g^1$  comme le montre le dessin, ou des plaques minces formant un circuit fermé. A l'intérieur du cadre  $g$  et parallèlement aux fils  $g^1$  ou plaques, se trouve une aiguille de déclinaison magnétique  $g^2$ . Au- 70 dessus de l'aiguille  $g^2$ , dans la construction que montre le dessin, est fixé un miroir  $h$  et à la partie gauche extrême du cylindre  $a$  se trouve un autre miroir  $h^1$ .

Dans la chambre d'inspection  $a^3$  est une 75 lampe électrique  $a^4$  (fig. 1) pour éclairer le galvanomètre  $f^2$  et l'aiguille magnétique  $g^2$ . Un tube d'inspection  $l$ , indiqué en traits pointillés dans les fig. 1 et 3, se prolonge jusqu'au 80 pont du navire et permet d'examiner le galvanomètre  $f^2$  par vision directe et de voir l'aiguille magnétique  $g^2$  par double réflexion au moyen des miroirs  $h, h^1$ . Des prismes peuvent être employés au lieu des miroirs  $h, h^1$ , et le 85 tube  $l$  peut être muni de lentilles pour permettre de faire les observations plus facilement.

Lorsque l'appareil est employé sur un navire ayant une coque en fer, il sera probablement nécessaire d'employer des aimants de compensation ou de correction, qui ne sont 90 pas indiqués.

L'appareil sera généralement fixé à une distance de 3 à 5 mètres environ de la coque du navire, mais plus la distance est grande et 95 mieux cela vaut, spécialement lorsque l'appareil se trouve sur un navire de guerre.

L'appareil peut être employé, le cylindre  $d$  tournant ou étant stationnaire, et il est plongé dans l'eau ou placé sur l'eau. Quelle que soit sa position, le signal se produira toujours, 100 mais pour rendre cette action plus sensible, il est bon d'employer l'appareil de la manière suivante. Si l'appareil est employé avec un cylindre stationnaire  $d$ , il devra être maintenu

avec son axe longitudinal à angle droit, autant que possible, avec le méridien magnétique. Si l'appareil est employé avec le cylindre  $d$  tournant, son axe devra être maintenu sur le méridien magnétique, ou formant avec ce méridien magnétique un angle de  $30^\circ$  à  $35^\circ$  à droite ou à l'est de ce dernier.

Les prolongements  $j$  sont prévus à chaque extrémité de l'enveloppe  $a$  pour permettre de tourner l'appareil et de le maintenir dans la direction désirée.

On peut, dans certains cas, employer deux appareils, l'un ayant, comme ci-dessus décrit, une aiguille de déclinaison magnétique et l'autre ayant, dans le cadre fixe  $g$ , une aiguille de déclinaison magnétique ainsi qu'une aiguille d'inclinaison magnétique. Un des appareils est employé avec un cylindre rotatif  $d$  et l'autre avec un cylindre stationnaire  $d$ . Chaque appareil est maintenu dans la direction la plus convenable, comme expliqué plus haut, de sorte que les appareils sont à angle droit l'un par rapport à l'autre. C'est un fait connu que le magnétisme terrestre donne naissance à des courants dans des conducteurs mobiles de sorte que la quantité de flux magnétique reçue par chaque appareil variera.

L'appareil révélera la présence de courants telluriques lorsqu'on rencontrera un corps para-magnétique, tel qu'une mine, un sous-marin ou un navire, et les corps plus gros seront découverts à des distances considérables qui peuvent se compter par milles. L'expérience permettra de déterminer, d'après l'intensité du courant, la nature du corps rencontré. Lorsque l'appareil a signalé la présence d'un corps, il est bon d'arrêter le navire sur lequel l'appareil est installé, et il sera alors possible de déterminer si le corps est fixe ou en mouvement et, dans ce dernier cas, quelle est sa direction, s'il s'approche ou s'éloigne de l'appareil et à quelle profondeur il se trouve. L'on pourra découvrir les mines à une distance d'autant plus longue que la grandeur de l'appareil aura été augmentée.

