



(11)

EP 2 705 329 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.03.2015 Bulletin 2015/10

(51) Int Cl.:
F42B 19/36 ^(2006.01) **F42B 19/00** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12717792.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2012/058295

(22) Date de dépôt: **04.05.2012**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/150350 (08.11.2012 Gazette 2012/45)

(54) **ENGIN SOUS-MARIN ÉQUIPÉ DE MOYENS ÉLECTROCHIMIQUES DE GÉNÉRATION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE**

UNTERWASSERFAHRZEUG MIT ELEKTROCHEMISCHER VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG
VON ELEKTRISCHER ENERGIE

UNDERWATER VEHICLE EQUIPPED WITH ELECTROCHEMICAL MEANS FOR GENERATING
ELECTRICAL ENERGY

(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**

• **LEBRUN, Christophe**
F-83680 La Garde-Freinet (FR)

(30) Priorité: **04.05.2011 FR 1153813**

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

(43) Date de publication de la demande:
12.03.2014 Bulletin 2014/11

(56) Documents cités:
EP-A2- 0 224 986 FR-A1- 2 514 319

(73) Titulaire: **DCNS**
75015 Paris (FR)

• **HOOTON E R: "TORPEDOES CHALLENGED",
ARMADA INTERNATIONAL, ARMADA
INTERNATIONAL, ZURICH, CH, vol. 29, no. 6, 1
décembre 2005 (2005-12-01), pages 44-46,48,
XP001238338, ISSN: 0252-9793**

(72) Inventeurs:
• **CIPOLLA, Thierry**
F-83500 La Seyne sur Mer (FR)

EP 2 705 329 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 équipé de moyens électrochimiques de génération d'énergie électrique. Un tel engin est connu du document xp 1238338.

[0002] Un tel engin peut par exemple être constitué par une arme sous-marine telle qu'une torpille.

[0003] On sait en effet que ce type d'engin est équipé de moyens électrochimiques de génération d'énergie électrique permettant d'assurer l'alimentation en énergie des différents composants de celui-ci.

[0004] Dans le cadre du développement, de l'évaluation voire du déploiement de telles armes, des torpilles dites d'exercice sont utilisées.

[0005] Ces torpilles sont par exemple dépourvues de charge militaire qui peut être remplacée par d'autres moyens, comme par exemple des moyens d'acquisition de données communément appelés de façon générale « tranche d'exercice ».

[0006] Ces torpilles dites d'exercice sont destinées la plupart du temps à être récupérées après leur tir.

[0007] On a déjà proposé dans l'état de la technique d'utiliser différents moyens permettant de faciliter la récupération de ce type de torpilles.

[0008] Ainsi, par exemple, des moyens de localisation de celles-ci, voire des moyens gonflables permettant de faciliter leur repêchage, ont déjà été proposés.

[0009] Cependant, se pose le problème de la sécurité, en particulier des opérateurs, lors de cette phase de récupération.

[0010] Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

[0011] A cet effet, l'invention a pour objet un engin sous-marin équipé de moyens électrochimiques de génération d'énergie électrique, caractérisé en ce qu'il comporte une unité de traitement d'informations raccordée en entrée à des capteurs d'un paramètre choisi dans le groupe comprenant la température, la pression et la concentration en hydrogène, de l'eau dans l'environnement de l'engin et des moyens électrochimiques de cet engin, et en sortie à des moyens d'émission de signaux pour émettre des signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin, par un opérateur, selon que la valeur captée du paramètre des moyens électrochimiques est ou non dans une plage de paramètre prédéterminée autour de la valeur du paramètre correspondant de l'eau dans l'environnement de l'engin sous-marin.

[0012] Suivant d'autres modes de réalisation, l'engin sous-marin comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'unité de traitement d'informations est raccordée à des moyens d'alimentation électrique autonome vis-à-vis du reste de l'engin sous-marin ;
- les moyens d'alimentation comprennent des moyens de stockage d'énergie ;

- les moyens de stockage d'énergie comportent une batterie ;
- les moyens de stockage d'énergie comportent une pile ;
- les moyens d'émission de signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin comprennent des moyens d'émission de signaux sonores et/ou visuels et/ou radioélectriques ;
- les moyens d'émission de signaux comprennent au moins un transducteur électroacoustique ;
- l'unité de traitement d'informations comporte des moyens de test de bon fonctionnement pour déclencher l'émission de signaux de défaillance en cas de dysfonctionnement de celle-ci ; et
- les moyens électrochimiques présentent une entrée et une sortie, et les capteurs de température comportent des capteurs de température en entrée et en sortie de ces moyens électrochimiques.

