

(19)



(11)

EP 3 969 833 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

20.11.2024 Bulletin 2024/47

(21) Numéro de dépôt: **20724164.7**

(22) Date de dépôt: **13.05.2020**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F41F 3/10 (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F41F 3/10

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2020/063291

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2020/229519 (19.11.2020 Gazette 2020/47)

(54) **ENGIN SOUS-MARIN COMPORTANT DES MOYENS DE LANCEMENT PAR POUSSÉE D'EAU D'UN VÉHICULE SOUS-MARIN**

UNTERWASSERFAHRZEUG MIT VORRICHTUNG ZUM STARTEN EINES
UNTERWASSERFAHRZEUGS MITTELS WASSERDRUCK

UNDERWATER CRAFT COMPRISING MEANS FOR LAUNCHING AN UNDERWATER VEHICLE BY
MEANS OF WATER PRESSURE

(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: **15.05.2019 FR 1905050**

(43) Date de publication de la demande:
23.03.2022 Bulletin 2022/12

(73) Titulaire: **NAVAL GROUP
75015 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

• **FAZILLAULT, Vincent
16600 Ruelle sur Touvre (FR)**

• **JAGAILLOUX, Fabien
16600 Ruelle sur Touvre (FR)**
• **ARRIGNON, Geoffrey
16600 Ruelle sur Touvre (FR)**
• **LAMOTTE, Arnaud
16600 Ruelle sur Touvre (FR)**

(74) Mandataire: **Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 0 881 455 EP-A1- 3 106 825
US-A- 4 971 949**

EP 3 969 833 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

[0001] La présente invention concerne un engin sous-marin tel qu'un sous-marin proprement dit, comportant des moyens de lancement par poussée d'eau d'un véhicule sous-marin.

[0002] Ces moyens de lancement, également connus dans l'état de la technique sous le nom de tube lance-torpille ou lance-arme par exemple, comportent de façon générale un tube lance-véhicule sous-marin associé à des moyens d'éjection de celui-ci.

[0003] Différents types de moyens d'éjection sont connus dans l'état de la technique pour cette application.

[0004] Ainsi par exemple il existe des tubes lance-véhicule associés à un refouleur pneumatique.

[0005] En fait ce refouleur pneumatique est placé à l'arrière du tube lance-véhicule et comporte en fait un piston télescopique comprenant plusieurs étages, qui vient pousser l'arme par contact mécanique à l'arrière de celui-ci pour éjecter cette arme du tube.

[0006] Ce refouleur pneumatique est alors associé par exemple à des moyens pneumatiques pour son déploiement et à des moyens hydrauliques pour son repliement.

[0007] Un dispositif analogue à un tel refouleur peut également être utilisé pour des systèmes de lancement de véhicule par poussée d'eau.

[0008] Dans ce cas, la partie arrière du tube lance-arme est raccordée à un réservoir de distribution d'eau, lui-même raccordé à un tube d'eau, dans lequel est placé un piston de refoulement de l'eau dans la partie arrière du tube afin de pousser et d'éjecter le véhicule.

[0009] Le piston est alors mis en mouvement par le refouleur.

[0010] On conçoit cependant que ces différents systèmes présentent un certain nombre d'inconvénients au niveau des servitudes pneumatiques et hydrauliques imposées par ce type de refouleur.

[0011] D'autres modes de réalisation sont donnés par exemple dans le document EP A 0 151 980 qui décrit un système d'éjection par poussée d'eau.

[0012] Dans le document EP A 2 530 425, le dispositif de refoulement est un piston télescopique à plusieurs étages, raccordé à une source d'air comprimé via une soupape de lancement.

[0013] Dans le document EP A 0 881 455, le dispositif de refoulement est un piston pneumatique raccordé à un réservoir de gaz sous pression.

[0014] Le document EP A 3 106 825 décrit également un engin conforme au préambule de la revendication 1.

[0015] Tous ces systèmes présentent plusieurs inconvénients non seulement au niveau des servitudes imposées mais également du temps de mise en oeuvre des moyens de lancement.

[0016] En effet un lancement avec de tels moyens nécessite un grand nombre d'opérations manuelles.

[0017] De plus il est difficile voire impossible de piloter la force d'éjection du véhicule sous-marin du tube par

exemple en fonction de l'immersion de l'engin sous-marin porteur.

[0018] Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

[0019] A cet effet l'invention a pour objet un engin sous-marin comportant des moyens de lancement par poussée d'eau d'un véhicule sous-marin, comportant un tube lance-véhicule présentant une partie avant et une partie arrière et dont la partie arrière est raccordée à un réservoir de distribution d'eau, lui-même raccordé à un tube d'eau dans lequel est placé un piston de refoulement de l'eau dans la partie arrière du tube afin de pousser et d'éjecter le véhicule, le piston est associé à des moyens formant actionneur électrique linéaire de déplacement de celui-ci, caractérisé en ce que les moyens formant actionneur électrique linéaire comportent au moins deux étages d'actionneur télescopiques déployables l'un au-delà de l'autre.

