



(11) **EP 3 701 115 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
07.06.2023 Bulletin 2023/23

(21) Numéro de dépôt: **18803464.9**

(22) Date de dépôt: **26.10.2018**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E21B 25/18^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E21B 25/18

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2018/052677

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2019/081874 (02.05.2019 Gazette 2019/18)

(54) **SYSTÈME DE LARGAGE DE TUBE DE CARROTAGE ET CARROTTIER COMPORTANT UN TEL SYSTÈME**

SYSTEM ZUM AUSLÖSEN EINES KERNPROBENAHMEZYLINDERS UND KERNPROBENEHMER MIT EINEM SOLCHEN SYSTEM

SYSTEM FOR RELEASING A CORE-SAMPLING BARREL, AND CORE SAMPLER COMPRISING SUCH A SYSTEM

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **27.10.2017 FR 1760126**

(43) Date de publication de la demande:
02.09.2020 Bulletin 2020/36

(73) Titulaire: **Centre National de la Recherche Scientifique**
75016 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **REAUD, Yvan**
29200 Brest (FR)
• **GUILLERM, Christophe**
29217 Le Conquet (FR)

(74) Mandataire: **Novagraaf Technologies**
Bâtiment O2
2, rue Sarah Bernhardt
CS90017
92665 Asnières-sur-Seine Cedex (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2011/072342 CN-A- 107 270 897
CN-C- 100 507 204 US-A1- 2010 238 025

- **Yvan Reaud: "Le Carottage Océanique Profond", , 1 avril 2011 (2011-04-01), XP055506581, Extrait de l'Internet: URL:http://c2fn.dt.insu.cnrs.fr/spip/documents/reunions/presentation_carottage_sediment_profond.pdf [extrait le 2018-09-12]**

EP 3 701 115 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

1. Domaine technique

[0001] L'invention concerne le domaine du carottage pour prélever des échantillons de sédiments au fond de la mer ou d'un lac. L'invention concerne plus particulièrement un système de largage d'un tube de carottage et un carottier comportant un tel système.

2. Arrière-plan technologique

[0002] Dans les années 50, Borje Kullenberg a développé un carottier à piston stationnaire utilisant un système mécanique de largage du dispositif de carottage une fois immergé à proximité du fond. Plus particulièrement, le largage du dispositif de carottage est déclenché par un système basculant mécanique actionné par un poids qui se pose sur le fond sédimentaire. Dans la suite du présent document, on entend par largage du dispositif de carottage l'opération consistant à déclencher la chute libre du dispositif de carottage.

[0003] Les figures 1a-1e illustrent le fonctionnement d'un tel système de largage. Le carottier comporte essentiellement un dispositif de carottage 10 et un système mécanique 11 de largage du dispositif de carottage, l'ensemble étant gréé sur un câble 12 à partir d'un treuil positionné sur un navire en surface. Le dispositif de carottage 10 comporte un tube de carottage 100 chargé par un lest 101. Le système mécanique 11 comprend, un bras 110 mobile en porte-à-faux muni d'un câble 111 à son extrémité distale de longueur prédéterminée et à son extrémité proximale, d'un boîtier pivot 113 monté sur le carottier. Le câble 111 est équipé d'un poids 112 à son extrémité inférieure. Le bras est sous tension sous l'effet du poids 112.

[0004] Sur la figure 1a, le carottier avec son système de largage descend vers le fond à mesure que le câble 12 est déroulé. Lorsque le poids 122 touche le fond F (figure 1b), le bras 110 se relève et le dispositif de carottage 10 se libère du câble 12. Le dispositif de carottage 10 commence alors sa chute libre jusqu'à ce que la pointe du tube de carottage atteigne le fond F (figure 1c) et s'enfonce dans celui-ci (figure 1d). L'ensemble est ensuite remonté au moyen du câble.

[0005] Bien qu'intéressant, un tel carottier ne donne pas toute satisfaction dans la mesure où le système de largage est très encombrant. Sa mise à l'eau est alors très délicate surtout par mauvais temps. Par ailleurs, le largage peut se déclencher de manière intempestive, par exemple lorsque le poids 122 est freiné ou bloqué par un banc d'algues ou tout obstacle avant d'atteindre le fond. De plus, il n'y a aucun moyen de savoir, si le largage s'est déroulé à la hauteur voulue, le système pouvant être troublé par les mouvements du navire ou l'enfoncement du poids 112 dans des sédiments potentiellement très mous. Par ailleurs, le réglage mécanique de ce système est compliqué et souvent défaillant.

[0006] On connaît aussi un dispositif de carottage muni d'un système de largage tel que celui qui fait l'objet du document WO 2011/072342 A1.

3. Résumé de l'invention

[0007] La présente invention a pour but de pallier tout ou partie des inconvénients précités. L'invention a notamment pour but de proposer un système électronique de largage fiable, sûr et peu consommateur en énergie.

[0008] L'invention a pour objet un système de largage d'un dispositif de carottage destiné à prélever une carotte de sol au fond de la mer, ledit système comprenant :

- 15 - un module de largage pour larguer sur commande ledit dispositif de carottage,
- un capteur de pression pour mesurer la profondeur du dispositif de carottage par rapport à la surface de la mer,
- 20 - un altimètre pour mesurer l'altitude dudit dispositif de carottage par rapport au fond de la mer,
- une source d'alimentation en énergie électrique, et
- un circuit de commande connecté à ladite source d'alimentation, audit capteur de pression, audit altimètre et audit module de largage, ledit circuit de commande étant configuré pour
 - recevoir la profondeur mesurée,
 - alimenter en énergie électrique ledit altimètre lorsque le dispositif de carottage atteint une profondeur dite d'armement,
 - recevoir l'altitude mesurée, et
 - déclencher le largage dudit dispositif de carottage lorsque le dispositif de carottage atteint une altitude dite de largage.