[0013] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente un schéma synoptique illustrant la structure d'un dispositif d'autorisation d'approche intégré dans un engin sous-marin selon l'invention, et
- la figure 2 illustre le fonctionnement de celui-ci.

[0014] On a en effet illustré sur la figure 1, un schéma synoptique d'un dispositif d'autorisation d'approche intégré dans un engin sous-marin équipé de moyens électrochimiques de génération d'énergie électrique.

[0015] Comme cela a été indiqué précédemment, un tel engin sous-marin peut être constitué par une torpille d'exercice qu'il convient de récupérer après un tir.

[0016] D'une façon générale, on sait que ces engins et en particulier des torpilles de cette nature, sont équipés de moyens électrochimiques de génération d'énergie électrique par exemple à base de piles, et destinés à assurer l'alimentation en énergie électrique du reste de ceux-ci et en particulier de moyens de motorisation électrique de l'engin, etc...

[0017] Or, les puissances électriques mises en jeu, en particulier pour les torpilles dites « lourdes » sont extrêmement importantes et la nature et le fonctionnement de ces moyens électrochimiques de génération d'énergie électrique se traduisent par un dégagement de chaleur extrêmement important, de sorte que cette partie de la torpille peut atteindre des températures très élevées pouvant constituer un danger pour des opérateurs et en particulier des plongeurs chargés de récupérer celles-ci.

[0018] Pour résoudre ces problèmes, un dispositif d'autorisation d'approche est intégré dans l'engin sous-marin.

[0019] Ce dispositif comporte une unité de traitement d'informations raccordée en entrée à des capteurs d'un

paramètre choisi dans le groupe comprenant la température, la pression et la concentration en hydrogène, de l'eau dans l'environnement de l'engin et des moyens électrochimiques de cet engin, et en sortie à des moyens d'émission de signaux pour émettre des signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin, par un opérateur, selon que la valeur captée du paramètre des moyens électrochimiques est ou non dans une plage de paramètre prédéterminée autour de la valeur du paramètre correspondant de l'eau dans l'environnement de l'engin sous-marin.

[0020] On a illustré sur la figure 1, un schéma synoptique d'un exemple de réalisation d'un tel dispositif d'autorisation d'approche.

[0021] Dans cet exemple de réalisation les capteurs sont des capteurs de température. Bien entendu des capteurs de pression et/ou de concentration en hydrogène peuvent également être envisagés.

[0022] Ce dispositif est désigné par la référence générale 1 sur cette figure et comporte alors une unité de traitement d'informations désignée par la référence générale 2.

[0023] Celle-ci est constituée par exemple par tout calculateur ou microcontrôleur approprié ou une partie d'un calculateur déjà embarqué dans l'engin.

[0024] Ce dispositif comporte des moyens d'alimentation électrique autonomes vis-à-vis du reste de l'engin sous-marin, ces moyens d'alimentation étant dédiés à ce dispositif d'autorisation d'approche et comportant par exemple des moyens de stockage d'énergie tels qu'une batterie ou encore une pile, désignée par la référence générale 3 ou autres.

[0025] L'unité de traitement d'informations est raccordée en entrée à des capteurs de température de l'eau dans l'environnement de l'engin et des moyens électrochimiques de cet engin, ces capteurs étant désignés par la référence générale 4 sur cette figure 1.

[0026] L'unité de traitement d'informations est raccordée en sortie à des moyens d'émission de signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin par un opérateur, désignés par la référence générale 5, pour émettre des signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin, par un opérateur, selon que la température des moyens électrochimiques est ou non dans une plage de températures prédéterminée autour de la température de l'eau dans l'environnement de cet engin sous-marin.

[0027] Différents modes de réalisation de ces moyens d'émission peuvent être envisagés et ceux-ci peuvent par exemple être constitués par des moyens d'émission de signaux sonores et/ou visuels et/ou radioélectriques ou autres.