Les icebergs, lorsqu'ils sont entraînés par des courants, possèdent un potentiel électrique très élevé. Pour permettre que l'appareil puisse découvrir des corps chargés d'électricité, aussi bien qu'un corps chargé de magnétisme, l'appareil ci-dessus décrit et représenté dans les fig. 1, 2 et 3, pourra être modifié

comme indiqué dans la fig. 4. L'enveloppe extérieure  $a^1$  est supprimée. Le cylindre  $d$ , couvert du fil  $d^4$ , est monté sur les rais  $d^1$ , porté par des coussinets à roulements à billes  $d^2$  et tournant sur une tige  $d^3$ . Toutes les autres parties, qui ne sont pas indiquées sur le dessin, sont semblables à celles représentées sur les figures 1, 2 et 3. Le cylindre  $d$  est fermé à une extrémité par un disque  $d^{10}$  qui a un diamètre plus grand que l'enveloppe  $a$  et s'ajuste sur cette dernière. Au disque  $d^{10}$  est fixé un cylindre en cuivre  $k$  qui couvre environ la moitié de l'enveloppe  $a$ . Ce cylindre en cuivre  $k$  peut être de plus supporté au moyen de petits rouleaux  $k^1$  que porte l'enveloppe  $a$ . Dans l'enveloppe  $a$  est fixé un autre cylindre en cuivre  $k^2$ , de même longueur que le cylindre en cuivre  $k$ . Les deux cylindres en cuivre  $k$ ,  $k^2$ , sont reliés à un appareil convenable, comme par exemple un électroscope ou balance de torsion, placés dans la chambre d'inspection  $a^3$ , qui permet de révéler les charges électriques les plus faibles et d'en mesurer l'intensité et les variations.

Afin de rendre l'appareil plus sensible, on peut utiliser plusieurs cylindres rotatifs, chacun d'eux ayant, dans son circuit de fil fermé, un galvanomètre, et on fait tourner, de préférence, les cylindres, dans des directions opposées ou différentes. Pour permettre à l'appareil de découvrir plus facilement les corps para-magnétiques, soit qu'ils émergent bien au-dessus de la surface comme dans le cas d'un gros navire, soit qu'ils se trouvent simplement submergés près de la surface, comme dans le cas d'un sous-marin, ou bien au-dessous de la surface comme dans le cas d'un sous-marin à une grande profondeur ou d'une épave submergée, on emploie deux séries d'appareils, ou un plus grand nombre dans une seule enveloppe. Par exemple un appareil peut être au-dessus du niveau de l'eau, un second peut être approximativement au niveau de l'eau et un troisième au-dessous de ce niveau. De plus, en employant plusieurs appareils, à différents niveaux, il est possible de découvrir plus facilement si le corps para-magnétique est au-dessus de la surface, immédiatement au-dessous, ou profondément submergé, en notant quel est le galvanomètre qui indique le plus fort courant.

L'emploi de plusieurs appareils contenus

5 dans une enveloppe et disposés à angle droit, les uns par rapport aux autres, permet de fixer l'appareil complet au corps du navire qui le porte, ce qui le rend plus pratique, car il n'est plus nécessaire de maintenir les cylindres dans certaines directions. Un cylindre ou autre sera affecté par tout courant ren-

10 En plaçant l'aiguille magnétique et le galvanomètre à bord du navire, la construction de l'appareil se trouve simplifiée et son emploi rendu plus facile

15 Se référant à la figure 5,  $a$  est l'enveloppe de l'appareil, construite en bois ou autre substance di-électrique convenable et  $a^1$  est une tige fixe qui traverse l'axe de l'enveloppe  $a$ . Cette tige peut être faite en vulcanite avec noyau en bronze  $a^2$  indiqué par les traits poin-

20 tillés. A une extrémité de la tige  $a^1$  est fixé le cadre  $b$ , sur lequel est enroulé un fil en fer doux isolé  $b^1$  ou bien encore ce fil peut être remplacé par des plaques minces. Les extré-