[0020] Suivant d'autres caractéristiques de l'engin selon l'invention prises seules ou en combinaison :

- au moins deux tubes lance-véhicules sont associés au réservoir de distribution d'eau et comportent des moyens d'isolement/raccordement du tube au réservoir ;
- il comporte des moyens de pilotage de l'alimentation électrique des moyens formant actionneur pour contrôler les caractéristiques d'éjection du véhicule sous-marin ;
- il comporte des moyens de pilotage de l'alimentation électrique des moyens formant actionneur pour contrôler la décélération et l'arrêt du piston et/ou la signature acoustique d'un lancement.

[0021] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

[Fig 1] et [Fig 2] les figures 1 et 2 illustrent la structure et le fonctionnement d'un système d'éjection à refouleur pneumatique de l'état de la technique;

[Fig 3] la figure 3 illustre la structure et le fonctionnement d'un système d'éjection par poussée d'eau de l'état de la technique;

[Fig 4] la figure 4 illustre la structure générale des moyens formant actionneur électrique linéaire entrant dans la constitution d'un engin sous-marin selon l'invention ;

[Fig 5] la figure 5 illustre l'implantation de tels moyens formant actionneur dans un tube d'eau ; et

[Fig 6], [Fig 7] et [Fig 8] les figures 6, 7 et 8 illustrent le fonctionnement d'un tube lance-véhicule d'un engin sous-marin équipé de tels moyens formant actionneur.

[0022] On a en effet illustré sur les figures 1 et 2, la structure et le fonctionnement d'un tube lance-véhicule

tel que par exemple d'un tube lance-arme ou lance-torpille d'un engin sous-marin tel qu'un sous-marin proprement dit, en utilisant un refouloir pneumatique.

[0023] Sur ces figures 1 et 2, le tube lance-véhicule est désigné par la référence générale 1, le véhicule à lancer par la référence générale 2 et le refouloir par la référence générale 3.

[0024] En fait et comme cela a été indiqué précédemment, ce refouloir est un piston télescopique comportant plusieurs étages qui éjectent l'arme en venant pousser à l'arrière de celle-ci dans le tube.

[0025] Ce piston est par exemple associé à des servitudes pneumatiques et hydrauliques comme décrit précédemment.

[0026] La figure 3 illustre quant à elle le principe d'éjection en utilisant une poussée d'eau.

[0027] Sur cette figure 3, le véhicule à lancer est désigné par la référence générale 5 et ce véhicule est placé dans un tube lance-véhicule désigné par la référence générale 6.

[0028] Ce tube 6 présente une partie avant et une partie arrière.

[0029] La partie arrière du tube 6 est raccordée à un réservoir de distribution d'eau désigné par la référence générale 7, lui-même raccordé à un tube d'eau 8, dans lequel est placé un piston 9 de refoulement de l'eau dans la partie arrière du tube 6 afin de pousser et d'éjecter le véhicule.

[0030] Dans l'exemple de réalisation illustré sur cette figure 3, ce piston est par exemple un piston télescopique comportant plusieurs étages et qui peut alors être comme décrit précédemment, associé à des servitudes pneumatiques et hydrauliques.

[0031] Comme cela a été indiqué précédemment ces différents systèmes présentent un certain nombre d'inconvénients.

[0032] Pour résoudre ces problèmes, on propose, dans l'engin sous-marin selon l'invention, que le piston soit associé à des moyens formant actionneur électrique linéaire de déplacement de celui-ci.

[0033] Un exemple de réalisation de tels moyens formant actionneur électrique est illustré sur la figure 4.

[0034] Sur cette figure 4, l'actionneur électrique linéaire est désigné par la référence générale 10.

[0035] Celui-ci comporte en fait selon l'invention au moins deux étages d'actionneur télescopiques déployables l'un au-delà de l'autre comme cela est illustré, lors de son activation.

[0036] Ces étages d'actionneurs sont par exemple désignés par les références générales 11 et 12 sur ces figures.

[0037] Le piston est quant à lui désigné par la référence générale 13 sur cette figure 4.

[0038] En fait et comme cela est illustré, chaque étage de l'actionneur électrique peut être associé à ses propres moyens d'alimentation électrique tels que les moyens désignés par les références générales 14 et 15 sur ces figures.

[0039] Ces moyens comportent alors par exemple une source d'alimentation électrique désignée par les références générales 16 et 17 et chaque étage est associé à des moyens d'électronique de puissance de commande désignés par les références générales 18 et 19.

[0040] Ces moyens permettent alors par exemple de piloter l'alimentation électrique de ces moyens formant actionneur et de chaque étage de ceux-ci, pour contrôler les caractéristiques d'éjection du véhicule sous-marin.

[0041] Ces moyens permettent également de piloter l'alimentation de l'actionneur et de ses étages pour contrôler la décélération et l'arrêt du piston et/ou la signature acoustique d'un lancement d'un véhicule.

[0042] En effet les moyens de pilotage peuvent par exemple utiliser des moyens en forme de hacheur, permettant de moduler l'alimentation des étages de l'actionneur et donc la vitesse et la force de lancement du véhicule sous-marin en fonction de différents paramètres tels que par exemple l'immersion ou encore la vitesse de déplacement de l'engin sous-marin porteur, le type de lancement souhaité pour le véhicule, etc...

