



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2011/08/17

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2012/02/18

(30) Priorité/Priority: 2010/08/18 (FR10 56656)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B63B 45/00* (2006.01),
B63B 21/00 (2006.01), *B63B 22/08* (2006.01),
B63B 22/24 (2006.01), *B63C 7/26* (2006.01),
B63C 9/26 (2006.01)

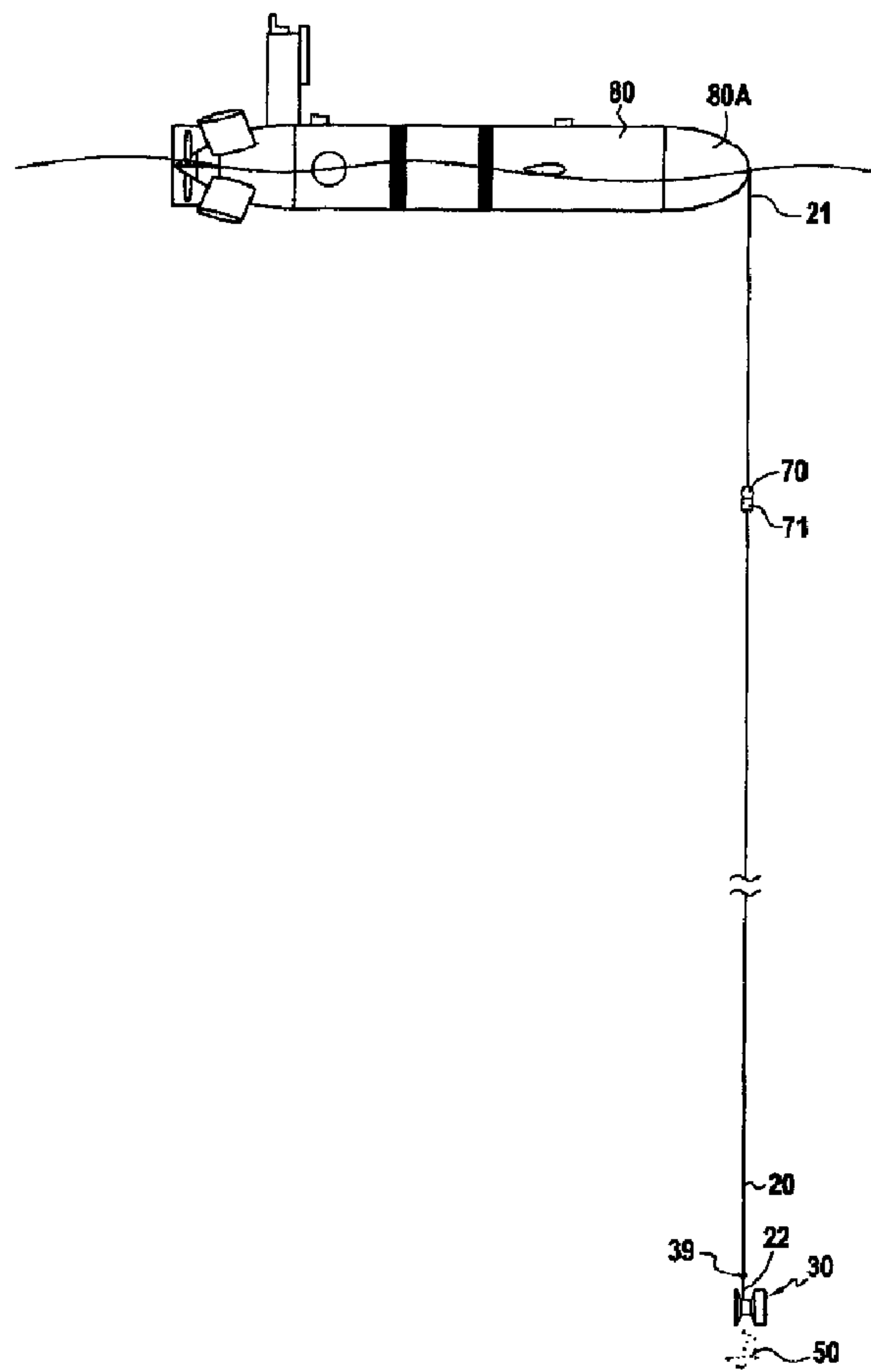
(71) Demandeur/Applicant:
IFREMER-INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE
POUR L'EXPLOITATION DE LA MER, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
CIAUSU, VIOREL, FR;
LUCCIONI, MARC, FR;
RIGAUD, VINCENT, FR

(74) Agent: PERRY + CURRIER

(54) Titre : DISPOSITIF POUR LA RECUPERATION D'UN ENGIN MARIN OU SOUS-MARIN

(54) Title: DEVICE FOR RECOVERING A MARINE OR SUBMARINE CRAFT



(57) Abrégé/Abstract:

Dispositif pour la récupération d'un engin marin ou sous-marin, ce dispositif comprenant : un lien souple (20) ayant une première extrémité (21) destinée à être liée à l'engin (80), une bobine (30) à laquelle est liée une deuxième extrémité (22) du lien souple (20),

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

le lien souple étant adapté pour être enroulé autour de la bobine, et une charge de lestage (50) adaptée pour être associée à la bobine (30). La bobine (30) et la charge de lestage (50) sont telles que la bobine associée à la charge coule, alors que la bobine libérée de la charge flotte; et le lien souple (20) et la bobine (30) coopèrent de telle sorte que la bobine est libérée de la charge (50) par le déroulement du lien souple (20) enroulé autour de la bobine (30). Engin marin ou sous-marin équipé d'un tel dispositif.

ABREGE

Dispositif pour la récupération d'un engin marin ou sous-marin, ce dispositif comprenant : un lien souple (20) ayant une première extrémité (21) destinée à être liée à l'engin (80), une bobine (30) à laquelle est liée une deuxième extrémité (22) du lien souple (20), le lien souple étant adapté pour être enroulé autour de la bobine, et une charge de lestage (50) adaptée pour être associée à la bobine (30). La bobine (30) et la charge de lestage (50) sont telles que la bobine associée à la charge coule, alors que la bobine libérée de la charge flotte; et le lien souple (20) et la bobine (30) coopèrent de telle sorte que la bobine est libérée de la charge (50) par le déroulement du lien souple (20) enroulé autour de la bobine (30).

Engin marin ou sous-marin équipé d'un tel dispositif.

DISPOSITIF POUR LA RECUPERATION D'UN ENGIN MARIN OU SOUS-MARIN

DOMAINE DE L'INVENTION

5 Le présent exposé concerne un dispositif pour la récupération d'un engin marin ou sous-marin, ainsi qu'un engin marin ou sous-marin équipé d'un tel dispositif.

 En particulier, ledit engin peut être un véhicule sous-marin autonome ou AUV (pour "Autonomous Underwater Vehicle").

10 ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

 On connaît déjà des installations permettant de récupérer des AUV dans l'eau, à partir d'un bateau. Ces installations comprennent typiquement un système de traction permettant de tirer l'AUV via un câble reliant le système de traction et l'AUV.

15 Des exemples d'installation de ce type sont décrits dans les demandes de brevet PCT publiées n° WO 2008012472 et n° WO 2008012473.

 Dans ce type d'installation, le câble est initialement embarqué sur l'AUV. Les premières étapes de la récupération de l'AUV consistent à larguer le câble et à attendre qu'il se déploie dans l'eau. Une fois le câble déployé, il
20 peut être attrapé depuis le bateau, par exemple à l'aide d'un harpon ou d'un grappin, et l'extrémité libre du câble (i.e. l'extrémité non liée à l'AUV) peut être remontée à bord du bateau. Le câble peut alors être attaché au système de traction.

 Or, ces premières étapes et, en particulier, le déploiement du câble
25 dans l'eau, peuvent poser problème. En effet, il arrive que le câble ne se déploie pas correctement et, notamment, qu'il reste au voisinage de l'AUV. Dans ce cas, il peut être nécessaire d'approcher le bateau très près de l'AUV pour pouvoir attraper le câble, ce qui augmente les risques de collisions entre le bateau et l'AUV et, donc, les risques d'endommager l'AUV. Il arrive

également que le câble s'enroule autour de certaines parties (ailerons, hélice, etc.) de l'AUV, ce qui augmente, là encore, les risques d'endommager l'AUV.

Il existe donc un besoin pour une solution sûre et simple qui permette de déployer correctement le câble lié à l'AUV.

5

PRESENTATION DE L'INVENTION

Le présent exposé a pour objet un dispositif pour la récupération d'un engin marin ou sous-marin, ce dispositif comprenant : un lien souple ayant une première extrémité destinée à être liée audit engin; une bobine à laquelle est liée une deuxième extrémité du lien souple, le lien souple étant adapté pour être enroulé autour de la bobine; et une charge de lestage adaptée pour être associée à la bobine. Dans ce dispositif, la bobine et la charge de lestage sont telles que la bobine associée à ladite charge coule, alors que la bobine libérée de ladite charge flotte, et le lien souple et la bobine coopèrent de telle sorte que la bobine est libérée de ladite charge par le déroulement du lien souple enroulé autour de la bobine.