[0009] Selon l'invention, le largage est commandé, via le circuit de commande, par l'altimètre, lequel n'est alimenté en énergie qu'après que le dispositif de carottage a atteint une profondeur d'armement. Cela permet d'éviter tout largage inopiné ou prématuré du dispositif de carottage.

[0010] Par ailleurs, un tel système possède un encombrement réduit (pas de bras en porte à faux).

[0011] Selon un mode réalisation particulier, le circuit de commande déclenche le largage dudit dispositif de carottage en alimentant en énergie le module de largage.

[0012] En variante, le circuit de commande alimente en énergie le module de largage dès que la profondeur d'armement est détectée et déclenche le largage dudit dispositif de carottage en envoyant un ordre de largage au module de largage lorsque le dispositif de carottage atteint l'altitude de largage.

[0013] Selon un mode de réalisation particulier, le système comporte en outre un transducteur acoustique connecté audit circuit de commande, ledit circuit de commande étant configuré pour alimenter en énergie électrique ledit transducteur acoustique lorsque le dispositif

de carottage atteint la profondeur d'armement et déclencher ensuite l'émission d'un signal sonore vers la surface par ledit transducteur acoustique.

[0014] Ce signal sonore permet d'informer le navire en surface que le système est « armé ».

[0015] Selon un mode de réalisation particulier, le circuit de commande est également configuré pour interrompre l'émission du signal sonore lorsque le dispositif de carottage atteint l'altitude de largage.

[0016] Selon un mode de réalisation particulier, si l'altitude de largage n'est pas détectée pendant une durée prédéterminée après la détection de la profondeur d'armement, le circuit de commande est configuré pour interrompre l'émission d'un signal sonore et couper l'alimentation en énergie du module de commande si besoin.

[0017] Selon un mode de réalisation particulier, si l'altitude de largage n'est pas détectée pendant une durée prédéterminée après la détection de la profondeur d'armement, le circuit de commande est configuré pour arrêter d'alimenter en énergie ledit altimètre. Ainsi, on désarme le système au bout d'un certain temps s'il n'y a pas eu de largage. Cela permet d'améliorer la sécurité des opérations de remontée et de remise à bord du carottier.

[0018] Selon un mode de réalisation particulier, le système de largage comporte en outre des moyens de stockage pour enregistrer des données relatives aux profondeurs et/ou aux altitudes mesurées.

[0019] L'invention concerne également un carottier comportant un dispositif de carottage pour prélever une carotte de sol au fond de la mer et un système de largage du dispositif de carottage, le système de largage étant tel que défini précédemment.

[0020] Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif de carottage comporte un châssis porte-lest, au moins un lest monté sur ledit châssis porte-lest et un tube de carottage monté sous le châssis porte-lest et en ce que le système de largage est fixé au châssis porte-lest ou au lest.

[0021] L'invention concerne également un procédé de commande d'un module de largage destiné à larguer un dispositif de carottage, ledit dispositif de carottage étant destiné à prélever une carotte de sol au fond de la mer, lequel procédé comprend les étapes suivantes:

- mesurer la profondeur du dispositif de carottage par rapport à la surface de la mer et détecter une profondeur dite d'armement,
- lorsque la profondeur d'armement est détectée, alimenter en énergie électrique l'altimètre,
- mesurer l'altitude dudit dispositif de carottage par rapport au fond de la mer et détecter une altitude de largage,
- lorsque l'altitude de largage est détectée, déclencher le largage du dispositif de carottage par ledit module de largage.

[0022] Selon un mode de réalisation particulier, lors-

que la profondeur d'armement est détectée, un signal sonore est émis à destination de la surface.

[0023] L'armement du système de largage, uniquement à l'approche du fond sédimentaire, permet d'économiser les batteries du système et d'empêcher, pendant la descente, le largage du dispositif de carottage lorsque le système rencontre un banc d'algues ou tout autre obstacle autre que le fond.

[0024] D'autres avantages pourront encore apparaître à l'homme du métier à la lecture des exemples ci-dessous, illustrés par les figures annexées, donnés à titre illustratif.

4. Brève description des figures

[0025]

- **Les figures 1a-1e**, déjà décrites, montrent la structure et le fonctionnement d'un système de largage de l'art antérieur ;
- **La figure 2** est un schéma d'un système de largage selon un mode de réalisation de l'invention,
- **La figure 3** est une vue en perspective d'un système de largage conforme à l'invention et monté sur un carottier ;
- **Les figures 4a-4e** illustre les différentes phases de fonctionnement d'un carottier muni d'un système de largage conforme à l'invention ;
- **La figure 5** est un organigramme illustrant les étapes d'un procédé de largage conforme à l'invention.

5. Description détaillée de l'invention

[0026] Le système de largage de l'invention est destiné à larguer un dispositif de carottage. Ce dispositif de carottage peut consister en un tube de carottage lesté.

[0027] En référence à **la figure 2**, un système de largage 20 pour larguer sur commande le dispositif de carottage, un capteur de pression 21 pour mesurer la profondeur du dispositif de carottage par rapport à la surface de la mer, un altimètre 22 pour mesurer l'altitude du dispositif de carottage par rapport au fond de la mer, une source d'alimentation 23 en énergie électrique, l'ensemble de ces éléments étant connecté à un circuit de commande 24 via des liaisons filaires. Ces liaisons filaires permettent à la fois d'alimenter les éléments du système et de transmettre les données de commande ou de mesure.

[0028] Le module de largage 20 comprend par exemple un moteur électrique apte à faire tourner une came pour ouvrir un croc en partie supérieure du dispositif de carottage.

