

Description

DOMAINE TECHNIQUE ET OBJET DE L'INVENTION

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de la localisation et concerne plus particulièrement un procédé de localisation d'un lien d'ancrage d'un bateau, un lien d'ancrage et un bateau comprenant un tel lien d'ancrage. L'invention trouve plus particulièrement son application dans l'ancrage d'un bateau de plaisance de toute taille (voilier ou bateau à moteur) ou d'un bateau de pêche, devant mouiller, rester au mouillage ou lever l'ancre dans un espace réduit, notamment du fait de la présence d'autres bateaux.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Afin de réaliser un ancrage provisoire, par exemple dans une mer ou dans un lac, un bateau comprend de manière connue une ancre lui permettant de rester au mouillage. Cette ancre se présente sous la forme d'un objet lourd, généralement une pièce métallique ou en béton, relié au bateau par l'intermédiaire d'un lien, par exemple une chaîne ou une corde, et qui est destiné à reposer sur le fond afin d'éviter que le bateau ne dérive. Un ancrage fonctionne en s'opposant à la force exercée par le bateau, soit par la masse de l'ancre, soit par la pénétration et l'accrochage de l'ancre dans les fonds marins.

[0003] Lors du mouillage, le bateau peut se déplacer autour de l'ancre, en fonction de la longueur du lien, au gré des courants et des vents. Or, de tels déplacements peuvent entraîner un risque de collision avec d'autres bateaux ou obstacles environnants, ce qui présente un inconvénient.

[0004] De plus, une fois le bateau ancré, l'ancre et le lien ne sont généralement pas ou peu visibles par les occupants du bateau, notamment par le pilote. Aussi, le bateau se déplaçant autour de l'ancre en fonction de la longueur du lien et au gré des courants et des vents pendant l'ancrage, la position de l'ancre par rapport au bateau n'est généralement pas connue du pilote lorsqu'il souhaite la lever. Or, pour ce faire, il est nécessaire de réaliser des manoeuvres avec le bateau, souvent dans un espace réduit, ces manoeuvres pouvant entraîner là encore des risques de collisions avec les autres bateaux ou obstacles environnants, ce qui présente là encore un inconvénient.

PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION

[0005] L'invention a pour but de résoudre au moins en partie ces inconvénients en proposant une solution simple, fiable, efficace, robuste, précise et peu onéreuse permettant à un bateau de réaliser des manoeuvres sécurisées, notamment lors de la levée de son ancre de mouillage.

[0006] A cet effet, l'invention a tout d'abord pour objet

une ligne de mouillage pour bateau, ledit bateau comprenant un corps délimité par une coque, ladite ligne de mouillage comprenant une première extrémité destinée à être reliée audit corps et une deuxième extrémité destinée à être reliée à une ancre de mouillage, la ligne de mouillage étant remarquable en ce qu'elle comprend au moins une balise de localisation afin de localiser ladite ligne par rapport à la coque du bateau.

[0007] Par les termes « localisation de la ligne de mouillage par rapport à la coque du bateau », on entend la détermination de la position de la ligne de mouillage par rapport à la coque du bateau. Ainsi, la connaissance de la position de la ligne de mouillage par rapport à la coque permet d'assister le pilote du bateau dans ses manoeuvres, notamment lors du mouillage ou lors du levage de l'ancre, afin de réduire voire d'annuler les risques de collisions avec des obstacles environnants, par exemple d'autres bateaux.

[0008] De préférence, la ligne de mouillage comprend une pluralité de balises de localisation montées le long de la ligne de mouillage, par exemple de bout en bout à intervalles réguliers, afin de déterminer avec précision la position du lien d'ancrage.

[0009] L'invention concerne aussi une ancre de mouillage pour bateau, ledit bateau comprenant un corps délimité par une coque comprenant au moins une balise de localisation afin de localiser ladite ancre par rapport à la coque dudit bateau. L'utilisation d'une balise de localisation sur l'ancre de mouillage permet de déterminer la position de l'ancre, notamment afin de pouvoir venir positionner le bateau au-dessus de l'ancre pour pouvoir être au plus près de celle-ci lors de son levage et faciliter ainsi la manoeuvre.

[0010] De préférence, l'ancre comprend une pluralité de balises de localisation montées en divers points de l'ancre afin de déterminer avec précision la position et l'orientation de l'ancre sur les fonds marins.

[0011] L'invention concerne aussi un lien d'ancrage pour bateau. Dans une première forme de réalisation, le lien d'ancrage comprend une ligne de mouillage telle que présentée précédemment (c'est-à-dire comprenant au moins une balise de localisation) et une ancre de mouillage reliée à la deuxième extrémité de ladite ligne de mouillage. Dans une deuxième forme de réalisation, le bateau comprenant un corps délimité par une coque, le lien d'ancrage comprend une ligne de mouillage et une ancre de mouillage telle que présentée précédemment (c'est-à-dire comprenant au moins une balise de localisation), ladite ligne de mouillage comprenant une première extrémité destinée à être reliée au corps du bateau et une deuxième extrémité reliée à ladite ancre de mouillage. Dans une troisième forme de réalisation, le lien d'ancrage comprend une ligne de mouillage telle que présentée précédemment (c'est-à-dire comprenant au moins une balise de localisation) et une ancre de mouillage telle que présentée précédemment (c'est-à-dire comprenant au moins une balise de localisation), reliée à la deuxième extrémité de ladite ligne de mouillage.

[0012] Le lien d'ancrage selon l'invention permet d'assister le pilote du bateau dans ses manoeuvres, notamment lors du mouillage ou lors du levage de l'ancre, afin de réduire voire d'annuler les risques de collisions avec des obstacles environnants, notamment d'autres bateaux.

[0013] Selon un aspect de l'invention, chaque balise de localisation comprend un sous-module de détermination de la position géographique de la balise afin de localiser la balise avec précision.

[0014] Avantageusement, chaque balise de localisation comprend un sous-module d'émission d'un signal comprenant une information de position géographique de la balise déterminée par le sous-module de détermination de la position géographique de la balise.

[0015] L'invention concerne aussi un bateau comprenant un lien d'ancrage tel que présenté précédemment et un module de gestion, ledit module de gestion comprenant un sous-module de réception, de chaque balise de localisation, d'au moins un signal et un sous-module de détermination de la position du lien d'ancrage par rapport à la coque du bateau à partir du signal reçu.