10
15

Les modes d'utilisation et les avantages d'un tel dispositif sont les suivants.

La bobine, entourée du lien souple et lestée par la charge de lestage, est préalablement embarquée sur l'engin marin ou sous-marin. Le type d'engin concerné n'est pas limité. Il peut s'agir d'un engin flottant ou en immersion contrôlée, et notamment d'un AUV, d'une torpille, d'un drone de surface ou d'un autre engin d'architecture similaire.

20

Lorsqu'on souhaite récupérer l'engin à partir d'une base de récupération (e.g. un bateau, un quai, une plateforme off-shore, etc.), la bobine est d'abord larguée de l'engin. La bobine coule alors à cause de la charge de lestage. En coulant, la bobine entraîne avec elle le lien souple qui se déroule au fur et à mesure de la descente de la bobine vers le fond de l'eau. Le déroulement du lien souple provoque alors la libération de la charge et, ainsi, le délestage de la bobine. Avantageusement, la libération de la

25

charge a lieu en fin de déroulement du lien souple, i.e. cette libération est provoquée par le déroulement des dernières spires du lien souple.

Une fois libérée de sa charge de lestage, la bobine devient flottante (i.e. sa densité devient inférieure à celle de l'eau) de sorte qu'elle ne coule plus mais, au contraire, remonte vers la surface. Durant la remontée de la bobine, l'engin et la bobine ne dérivent pas de la même manière car ils ne sont pas soumis aux mêmes conditions de vent et de courant. Il en résulte que la bobine s'écarte horizontalement par rapport à l'engin lors de sa remontée et qu'elle fait surface à une distance significative de l'engin.

Grace à la descente de la bobine et à l'écartement relatif de la bobine, le lien souple est correctement déployé et écarté de l'engin, ce qui facilite sa récupération ultérieure. En outre, les risques d'enroulement du lien souple autour de l'engin sont limités. Au final, par rapport à l'art antérieur, la récupération du lien, et donc de l'engin, est plus aisée et les risques d'endommagement de l'engin sont diminués.

Par lien souple, on entend désigner tout type de lien suffisamment souple pour pouvoir être enroulé autour de la bobine. Ce lien souple doit, en outre, être suffisamment résistant pour supporter les forces de traction exercées sur lui. Le lien souple est, par exemple, un câble ou une corde. Avantageusement, le lien souple est non-flottant mais suffisamment léger pour que le comportement du lien souple dans l'eau soit principalement contrôlé par le mouvement de la bobine et de l'éventuel premier élément de lestage décrit ci-dessous.

Selon un mode de réalisation, le lien souple porte une première butée entre la première et la deuxième extrémité, et le dispositif comprend, en outre, au moins un premier élément de lestage configuré pour glisser le long du lien souple entre la première extrémité et la première butée.

Lorsque la bobine coule, entraînant avec elle le lien, le premier élément de lestage glisse le long du lien jusqu'à venir buter contre la première butée. Ainsi, le premier élément de lestage exerce sur la première

portion de lien située entre la première extrémité et la première butée une force de traction dirigée vers le bas, ce qui tend à maintenir cette première portion de lien sensiblement verticale. Le premier élément de lestage et la butée forment, par ailleurs, une zone d'articulation autour de laquelle la

5 deuxième portion de lien, située entre la première butée et la deuxième extrémité du lien, pivote lorsque la bobine remonte à la surface. Le fait que cette zone d'articulation existe et soit située à une certaine distance en dessous de l'engin, permet de limiter encore les risques d'enroulement du lien autour de l'engin. En particulier, ces risques restent limités même si

10 l'engin navigue après le déploiement du lien.

Selon un mode de réalisation, la bobine présente une surface d'enroulement autour de laquelle le lien souple peut être enroulé, et la bobine présente un logement pour recevoir la charge de lestage, ce logement présentant une première ouverture par laquelle la charge de

15 lestage peut passer, cette première ouverture de sortie étant située sur la surface d'enroulement.

Selon un mode de réalisation, la première ouverture est bouchée par un premier couvercle dont la face extérieure définit une partie de la surface d'enroulement.

20 Selon un mode de réalisation, la deuxième extrémité du lien souple est liée à un point d'attache situé à l'intérieur du logement, le lien souple traverse le premier couvercle, et le lien souple porte une deuxième butée entre sa deuxième extrémité et le couvercle. Cette deuxième butée entraîne le couvercle de manière à déboucher la première ouverture lors du

25 déroulement du lien souple. Le débouchage de la première ouverture permet alors à la charge de lestage de sortir du logement et, ainsi, de délester la bobine qui va alors remonter vers la surface.

Selon un mode de réalisation, le logement présente une deuxième ouverture par laquelle la charge de lestage peut passer, cette deuxième

30 ouverture étant située en dehors de la surface d'enroulement et bouchée par

un deuxième couvercle. La charge de lestage peut être introduite à l'intérieur du logement à travers cette deuxième ouverture. Le couvercle étant situé en dehors de la surface d'enroulement, la mise en place et le retrait du couvercle peuvent se faire indépendamment de l'enroulement du lien souple autour de la bobine. Ceci permet, par exemple, d'introduire la charge de lestage dans la bobine alors que le lien souple est déjà enroulé autour de celle-ci.

Selon un mode de réalisation, la bobine porte au moins un deuxième élément de lestage, cet élément de lestage étant disposé sur la bobine de manière à orienter la première ouverture vers le bas, lorsque la bobine est sous l'eau. Ceci permet de vider plus facilement et complètement le logement de la charge de lestage.

Le présent exposé a également pour objet un engin marin ou sous-marin équipé d'un dispositif tel que décrit plus haut, la première extrémité du lien souple étant liée audit engin.

Selon un mode de réalisation, ledit engin est configuré pour pouvoir y embarquer la bobine entourée du lien souple, l'engin comprenant un système de largage pour larguer la bobine.

Selon un mode de réalisation, le système de largage est télécommandable. Il peut ainsi être télécommandé à partir de la base de récupération de l'engin, cette base de récupération pouvant être un bateau, un quai, une plateforme off-shore, etc.

Plusieurs modes ou exemples de réalisation sont décrits dans le présent exposé. Il est précisé cependant que, sauf incompatibilité majeure, les caractéristiques décrites en relation avec un mode ou exemple de réalisation peuvent être appliquées à un autre mode ou exemple de réalisation.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Les dessins annexés sont schématiques et ne sont pas nécessairement à l'échelle, ils visent avant tout à illustrer les principes de l'invention.

Sur ces dessins, d'une figure (FIG) à l'autre, des éléments (ou parties d'élément) identiques sont repérés par les mêmes signes de référence. En outre, des éléments (ou parties d'élément) appartenant à des exemples de réalisation différents mais ayant une fonction analogue sont repérés par des références numériques espacées de 100, 200, etc.

La FIG 1 représente, en perspective, un exemple de dispositif selon le présent exposé, comprenant une bobine et un lien souple enroulé autour de cette bobine.

La FIG 2 une vue en coupe du dispositif de la FIG 1, suivant le plan de coupe II-II.

La FIG 3 est une vue en coupe, analogue à celle de la FIG 2, représentant la bobine avant que la charge de lestage ne soit introduite à l'intérieur de celle-ci.

La FIG 4 est une vue en perspective, représentant la bobine de la FIG 1 lors de la libération de la charge de lestage.

La FIG 5 est une vue en coupe d'un autre exemple de dispositif selon le présent exposé, comprenant une bobine et un lien souple enroulé autour de cette bobine.

La FIG 6 est une vue en coupe du dispositif de la FIG 5, suivant le plan de coupe VI-VI, après déroulement du lien souple.

Les FIG 7 à 10 représentent un exemple d'engin selon le présent exposé. Ces figures illustrent les étapes successives du déploiement du lien souple équipant cet engin.

La FIG 11 est une vue de détail de la partie avant de l'engin repérée par le cercle XI sur la FIG 7.

DESCRIPTION DETAILLEE D'EXEMPLES DE REALISATION

Des exemples de réalisation du dispositif proposé sont décrits en détail ci-après, en référence aux dessins annexés. Ces exemples illustrent les caractéristiques et les avantages de l'invention. Il est toutefois rappelé que l'invention ne se limite pas à ces exemples.

La FIG 1 représente un exemple de dispositif 10 pour la récupération d'un engin marin ou sous-marin 80. Cet engin 80 est montré sur les FIGS 7 à 10.

Le dispositif 10 comprend un lien souple 20 et une bobine 30. Le lien
5 souple 20 a deux extrémités 21, 22. La première extrémité 21 est liée à l'engin 80, et la deuxième extrémité 22 est liée à la bobine 30. Dans l'exemple, le lien souple 20 est une corde.