[0029] Le dispositif de carottage 10 comprend essentiellement un tube de carottage lesté.

[0030] La source d'alimentation 23 est composée d'une ou plusieurs batteries, par exemple des batteries rechargeables lithium ion 5S1P VL 34570 PM SG. La

source d'alimentation 23 alimente en permanence le circuit de commande 24 et le capteur de pression 21.

[0031] Le circuit de commande 24 est configuré pour recevoir la profondeur mesurée par le capteur de pression 21, alimenter en énergie électrique l'altimètre 22 lorsque le dispositif de carottage atteint une profondeur dite d'armement puis recevoir l'altitude mesurée par l'altimètre et enfin déclencher le largage du dispositif de carottage lorsque le dispositif de carottage atteint une altitude dite de largage.

[0032] Ainsi, selon l'invention, le largage du dispositif de carottage n'est déclenché que lorsque que l'altitude de largage est atteinte. Cette dernière ne peut être mesurée qu'après alimentation de l'altimètre, laquelle a lieu lorsque le dispositif de carottage atteint la profondeur d'armement. Cette double détection (profondeur d'armement et altitude de largage) et cette alimentation conditionnelle de l'altimètre permet d'éviter tout largage prématuré du dispositif de carottage.

[0033] La profondeur d'armement est préalablement calculée pour que le système s'arme à environ 100 ou 200 mètres du fond de la mer. Par exemple, si la profondeur au niveau de la zone de carottage est de 2000 m, le système est armé entre 1700 et 1900 m.

[0034] Avant armement, seuls le circuit de commande 24 et le capteur de pression sont alimentés par la source d'alimentation 23. Après armement, la source d'alimentation alimente au moins le circuit de commande, l'altimètre et le module de largage. Avantageusement, le capteur de pression continue également d'être alimenté par la source d'alimentation après armement pour continuer les mesures de profondeur en vue de leur stockage à des fins d'analyse en surface. Le module de largage peut être alimenté en énergie uniquement lorsque l'altitude de largage est détectée. La commande de déclenchement du largage consiste alors à alimenter le module de largage. En variante, le module de largage est alimenté en énergie dès que la profondeur d'armement est détectée. Dans cette variante, le largage du dispositif de carottage est alors déclenché lorsque le module de largage reçoit un ordre de largage provenant du circuit de commande. Cet ordre de largage est émis par le circuit de commande lorsque l'altitude largage est détectée.

[0035] Selon un mode de réalisation particulier, le système de l'invention comporte en outre un transducteur acoustique 25 (représenté en traits pointillés sur la figure 2) connecté au circuit de commande 24. Le circuit de commande 24 est alors configuré pour alimenter en énergie électrique le transducteur acoustique lorsque le dispositif de carottage atteint la profondeur d'armement et déclencher ensuite l'émission d'un signal sonore vers la surface. Ce signal sonore permet d'informer le navire en surface que le système est « armé ». Ce signal sonore est émis en continu ou sous forme de bips sonores. Il peut comporter un ou plusieurs bips sonores espacés de quelques secondes.

[0036] L'émission du signal sonore est avantageusement interrompue par le circuit de commande lorsque le

dispositif de carottage atteint l'altitude de largage. Si l'altitude de largage n'est pas détectée au terme d'une durée prédéterminée, par exemple 15 ou 20 minutes, le circuit de commande interrompt l'émission du signal sonore et désarme le système en coupant l'alimentation du module de largage.

[0037] En variante, au lieu d'interrompre le signal sonore à la détection de l'altitude de largage, le circuit de commande interrompt l'émission d'un signal sonore au terme d'une durée prédéterminée, par exemple 5 ou 10 secondes, suffisamment longue de manière à s'assurer que l'opérateur en surface reçoive bien le signal sonore.

[0038] L'altitude de largage est de préférence déterminée pour tenir compte du délai entre l'émission de la commande de largage par le circuit de commande 24 et le largage effectif par le module de largage 20. En effet, lorsque le module de largage reçoit la commande de largage, le moteur de celui-ci entraîne une came de largage qui largue le dispositif de carottage. Il peut donc y avoir un délai de l'ordre de 0,5s ou 1s entre l'émission de la commande de largage et le largage effectif. Cela signifie que, si on souhaite un largage effectif à 50 mètres du fond, l'altitude de largage doit être supérieure à 50 mètres. Ce décalage entre la commande de largage et le largage effectif peut avoir une influence sur la précision du lieu de carottage. En effet, le carottier en chute libre bouge sous l'effet de la houle notamment et un décalage dans la hauteur de chute peut alors se traduire par un décalage des couches de sédiment récupérées dans le tube.

[0039] Avantageusement, l'opérateur en surface peut annuler l'opération de largage après armement en envoyant un ordre acoustique au circuit de commande via le transducteur acoustique. A la réception de cet ordre d'annulation, le circuit de commande coupe l'alimentation en énergie du module de largage.

[0040] Le système comporte en outre avantageusement des moyens de stockage pour enregistrer des données relatives aux profondeurs et/ou aux altitudes mesurées lors de la descente du carottier.

[0041] La figure 3 montre un exemple de carottier comprenant un système de largage conforme à l'invention. Le carottier comporte un dispositif de carottage 3 comprenant essentiellement un châssis porte-lest 30, des lests 31 disposés sur le châssis porte-lest et un tube de carottage 32 monté à l'extrémité inférieure du châssis porte-lest 30.