[0016] Avantageusement, le module de gestion comprend un écran d'affichage.

[0017] Selon un aspect de l'invention, le module de gestion est configuré pour afficher la position du lien d'ancrage par rapport à la coque du bateau sur ledit écran.

[0018] Avantageusement encore, le module de gestion est configuré pour envoyer la position du lien d'ancrage par rapport à la coque du bateau à un équipement d'utilisateur.

[0019] Selon une caractéristique de l'invention, le module de gestion comprend un sous-module de détermination de la position d'obstacles environnants, comportant par exemple un radar.

[0020] De préférence, le module de gestion est configuré pour afficher la position déterminée des obstacles environnants sur l'écran.

[0021] Selon un aspect de l'invention, le module de gestion comprend un sous-module de détermination de la surface de déplacement du bateau autour de l'ancre à partir de la position du lien d'ancrage déterminée afin d'évaluer les risques de collisions avec des obstacles environnants.

[0022] De préférence, le module de gestion est configuré pour afficher la surface de déplacement déterminée sur l'écran.

[0023] Selon un aspect de l'invention, le module de gestion comprend un sous-module de détermination d'une trajectoire de levage de l'ancre à partir de la position déterminée du lien d'ancrage par rapport à la coque du bateau.

[0024] De préférence, le module de gestion est configuré pour afficher la trajectoire déterminée sur l'écran.

[0025] Selon un autre aspect de l'invention, le module de gestion comprend un sous-module de détermination du relief sous-marin, situé dans tout ou partie de la surface de déplacement, par exemple à partir d'une carte

marine. Dans ce cas, la trajectoire de levage de l'ancre peut être avantageusement déterminée à partir du relief sous-marin déterminé. L'écran peut comprendre un moniteur de cartographie marine permettant d'afficher ladite cartographie.

[0026] De manière avantageuse, le module de gestion comprend un sous-module de détermination de la vitesse et de la direction du vent. Dans ce cas, la trajectoire de levage de l'ancre peut être avantageusement déterminée à partir de la vitesse et de la direction du vent ainsi déterminées.

[0027] De préférence encore, le module de gestion est configuré pour alerter un utilisateur du bateau d'un risque de collision avec un obstacle environnant.

[0028] Selon une caractéristique de l'invention, le bateau comprend un module de pilotage automatique configuré pour guider le bateau à partir d'une trajectoire déterminée par le sous-module de détermination de trajectoire du module de gestion, ce qui rend les manoeuvres aisées, notamment afin de lever l'ancre.

[0029] L'invention concerne aussi un procédé de localisation d'un lien d'ancrage d'un bateau, ledit bateau comprenant un lien d'ancrage tel que présenté précédemment, ledit procédé comprenant une étape de détermination de la position du lien d'ancrage par rapport à la coque du bateau à partir de la ou des balises de localisation du lien d'ancrage.

[0030] De préférence, le procédé comprend la réception, de chaque balise de localisation, d'au moins un signal afin de déterminer la position du lien d'ancrage par rapport à la coque du bateau.

[0031] De préférence encore, le procédé comprend une étape d'affichage de la position déterminée du lien d'ancrage.

[0032] Avantageusement, le procédé comprend une étape de détermination de la position d'obstacles environnants, par exemple à partir d'un radar, afin de rendre les manoeuvres du bateau aisées et éviter ainsi d'entrer en collision avec eux.

[0033] Avantageusement encore, le procédé comprend une étape d'affichage de la position déterminée d'obstacles environnants.

[0034] Selon un aspect de l'invention, le procédé comprend une étape de détermination de la surface de déplacement du bateau autour de l'ancre à partir de la position du lien d'ancrage déterminée afin d'évaluer les risques de collisions avec des obstacles environnants.

[0035] De manière préférée, le procédé comprend une étape d'affichage de la surface de déplacement déterminée.

[0036] Selon un autre aspect de l'invention, le procédé comprend une étape de détermination d'une trajectoire de levage de l'ancre à partir de la position déterminée du lien d'ancrage par rapport à la coque du bateau.

[0037] De manière avantageuse, le procédé comprend une étape d'affichage de la trajectoire déterminée.

[0038] Avantageusement, le procédé comprend une étape de détermination du relief sous-marin, par exemple

à partir d'une carte marine, la trajectoire étant déterminée à partir du relief sous-marin déterminé afin notamment d'éviter que le bateau ne percute les reliefs des fonds marins.

[0039] Avantageusement encore, le procédé comprend une étape de détermination de la vitesse et de la direction du vent, la trajectoire étant déterminée à partir de la vitesse et de la direction du vent ainsi déterminées afin de rendre les manoeuvres aisées.

[0040] Selon un autre aspect de l'invention, le bateau comprenant un module de pilotage automatique, le procédé comprend une étape de guidage du bateau par le module de pilotage automatique à partir de la trajectoire déterminée, afin de rendre les manoeuvres aisées, notamment lors du levage de l'ancre.

[0041] Selon une caractéristique de l'invention, le procédé comprend une étape d'envoi de la localisation du lien d'ancrage par rapport au bateau à un équipement d'utilisateur, par exemple afin d'informer une personne à terre de la position du lien d'ancrage par rapport au bateau.

[0042] De manière avantageuse, le procédé comprend une étape d'alerte d'un utilisateur du bateau d'un risque de collision avec un obstacle environnant.

[0043] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description qui suit faite en regard des figures annexées données à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquelles des références identiques sont données à des objets semblables.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0044]

La figure 1 illustre schématiquement une forme de réalisation du bateau selon l'invention.

La figure 2 illustre schématiquement une forme de réalisation d'une balise de localisation selon l'invention.

La figure 3 illustre schématiquement une forme de réalisation d'un module de gestion selon l'invention.

La figure 4 illustre schématiquement un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

La figure 5 est une vue schématique de dessus du bateau de la figure 1 lors d'une manoeuvre de levage de l'ancre.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE L'INVENTION

Description d'une forme de réalisation du système selon l'invention

[0045] Le bateau selon l'invention va être présenté ci-après en référence aux figures 1 à 3.