La bobine 30 comprend une âme centrale 31 définissant une surface d'enroulement 33 pour le lien 20. Cette surface d'enroulement 33 est bordée
10 par deux flasques 34, 35 qui maintiennent le lien 20 entre eux. Dans cet exemple, l'âme centrale 31 et un des flasques 34 forment un ensemble monobloc. L'autre flasque 35 est fixé sur l'âme centrale, par exemple par vissage (vis 36). On notera qu'une telle configuration a été retenue pour permettre d'ajuster la flottabilité de la bobine, le flasque 35 fabriqué en
15 matériau(x) flottant(s) est usiné par exemple avec des dimensions variables pour faire varier la poussée d'Archimède.

L'âme centrale 31 a une forme générale de cylindre creux d'axe A, et présente à ses extrémités axiales deux ouvertures respectivement obturées par deux couvercles 37, 38. Le couvercle 37 est monté, par exemple par
20 vissage, sur le flasque 34 et n'a pas vocation à être démonté. Le couvercle 38 situé du côté du flasque 35 bouche l'ouverture 42 et est amovible. L'âme centrale 31 et les couvercles 37, 38, définissent entre eux un logement 40.

Ce logement 40 permet de recevoir une charge de lestage 50. Cette charge de lestage 50 est formée par un ensemble de charges élémentaires
25 de taille limitée comme, par exemple, des billes métalliques, des grains de sable, etc. En particulier, la taille de ces charges élémentaires est nettement inférieure à celle des ouvertures 41, 42 du logement 40.

Cette charge de lestage 50 est introduite à l'intérieur du logement 40 via l'ouverture 42, dite ouverture d'entrée, comme symbolisé par la flèche F1
30 de la FIG 3. Ceci est possible car le couvercle 38 est amovible. De plus,

comme l'ouverture d'entrée 42 et son couvercle 38 sont situés en dehors de la surface d'enroulement 33 du lien 20, il est possible de mettre/enlever le couvercle 38 même lorsque le câble 20 est enroulé autour de la bobine 30. La charge de lestage 50 peut donc être introduite dans le logement 40, à
5 travers l'ouverture d'entrée 42, après l'enroulement du câble 20.

Le logement 40 présente, en outre, une autre ouverture 41, dite ouverture de sortie, par laquelle la charge de lestage 50 peut sortir du logement 40. Cette ouverture de sortie 41 (voir FIG 4) est située sur la surface d'enroulement 33 et, dans cet exemple, elle est bouchée par un
10 autre couvercle 39 dont la face extérieure 39A définit une partie de la surface d'enroulement 33.

Le lien souple 20 et la bobine 30 coopèrent de telle sorte que la bobine 30 est libérée de la charge 50 par le déroulement du lien souple 20 enroulé autour de la bobine 30. Plus particulièrement, dans cet exemple, le
15 déroulement du lien souple 20 va entraîner le déplacement du couvercle 39 et, ainsi, le débouchage de l'ouverture de sortie 41.

Plus précisément, la deuxième extrémité 22 du lien 20 est liée à un point d'attache 44 situé à l'intérieur du logement 40. En outre, le lien souple 20 traverse le couvercle 39 et porte une butée 45 entre sa deuxième
20 extrémité 22 et le couvercle 39. La butée 45 est, par exemple, un nœud obtenu par entrecroisement du lien 20. La longueur du lien 20 entre son extrémité 22 et la butée 45 est supérieure à la distance entre le point d'attache 44 et le couvercle 39 dans sa position fermée. Ainsi, lorsque la dernière spire du lien 20 se déroule et que le lien 20 se tend, la deuxième
25 butée 45 entraîne le couvercle 39, ce qui débouche l'ouverture de sortie 41. La charge de lestage 50 peut alors sortir par cette ouverture 41, comme symbolisé par la flèche F2 de la FIG 4.

Comme la charge de lestage 50 sort du logement 40 par gravité, via l'ouverture 41, il est préférable que cette ouverture 41 soit orientée le plus
30 possible vers le bas. Dans ce but, plusieurs solutions, utilisables seules ou en

combinaison, sont proposées. Une solution consiste à prévoir une ouverture de sortie 41 très étendue circonférentiellement (par exemple, sur plus de 180°). Une autre solution consiste à ne pas positionner le point d'attache 44 du lien souple 20 dans une position diamétralement opposée à l'ouverture de sortie 42 mais, au contraire, à positionner le point d'attache 44 à proximité de l'ouverture de sortie 41 et, notamment, du même côté de l'axe A que l'ouverture 41. Une autre solution consiste à monter sur la bobine 30 un ou plusieurs éléments de lestage 51, ces éléments de lestage 51 étant disposés sur la bobine 30 de manière à orienter l'ouverture 41 vers le bas, lorsque la bobine est sous l'eau. Dans l'exemple des FIGS 1 à 4, cinq éléments de lestage 51 en forme de pion sont fixés sur le flasque 34 de la bobine 30, du même côté de l'axe A que l'ouverture de sortie 41.

Un autre exemple de dispositif 110 est représenté sur les FIGS 5 et 6. Comme le dispositif 10, le dispositif 110 comprend un lien souple 120 et une bobine 130. Le lien souple 120 a deux extrémités. La première extrémité est liée à un engin sous-marin ou marin, et la deuxième extrémité 122 est liée à la bobine 130, au niveau d'un point d'attache 144.

La bobine 130 comprend une âme centrale 131 définissant une surface d'enroulement 133 pour le lien 120. Cette surface d'enroulement 133 est bordée par deux flasques 134, 135 qui maintiennent le lien 120 entre eux. Dans cet exemple, l'âme centrale 131 et les deux flasques 134, 135 forment un ensemble monobloc.

Dans cet exemple, l'âme centrale 131 n'est pas creuse. Elle pourrait toutefois l'être, notamment pour des raisons de flottabilité.

La bobine 130 présente un logement 140 pour recevoir une charge de lestage 150. Cette charge de lestage 150 est une pièce unique comme, par exemple, une barre métallique.

Le logement 140 a la forme d'une rainure ménagée dans la surface d'enroulement 133 et, dans l'exemple, orientée suivant l'axe de la bobine.

La charge de lestage 150 est introduite dans le logement 140 par l'ouverture supérieure 141 de la rainure. On appelle "ouverture supérieure" l'ouverture située face au fond de la rainure. Cette ouverture supérieure 141 est située sur la surface d'enroulement 133. La charge de lestage 150 est introduite dans le logement 140 préalablement à l'enroulement du lien 120 autour de la bobine 130.

Le lien souple 120 et la bobine 130 coopèrent de telle sorte la bobine 130 est libérée de la charge 150 par le déroulement du lien 120. Plus particulièrement, dans cet exemple, ce sont les spires du lien 120 qui maintiennent la charge de lestage 150 dans le logement 140 et, par conséquent, le déroulement des dernières spires libère la charge de lestage 150 qui peut alors s'échapper du logement 140, comme symbolisé par la flèche F3 sur la FIG 6.

Comme la charge de lestage 150 sort du logement 140 par gravité, via l'ouverture 141, il est préférable que cette ouverture 141 soit orientée le plus possible vers le bas. Dans ce but, plusieurs solutions, utilisables seules ou en combinaison, sont proposées. Une solution consiste à positionner le point d'attache 144 du lien souple 120 dans une position diamétralement opposée à l'ouverture 141, comme représenté sur la FIG 6. Une autre solution consiste à monter sur la bobine 130 un ou plusieurs éléments de lestage, ces éléments de lestage étant disposés sur la bobine 130 de manière à orienter l'ouverture 141 vers le bas, lorsque la bobine est sous l'eau.

Les FIGS 7 à 10 représentent un exemple d'engin 80 selon le présent exposé. Ces figures illustrent les étapes successives du déploiement du lien souple 20 équipant cet engin 80.

Dans l'exemple, l'engin 80 est un véhicule sous-marin autonome ou AUV. Il est équipé avec un dispositif 10 du type de celui des FIGS 1 à 4. Bien entendu, il pourrait être équipé avec un autre type de dispositif et, notamment, avec le dispositif 110 des FIGS 5 et 6.

L'engin 80 est configuré pour pouvoir y embarquer la bobine 30 entourée du lien souple 20. Par exemple, l'engin 80 présente dans sa partie avant, ou « nez » 80A, un logement 82 pour recevoir la bobine 30, le lien 20 et un élément de lestage 70 qui fait également partie du dispositif 10. La première extrémité 21 du lien 20 est liée au nez 80A de l'engin 80, à un point d'attache situé à l'intérieur ou à proximité du logement 82. L'élément de lestage 70 est monté coulissant sur le lien 20.