[0042] Le module de largage 20 est monté sur l'extrémité supérieure du châssis porte-lest 30 et assure une liaison mécanique entre les moyens de gréage du bateau et le carottier. Dans l'exemple de la figure 3, les moyens de gréage 26 comportent un câble de levage 260 muni, à son extrémité inférieure, d'une cosse 261 et d'une maille 262. La maille 262 est attachée à une estrope 200 du module de largage 20. Un câble 27 lové en boucle est attaché par l'une de ses extrémités à la cosse 261 et par l'autre de ses extrémités à un piston à l'intérieur du tube de carottage 32.

[0043] Le capteur de pression 21 et l'altimètre 22 sont fixés en partie inférieure du châssis porte-lest 200. Dans l'exemple de la figure 3, ils sont placés dans un même boîtier 28, lequel est fixé au châssis porte lest 30.

[0044] Le circuit de commande 24 est une carte électronique disposée à l'intérieur d'un caisson 29, lequel renferme également les batteries formant la source d'alimentation 23. Ce caisson 29 est fixé au châssis porte-lest 30, au-dessus des lests 31. Enfin, le transducteur acoustique 25 est accroché au châssis porte-lest 30, à côté du caisson 29.

[0045] Le caisson 29 est équipé de connecteurs pour accéder à la carte électronique du circuit de commande et aux batteries. Un ordinateur peut alors être connecté à la carte électronique du circuit de commande 24 pour programmer, avant la mise à l'eau du carottier, la profondeur d'armement et l'altitude de largage et, en fin de mission après remontée du carottier sur le bateau, récupérer les données enregistrées dans les moyens de stockage de la carte électronique.

[0046] Le fonctionnement d'un tel carottier est illustré par les figures 4a-4e. Sur la figure 4a, le carottier descend vers le fond à mesure que le câble 260 est déroulé. La vitesse de descente du carottier est imposée par le treuil déroulant le câble 260. Lorsque que le capteur de pression 21 détecte la profondeur d'armement (Figure 4b), le circuit de commande 24 déclenche l'alimentation en énergie de l'altimètre 22 et du transducteur acoustique 25. Ce dernier émet alors un signal sonore S. A réception du signal sonore S, l'opérateur en surface peut alors décider de modifier la vitesse de déroulement du câble 260 et notamment de la réduire pour minimiser l'erreur de précision due au décalage entre l'émission de la commande de largage et le largage effectif du dispositif de carottage.

[0047] Le carottier poursuit sa descente à la vitesse imposée par le câble de levage 260. Lorsque l'altitude mesurée par l'altimètre atteint l'altitude de largage (figure 4c), le circuit de commande déclenche, via le module de largage, le largage du dispositif de carottage qui poursuit alors sa descente en chute libre. Le circuit de commande 24 coupe l'alimentation du transducteur acoustique ou lui envoie un ordre pour arrêter l'émission du signal sonore, notamment afin d'économiser les batteries. Le câble 27 précédemment lové se déroule alors à mesure que le dispositif de carottage chute. Lorsque la pointe du dispositif de carottage atteint le fond de la mer F, elle s'enfonce dans le sédiment sous l'effet de la gravité (figure 4d). L'ensemble est ensuite remonté au moyen des câbles 260 et 27 (figure 4e).

[0048] Comme indiqué précédemment, l'émission du signal sonore par le transducteur acoustique 25 est interrompue lorsque le carottier atteint l'altitude de largage ou, si celle-ci n'est pas atteinte, au terme d'une durée prédéterminée.

[0049] Un tel carottier présente les avantages suivants :

- une opération de mise à l'eau ou de déploiement bien plus simple et plus rapide que le système mécanique avec bras déclencheur lourd et compliqué à régler ;
- 5 - l'opération est plus sécurisée car on peut avoir confirmation (par l'intermédiaire du signal sonore) que le système de largage est armé ;
- le déclenchement de l'opération de largage est réalisé à une altitude précise, qui peut être connue a
- 10 - posteriori grâce à l'enregistrement des données.

[0050] L'invention concerne également un procédé de commande d'un module de largage. En référence à la figure 5, le procédé comprend les étapes suivantes:

- 15 - étape E1 : mesurer la profondeur du dispositif de carottage par rapport à la surface de la mer et détecter une profondeur dite d'armement,
- étape E2 lorsque la profondeur d'armement est détectée, alimenter en énergie électrique ledit altimètre,
- 20 - étape E3 mesurer l'altitude dudit dispositif de carottage par rapport au fond de la mer et détecter une altitude de largage,
- 25 - étape E4 lorsque l'altitude est détectée, déclencher le largage du dispositif de carottage par ledit module de largage.

[0051] Avantageusement, un signal sonore est émis à destination de la surface au moins pendant l'étape E2. Cette émission est interrompue à l'étape E4, ou, si l'altitude de largage n'est pas détectée, au terme d'une durée prédéterminée après la détection de la profondeur d'armement, pour économiser les batteries du système.

[0052] Par ailleurs, si l'altitude de largage n'est pas détectée au terme de ladite durée prédéterminée (par exemple 15 ou 20 minutes), le circuit de commande est avantageusement configuré pour arrêter d'alimenter en énergie l'altimètre.