I. Bateau 1

[0046] Tout d'abord, en référence aux figures 1 et 3, le bateau 1 selon l'invention comprend un corps 1A, délimité par une coque 1B, flottant dans une étendue d'eau 2A, un lien d'ancrage 10 et un module de gestion de l'ancrage 20, monté dans le corps 1A du bateau 1. Dans la forme de réalisation illustrée, le bateau 1 comprend en outre un module de pilotage automatique (non représenté).

1) Lien d'ancrage 10

[0047] Le lien d'ancrage 10 comprend une ligne de mouillage 110 et une ancre de mouillage 120.

[0048] La ligne de mouillage 110 comprend une première extrémité 110A, reliée au corps 1A du bateau 1, par exemple au niveau du pont (non représenté) du bateau 1 ou de sa coque 1B, et une deuxième extrémité 110B reliée à l'ancre 120. La ligne de mouillage 110 peut se présenter sous la forme d'une chaîne, d'un filin ou câblot, d'une corde, d'un câble ou d'une combinaison de ceux-ci ou de toute liaison adaptée. A titre d'exemple, comme illustré sur la figure 1, une ligne de mouillage 110 peut comprendre successivement un câblot reliée au corps 1A du bateau 1 puis une chaîne reliée à l'ancre 120.

[0049] L'ancre de mouillage 120 se présente sous la forme d'un objet lourd relié au bateau 1 par l'intermédiaire de la ligne de mouillage 110 et qui repose sur les fonds marins 2B lors du mouillage afin d'éviter que le bateau 1 ne dérive. Une telle ancre 120 peut par exemple être réalisée en métal, en béton ou en tout matériau adapté. L'ancre 120 permet de réaliser un ancrage provisoire du bateau 1 dans l'étendue d'eau 2A qui peut, par exemple être une mer ou un lac, afin de rester au mouillage. Un ancrage fonctionne en s'opposant à la force exercée par le bateau 1, soit par la masse de l'ancre 120, soit par la pénétration et l'accrochage de l'ancre 120 dans les fonds marins 2B.

[0050] Selon l'invention, le lien d'ancrage 10 comprend au moins une balise de localisation 130 permettant au module de gestion 20 de déterminer la position du lien d'ancrage 10 par rapport au bateau 1 et notamment à sa coque 1B.

[0051] Dans l'exemple illustré à la figure 1, le lien d'ancrage 10 comprend cinq balises de localisation 130. Quatre de ces balises 130 sont montées le long de la ligne de mouillage 110 et une balise est montée sur l'ancre 120. On notera qu'un tel agencement n'est aucunement limitatif de la portée de l'invention, le nombre de balises 130 pouvant être inférieur ou supérieur à cinq et les balises 130 pouvant être montées en tout point du lien d'ancrage 10, par exemple uniquement sur une portion de la ligne de mouillage 110.

[0052] En référence à la figure 2, chaque balise 130 comprend un sous-module 1310 de détermination de sa position géographique. La balise 130 peut fonctionner de diverses manières.

[0053] Dans une première forme de réalisation, la localisation de la balise 130 peut être effectuée par magnétométrie. Dans ce cas, le sous-module de détermination 1310 de la position géographique de la balise 130 génère un champ magnétique se propageant jusqu'au module de gestion 20 du bateau 1 afin de permettre à ce dernier de déterminer l'emplacement de la balise 130 et donc du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B. La magnétométrie étant connue en soi, elle ne sera pas détaillée davantage ici.

[0054] Dans une deuxième forme de réalisation, la localisation de la balise 130 peut être effectuée par positionnement acoustique. Dans cet exemple, chaque balise 130 comprend un sous-module 1320 d'émission configuré pour émettre, par exemple dans la gamme de fréquences comprise entre 27 Hz et 33 Hz, des ondes acoustiques aptes à se propager jusqu'à des transducteurs du module de gestion 20 montés sur la partie immergée du bateau 1 afin de permettre audit module de gestion 20 de déterminer l'emplacement de la balise 130 et donc du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B. Un tel positionnement par ondes acoustiques étant connu en soi, il ne sera pas détaillé davantage ici.

[0055] Dans une troisième forme de réalisation, la localisation de la balise 130 peut être effectuée par sonar. Dans ce cas, le bateau 1 émet des ondes, par exemple acoustiques, qui se réfléchissent sur la balise 130, le sous-module de détermination 1310 de la position géographique de la balise 130 étant alors passif. Une partie des ondes réfléchies est reçue par le module de gestion 20 du bateau 1 afin de permettre à ce dernier de déterminer l'emplacement de la balise 130 et donc du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B. Le positionnement par sonar étant connu en soi, il ne sera pas détaillé davantage ici.

[0056] Dans une quatrième forme de réalisation, la localisation de la balise 130 peut être effectuée en utilisant notamment le délai de propagation d'ondes sous-marines. Dans ce cas, le bateau 1 comprend au moins un émetteur (non représenté) fixé sur la partie immergée de sa coque 1B afin d'émettre des ondes, par exemple acoustiques, à destination de la ou des balises 130. Le sous-module de détermination 1310 de la position géographique de chaque balise 130 reçoit ces ondes et détermine, à partir de ces ondes, sa position relative par rapport à l'émetteur du bateau 1. Plus précisément, la balise 130 détermine de manière connue l'angle d'azimut, l'angle d'élévation et la distance par rapport à l'émetteur à partir des ondes reçues. L'angle d'azimut et l'angle d'élévation peuvent être déterminés à partir du temps relatif d'arrivée des ondes sans qu'il soit nécessaire d'utiliser une référence de temps absolue. La distance peut être déterminée en mesurant le délai de propagation des ondes émises par chacun des émetteurs fixé sur la coque. Pour ce faire, les ondes peuvent être émises par l'émetteur à un temps prédéterminé connu de chaque balise 130 de sorte à en déduire le délai de propagation et donc la distance (la vitesse de propagation des ondes

étant prédéterminée et connue de chaque balise 130). En variante, la distance peut être déterminée à partir de la profondeur de la balise 130 (qui peut par exemple être donnée par un capteur de pression embarqué dans la balise 130). L'angle d'azimut, l'angle d'élévation et la distance par rapport au bateau 1 permettent de déterminer la position relative en trois dimensions de chaque balise 130 par rapport au bateau 1. Chaque balise 130 comprend un sous-module 1320 d'émission configuré pour envoyer l'information de position relative au module de gestion 20 du bateau 1 afin que ce dernier détermine la position du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B du bateau 1.