L'engin 80 comprend, en outre, un système de largage pour larguer la bobine 30. Ce système de largage peut avoir différentes structures et différents modes de fonctionnement qui dépendent, en particulier, de la manière dont la bobine 30 est initialement liée à l'engin 80 et de la forme du logement 82. Dans l'exemple, le logement 82 est fermé par une trappe 85 (voir FIG 11) qui peut être ouverte à l'aide de moyens de poussée comme des ressorts ou des vérins. Dans un autre exemple, le système de largage comprend un électroaimant qui, lorsqu'il est actif, bloque la bobine 30 à l'intérieur de son logement et qui, lorsqu'il est désactivé, libère la bobine 30. Avantageusement, le système de largage est télécommandable.

En fin de mission, l'engin 80 retourne en surface et est arrêté (i.e. ses moyens de propulsion sont arrêtés) ou en mouvement. Pour récupérer l'AUV, on commence par larguer la bobine 30 à l'aide du système de largage télécommandé à distance, par exemple depuis un bateau (non représenté).

La bobine 30 plonge alors sous l'effet de la gravité et le lien 20 se déroule dans la colonne d'eau située sous le nez 80A de l'engin 80, comme symbolisé par la flèche F4 sur la FIG 7. Dans le même temps, l'élément de lestage 70 coulisse le long du lien 20 jusqu'à venir buter contre une butée 71 symbolisé par la flèche F5 sur la FIG 8. Cette butée 71 se situe à une distance significative de la première extrémité 21 du lien. Par exemple, cette butée est un nœud obtenu par entrecroisement du lien 20.

Après déroulement de la dernière spire du câble 20, le couvercle 39 de la bobine 30 s'ouvre et la charge de lestage 50 est libérée, comme

représenté sur la FIG 8. La bobine 30 devient alors flottante et remonte vers la surface en entraînant avec elle le lien 20 comme représenté sur la FIG 9. En surface, la bobine 30 se comporte comme une bouée à la dérive. La bobine 30 peut alors être attrapée et amenée à bord du bateau en utilisant différentes méthodes.

Par exemple, une méthode consiste à utiliser un harpon flottant qui est tracté par le bateau par l'intermédiaire d'un câble. Dans le même temps, l'engin 80 se déplace de sorte que la trajectoire du lien 20 intersecte celle dudit câble. Après intersection, la bobine 30 est amenée à bord du bateau à l'aide du câble et du harpon.

Une autre méthode consiste à se rapprocher de l'engin 80 avec le bateau, l'engin 80 restant arrêté. Quand le bateau se trouve à une distance convenable, on lance depuis le pont du bateau un harpon pour attraper la bobine 30.

Concernant le comportement de l'ensemble formé par l'engin 80, la bobine 30 et le lien 20 dans l'eau, après le largage de la bobine, on notera que, dans un premier temps, le dispositif fonctionne dans une colonne d'eau. Ensuite, une fois la charge de lestage 50 larguée, la bobine remonte en surface. La bobine 30 dérive alors sous l'action des courants marins profonds, alors que l'engin 80 dérive sous l'action du vent et du courant marin de surface. Il en résulte que la bobine 30 arrive en surface à une distance significative de l'engin 80, ce qui est conforme au but recherché.

Lorsque la bobine 30 remonte à la surface, le lien souple 20 non flottant a naturellement tendance à adopter la forme d'une chaînette. La courbure de cette chaînette est déformée par l'élément de lestage 70. Cet élément de lestage crée un point d'inflexion entre une première portion 20A du lien 20, s'étendant entre la première extrémité 21 du lien et la butée 71, et une deuxième portion 20B du lien s'étendant entre la butée 71 et la deuxième extrémité 22. L'élément de lestage 70 tend à orienter le plus verticalement possible la première portion 20A. Ceci évite que la première

portion 20A du lien remonte vers la surface à proximité du corps de l'engin 80, en particulier lorsque l'engin 80 se déplace, comme représenté sur la FIG 10. La présence de l'élément de lestage 70 et de sa butée 71 permet donc de diminuer très nettement le risque de voir le lien 20 se prendre dans

5 les ailerons ou dans l'hélice de l'engin 80.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour la récupération d'un engin marin ou sous-marin, ce dispositif comprenant :
- 5 - un lien souple (20) ayant une première extrémité (21) destinée à être liée audit engin (80),
- une bobine (30) à laquelle est liée une deuxième extrémité (22) du lien souple (20), le lien souple étant adapté pour être enroulé autour de la bobine, et
- 10 - une charge de lestage (50) adaptée pour être associée à la bobine (30);
- dans lequel la bobine (30) et la charge de lestage (50) sont telles que la bobine associée à ladite charge coule, alors que la bobine libérée de ladite charge flotte; et
- 15 dans lequel le lien souple (20) et la bobine (30) coopèrent de telle sorte que la bobine est libérée de ladite charge (50) par le déroulement du lien souple (20) enroulé autour de la bobine (30).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le lien souple
- 20 (20) porte une première butée (71) entre ses première et deuxième extrémités (21, 22), et dans lequel le dispositif (10) comprend, en outre, au moins un premier élément de lestage (70) configuré pour glisser le long du lien souple (20) entre la première extrémité (21) et la première butée (71).
- 25 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la bobine (30) présente une surface d'enroulement (33) autour de laquelle le lien souple (20) peut être enroulé, et dans lequel la bobine (30) présente un logement (40) pour recevoir la charge de lestage (50), ce logement présentant une première ouverture (41) par laquelle la charge de lestage

(50) peut passer, cette première ouverture (41) étant située sur la surface d'enroulement (33).

4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel la première
5 ouverture (41) est bouchée par un premier couvercle (39) dont la face
extérieure (39A) définit une partie de la surface d'enroulement (33).

5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel la deuxième
extrémité (22) du lien souple (20) est liée à un point d'attache (44) situé à
10 l'intérieur du logement (40), dans lequel le lien souple traverse le premier
couvercle (39), et dans lequel le lien souple (20) porte une deuxième butée
(45) entre sa deuxième extrémité (22) et le couvercle (39), de sorte que la
deuxième butée (45) entraîne le couvercle (39), de manière à déboucher la
première ouverture (41) lors du déroulement du lien souple (20).

15

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans
lequel le logement (40) présente une deuxième ouverture (42) par laquelle la
charge de lestage (50) peut passer, cette deuxième ouverture (42) étant
située en dehors de la surface d'enroulement (33) et étant fermée par un
20 deuxième couvercle (38).