[0053] L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que la personne de l'art est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention, en associant par exemple les différentes caractéristiques ci-dessus prises seules ou en combinaison, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

- 50 1. Système de largage (2) d'un dispositif de carottage immergé destiné à prélever une carotte de sol au fond de la mer, le système comprenant :
 - 55 - un module de largage (20) pour larguer sur commande ledit dispositif de carottage, le module de largage (20) assurant une liaison mécanique entre le système de largage (2) et un câble

- de levage (260) d'un bateau,
 - un capteur de pression (21) pour mesurer la profondeur du dispositif de carottage (30) par rapport à la surface de la mer,
 - un altimètre (22) pour mesurer l'altitude dudit dispositif de carottage (30) par rapport au fond de la mer,
 - une source d'alimentation (23) en énergie électrique, et
 - un circuit de commande (24) connecté à ladite source d'alimentation, audit capteur de pression, audit altimètre et audit module de largage,
- caractérisé en ce que** ledit circuit de commande est configuré pour
- recevoir la profondeur mesurée,
 - n'alimenter en énergie électrique ledit altimètre (22) qu'après que le dispositif de carottage (30) a atteint une profondeur dite d'armement calculée pour que le système s'arme à une distance prédéterminée du fond de la mer,
 - recevoir l'altitude mesurée, et
 - déclencher le largage dudit dispositif de carottage lorsque le dispositif de carottage (30) atteint une altitude dite de largage.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le circuit de commande (24) déclenche le largage dudit dispositif de carottage (30) en alimentant en énergie le module de largage (20).
3. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le circuit de commande (24) alimente en énergie le module de largage (20) dès que la profondeur d'armement est détectée et déclenche le largage dudit dispositif de carottage (30) en envoyant un ordre de largage au module de largage (20) lorsque le dispositif de carottage atteint l'altitude de largage.
4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un transducteur acoustique (25) connecté audit circuit de commande (24), ledit circuit de commande (24) étant configuré pour alimenter en énergie électrique ledit transducteur acoustique (25) lorsque le dispositif de carottage (20) atteint la profondeur d'armement et déclencher ensuite l'émission d'un signal sonore par ledit transducteur acoustique.
5. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit circuit de commande (24) est en outre configuré pour interrompre l'émission du signal sonore lorsque le dispositif de carottage atteint l'altitude de largage.
6. Système selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que**, si l'altitude de largage n'est pas détectée pendant une durée prédéterminée après la détection de la profondeur d'armement, ledit circuit de commande (24) est configuré pour interrompre l'émission du signal sonore.
7. Système selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que**, si l'altitude de largage n'est pas détectée pendant une durée prédéterminée après la détection de la profondeur d'armement, ledit circuit de commande (24) est configuré pour arrêter d'alimenter en énergie ledit altimètre.
8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre des moyens de stockage pour enregistrer des données relatives aux profondeurs et/ou aux altitudes mesurées.
9. Carottier comportant un dispositif de carottage (3) pour prélever une carotte de sol au fond de la mer et un système de largage (2) dudit dispositif de carottage, **caractérisé en ce que** le système de largage (2) est conforme à l'une desdites revendications 1 à 8.
10. Carottier selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de carottage (3) comporte un châssis porte-lest (30), au moins un lest (31) monté sur ledit châssis porte-lest (30) et un tube de carottage (32) monté sous le châssis porte-lest (30) et **en ce que** le système de largage (30) est fixé au châssis porte-lest (30) ou au lest (31).
11. Procédé de commande d'un module de largage (2) destiné à larguer un dispositif de carottage (3), ledit dispositif de carottage étant destiné à prélever une carotte de sol au fond de la mer, lequel procédé est **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes:
- mesurer (E1) la profondeur du dispositif de carottage par rapport à la surface de la mer et détecter une profondeur dite d'armement,
 - lorsque la profondeur d'armement est détectée, alimenter (E2) en énergie électrique un altimètre,
 - mesurer (E3), avec ledit altimètre, l'altitude dudit dispositif de carottage par rapport au fond de la mer et détecter une altitude de largage,
 - lorsque l'altitude de largage est détectée, déclencher (E4) le largage du dispositif de carottage (3) par ledit module de largage.

Patentansprüche

1. System (2) zum Abwerfen einer versenkten Kern-

bohrvorrichtung, die dazu bestimmt ist, einen Erdbohrkern aus dem Meeresboden zu entnehmen, das System umfassend:

- ein Abwurfmodul (20) zum Abwerfen der Kernbohrvorrichtung auf Steuerung, wobei das Abwurfmodul (20) eine mechanische Verknüpfung zwischen dem Abwurfsystem (2) und einem Hubseil (260) eines Bootes sicherstellt,
- einen Drucksensor (21) zum Messen der Tiefe der Kernbohrvorrichtung (30) relativ zu der Meeresoberfläche,
- einen Höhenmesser (22) zum Messen der Höhe der Kernbohrvorrichtung (30) relativ zu dem Meeresboden,
- eine Versorgungsquelle (23) für elektrische Energie, und
- eine Steuerschaltung (24), die mit der Versorgungsquelle, dem Drucksensor, dem Höhenmesser und dem Abwurfmodul verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung konfiguriert ist zum

- Erhalten der gemessenen Tiefe,
 - Versorgen des Höhenmessers (22) mit elektrischer Energie erst nachdem die Kernbohrvorrichtung (30) eine sogenannte Scharfmachtiefe erreicht hat, die so berechnet ist, dass sich das System in einem vorbestimmten Abstand von dem Meeresboden scharf macht,
 - Erhalten der gemessenen Höhe, und
 - Auslösen des Abwerfens der Kernbohrvorrichtung, wenn die Kernbohrvorrichtung (30) eine Abwurfhöhe erreicht.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerschaltung (24) das Abwerfen der Kernbohrvorrichtung (30) auslöst, indem sie das Abwurfmodul (20) mit Energie versorgt.
 3. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerschaltung (24) das Abwurfmodul (20) mit Energie versorgt, sobald die Scharfmachtiefe erfasst wird, und durch Senden eines Abwurfbefehls an das Abwurfmodul (20) das Abwerfen der Kernbohrvorrichtung (30) auslöst, wenn die Kernbohrvorrichtung die Abwurfhöhe erreicht.
 4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner einen akustischen Wandler (25) aufweist, der mit der Steuerschaltung (24) verbunden ist, wobei die Steuerschaltung (24) konfiguriert ist, um den akustischen Wandler (25) mit elektrischer Energie zu versorgen, wenn die Kernbohrvorrichtung (20) die Scharfmachtiefe erreicht, und dann die Ausgabe eines Tonsignals durch den akustischen Wandler auszulösen.