[0043] De tels moyens formant actionneur électrique linéaire peuvent alors être intégrés comme cela est illustré sur les figures 5, 6, 7 et 8, dans un système de lancement par poussée d'eau d'un véhicule sous-marin à partir d'un engin sous-marin tel qu'un sous-marin proprement dit.

[0044] Sur ces figures 5 à 8, les moyens formant actionneur électrique linéaire sont toujours désignés par la référence générale 10 et le piston par la référence générale 13.

[0045] En fait, le piston 13 peut être placé dans un tube d'eau désigné par la référence générale 20, raccordé à un réservoir de distribution d'eau 21, lui-même raccordé à la partie arrière d'un ou de plusieurs tubes lance-véhicules de l'engin sous-marin, comme les tubes désignés par les références générales 22 et 23 sur ces figures.

[0046] Une porte latérale par exemple 24 et 25, ou autre moyen, permet alors d'isoler ou au contraire de raccorder le tube lance-arme correspondant au réservoir 21, afin de permettre le lancement d'un véhicule sous-marin tel que par exemple une torpille ou autre, désigné par les références 26 et 27 sur ces figures, à partir de ce tube de lancement.

[0047] On conçoit alors que plusieurs tubes lance-véhicules de l'engin sous-marin peuvent être associés au réservoir 21 par l'intermédiaire de tels moyens d'isolement/raccordement.

[0048] On conçoit alors que lorsque les moyens formant actionneur électrique linéaire 10 sont activés, ils se déploient et poussent le piston 13 dans le tube d'eau 20, ce qui refoule un volume d'eau correspondant dans la partie arrière du tube lance-véhicule par le réservoir 21, et ce qui permet d'éjecter le véhicule hors du tube correspondant.

[0049] On conçoit alors qu'une telle structure présente un certain nombre d'avantages au niveau de la facilité de mise en oeuvre du lancement, et de la discrétion de

celui-ci tout en permettant de s'affranchir des servitudes des systèmes pneumatiques et hydrauliques de l'état de la technique.

[0050] Bien entendu d'autres modes de réalisation encore peuvent être envisagés.

Revendications

1. Engin sous-marin comportant des moyens de lancement par poussée d'eau d'un véhicule sous-marin, comportant un tube lance-véhicule (22, 23) présentant une partie avant et une partie arrière et dont la partie arrière est raccordée à un réservoir de distribution d'eau (21), lui-même raccordé à un tube d'eau (20) dans lequel est placé un piston (13) de refoulement de l'eau dans la partie arrière du tube (22, 23) afin de pousser et d'éjecter le véhicule (26, 27), le piston (13) est associé à des moyens (10) formant actionneur électrique linéaire de déplacement de celui-ci, **caractérisé en ce que** les moyens formant actionneur électrique linéaire comportent au moins deux étages d'actionneur télescopiques (11, 12) déployables l'un au-delà de l'autre. 10 15 20 25 30
2. Engin sous-marin selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins deux tubes lance-véhicules (22, 23) sont associés au réservoir de distribution d'eau (21) et comportent des moyens d'isolement/raccordement (24, 25) du tube au réservoir. 30
3. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte des moyens (18, 19) de pilotage de l'alimentation électrique des moyens (10) formant actionneur pour contrôler les caractéristiques d'éjection du véhicule sous-marin. 35 40 45
4. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte des moyens (18, 19) de pilotage de l'alimentation électrique des moyens (10) formant actionneur pour contrôler la décélération et l'arrêt du piston et/ou la signature acoustique d'un lancement. 40 45

Patentansprüche

1. Unterwasserfahrzeug mit Startvorrichtungen durch Wasserdruck eines Unterwasserfahrzeugs, mit einem Fahrzeugstartrohr (22, 23), das einen vorderen Teil und einen hinteren Teil aufweist und dessen hinteren Teil mit einem Wasserverteilungsbehälter (21) verbunden ist, der seinerseits mit einem Wasserrohr (20) verbunden ist, in dem sich ein Kolben (13) zum Verdrängen des Wassers in den hinteren Teil des Rohrs (22, 23) befindet, um das Fahrzeug (26, 27) anzuschieben und auszustoßen, wobei der Kolben 50 55

(13) mit Mitteln (10) verbunden ist, die einen linearen elektrischen Aktuator zu seiner Bewegung bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel die einen linearen elektrischen Aktuator bilden, Folgendes umfassen mindestens zwei teleskopische Aktuatorstufen (11, 12) entfaltbar und übereinander befindlich.

2. Unterwasserfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Fahrzeugstartrohre (22, 23) mit dem Wasserverteilungsbehälter (21) verbunden sind und Mittel (24, 25) zum Isolieren/Anschließen des Rohrs an den Behälter umfassen.
3. Unterwasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Mittel (18, 19) zur Steuerung der Stromversorgung der einen Aktuator bildenden Mittel (10) umfasst, um die Auswurfeigenschaften des Unterwasserfahrzeugs zu steuern.
4. Unterwasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Mittel (18, 19) zur Steuerung der Stromversorgung der Mittel (10) umfasst, die einen Aktuator bilden, um die Verzögerung und den Stopp des Kolbens und/oder die akustische Signatur eines Starts zu steuern.