[0057] On notera que la localisation de chaque balise 130 pourrait être réalisée par toute autre méthode adaptée, par exemple par triangulation.

[0058] On notera aussi que dans une autre forme de réalisation, le sous-module de détermination 1310 pourrait déterminer lui-même, de préférence de manière périodique, une position absolue de la balise 130, définie par exemple par ses coordonnées géographiques, qu'il enverrait ensuite, via le sous-module d'émission 1320, au module de gestion 20 afin qu'il détermine la position du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B.

2) Module de gestion de l'ancrage 20

[0059] Le module de gestion 20 permet de déterminer la position de la ligne de mouillage 110 par rapport au bateau 1. A cette fin, en référence à la figure 3, le module de gestion 20 comprend un sous-module 200 de réception d'au moins un signal de chaque balise 130 et un sous-module 210 de localisation du lien d'ancrage 10.

[0060] Le sous-module de réception 200 est configuré pour recevoir un ou plusieurs signaux de chaque balise 130, ces signaux permettant au sous-module de localisation 210 de localiser le lien d'ancrage 10 comme expliqué ci-après. Selon la méthode de localisation choisie, comme décrit ci-avant, ces signaux représentent ou comprennent une information de localisation de chaque balise 130.

[0061] Le sous-module de localisation 210 du lien d'ancrage 10 est configuré pour déterminer la position du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B du bateau 1 à partir de signaux reçus des balises 130 par le sous-module de réception. Comme décrit ci-avant, plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour déterminer la position du lien d'ancrage par rapport à la coque 1B du bateau 1. Quatre méthodes sont présentées ici, ce qui n'est nullement limitatif de la portée de la présente invention, toute autre méthode adaptée pouvant être utilisée.

[0062] Dans une première forme de réalisation, la localisation du lien d'ancrage 10 peut être effectuée par magnétométrie. Dans ce cas, le module de gestion 20 du bateau 1 mesure le champ magnétique généré par chaque balise 130 afin de déterminer la position du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B.

[0063] Dans une deuxième forme de réalisation, la lo-

calisation du lien d'ancrage 10 peut être effectuée par positionnement acoustique. Dans ce cas, le module de gestion 20 détermine la position du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B en utilisant des ondes acoustiques générées par chacune des balises 130.

[0064] Dans une troisième forme de réalisation, la localisation du lien d'ancrage 10 peut être effectuée par sonar. Dans ce cas, le bateau 1 comprend un émetteur (non représenté) d'ondes, par exemple acoustiques, qui se réfléchissent sur la balise 130. Une partie des ondes réfléchies est reçue par un récepteur (non représenté) du bateau 1 relié au sous-module de réception 200 du module de gestion 20 afin de permettre au sous-module de localisation 210 de déterminer l'emplacement de la balise 130 et donc du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B.

[0065] Dans une quatrième forme de réalisation, la localisation du lien d'ancrage 10 peut être effectuée en utilisant le délai de propagation d'ondes sous-marines. Dans ce cas, le bateau 1 comprend au moins un émetteur (non représenté) fixé sur la partie immergée de sa coque 1B afin d'émettre des ondes, par exemple acoustiques, à destination de la ou des balises 130. Le sous-module de détermination 1310 de la position géographique de chaque balise 130 reçoit ces ondes, détermine, à partir de ces ondes, sa position relative par rapport à l'émetteur du bateau 1, comme décrit précédemment, puis le sous-module d'émission 1320 de chaque balise 130 envoie cette information de position relative au module de gestion 20 du bateau 1 afin qu'il détermine la position du lien d'ancrage 10 par rapport à la coque 1B du bateau 1.

[0066] Dans la forme de réalisation préférée illustrée à la figure 3, le module de gestion 20 comprend en outre un sous-module 220 de localisation d'obstacles environnants, un sous-module 230 de détermination d'une surface de déplacement du bateau 1, un sous-module de détermination 240 d'une trajectoire du bateau 1, un écran d'affichage 250, et un sous-module d'envoi 260.

[0067] Le sous-module de localisation d'obstacles environnants 220 est configuré pour localiser des obstacles 3 environnant le bateau 1 (en référence à la figure 5) tels que, par exemple, d'autres bateaux, des rochers ou tout élément environnant qui pourrait endommager le bateau 1 en cas de collision.

[0068] Pour ce faire, le sous-module de localisation 220 d'obstacles environnants 3 comprend de préférence un radar ou un scanner permettant de déterminer la position des obstacles environnants 3 autour du bateau 1. Le sous-module de localisation 220 peut aussi comprendre un sonar permettant de déterminer le relief des fonds marins 2B ou bien être configuré pour recevoir et/ou stocker une carte du relief du fonds marins 2B autour du bateau 1, ce relief pouvant notamment alors être pris en compte pour anticiper le risque de blocage de l'ancre 120 ou de la ligne de mouillage 110 par des enrochements.

[0069] Le sous-module de détermination 230 est configuré pour déterminer une surface SD de déplacement du bateau 1 à partir de la position du lien d'ancrage 10.

Plus précisément, dans cet exemple, le sous-module de détermination 230 permet de tracer un cercle autour du bateau 1 ayant pour origine l'ancre 120 et pour rayon la projection sur l'horizontale terrestre de la longueur de la ligne de mouillage 110 additionnée de la longueur du bateau 1 afin de déterminer les risques de collision avec les obstacles environnants 3.

[0070] Le sous-module de détermination de trajectoire 240 est configuré pour déterminer une trajectoire du bateau 1 lui permettant de lever l'ancre 120 en toute sécurité. Cette trajectoire est déterminée à partir de la position du bateau 1, de la position du lien d'ancrage 10 et de la position des obstacles environnants 3, localisés par le sous-module de localisation 220. La trajectoire favorite est de préférence celle qui suit globalement la position de la ligne de mouillage 110 jusqu'à ce que le bateau 1 soit positionné à la verticale de l'ancre 120 tout en maintenant une distance de sécurité appropriée par rapport aux obstacles environnants 3. Plus précisément, la position du lien d'ancrage 10 (ancre 120 et ligne de mouillage 110), le relief sous-marin et les obstacles sur lesquels ou autour desquels ledit lien d'ancrage 10 pourrait se bloquer étant connus, on dirige de préférence le bateau 1 lentement sur une trajectoire permettant à la chaîne de mouillage 110 de rester, pendant son relevage, en position verticale du fond marin jusqu'au bateau 1 (trajectoire dite « de base » qui correspond à la projection sur le plan de surface de l'eau de la courbe représentant la chaîne de mouillage 110 posée sur le fond marin) ou éventuellement légèrement inclinée afin de se dégager d'un obstacle sous-marin (trajectoire dite d'évitement).