[0028] Ainsi, par exemple, au moins un transducteur électro-acoustique peut être envisagé pour émettre des signaux sonores perceptibles par un opérateur.

[0029] Des moyens lumineux peuvent également être envisagés.

[0030] Selon l'information à faire percevoir par l'opérateur, l'unité de traitement d'informations et les moyens

d'émission sont alors adaptés pour émettre des signaux de natures différentes tels que par exemple des signaux continus/discontinus/à fréquence de répétition contrôlée, etc.

[0031] On notera également que l'unité de traitement d'informations peut être équipée de moyens de test de bon fonctionnement lors de son lancement pour émettre des signaux de défaillance en cas de dysfonctionnement du dispositif d'autorisation d'approche et prévenir les opérateurs afin que ceux-ci mettent en oeuvre les précautions d'approche nécessaires.

[0032] Enfin cette unité peut être raccordée à d'autres éléments de l'engin tels que désignés par la référence générale 6 sur cette figure 1.

[0033] On a illustré sur la figure 2 un exemple de fonctionnement de ce dispositif.

[0034] Le début du fonctionnement du dispositif d'approche est désigné par l'étape 10 sur cette figure.

[0035] En 11, on a illustré une étape d'initialisation du fonctionnement du dispositif d'autorisation d'approche (DAA).

[0036] Cette étape d'initialisation est suivie d'une étape de test de bon fonctionnement en 12, au cours de laquelle des moyens de test contrôlent si le dispositif d'autorisation d'approche est opérationnel ou pas.

[0037] Si cela n'est pas le cas, en 13, l'unité de traitement d'informations est adaptée pour déclencher l'émission de signaux indiquant que le dispositif d'autorisation d'approche est hors service.

[0038] Par contre, si le dispositif d'autorisation d'approche est opérationnel à l'étape 12, l'unité de traitement d'informations compare la température des moyens électrochimiques à la température de l'eau dans l'environnement de l'engin pour émettre des signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin, par l'opérateur, selon que la température des moyens électrochimiques est ou non dans une plage de températures prédéterminée autour de la température de l'eau.

[0039] Sur l'exemple illustré sur la figure 2, deux comparaisons sont effectuées lors des étapes 14 et 15.

[0040] Sur cette figure 2, T0 et T1 désignent les limites de la plage de température prédéterminée autour de la température de l'eau Tmer à laquelle on ajoute et on retranche des seuils prédéterminés X et Y.

$$\text{Ainsi } T0 = T_{\text{mer}} - X \text{ et } T1 = T_{\text{mer}} + Y.$$

[0041] T-out et T-in sont respectivement les températures en sortie et en entrée des moyens électrochimiques.

[0042] Il va de soi bien entendu que d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés et que les relations décrites ci-dessus peuvent être transposées à d'autres paramètres tels que la pression et la concentration en hydrogène.

[0043] On conçoit alors qu'en fonction des comparai-

sons réalisées lors des étapes 14 et 15 de l'exemple illustré, si la ou les températures en entrée et/ou en sortie des moyens électrochimiques ne sont pas dans les plages de températures prédéterminées, l'unité de traitement d'informations est adaptée pour émettre, en 16, des signaux d'interdiction d'approche de l'engin par les opérateurs.

[0044] En effet, dans cette situation, l'approche de l'engin pour les opérateurs peut être dangereuse, la température des moyens électrochimiques pouvant présenter un danger pour ces opérateurs.

[0045] Par contre, si ces températures sont dans les plages prédéterminées, l'unité de traitement d'informations est adaptée pour émettre, en 17, des signaux d'autorisation d'approche, permettant d'indiquer aux opérateurs que l'approche de l'engin ne présente pas de risque particulier à ce niveau.

[0046] On conçoit, bien entendu, que d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés.

[0047] Une telle structure présente alors un certain nombre d'avantages dans la mesure où elle permet d'assurer la sécurisation de la récupération notamment de ce type d'engin en permettant d'indiquer aux opérateurs que les opérations peuvent se faire sans risque ou, au contraire, qu'il convient d'attendre avant de procéder à la récupération de l'engin.