Claims

1. An underwater craft comprising means for launching an underwater vehicle by pushing water, comprising a vehicle-launching tube (22, 23) having a front part and a rear part, the rear part of which is connected to a water distribution tank (21), itself connected to a water tube (20) in which a piston (13) is positioned, for sending water into the rear part of the tube (22, 23), in order to push and eject the vehicle (26, 27), the piston (13) is associated with means (10) forming a linear electric actuator for moving it, **characterized in that** the means forming linear electric actuator comprise at least two telescopic actuator stages (11, 12) deployable one beyond the other. 35 40 45
2. The underwater craft according to claim 1, **characterized in that** at least two vehicle-launching tubes (22, 23) are associated with the water distribution tank (21) and comprise means for isolating/connecting (24, 25) the tube to the tank.
3. The underwater craft according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises means (18, 19) for controlling the electrical supply to the means (10) forming actuator for controlling the ejection features of the underwater vehicle.

4. The underwater craft according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises means (18, 19) for controlling the electrical supply to the means (10) forming actuator for controlling the deceleration and stopping of the piston and/or the acoustic signature of a launch. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

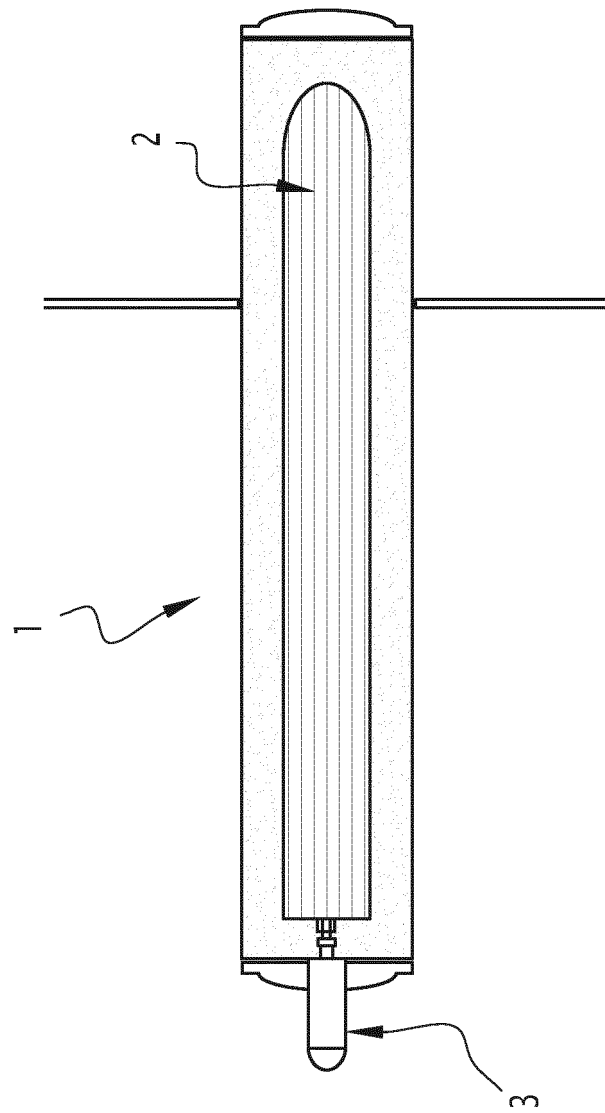


FIG.1

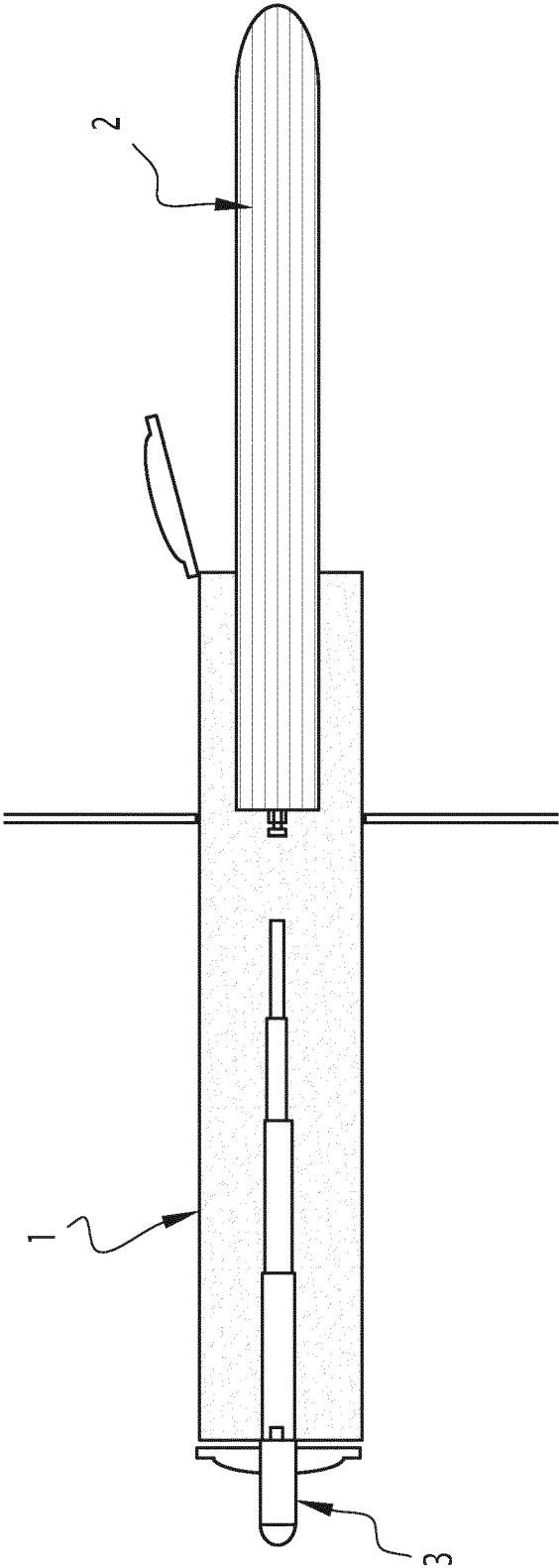


FIG. 2

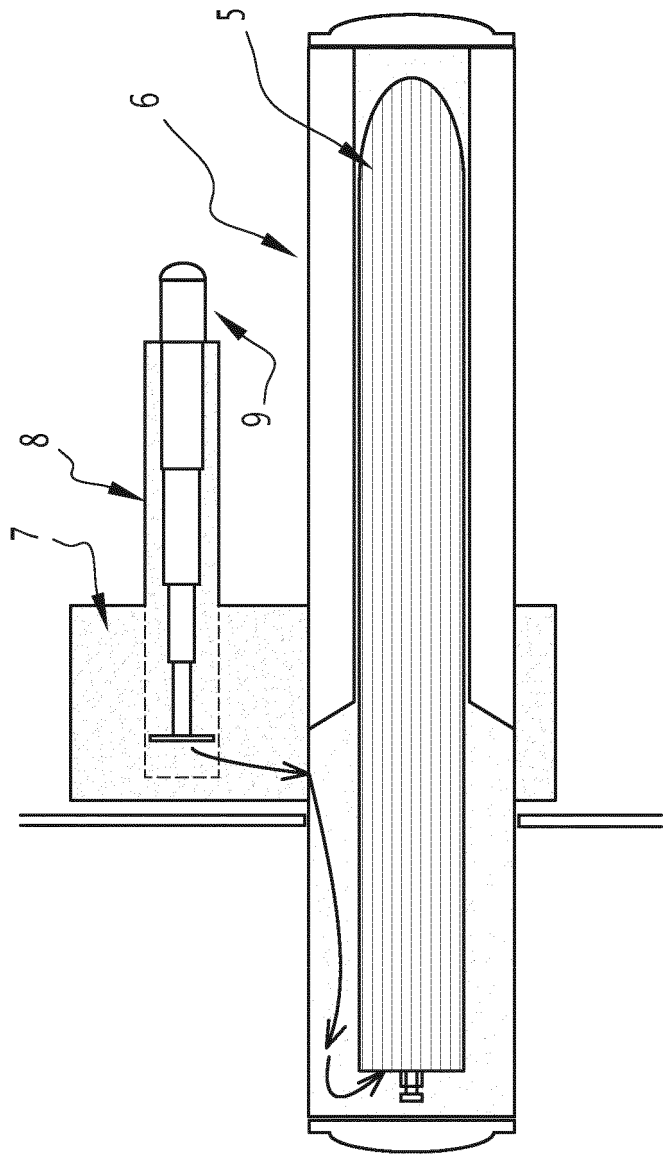