[0071] Ce sous-module de détermination 240 alerte notamment de l'impossibilité de réaliser la manoeuvre de relevage de l'ancre 120 dans le cas où celle-ci serait en-dessous d'un autre bateau au mouillage.

[0072] Dans cet exemple préféré, l'écran d'affichage 250 est configuré pour afficher une position du lien d'ancrage 10 déterminée par le sous-module de localisation 210, pour afficher des obstacles 3 environnant le bateau 1 (localisés par le sous-module de localisation 220), pour afficher une surface de déplacement du bateau 1 déterminée par le sous-module de détermination 230 et/ou pour afficher une trajectoire déterminée par le sous-module de détermination de trajectoire 240. L'écran d'affichage 250 peut par exemple comprendre un moniteur de cartographie marine afin d'afficher la position du bateau 1, du lien d'ancrage 10 et des obstacles environnants 3 par rapport au relief des fonds marins 2B.

[0073] De préférence, le module de gestion 20 est configuré pour alerter un utilisateur du bateau 1 d'un risque de collision avec un obstacle environnant 3.

[0074] Le sous-module d'envoi 260 est configuré pour envoyer la localisation du lien d'ancrage 10 déterminée par le sous-module de localisation 210 à un équipement d'utilisateur 5 pouvant aussi bien être situé sur le bateau 1 que hors du bateau 1. La position du lien d'ancrage 10 peut ainsi être affichée sur un équipement d'utilisateur 5 de type smartphone afin de surveiller le bateau 1 au

mouillage lorsque le ou les utilisateurs du bateau 1 sont à terre.

3) Module de pilotage automatique

[0075] Le module de pilotage automatique est configuré pour piloter automatiquement le bateau 1, notamment à partir d'une trajectoire déterminée fournie par le sous-module de détermination de trajectoire 240. Un tel module de pilotage automatique étant connu en soi, il ne sera pas détaillé davantage ici.

[0076] L'invention va maintenant être décrite pour un mode préféré de réalisation en référence aux figures 4 à 6, ce mode n'étant aucunement limitatif de la portée de la présente invention.

II. Mise en oeuvre de l'invention

[0077] Le procédé selon l'invention permet la localisation du lien d'ancrage 10 du bateau 1 afin de pouvoir notamment déterminer le risque de collision avec les obstacles environnants 3 lors de l'ancrage et/ou lors du levage de l'ancre.

[0078] Tout d'abord, le sous-module de localisation 1310 de chaque balise de localisation 130 du lien d'ancrage 10 envoie une information de localisation de la balise 130 au bateau 1, dans une étape E1. Selon la méthode de localisation choisie, comme expliqué précédemment, cette information peut consister en l'émission d'un champ magnétique ou d'ondes acoustiques (via le module d'émission 1320) à destination du bateau 1, ou bien en la réflexion d'ondes émises par le bateau 1 ou bien en la détermination et l'envoi (via le module d'émission 1320) de sa position relative ou absolue par rapport au bateau 1.

[0079] A réception via le sous-module de réception 200, le sous-module de localisation 210 du module de gestion 20 utilise cette information afin de localiser le lien d'ancrage 10 selon la méthode choisie, dans une étape E2, c'est-à-dire d'en déterminer la position par rapport à la coque 1B du bateau 1. Cette localisation du lien d'ancrage 10 peut avantageusement être affichée sur l'écran 250 dans une étape E3 de sorte que la pilote du bateau 1 puisse la visualiser.

[0080] Dans une étape E4, le sous-module de localisation 220 d'obstacles environnants 3 détermine la position des obstacles 3 environnant le bateau 1, tels que d'autres bateaux ou des roches affleurantes, qui pourraient présenter un risque de collision avec le bateau 1 lors de ses déplacements autour de l'ancre 120 pendant le mouillage. Cette localisation des obstacles environnants 3 peut avantageusement être aussi visualisée sur l'écran d'affichage 250 de sorte que le pilote du bateau 1 sache où sont positionnés d'obstacles environnants 3 par rapport au bateau 1.

[0081] Le sous-module 230 de détermination d'une surface de déplacement du bateau 1 détermine ensuite, dans une étape E5, la surface sur laquelle le bateau peut

être amené à se déplacer autour de l'ancre 120 une fois que celle-ci a été jetée. Dans cet exemple, comme illustré à la figure 5, cette surface de déplacement SD est un cercle ayant pour origine l'ancre 120 du bateau 1 et pour rayon la projection sur l'horizontale terrestre de la ligne de mouillage 110 additionnée de la longueur de la coque 1B du bateau 1. Cette surface de déplacement peut aussi être déterminée en utilisant en outre le relief des fonds marins 2B, par exemple déterminée préalablement par le sous-module de localisation 220. Une matérialisation de la surface de déplacement SD peut être réalisée en l'affichant sur l'écran d'affichage 250 de sorte que la pilote du bateau 1 puisse évaluer le risque de collision avec les obstacles environnants 3 par rapport au bateau 1.

[0082] Lorsque le pilote du bateau 1 souhaite manoeuvrer afin de lever l'ancre 120, le sous-module de détermination 240 d'une trajectoire du bateau 1 détermine, dans une étape E6, une trajectoire permettant au bateau 1 de manoeuvrer sans entrer en collision avec les obstacles environnants 3 détectés. La trajectoire favorite à suivre afin de lever l'ancre 120 peut avantageusement être celle qui suit globalement la position de la ligne de mouillage jusqu'à ce que le bateau 1 soit positionné à la verticale de l'ancre 120 tout en maintenant une distance de sécurité appropriée par rapport aux obstacles environnants 3. Le pilote peut avantageusement être alerté de l'impossibilité de réaliser la manoeuvre de relevage de l'ancre 120 dans le cas où celle-ci serait en-dessous d'un autre bateau au mouillage. De manière avantageuse, le sous-module de détermination 240 peut en outre déterminer la vitesse et la direction du vent afin de déterminer une trajectoire TJ optimisée de levage de l'ancre 120 pour le bateau 1 (en référence à la figure 5).