Revendications

1. Engin sous-marin équipé de moyens électrochimiques de génération d'énergie électrique, **caractérisé en ce qu'il** comporte une unité de traitement d'informations (2) raccordée en entrée à des capteurs (4) d'un paramètre choisi dans le groupe comprenant la température, la pression et la concentration en hydrogène, de l'eau dans l'environnement de l'engin et des moyens électrochimiques de cet engin, et en sortie à des moyens (5) d'émission de signaux pour émettre des signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin, par un opérateur, selon que la valeur captée du paramètre des moyens électrochimiques est ou non dans une plage de paramètre prédéterminée autour de la valeur du paramètre correspondant de l'eau dans l'environnement de l'engin sous-marin.
2. Engin sous-marin selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de traitement d'informations (2) est raccordée à des moyens d'alimentation électrique (3) autonome vis-à-vis du reste de l'engin sous-marin.
3. Engin sous-marin selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens d'alimentation (3) comprennent des moyens de stockage d'énergie.
4. Engin sous-marin selon la revendication 3, **caracté-**

risé en ce que les moyens de stockage d'énergie comportent une batterie.

5. Engin sous-marin selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens de stockage d'énergie comportent une pile.
6. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens (5) d'émission de signaux d'autorisation d'approche ou non de l'engin comprennent des moyens d'émission de signaux sonores et/ou visuels et/ou radioélectriques.
7. Engin sous-marin selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens d'émission de signaux (5) comprennent au moins un transducteur électroacoustique.
8. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de traitement d'informations (2) comporte des moyens de test de bon fonctionnement pour déclencher l'émission de signaux de défaillance en cas de dysfonctionnement de celle-ci.
9. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens électrochimiques présentent une entrée et une sortie, et **en ce que** les capteurs (4) comportent des capteurs en entrée et en sortie de ces moyens électrochimiques.

Patentansprüche

1. Unterwassergerät, ausgestattet mit elektrochemischen Mitteln zum Erzeugen von elektrischer Energie, dadurch charakterisiert, dass es eine Informationsverarbeitungseinheit (2) aufweist, die eingangsseitig mit Sensoren (4) für einen Parameter, ausgewählt aus der Gruppe aufweisend die Temperatur, den Druck und die Wasserstoffkonzentration des Wassers in der Umgebung des Geräts und der elektrochemischen Mittel dieser Maschine und ausgangseitig mit Signalaussendemitteln (5) zum Aussenden von Signalen zum Autorisieren der Annäherung oder nicht an das Gerät durch einen Betreiber abhängig davon, ob der erfasste Wert des Parameters der elektrochemischen Mittel in einem vorgegebenen Parameterbereich um den entsprechenden Wert des Parameters des Wassers in der Umgebung des Unterwassergeräts ist oder nicht, verbunden ist.
2. Unterwassergerät gemäß Anspruch 1, dadurch charakterisiert, dass die Informationsverarbeitungseinheit (2) mit Elektrizitätsversorgungsmitteln (3) verbunden sind, die gegenüber dem Rest des Unter-

wassergeräts autonom sind.

3. Unterwassergerät gemäß Anspruch 2, dadurch charakterisiert, dass die Versorgungsmittel (3) Energiespeichermittel aufweisen. 5
4. Unterwassergerät gemäß Anspruch 3, dadurch charakterisiert, dass die Energiespeichermittel eine Batterie aufweisen.
5. Unterwassergerät gemäß Anspruch 3, dadurch charakterisiert, dass die Energiespeichermittel eine Primärzelle aufweisen.
6. Unterwassergerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch charakterisiert, dass die Mittel (5) zum Aussenden von Signalen zum Autorisieren der Annäherung oder nicht an das Gerät Mittel zum Aussenden von akustischen Signalen und/oder visuellen Signalen und/oder Funksignalen aufweisen. 10 15 20
7. Unterwassergerät gemäß Anspruch 6, dadurch charakterisiert, dass die Mittel zum Aussenden von Signalen (5) mindestens einen elektroakustischen Wandler aufweisen. 25
8. Unterwassergerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch charakterisiert, dass die Informationsverarbeitungseinheit (2) Mittel zum Testen der korrekten Funktion aufweist, um im Fall einer Funktionsstörung von ihr das Aussenden von Fehlersignalen auszulösen. 30
9. Unterwassergerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch charakterisiert, dass die elektrochemischen Mittel eine Eingang und einen Ausgang aufweisen und dadurch, dass die Sensoren (4) eingangsseitige und ausgangsseitige Sensoren dieser elektrochemischen Mittel aufweisen. 35 40