25 mités du fil  $b^1$  sont reliées à un autre fil  $c^1$  sur un cadre fixe  $c$  placé à bord du navire et les deux fils  $b^1$ ,  $c^1$ , ou plaques, forment un circuit fermé. Dans le cadre fixe  $c$  est placée une aiguille magnétique  $c^2$ . Dans l'enveloppe  $a$  se

30 trouvent deux cylindres rotatifs  $d$ ,  $e$ , montés, au moyen de rayons  $d^1$ ,  $e^1$ , et des coussinets  $d^2$ ,  $e^2$ , sur la tige fixe  $a^1$ .

35 L'arbre  $f^1$  qui est actionné par un arbre flexible ou autre mécanisme convenable, provoque le mouvement du cylindre  $e$  au moyen des roues d'angles  $f^1$ ,  $f^2$ , cette dernière étant fixée à l'un des coussinets  $e^2$ .

40 L'autre coussinet  $e^2$  est fixé à une roue d'angle  $g$  et cette dernière met en mouvement les roues d'angle  $g^1$ ,  $g^2$ , l'une de ces roues, ou les deux, étant montée à frottement libre sur l'arbre  $g^2$  que porte l'enveloppe  $a$ . Les roues d'angle  $g^1$  mettent en mouvement la roue d'angle  $g^3$  fixée à l'un des coussinets  $d^2$ , ce

45 dernier étant fixé par rapport au cylindre  $d$ . Les cylindres  $d$  et  $e$  tournent ainsi dans des directions opposées.

50 Sur le cylindre  $d$  est enroulé un fil de cuivre ou de fer doux isolé  $d^3$  dont les extrémités, au moyen de balais convenables  $d^4$ ,  $d^5$ , établissent le contact avec les bagues  $d^6$ ,  $d^7$ , séparées par une substance isolante  $d^8$ . Les

bagues  $d^6$  et  $d^7$  sont reliées à un galvanomètre  $d^9$ .

60 Sur le cylindre  $e$  se trouve enroulé un fil de cuivre ou de fer doux isolé  $e^3$  dont les extrémités, au moyen de balais convenables  $e^4$ ,  $e^5$ , établissent le contact avec les bagues  $e^6$ ,  $e^7$ , séparées par une substance isolante  $e^8$ . Les bagues  $e^6$  et  $e^7$  sont reliées à un galvanomètre  $e^9$ .

65 Les aiguilles des galvanomètres  $d^9$  et  $e^9$  se meuvent dans des directions opposées.

L'appareil décrit ci-dessus peut être divisé en deux parties, l'une comprenant le cadre fixe  $b$  et le cylindre rotatif  $d$  et l'autre contenant

70 le cylindre rotatif  $e$ .

75 Dans l'appareil représenté dans les figures 6 et 7, se trouve une enveloppe extérieure munie de tiges  $A^1$  qui, au moyen de raccords mécaniques, permettent de la fixer de façon rigide au navire. L'enveloppe  $A$  contient le lest  $A^2$  qui aide à la maintenir verticale. Les tiges  $A^1$  sont fixées à peu près au niveau de l'eau, laissant la partie supérieure de l'en-

80 veloppe  $A$  au-dessus de l'eau et la partie inférieure au-dessous du niveau de l'eau.

85 Cette enveloppe  $A$  contient trois appareils séparés, le plus haut et le plus bas étant parallèles l'un à l'autre et dans le même plan. L'appareil central est placé à angle droit par rapport aux deux autres.