5. System nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerschaltung (24) ferner konfiguriert ist, um die Ausgabe des Tonsignals zu unterbrechen, wenn die Kernbohrvorrichtung die Abwurfhöhe erreicht.
6. System nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn die Abwurfhöhe für eine vorbestimmte Zeit nach der Erfassung der Scharfmachtiefe nicht erfasst wird, die Steuerschaltung (24) konfiguriert ist, um die Ausgabe des Tonsignals zu unterbrechen.
7. System nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn die Abwurfhöhe für eine vorbestimmte Zeit nach der Erfassung der Scharfmachtiefe nicht erfasst wird, die Steuerschaltung (24) konfiguriert ist, um die Energieversorgung des Höhenmessers zu stoppen.
8. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner Speichermittel zum Aufzeichnen von Daten in Bezug auf die gemessenen Tiefen und/oder Höhen aufweist.
9. Kernbohrer, der eine Kernbohrvorrichtung (3) zum Entnehmen eines Erdbohrkerns aus dem Meeresboden und ein Abwurfsystem (2) der Kernbohrvorrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abwurfsystem (2) einem der Ansprüche 1 bis 8 entspricht.
10. Kernbohrer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernbohrvorrichtung (3) einen Ballasträgerrahmen (30), mindestens einen Ballast (31), der an dem Ballasträgerrahmen (30) angebracht ist, und ein Kernbohrrohr (32) aufweist, das unter dem Ballasträgerrahmen (30) angebracht ist, und dadurch, dass das Abwurfsystem (30) an dem Ballasträgerrahmen (30) oder an dem Ballast (31) befestigt ist.
11. Verfahren zum Steuern eines Abwurfmoduls (2), das dazu bestimmt ist, eine Kernbohrvorrichtung (3) abzuwerfen, wobei die Kernbohrvorrichtung dazu bestimmt ist, einen Erdbohrkern aus dem Meeresboden zu entnehmen, wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass** es die folgenden Schritte umfasst:
 - Messen (E1) der Tiefe der Kernbohrvorrichtung relativ zu der Meeresoberfläche und Erfassen einer sogenannten Scharfmachtiefe,
 - wenn die Scharfmachtiefe erfasst wird, Versorgen (E2) eines Höhenmessers mit elektrischer Energie,
 - Messen (E3), mit dem Höhenmesser, der Höhe der Kernbohrvorrichtung relativ zu dem Meeres-

boden und Erfassen einer Abwurfhöhe,
 - wenn die Abwurfhöhe erfasst wird, Auslösen (E4) des Abwerfens der Kernbohrvorrichtung (3) durch das Abwurfmodul.

5

Claims

1. A release system (2) for releasing a submerged coring device intended for collecting a soil core from the seabed, the system comprising:

- a release module (20) for releasing said coring device on command, the release module (20) providing a mechanical connection between the release system (2) and a hoisting rope (260) of a vessel,
- a pressure sensor (21) for measuring the depth of the coring device (30) with respect to the sea surface,
- an altimeter (22) for measuring the altitude of said coring device (30) with respect to the seabed,
- an electric power source (23), and
- a control circuit (24) connected to said power source, to said pressure sensor, to said altimeter and to said release module,

characterized in that said control circuit is configured to

- receive the measured depth,
- electrically power said altimeter (22) only after the coring device (30) has reached a so-called activation depth calculated so that the system activates at a predetermined distance from the seabed,
- receive the measured altitude, and
- trigger the release of said coring device when the coring device (30) reaches a so-called release altitude.

2. The system according to claim 1, **characterized in that** the control circuit (24) triggers the release of said coring device (30) by powering the release module (20).

3. The system according to claim 1, **characterized in that** the control circuit (24) powers the release module (20) as soon as the activation depth is detected and triggers the release of said coring device (30) by sending a release order to the release module (20) when the coring device reaches the release altitude.

4. The system according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** it further comprises an acoustic transducer (25) connected to said control circuit

(24), said control circuit (24) being configured to power said acoustic transducer (25) electrically when the coring device (20) reaches the activation depth and then to trigger the emission of a sound signal by said acoustic transducer.

5. The system of claim 4, **characterized in that** said control circuit (24) is further configured to interrupt the emission of the sound signal when the coring device reaches the release altitude.

6. The system according to claim 4 or 5, **characterized in that**, if the release altitude is not detected for a predetermined amount of time after detecting the activation depth, said control circuit (24) is configured to interrupt the emission of the sound signal.

7. The system according to any one of claims 4 to 6, **characterized in that**, if the release altitude is not detected for a predetermined amount of time after detecting the activation depth, said control circuit (24) is configured to stop powering said altimeter.

8. The system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it further comprises storage means for recording data relating to the measured depths and/or altitudes.

9. A core drill comprising a coring device (3) for collecting a soil core from the seabed and a release system (2) for releasing said coring device, **characterized in that** the release system (2) is in accordance with one of said claims 1 to 8.

10. The core drill according to claim 9, **characterized in that** the coring device (3) includes a ballast frame (30), at least one ballast (31) mounted on said ballast frame (30) and a coring tube (32) mounted under the ballast frame (30), and **in that** the release system (30) is attached to the ballast frame (30) or to the ballast (31).