[0083] Dans une étape E7, le module de pilotage automatique peut ensuite manoeuvrer le bateau 1 selon la trajectoire déterminée à l'étape E6 afin de lever l'ancre 120 sans entrer en collision avec les obstacles environnants 3 détectés.

[0084] On notera que la localisation du lien d'ancrage 10 par rapport au bateau 1 peut être envoyée par le sous-module d'envoi 260 à un équipement d'utilisateur 5 par exemple d'un utilisateur du bateau 1 ou d'un tiers situé hors du bateau afin d'aider à la manoeuvre par exemple via un lien de communication radio (non représenté).

[0085] Lorsque le bateau 1 se déplace pendant son mouillage, la localisation de l'ancre 120 ainsi que celle des obstacles environnants 3 peut être déterminée à nouveau, par exemple de manière périodique et une alerte peut être émise à destination d'un utilisateur du bateau 1 pour le prévenir d'un risque de collision avec un obstacle environnant 3, via l'écran 250 ou un équipement d'utilisateur 5, par exemple de type smartphone.

[0086] Le procédé selon l'invention est simple, fiable et efficace et permet avantageusement de déterminer la position de la coque 1B d'un bateau 1 afin de prévenir les risques de collision aussi bien lors du mouillage que lors des manoeuvres nécessaires au levage de l'ancre 120 ou autre manoeuvres.

[0087] Avantageusement, l'invention permet donc notamment de déterminer la position du lien d'ancrage 10, de la transmettre au bateau 1 et de l'afficher, par exemple sur une carte marine sur laquelle la position du bateau 1 lui-même est représentée afin de lui permettre de manoeuvrer, pour lever l'ancre 120 ou pour toute autre manoeuvre.

[0088] Il est à noter que la présente invention n'est pas limitée aux exemples décrits ci-dessus et est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art. Notamment, les formes et dimensions du bateau 1 et du lien d'ancrage 10 ainsi que le nombre et le positionnement des balises de localisation 130 tels que représentés sur les figures de façon à illustrer un exemple de réalisation de l'invention, ne sauraient être interprétés comme limitatifs.

Revendications

1. Ligne de mouillage (110) pour bateau (1), ledit bateau (1) comprenant un corps (1A) délimité par une coque (1B), ladite ligne de mouillage (110) comprenant une première extrémité (110A) destinée à être reliée audit corps (1A) et une deuxième extrémité (110B) destinée à être reliée à une ancre de mouillage (120), la ligne de mouillage (110) étant **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins une balise (130) de localisation afin de localiser ladite ligne (110) par rapport à la coque (1B) du bateau (1).
2. Lien d'ancrage (10) pour bateau (1) comprenant une ligne de mouillage (110), selon la revendication 1, et une ancre de mouillage reliée à la deuxième extrémité (110B) de ladite ligne de mouillage (110).
3. Lien d'ancrage (10) pour bateau (1) comprenant une ligne de mouillage (110) selon la revendication 1, dans lequel l'ancre (120) comprend au moins une balise (130) de localisation afin de localiser ladite ancre (120) par rapport à la coque (1B) dudit bateau (1).
4. Bateau (1) **caractérisé en ce qu'il** comprend un lien d'ancrage (10), selon l'une des revendications 2 et 3, et un module de gestion (20), ledit module de gestion (20) comprenant un sous-module (200) de réception, de chaque balise de localisation (130), d'au moins un signal et un sous-module (210) de détermination de la position du lien d'ancrage (10) par rapport à la coque (1B) du bateau (1) à partir du signal reçu.
5. Bateau (1) selon la revendication 4, dans lequel le module de gestion (20) comprend un écran d'affichage (250) et est configuré pour afficher la position du lien d'ancrage (10) par rapport à la coque (1A) du bateau (1) sur ledit écran (250).
6. Bateau (1) selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel le module de gestion (20) est configuré pour envoyer la position du lien d'ancrage (10) par rapport à la coque (1A) du bateau (1) à un équipement d'utilisateur (5).
7. Bateau (1) selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel le module de gestion comprend un sous-module de détermination de la position d'obstacles environnants.
8. Bateau (1) selon la revendication précédente, dans lequel le module de gestion (20) est configuré pour afficher la position déterminée des obstacles environnants sur l'écran (250).
9. Bateau (1) selon l'une des revendications 4 à 8, dans lequel le module de gestion (20) comprend un sous-module (240) de détermination d'une trajectoire de levage de l'ancre (120) à partir de la position déterminée du lien d'ancrage (10) par rapport à la coque (1A) du bateau (1).
10. Bateau (1) selon la revendication précédente, dans lequel le module de gestion (20) est configuré pour afficher la trajectoire déterminée sur l'écran (250).
11. Bateau (1) selon l'une des revendications 4 à 10, comprenant un module de pilotage automatique configuré pour guider le bateau (1) à partir d'une trajectoire déterminée par le sous-module de détermination de trajectoire (240) du module de gestion (20).
12. Procédé de localisation d'un lien d'ancrage (10) d'un bateau (1), ledit bateau (1) comprenant un lien d'ancrage (10) selon l'une des revendications 2 et 3, ledit procédé comprenant une étape (E3) de détermination de la position du lien d'ancrage (10) par rapport à la coque (1A) du bateau (1) à partir de la ou des balises (130) de localisation du lien d'ancrage (10).
13. Procédé selon la revendication précédente, comprenant une étape de détermination de la surface de déplacement du bateau (1) autour de l'ancre (120) à partir de la position du lien d'ancrage (10) déterminée afin d'évaluer les risques de collisions avec des obstacles environnants.
14. Procédé selon l'une des revendications 12 et 13, comprenant une étape de détermination d'une trajectoire de levage de l'ancre (120) à partir de la position déterminée du lien d'ancrage (10) par rapport à la coque (1A) du bateau (1).
15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, le bateau (1) comprenant un module de pilotage automatique, le procédé comprend une étape (E7) de

guidage du bateau (1) par le module de pilotage automatique à partir de la trajectoire déterminée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