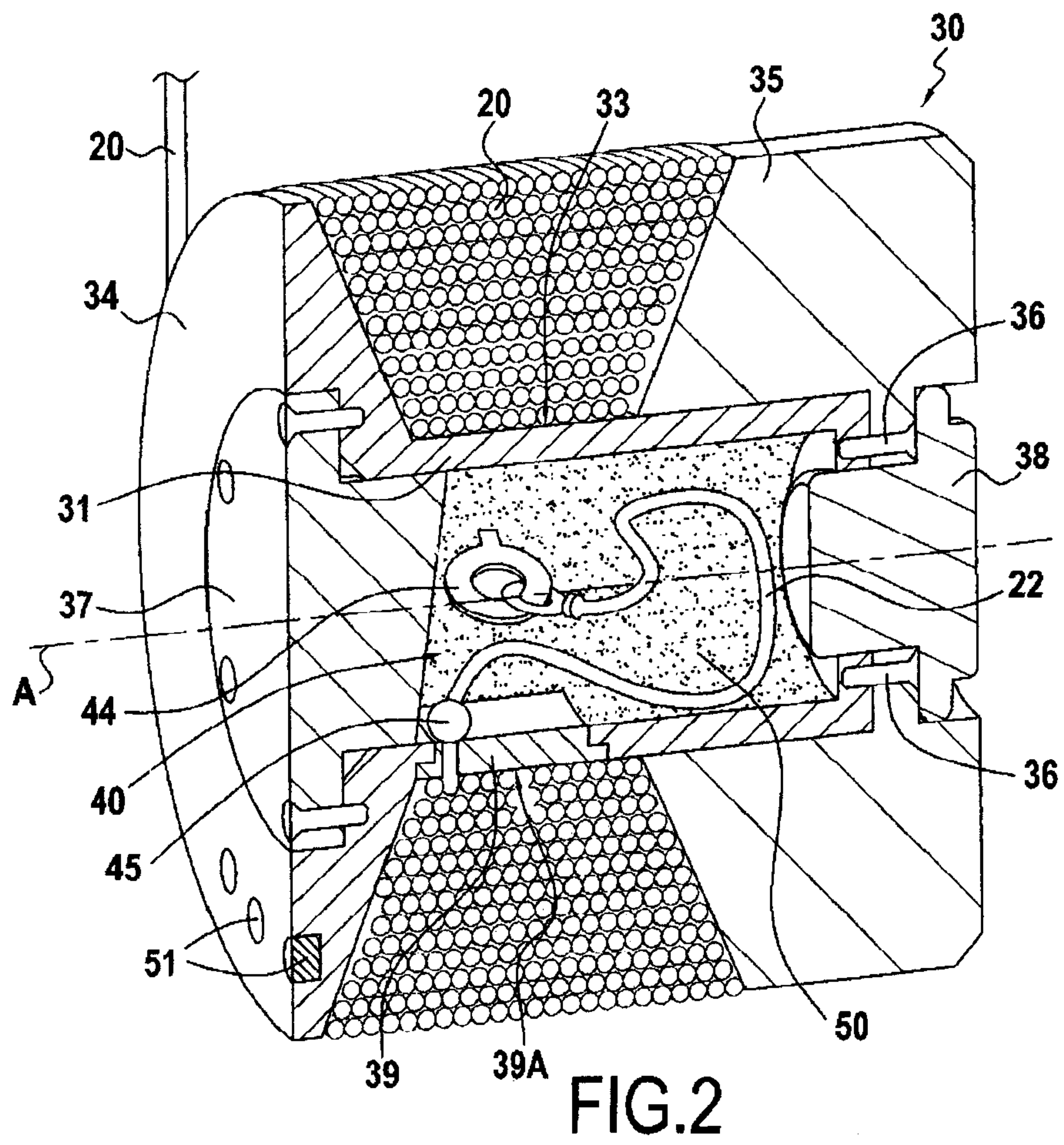
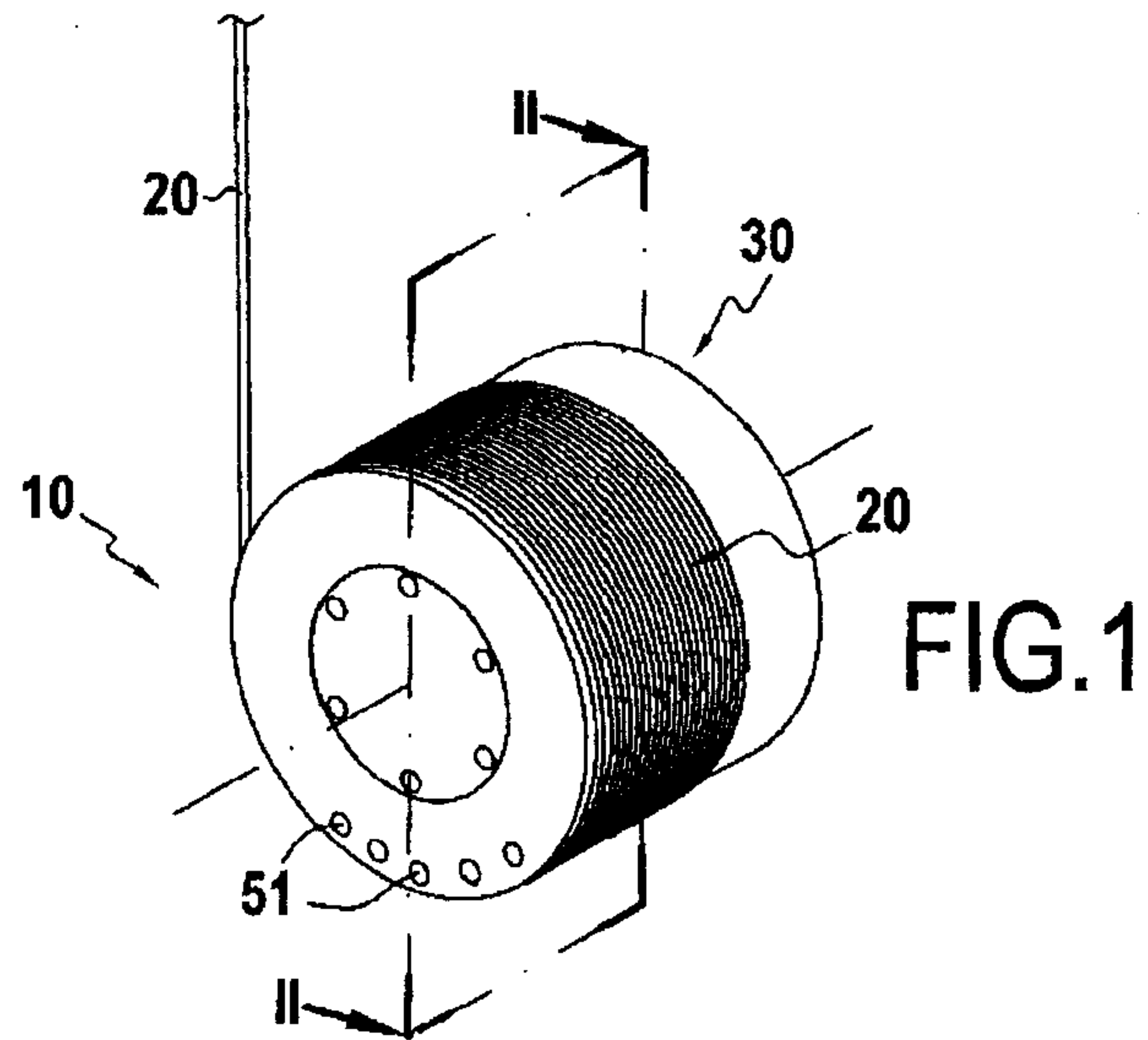
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, dans
lequel la bobine (30) porte au moins un deuxième élément de lestage (51),
cet élément de lestage (51) étant disposé sur la bobine de manière à
25 orienter la première ouverture (41) vers le bas, lorsque la bobine (30) est
sous l'eau.