90 Chacune des trois enveloppes intérieures  $a$  contient un ou plusieurs cylindres rotatifs ayant un circuit fermé de fil ou de plaques dont les extrémités sont reliées à des galvanomètres séparés, fixés à bord du navire par des méthodes convenables semblables à celles qui sont montrées et décrites pour la figure 5. Ces trois appareils peuvent tous être exactement semblables à celui qui est représenté

95 sur la figure 5. Comme le font voir les figures 6 et 7, l'appareil inférieur comprend un cadre fixe  $b$  muni du fil  $b^1$ , un cadre fixe  $c$ , muni du fil  $c^1$ , une aiguille magnétique  $c^2$ , un cylindre rotatif  $d$ , muni du fil  $d^3$  relié à un galvanomètre semblable à  $d^9$  mais qui n'est pas représenté. Dans l'appareil on a représenté un galvanomètre  $c^3$  dans le circuit fermé que forment les fils  $b^1$  et  $c^1$ . Toutes ces parties seraient reliées comme le montre la figure 5. 100 D'autres parties correspondantes de l'appareil inférieur sont marquées, dans la figure 5, avec des indices correspondants.

L'appareil central contient un seul cylindre

rotatif  $e$ , muni d'un fil  $e^3$  relié à un galvanomètre semblable à  $e^9$ . Dans cette construction l'arbre  $e^{10}$  tourne dans les coussinets  $e^{20}$  fixés à l'enveloppe A. Cet appareil central, ainsi  
5 que l'appareil inférieur, comprend tous les éléments que montre la figure 5 mais quelques parties se trouvent dans une enveloppe  $a$  et les autres dans une autre enveloppe  $a$ . L'appareil central et l'appareil du bas sont, par consé-  
10 séquent, l'équivalent de l'appareil représenté par la figure 5.

L'appareil supérieur contient les cylindres rotatifs  $d$  et  $e$  munis des fils  $d^3$  et  $e^3$  qui sont reliés à des galvanomètres qu'on ne voit pas.  
15 Les parties de cet appareil supérieur qui correspondent aux parties représentées dans la figure 5 sont marquées avec des lettres de référence similaires et fonctionnent de manière semblable. Cette enveloppe supérieure  $a$ , telle  
20 qu'elle est représentée, ne contient ni cadre fixe ni fil agissant sur une aiguille magnétique. Le cadre fixe  $e$  et l'aiguille magnétique  $e^2$ , à la partie inférieure de l'enveloppe A, seront probablement suffisants pour indiquer  
25 la direction de tout corps para-magnétique.

Au lieu d'employer les roues d'angle  $h$ ,  $h^1$ ,  $h^2$ ,  $h^3$  pour actionner le cylindre  $e$  dans l'enveloppe centrale  $a$ , on peut employer les poulies  $i$ ,  $i^1$  et une courroie  $i$  dans le même but.

#### RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet des perfectionnements apportés aux moyens pour signaler la présence de mines explosives, de sous-marins  
35 ou autres navires, d'icebergs et d'autres corps flottants, lesquels perfectionnements consistent principalement :

A avoir recours à un appareil comprenant, en combinaison, une enveloppe, un cylindre recouvert d'un circuit clos en fil métallique,  
40 dont les extrémités sont reliées à un galvanomètre, un cadre fixe logé en partie dans le cylindre et recouvert d'un circuit clos de fil métallique ou de plaques minces, une aiguille de déclinaison magnétique placée dans ledit  
45 cadre et des moyens d'inspection du galvanomètre et de l'aiguille magnétique ;

A munir ledit appareil de dispositif pour faire tourner le cylindre, et à cet effet, par exemple, tourillonner par l'intermédiaire de  
50 rais et de coussinets ledit cylindre sur un axe

fixe et munir ce cylindre d'une roue dentée conique engrenant avec un pignon conique ;

A suspendre l'appareil de manière que son axe longitudinal reste horizontal et qu'il puisse  
55 tourner autour de son axe vertical ; et, à cet effet, par exemple faire comporter à l'appareil une tige verticale suspendue par un roulement à billes, supporté par une tige verticale extensible, supportée elle-même par un second  
60 roulement à billes ;

A munir l'appareil d'une aiguille magnétique d'inclinaison :

A agencer l'appareil pour signaler la présence de corps chargés d'électricité, et, à cet  
65 effet, à recouvrir l'enveloppe, sur la moitié environ de sa longueur, par des cylindres en cuivre reliés à un appareil approprié, tel qu'un électroscope ou une balance de torsion, pour mesurer l'intensité et les variations des  
70 charges électriques, le cylindre extérieur en cuivre étant, de préférence, adapté pour tourner avec le cylindre intérieur portant le circuit clos en fil métallique ;