11. A method for controlling a release module (2) intended for releasing a coring device (3), said coring device being intended for collecting a soil core from the seabed, said method being **characterized in that** it comprises the following steps:

- measuring (E1) the depth of the coring device with respect to the sea surface and detecting a so-called activation depth,
- when the activation depth is detected, electrically powering (E2) an altimeter,
- measuring (E3), with said altimeter, the altitude of said coring device with respect to the seabed and detecting a release altitude,
- when the release altitude is detected, triggering

(E4) the release of the coring device (3) by said release module.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

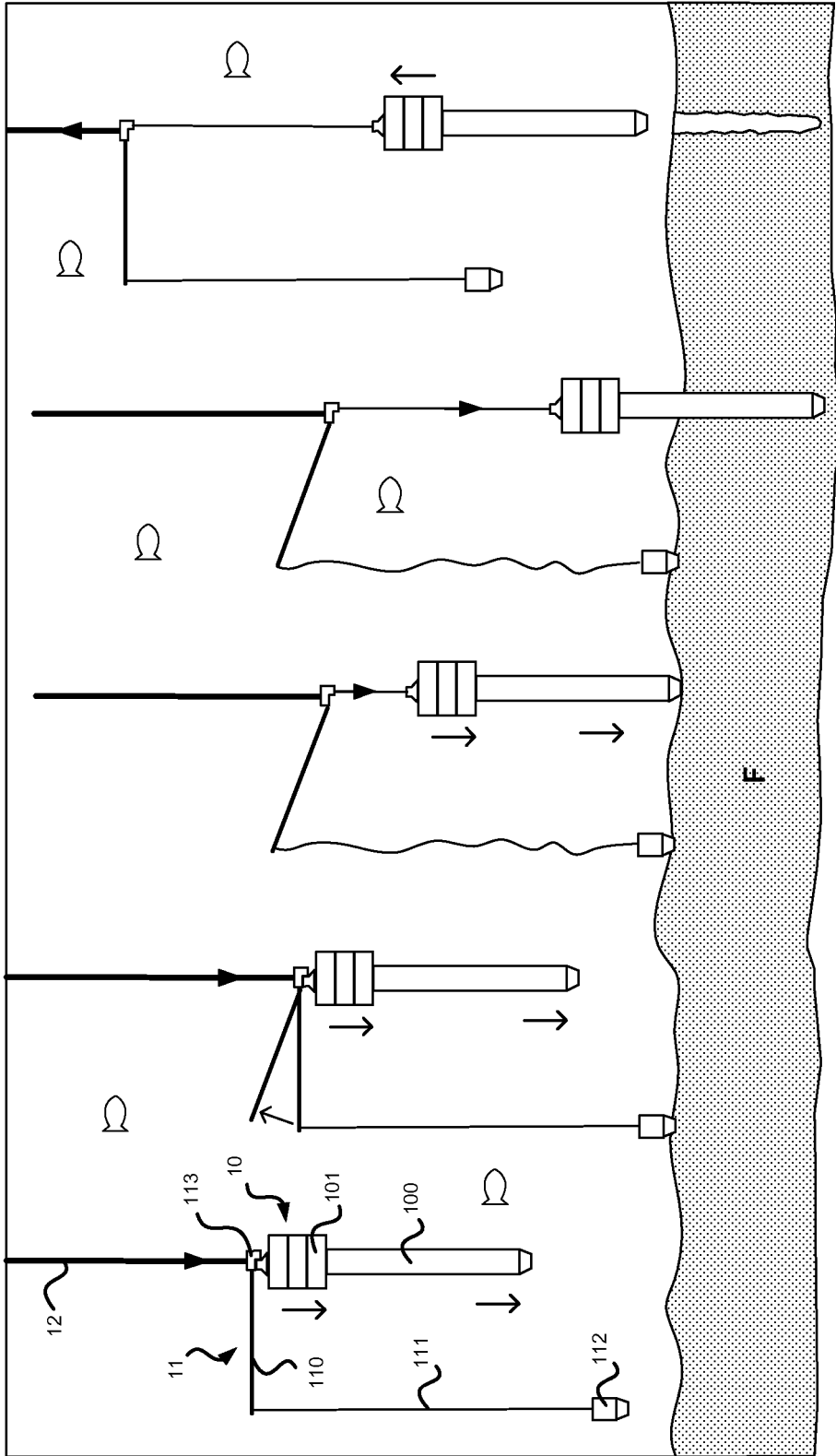


FIG.1e

FIG.1d

FIG.1c

FIG.1b

FIG.1a

(ART ANTERIEUR)