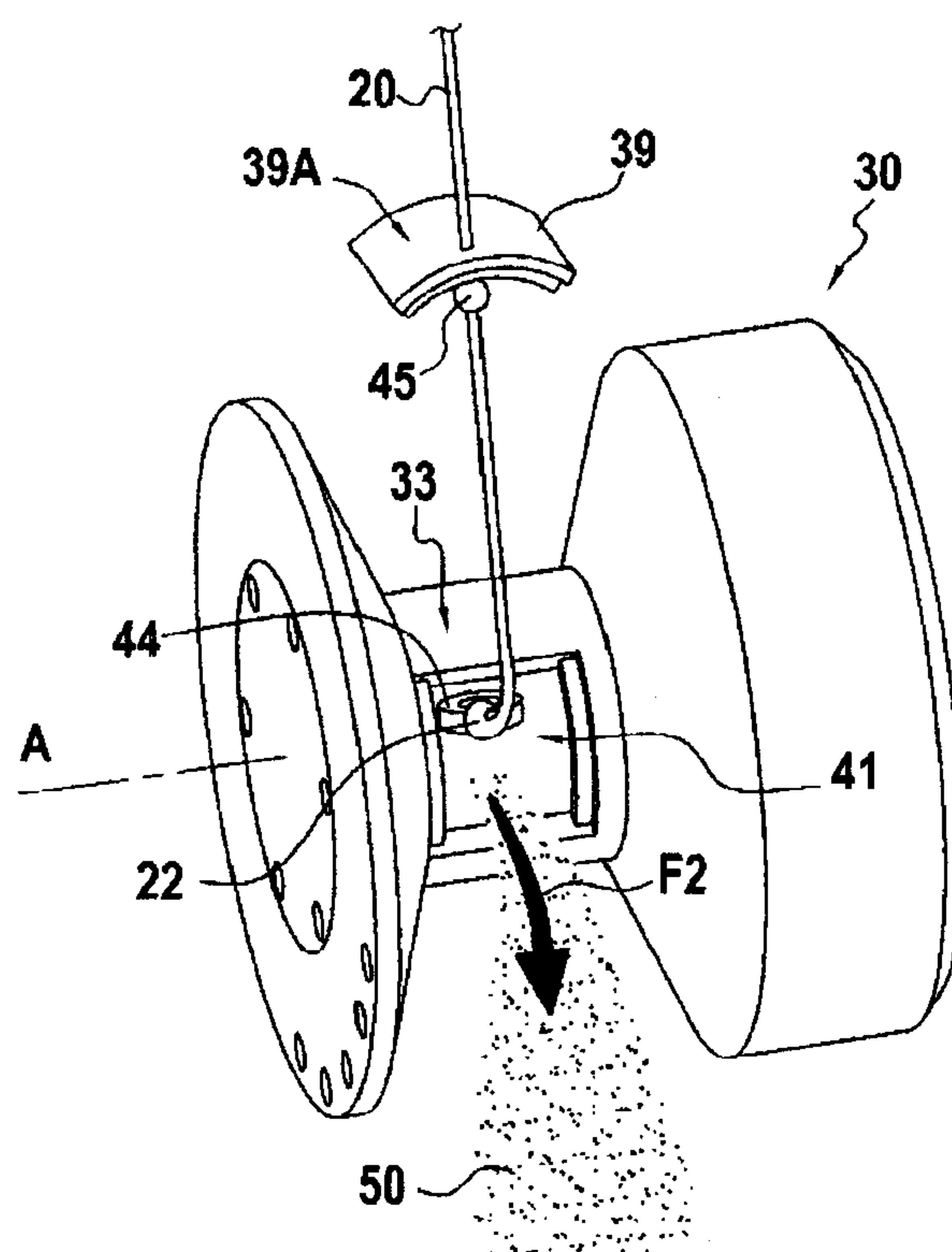
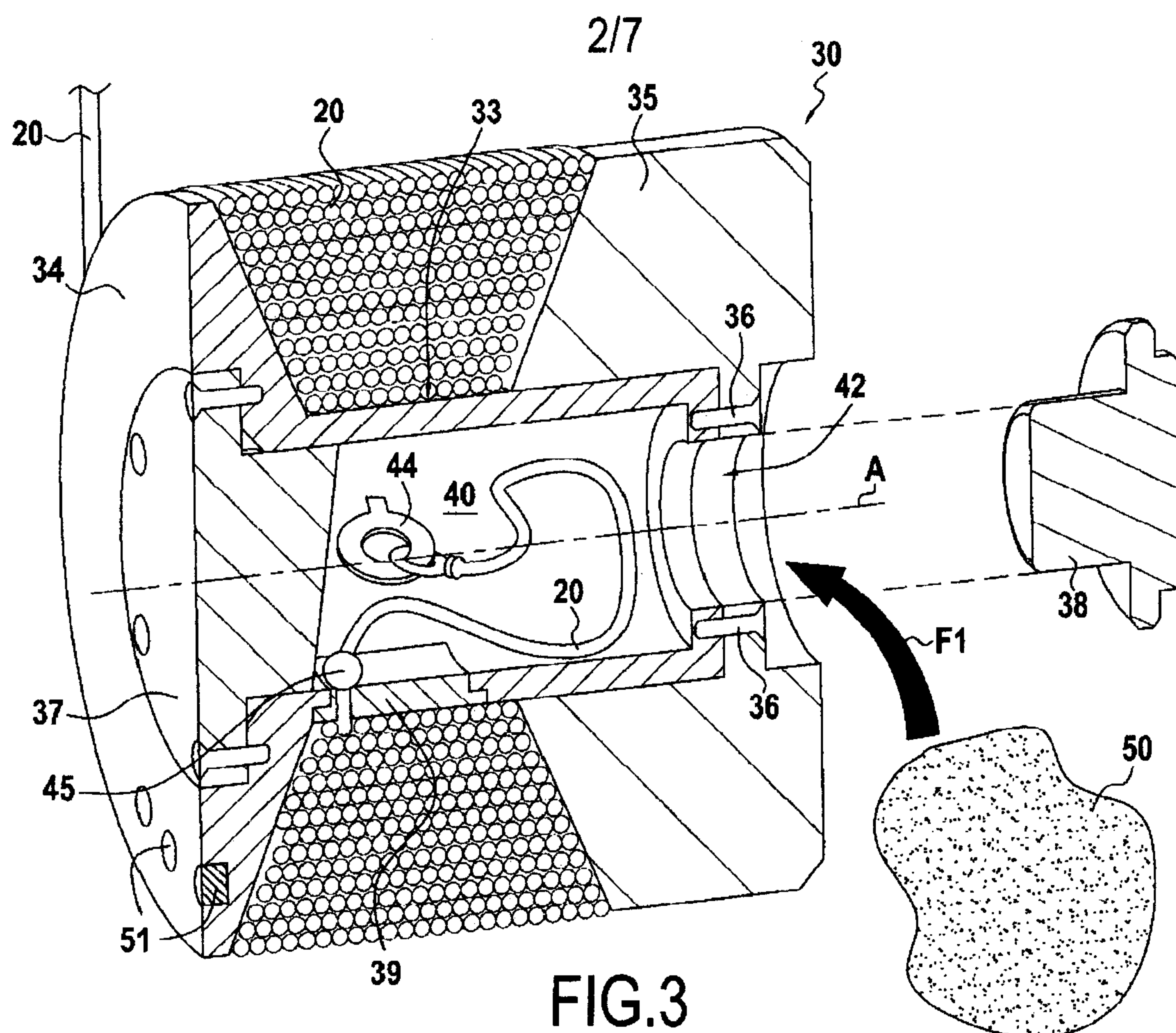
8. Engin marin ou sous-marin équipé d'un dispositif selon l'une
quelconque des revendications 1 à 7, la première extrémité (21) du lien
30 souple (20) étant liée audit engin (80).

9. Engin marin ou sous-marin selon la revendication 8, dans lequel l'engin (80) est configuré pour pouvoir y embarquer la bobine (30) entourée du lien souple (20), l'engin (80) comprenant un système de largage pour
5 larguer la bobine (30).