2. Underwater vehicle according to claim 1, wherein the data processing unit is connected to an electrical power supply independent of the rest of the underwater vehicle.
3. Underwater vehicle according to claim 2, wherein the power supply comprises means of storing energy.
4. Underwater vehicle according to claim 3, wherein the means of stocking energy comprise a battery.
5. Underwater vehicle according to claim 3, wherein the means of stocking energy comprise a fuel cell.
6. Underwater vehicle according to claim 1, wherein the means of transmitting signals authorising or not authorising approaching the vehicle comprise means of transmitting audio and/or visual and/or radioelectric signals;
7. Underwater vehicle according to claim 6, wherein the signal transmission means comprise at least one electroacoustic transducer.
8. Underwater vehicle according to claim 1, wherein the data processing unit comprises means of testing for proper functioning to initiate the transmission of malfunction signals in the event of malfunction of the unit.
9. Underwater vehicle according to claim 1, wherein the electrochemical means have an input and an output, and wherein the sensors include sensors at the input and output of the electrochemical means.

Claims

1. Underwater vehicle equipped with electrochemical means of electrical power generation, comprising a data processing unit connected in input to sensors of a parameter selected from a group comprising temperature, pressure, and hydrogen concentration, in water in the area of the vehicle, and in the electrochemical means of the engine, and connected in output to means of transmitting signals to transmit signals authorising or not authorising an operator to approach the vehicle, depending on whether the sensed value of the parameter of the electrochemical means is in a predetermined range around the value of the parameter corresponding to water in the area of the underwater vehicle. 45 50 55