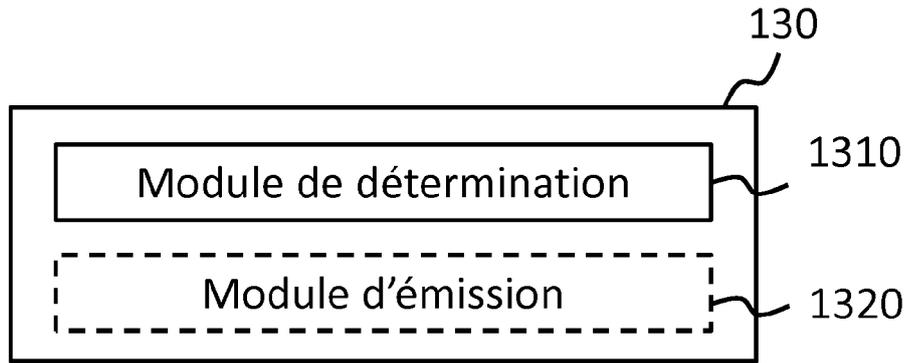


FIGURE 2

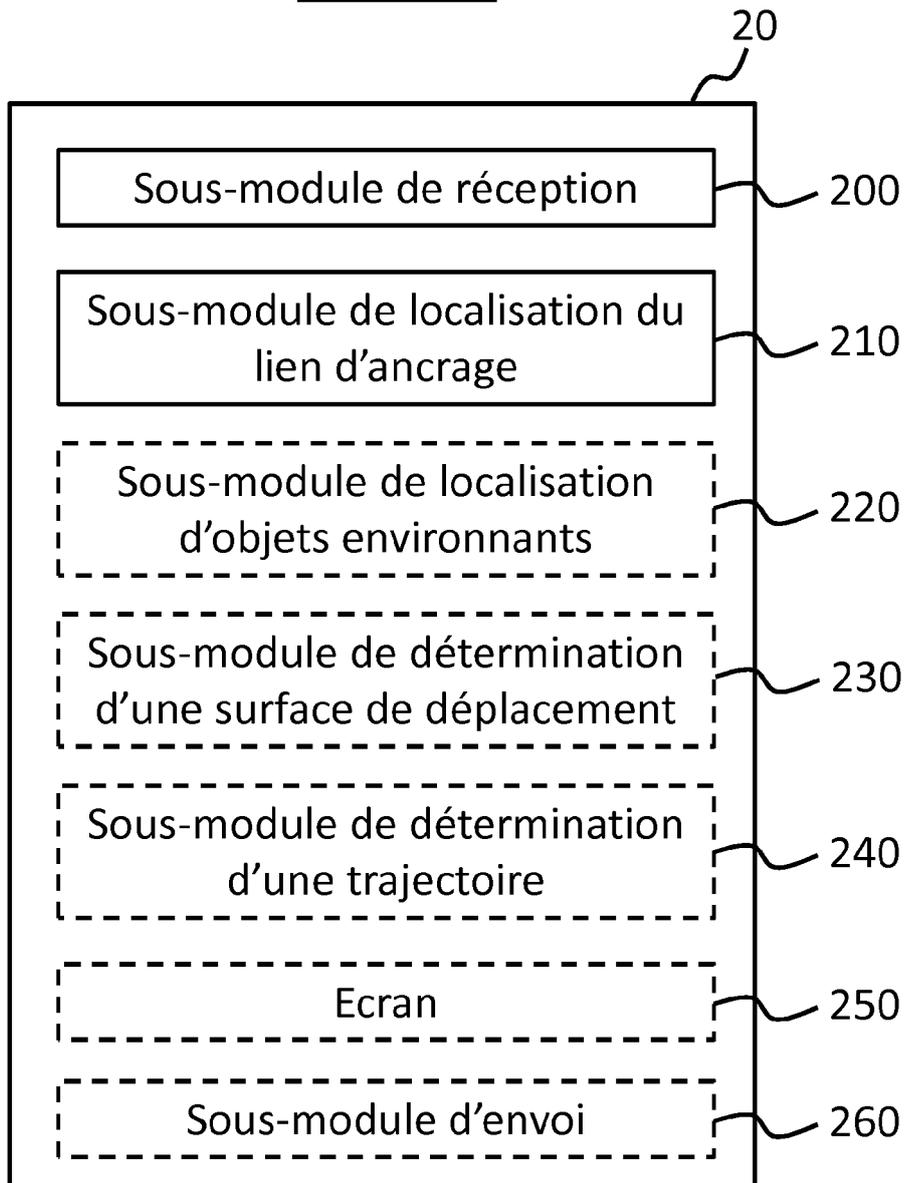


FIGURE 3

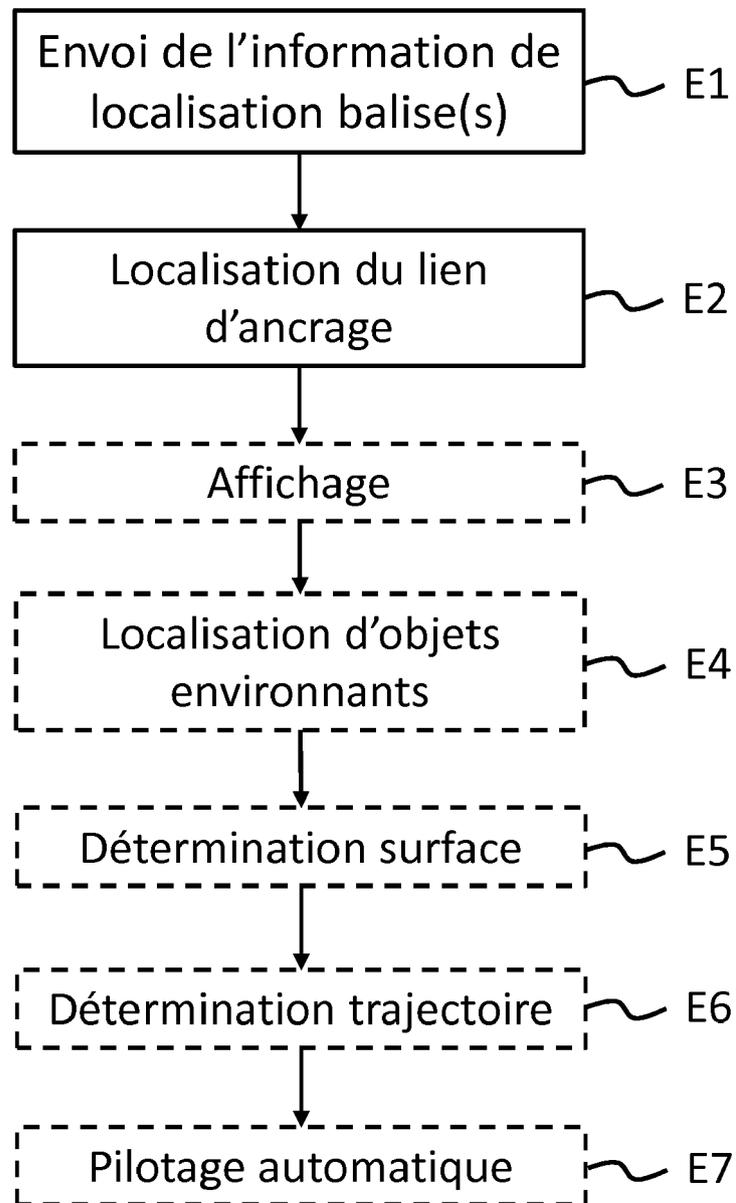


FIGURE 4

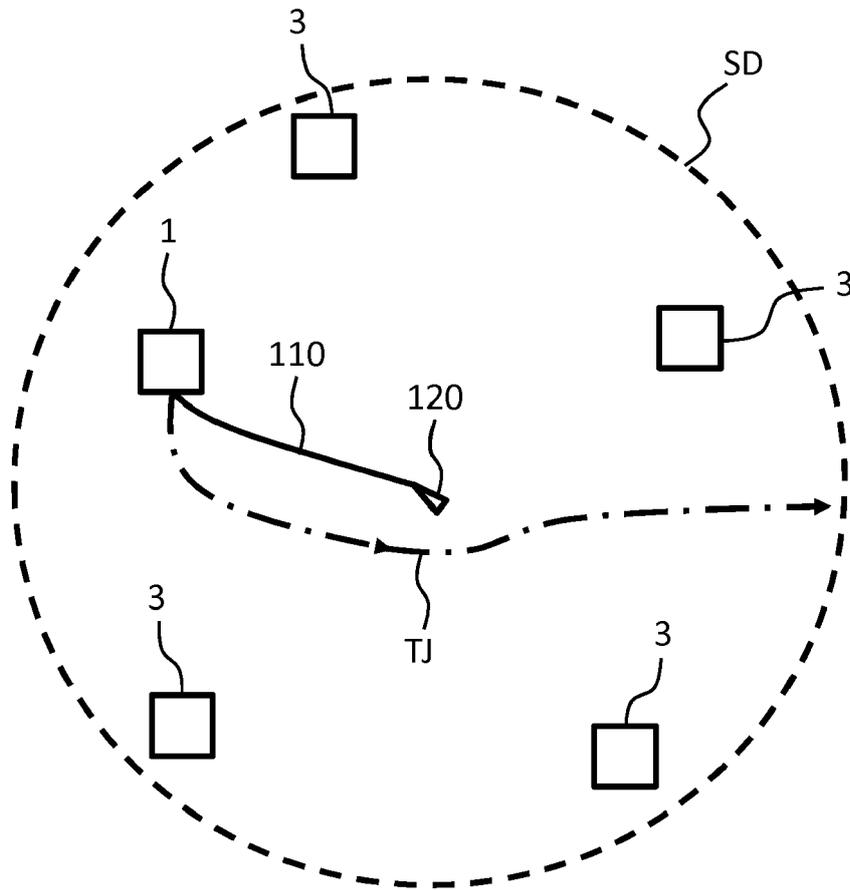


FIGURE 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 16 20 1445

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2006/207488 A1 (HAAS MARK E [US]) 21 septembre 2006 (2006-09-21) * alinéas [0030] - [0044]; figures 1, 2 *	1,2,4,9, 12,14,15	INV. B63B21/22
X	DE 200 21 739 U1 (I FOR T GMBH [DE]) 1 mars 2001 (2001-03-01) * page 3, ligne 18 - page 9, ligne 22; figure 1 *	1,3,4,9, 12,14,15	
X	US 2009/115622 A1 (MICHIE BRIAN EDWARD [NZ] ET AL) 7 mai 2009 (2009-05-07) * alinéas [0030] - [0045]; figures 3-5 *	1-15	
X	DE 20 2011 002391 U1 (GILLEMOT PETER [DE]) 7 avril 2011 (2011-04-07) * le document en entier *	1,3,4,9, 12,14,15	
X	DE 38 10 084 A1 (WALTER HERBERT [DE]) 5 octobre 1989 (1989-10-05) * page 3, ligne 2 - page 5, ligne 16; figures 1-3 *	1,3,4,9, 12,14,15	