10. Engin marin ou sous-marin selon la revendication 9, dans lequel le système de largage est télécommandable.

1/7





3/7

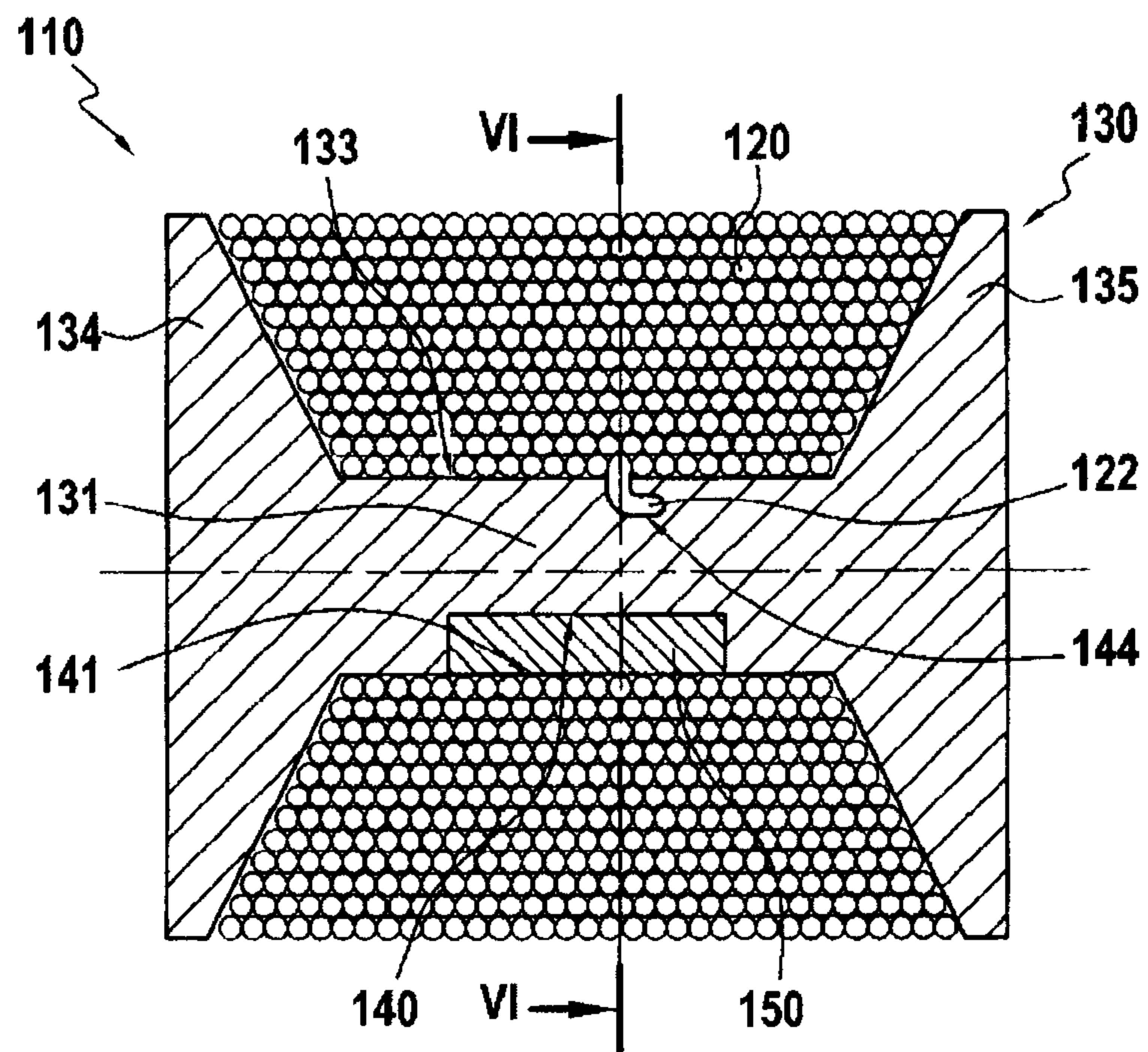


FIG. 5

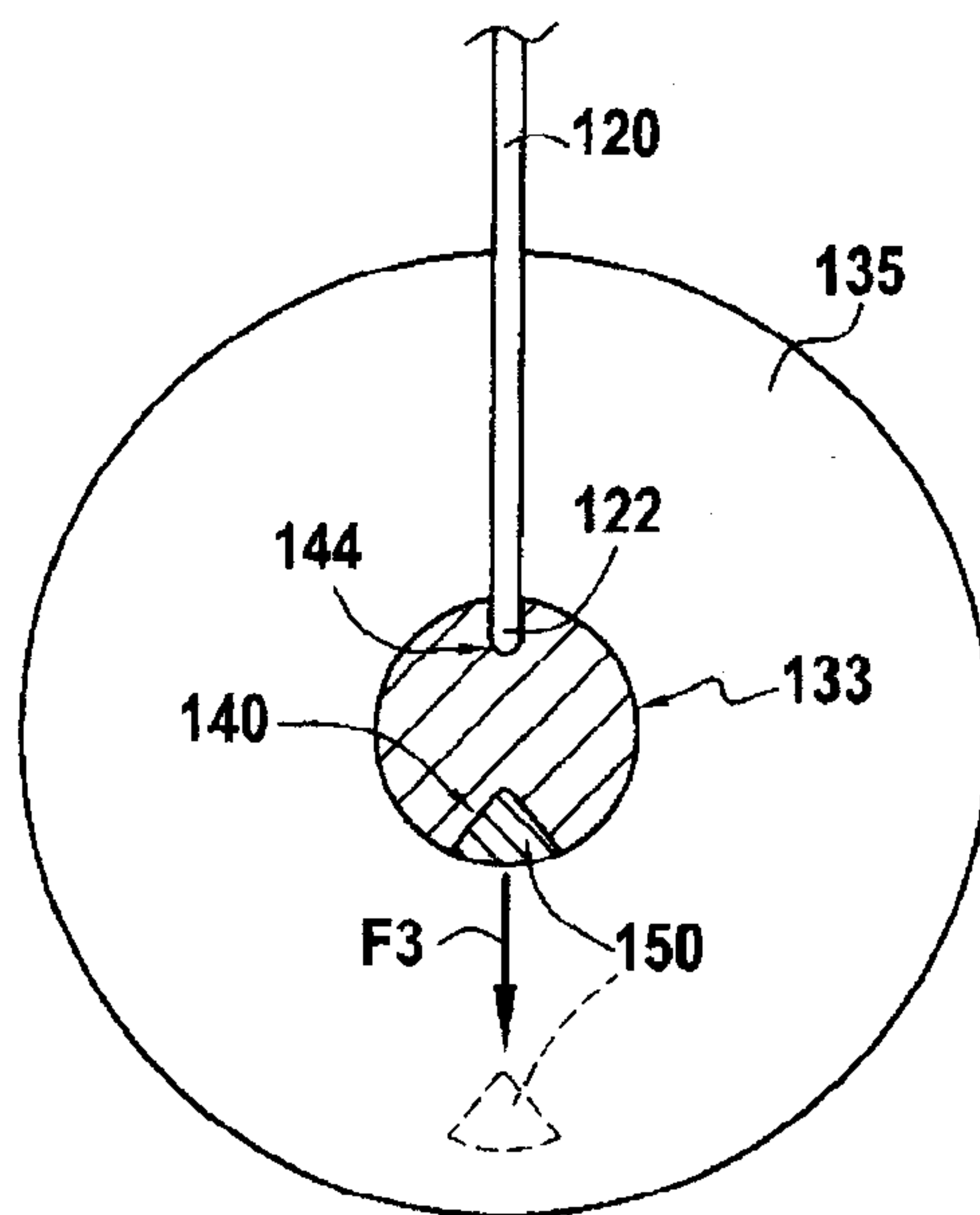
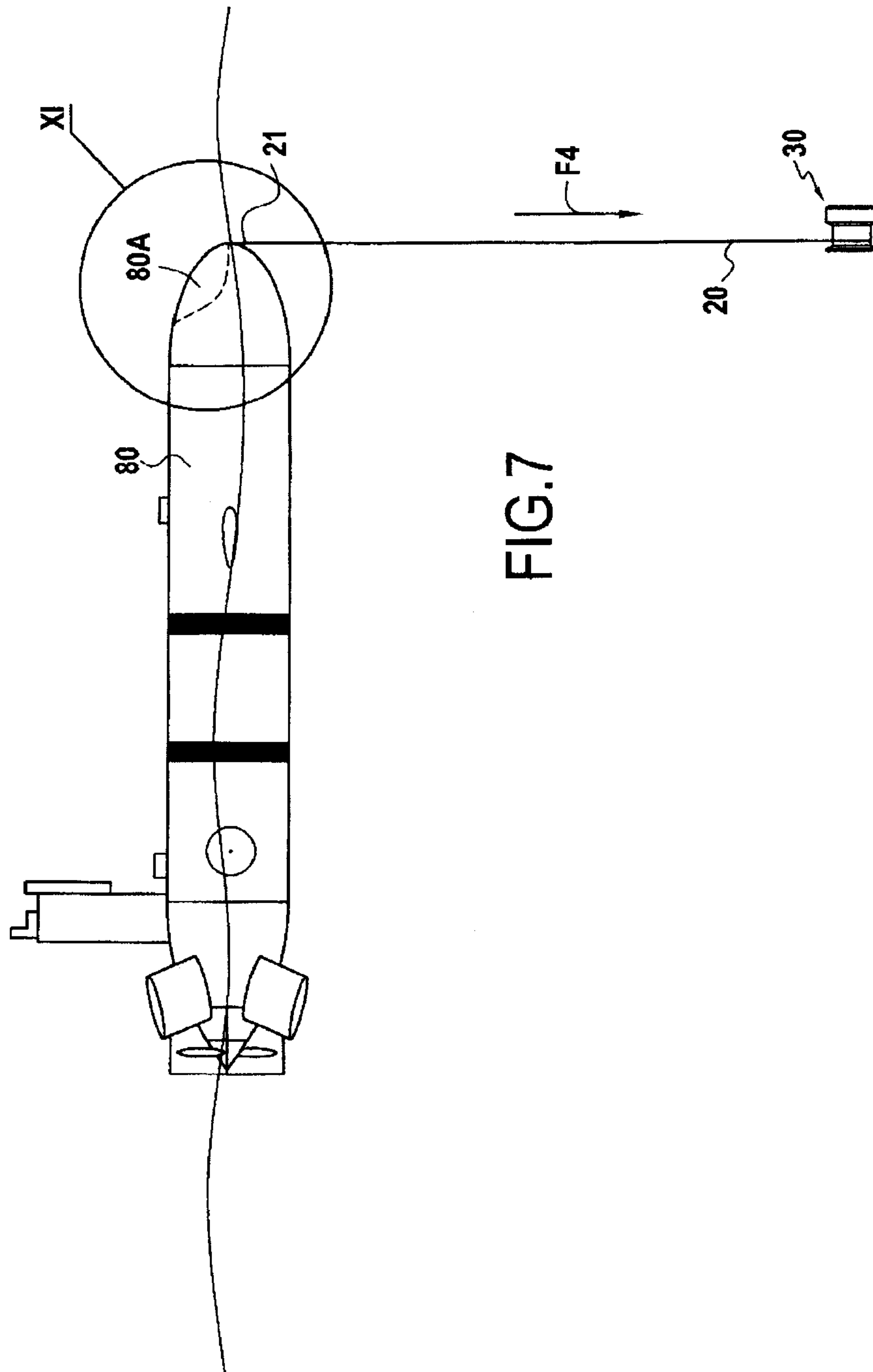
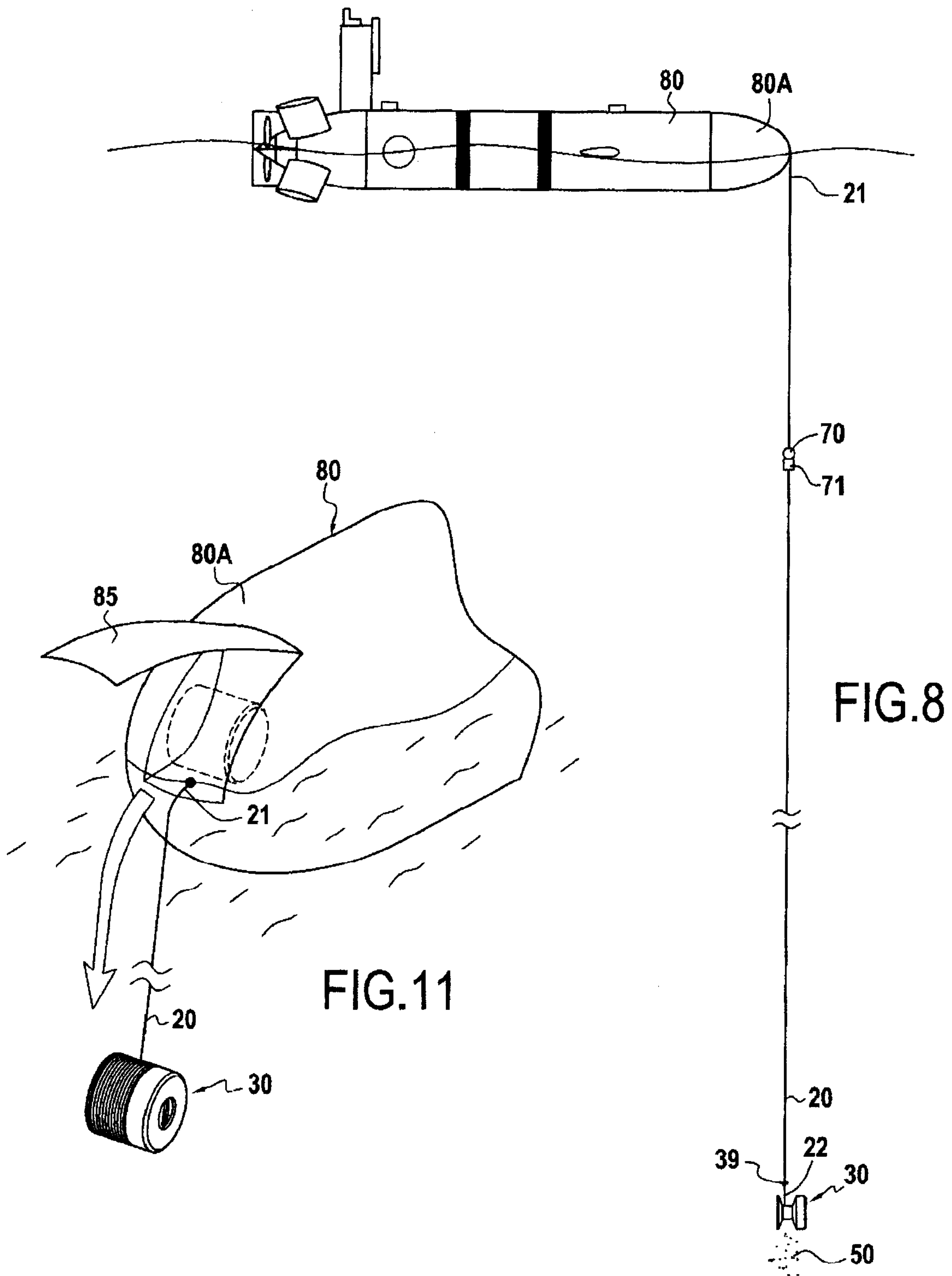