FIG. 3

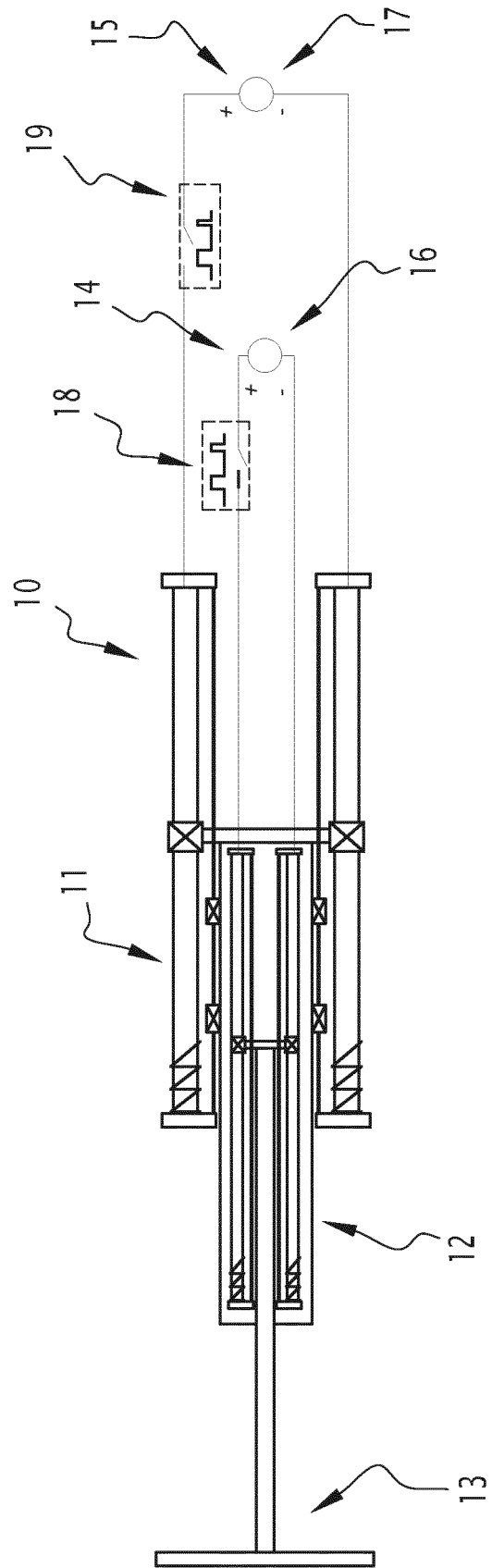


FIG.4

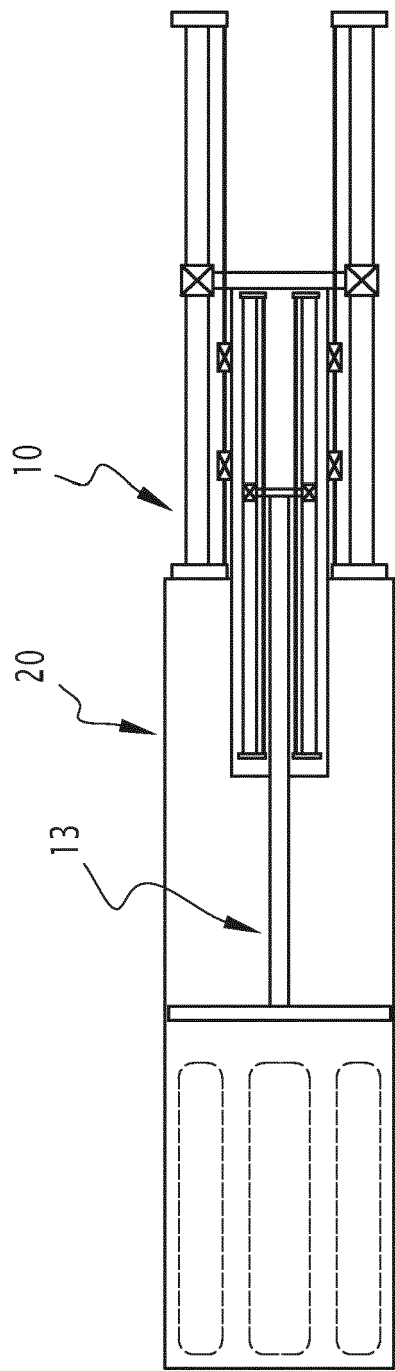


FIG. 5

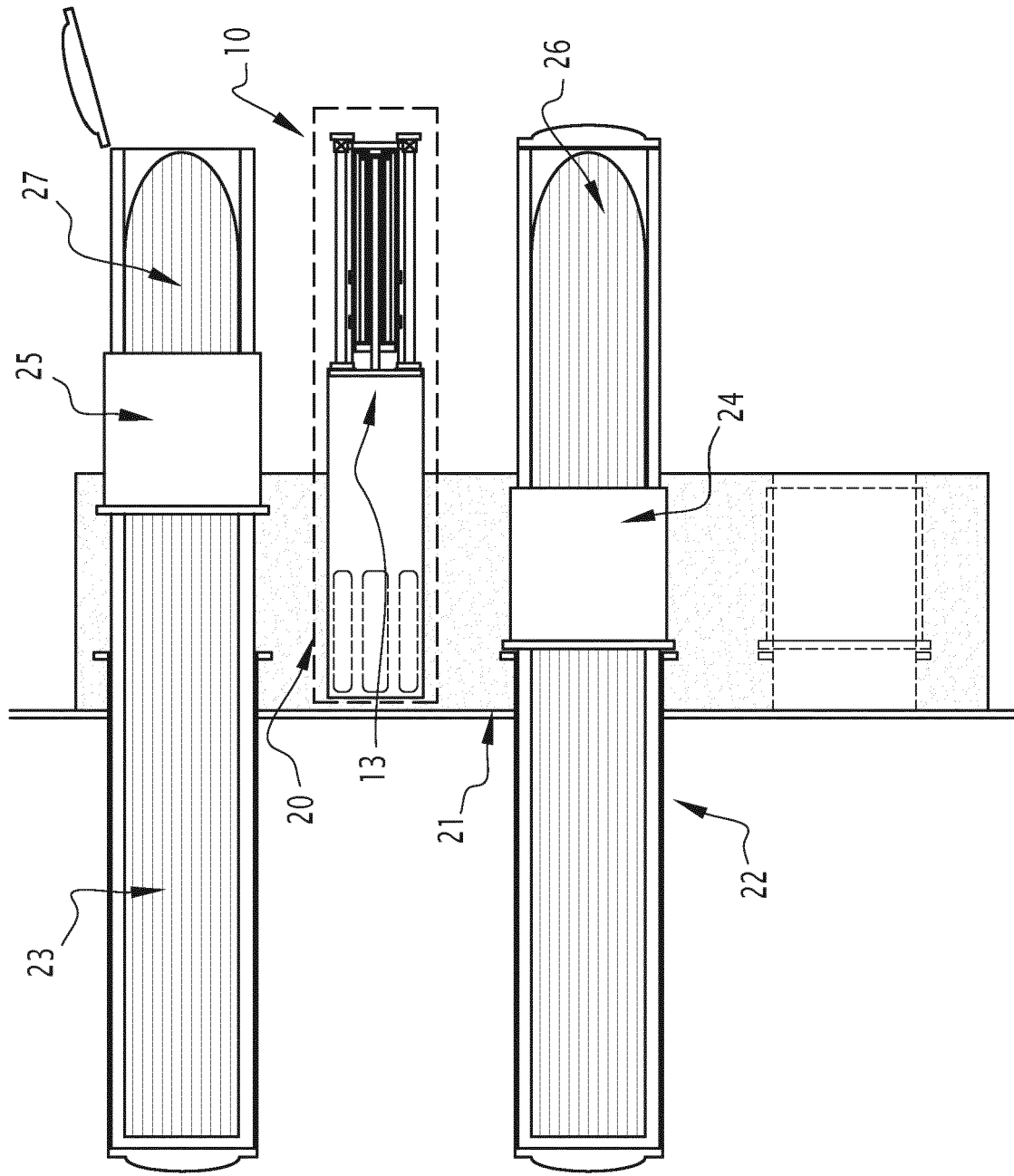


FIG. 6

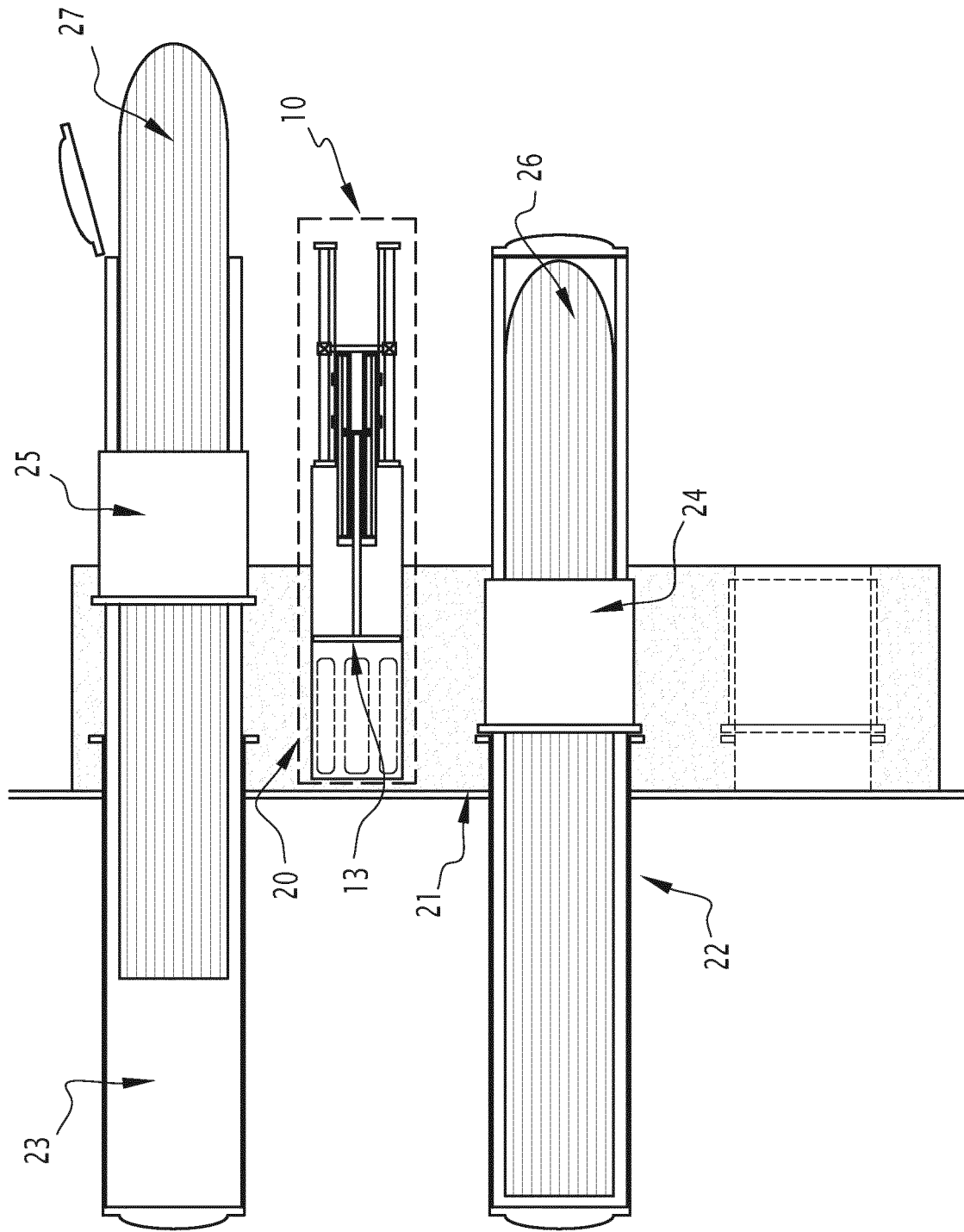


FIG. 7

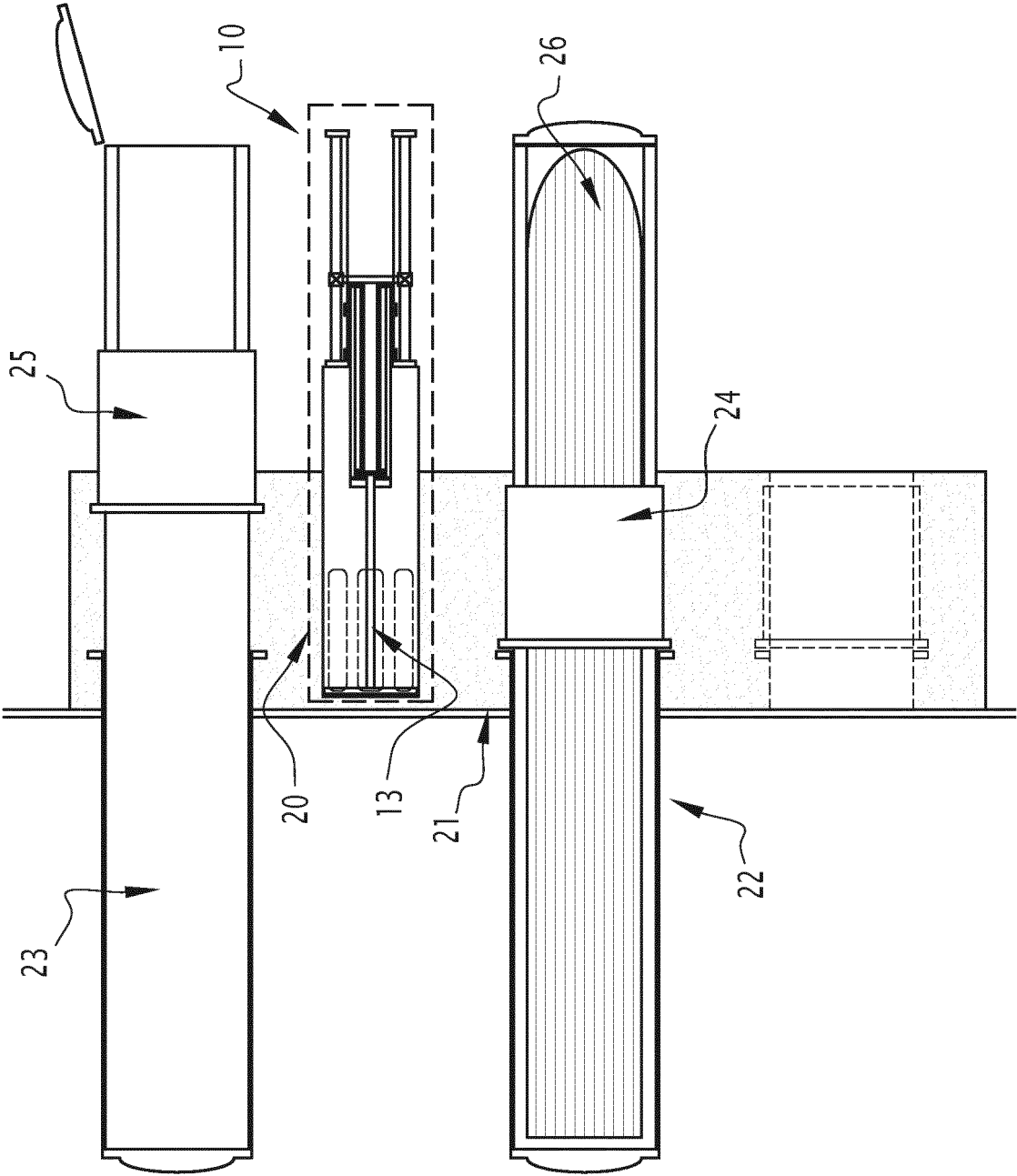


FIG. 8

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

- EP 0151980 A [0011]
- EP 2530425 A [0012]
- EP 0881455 A [0013]
- EP 3106825 A [0014]