A monter l'aiguille magnétique et les gal-  
75 vanomètres de l'appareil à bord du navire auquel l'appareil est fixé ;

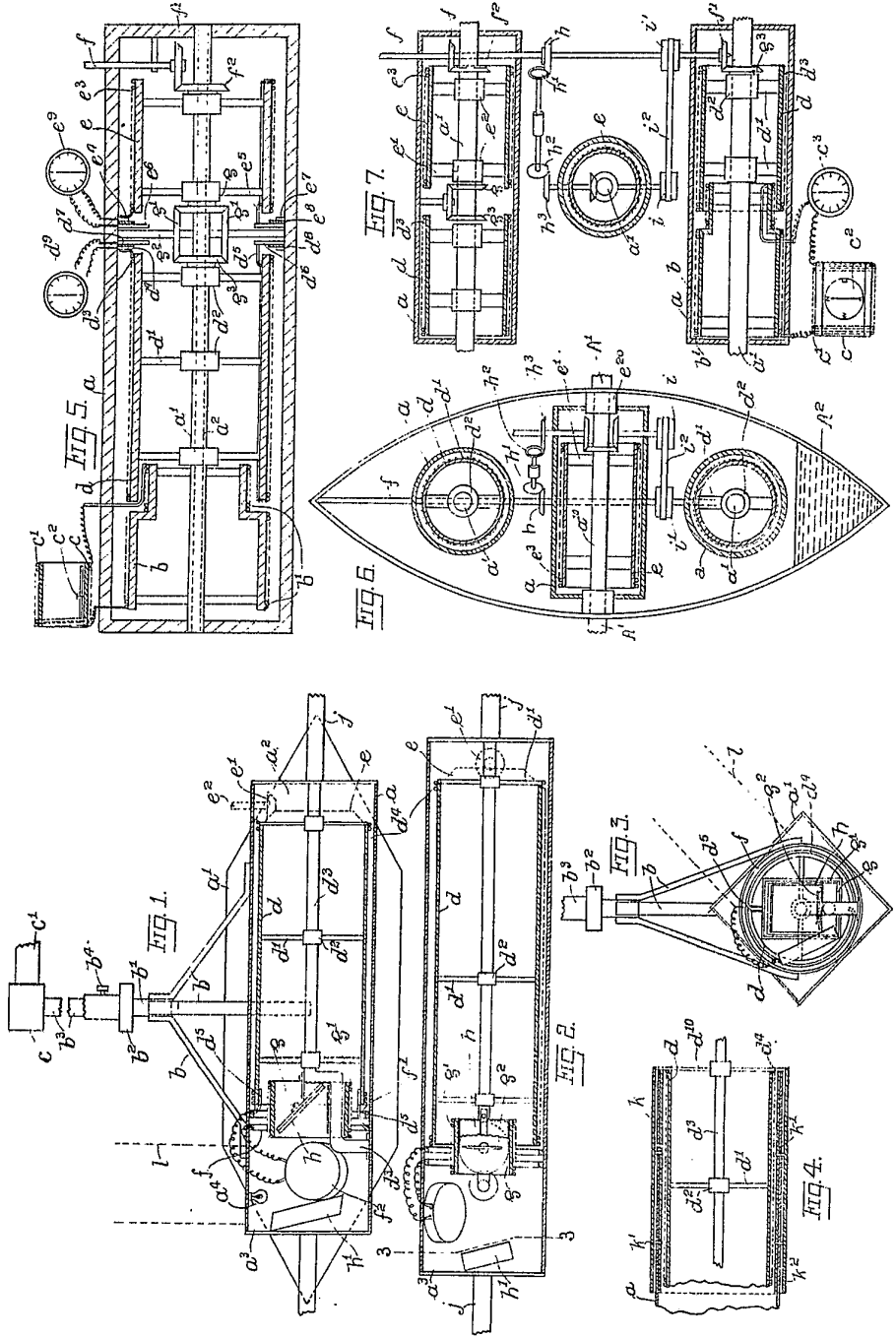
A constituer l'appareil avec plusieurs cylindres rotatifs, chaque cylindre étant muni d'un fil isolé dont les extrémités sont  
80 reliées à un galvanomètre, ces cylindres tournant, l'un par rapport à l'autre, dans des directions différentes ;