FIG. 6

4/7



5/7



6/7

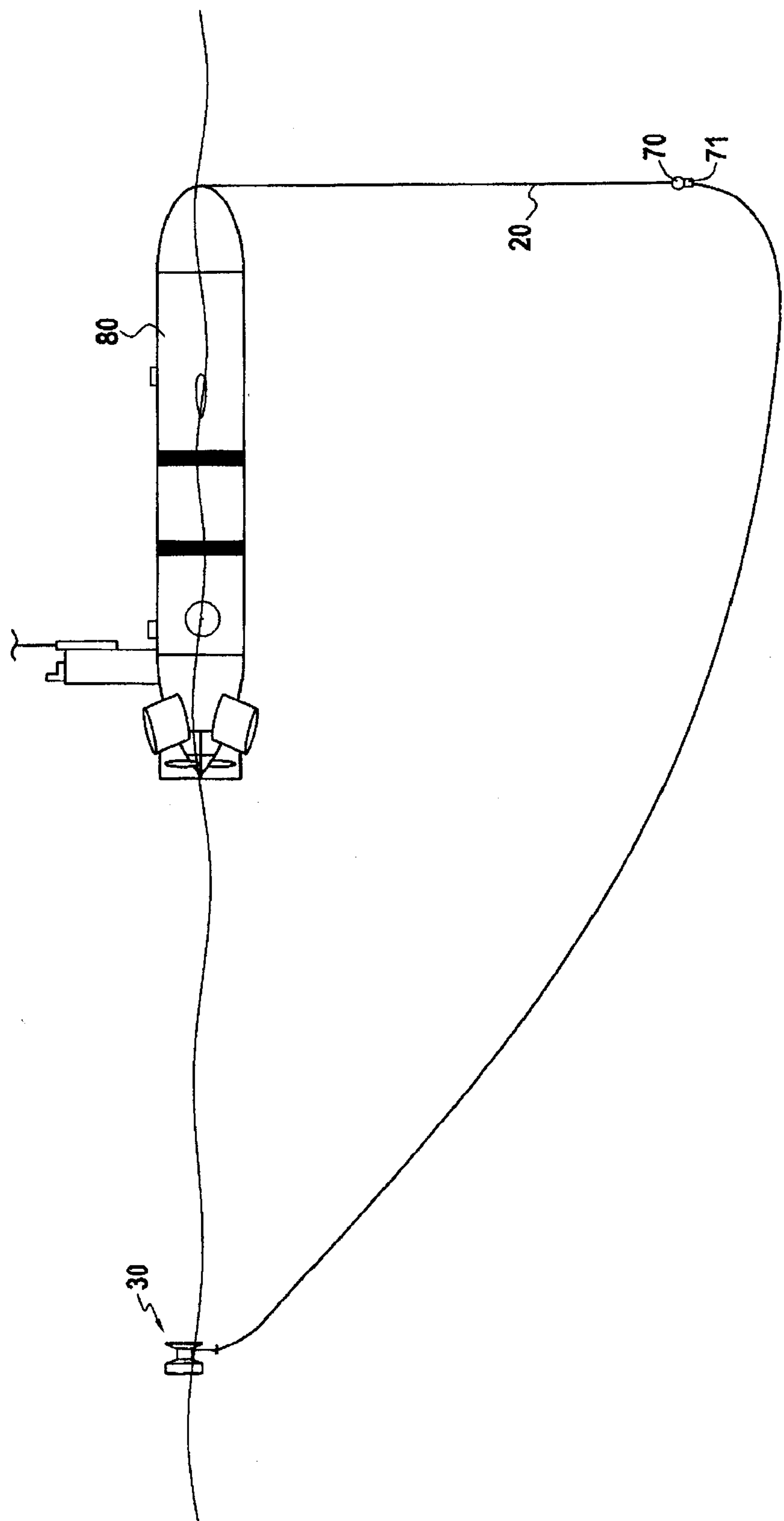


FIG.9

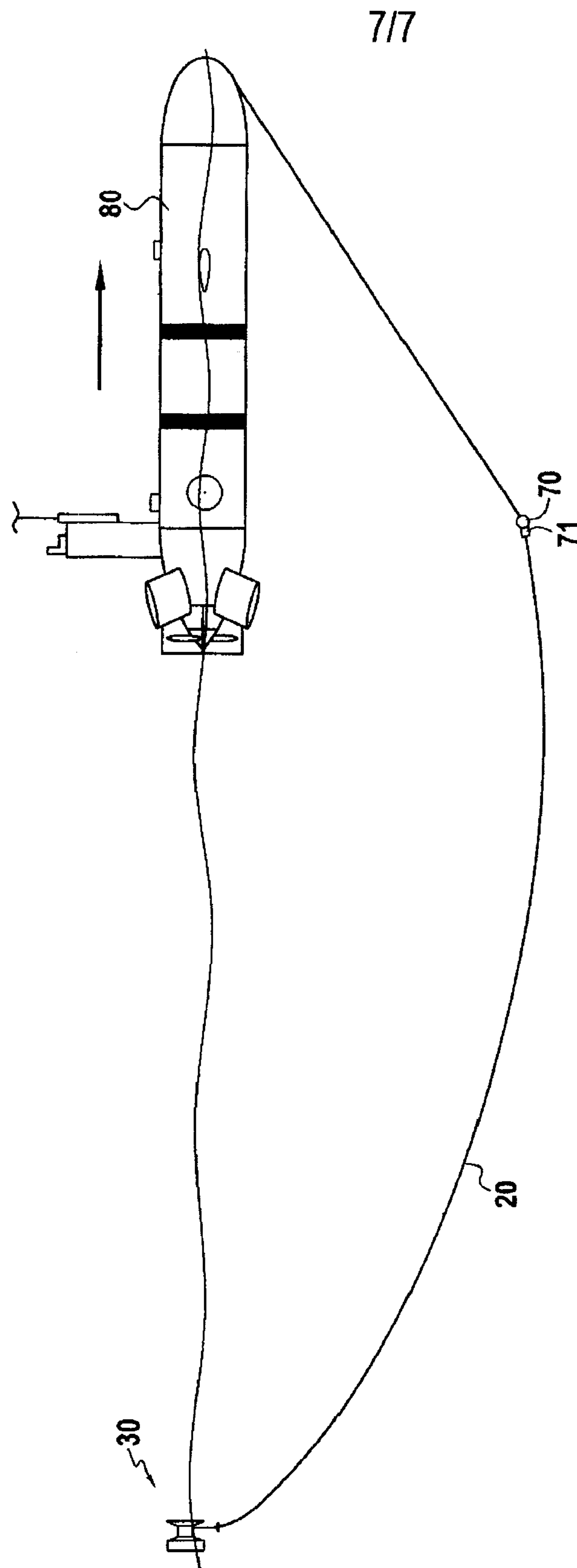


FIG.10