X	US 4 912 464 A (BACHMAN DONALD H [US]) 27 mars 1990 (1990-03-27) * page 2, ligne 55 - page 4, ligne 11; figures 1, 2 *	1,3,4,9, 12,14,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B63B
X	CH 659 981 A5 (OETTLI MARTIN W) 13 mars 1987 (1987-03-13) * page 2, colonne droite, ligne 47 - page 3, colonne droite, ligne 52; figures 1, 4 *	1,9,14, 15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 29 mars 2017	Examineur Brumer, Alexandre
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 16 20 1445

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-03-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006207488 A1	21-09-2006	GB 2436052 A US 2006207488 A1 WO 2006102221 A1	12-09-2007 21-09-2006 28-09-2006
DE 20021739 U1	01-03-2001	AUCUN	
US 2009115622 A1	07-05-2009	NZ 562819 A US 2009115622 A1	26-02-2010 07-05-2009
DE 202011002391 U1	07-04-2011	AUCUN	
DE 3810084 A1	05-10-1989	AUCUN	
US 4912464 A	27-03-1990	AUCUN	
CH 659981 A5	13-03-1987	CH 659981 A5 DE 3465727 D1 EP 0129833 A1 US 4651139 A	13-03-1987 08-10-1987 02-01-1985 17-03-1987

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82