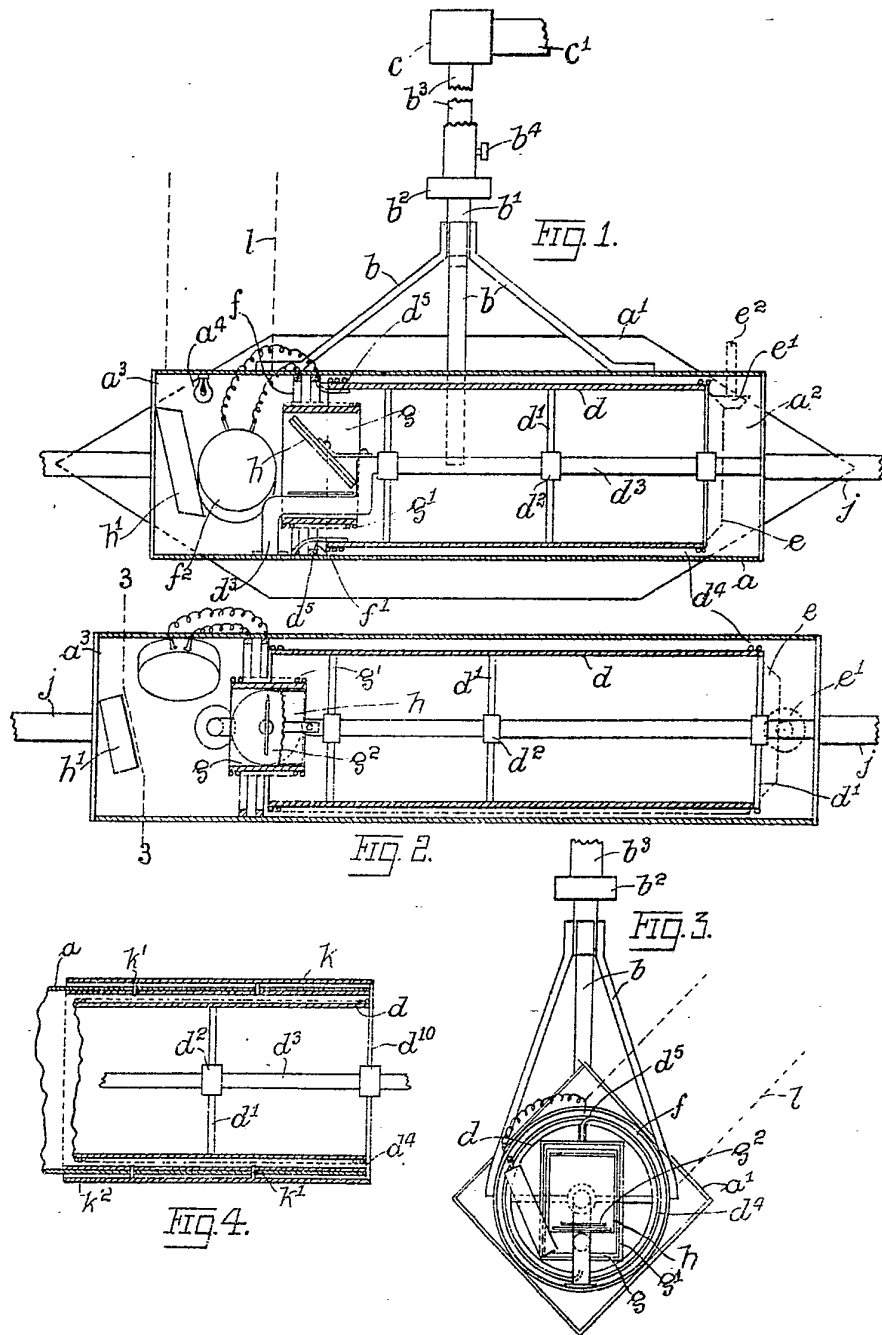
A faire comporter à l'appareil deux ou un plus grand nombre d'enveloppes intérieures,  
85 disposées l'une au-dessus de l'autre, et contenant chacune un ou plusieurs cylindres rotatifs munis de fils isolés, lesdites enveloppes intérieures étant fixées dans une enveloppe extérieure fixée de façon telle qu'une enve-  
90 loppe intérieure se trouve située, approximativement, au niveau de la surface de l'eau et qu'une autre enveloppe intérieure se trouve située au-dessus de ce niveau ; une troisième enveloppe intérieure pouvant être disposée de  
95 manière à se trouver au-dessous du niveau de l'eau.