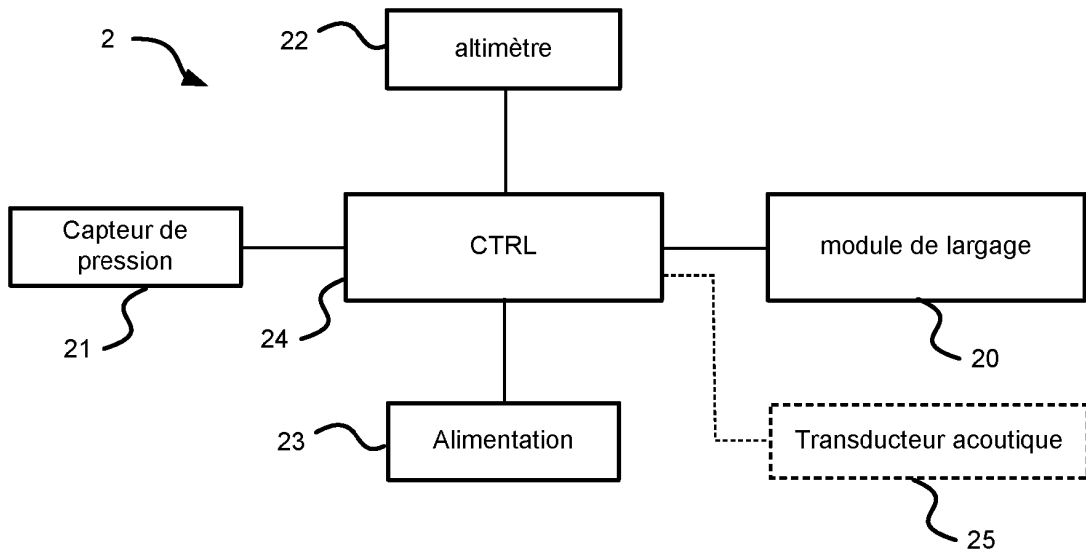


FIG.2

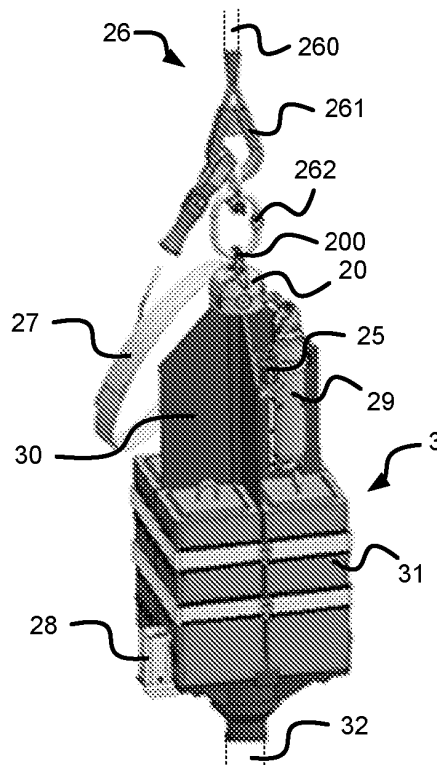


FIG.3

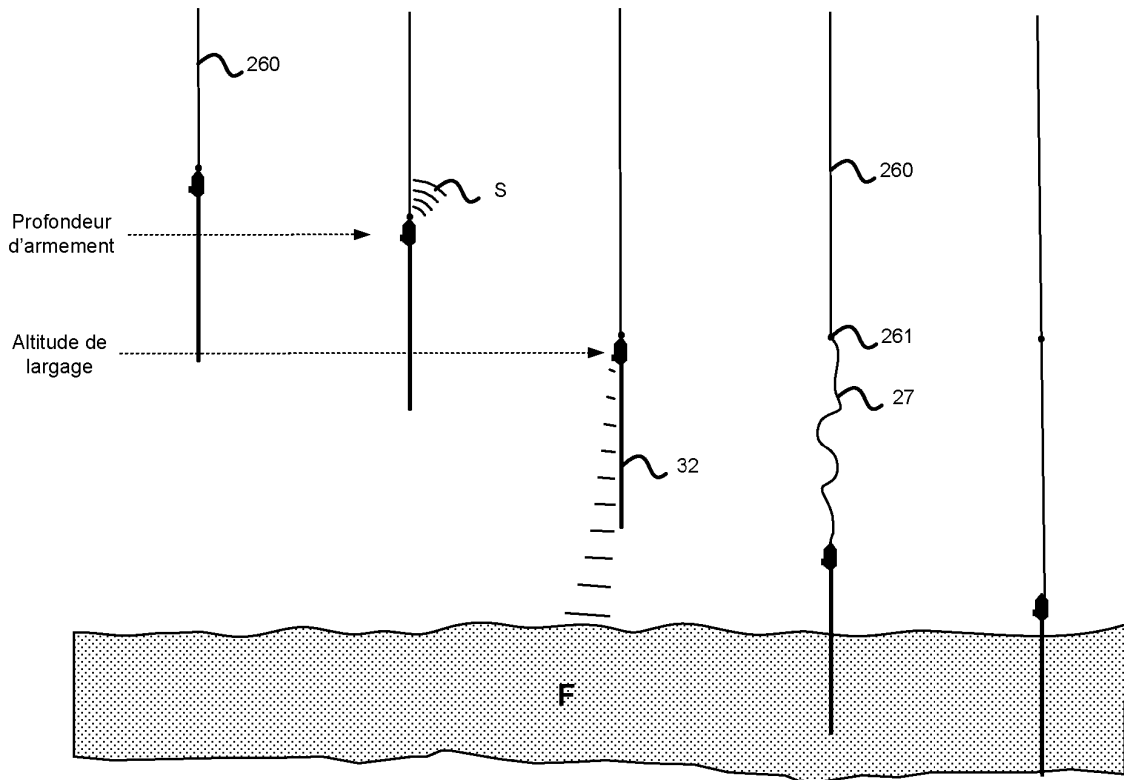


FIG.4a

FIG.4b

FIG.4c

FIG.4d

FIG.4e

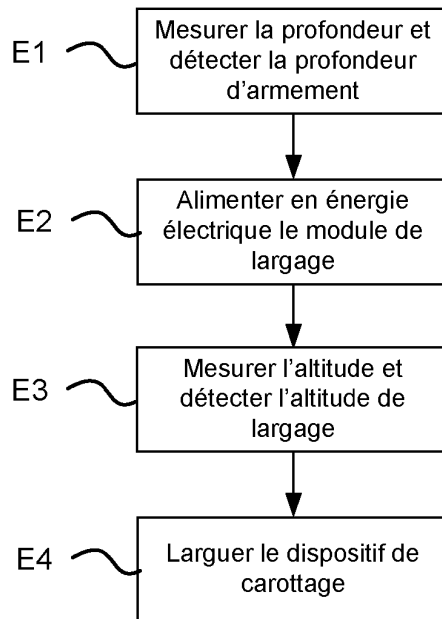


FIG.5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2011072342 A1 [0006]