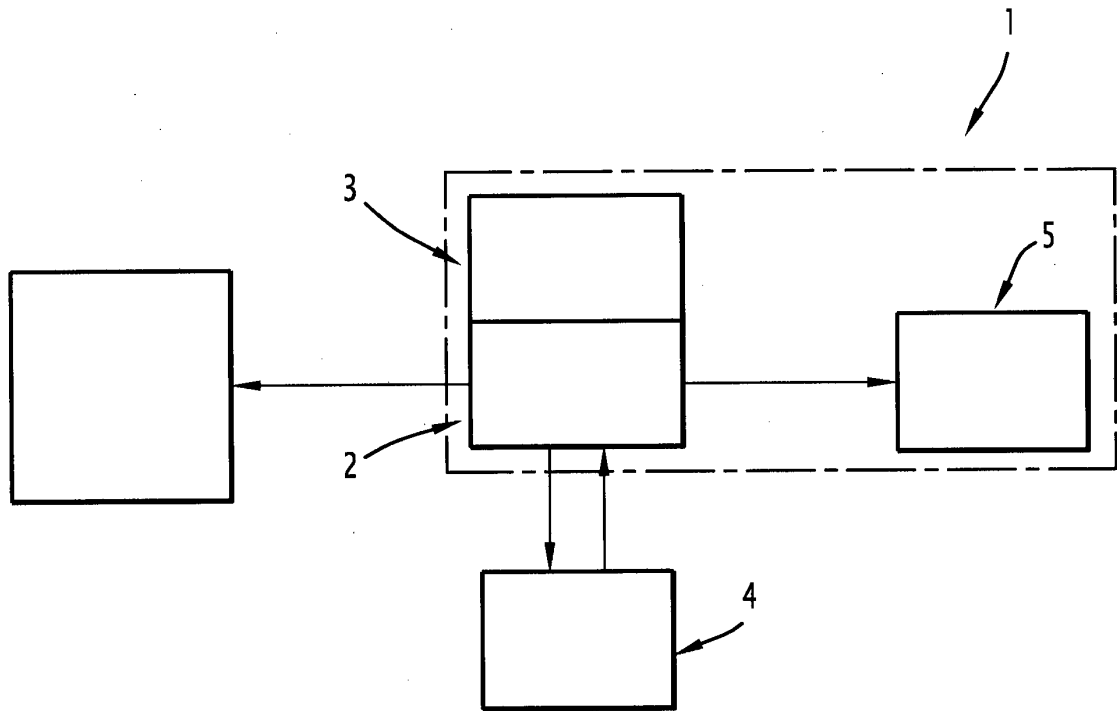


FIG.1

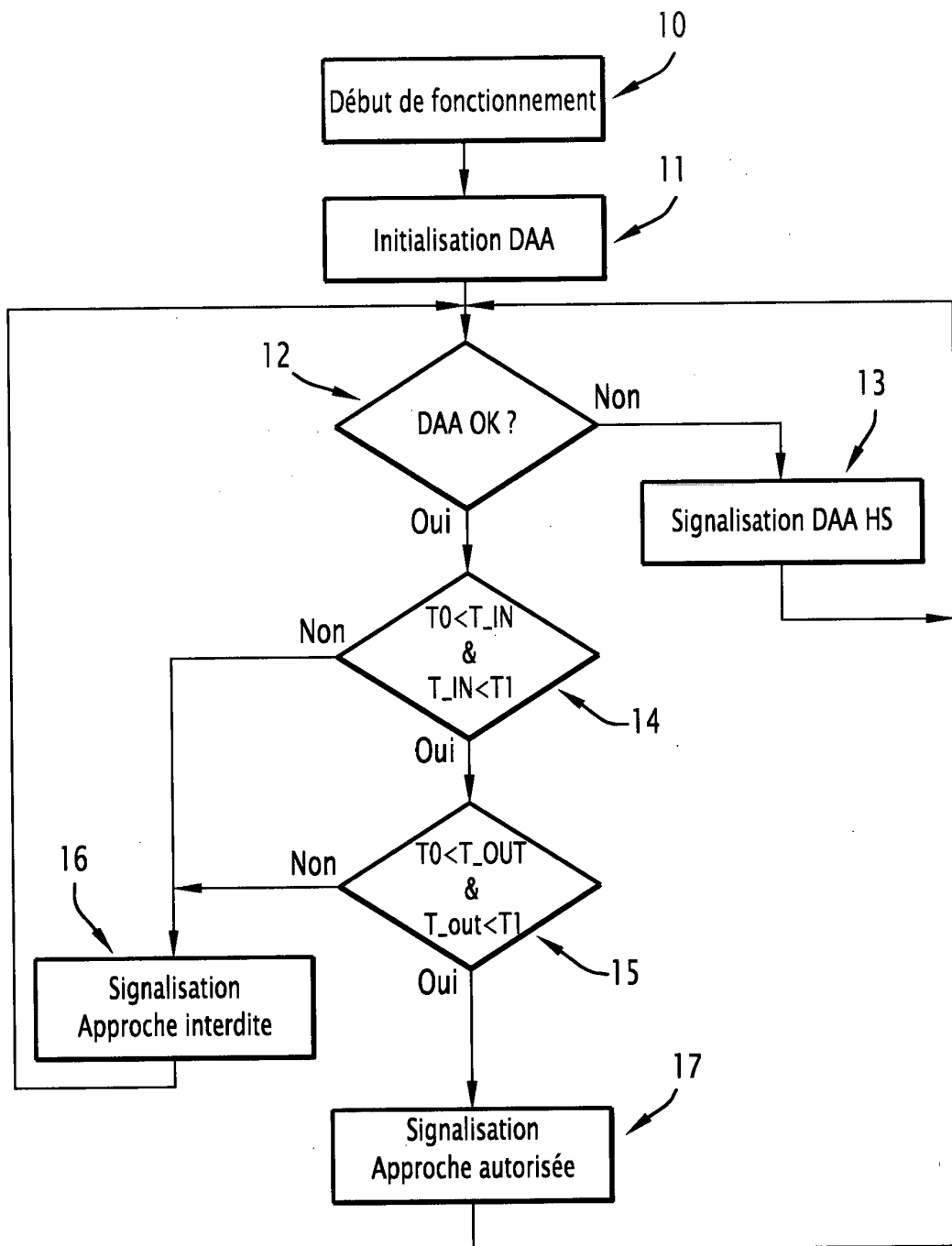


FIG.2