LUIGI GIOVANNI VALERIO ROTA.

Par procuration :

Paul BLUM.





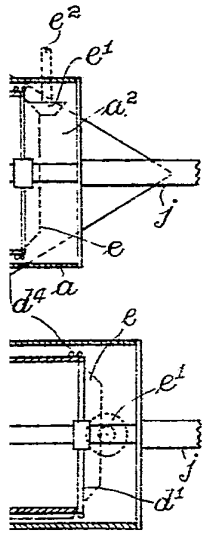
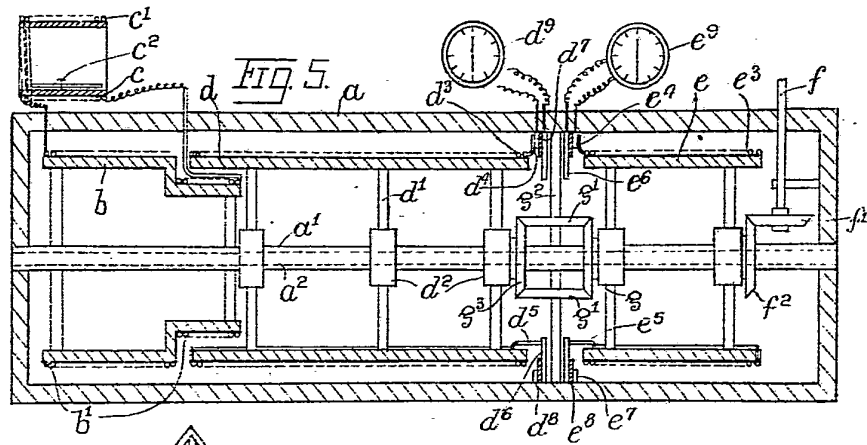


FIG. 6.

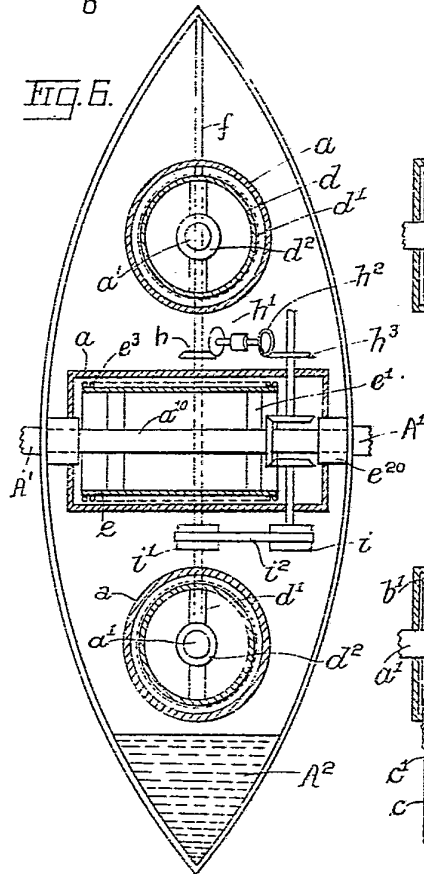


FIG. 7.

