

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 081 227

②1 N° d'enregistrement national : **18 54075**

⑤1 Int Cl⁸ : **G 01 S 19/10 (2018.01), B 63 B 49/00, G 01 C 21/02**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.05.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.11.19 Bulletin 19/47.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : **SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE** Société par actions simplifiée — FR.

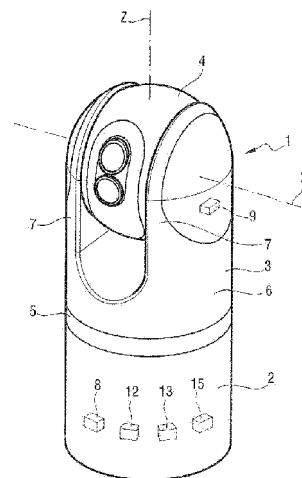
⑦2 Inventeur(s) : REICHERT OLIVIER.

⑦3 Titulaire(s) : **SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE** Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

⑤4 **TOURELLE OPTRONIQUE AGENCEE POUR ETRE MONTEE SUR UN NAVIRE.**

⑤7 Tourelle optronique agencée pour être montée sur un navire et pour être connectée à un module de positionnement par satellite fournissant des premières données de position du navire et une première base de temps, la tourelle optronique (1) comprenant une centrale inertielle (12) agencée pour produire des deuxièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les premières données de position, des composants optroniques agencés pour produire des troisièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les deuxièmes données de position, une horloge interne (13) agencée pour produire une deuxième base de temps pouvant être utilisée pour consolider la première base de temps, et un module de traitement (15) agencé pour piloter la centrale inertielle, les composants optroniques et l'horloge interne en fonction d'informations relatives à une disponibilité ou à une précision des premières données de position et de la première base de temps.



FR 3 081 227 - A1



L'invention concerne le domaine des tourelles optro-
niques agencées pour être montées sur des navires.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

5 Dans le domaine de la marine marchande, de la marine
offshore et de la marine de plaisance, on cherche à
améliorer l'efficacité de la navigation et la sécurité
des navires.

10 On développe ainsi des systèmes de navigation et de
surveillance qui permettent d'éviter des collisions et
des échouements de navires, qui permettent de naviguer en
visibilité réduite, de sécuriser les approches
portuaires, de sécuriser dynamiquement les chargements
dans le cas des cargos, etc.

15 L'amélioration de l'efficacité de la navigation et
de la sécurité des navires se heurte à un certain nombre
d'obstacles.

20 Parmi ces obstacles, on trouve notamment les
faiblesses intrinsèques des systèmes classiques de
positionnement par satellite, dont la précision et la
disponibilité peuvent être dégradées sous certaines
conditions : navigation à proximité des pôles,
brouillage, éruptions solaires, etc.

25 Parmi ces obstacles, on trouve aussi la complexité
et le coût de l'intégration d'équipements de navigation
et de moyens de surveillance modernes. De tels systèmes
de navigation et/ou de surveillance utilisent en effet
des signaux et informations produits par de multiples
équipements électriques, optiques et optroniques qui
doivent être connectés entre eux et dont le
30 fonctionnement doit être coordonné. De tels systèmes de
navigation et/ou de surveillance sont par ailleurs
relativement complexes à intégrer sur un navire
préexistant dont la conception initiale ne prévoyait pas
cette intégration.

35

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet d'améliorer la précision et la disponibilité d'un système de navigation et de surveillance d'un navire, tout en réduisant les coûts d'intégration dudit système de navigation et de surveillance.

RESUME DE L'INVENTION

En vue de la réalisation de ce but, on propose une tourelle optronique agencée pour être montée sur un navire et pour être connectée à un module de positionnement par satellite fournissant des premières données de position du navire et une première base de temps, la tourelle optronique comprenant une centrale inertielle agencée pour produire des deuxièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les premières données de position, des composants optroniques agencés pour produire des troisièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les deuxièmes données de position, une horloge interne agencée pour produire une deuxième base de temps pouvant être utilisée pour consolider la première base de temps, et un module de traitement agencé pour piloter la centrale inertielle, les composants optroniques et l'horloge interne en fonction d'informations relatives à une disponibilité ou à une précision des premières données de position et de la première base de temps.

Ainsi, en cas de problème de disponibilité ou de précision des premières données de position et/ou de la première base de temps, la tourelle optronique selon l'invention utilise les deuxièmes données de position et/ou les troisièmes données de position et/ou la deuxième base de temps pour obtenir des données fiables et précises. On améliore ainsi la précision et la disponibilité d'un système de navigation et de surveillance intégrant la tourelle optronique selon l'invention.

Par ailleurs, comme la centrale inertielle, les composants optroniques, l'horloge interne et le module de traitement sont intégrés dans la tourelle optronique, il
 5 suffit d'intégrer la tourelle optronique au navire pour bénéficier de l'ensemble des fonctions fournies par ces composants. On réduit donc le nombre, le volume et la masse des équipements, le nombre de connexions
 10 électriques, ainsi que le nombre et la longueur des câbles qui sont nécessaires pour bénéficier de ces fonctions, et on diminue ainsi de manière importante les coûts d'intégration du système de navigation et de surveillance intégrant la tourelle optronique.

Du fait de l'intégration de la centrale inertielle
 15 dans la tourelle optronique, on supprime également les opérations d'harmonisation angulaire des axes de référence respectifs de la tourelle optronique et de la centrale inertielle. Cette opération d'harmonisation est réalisée de façon unique en usine. On évite ainsi de
 20 devoir réaliser une harmonisation des références angulaires respectives de la centrale inertielle et de la tourelle optronique à leur installation.

On propose aussi un système comprenant une tourelle optronique telle que celle qui vient d'être décrite, et
 25 un module de positionnement par satellite.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

30 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une tourelle optronique selon l'invention ;

- la figure 2 est un schéma de la tourelle optronique selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

5 En référence aux figures 1 et 2, la tourelle optronique selon l'invention 1 est ici destinée à équiper un navire.

L'invention est particulièrement adaptée aux navires civils dont la jauge brute est supérieure ou égale à 500. Le navire est ainsi par exemple un navire marchand, un porte-containers, un navire à passager, un navire de travail (oil & gas, sismique, câblier, etc.), un pétrolier, etc.

10 La tourelle optronique 1 est positionnée sur le pont du navire, à l'extérieur de la passerelle du navire.

15 La tourelle optronique 1 comporte tout d'abord une embase 2, un corps tournant 3 et un viseur optronique 4.

L'embase 2 est destinée à être fixée directement sur le pont du navire.

20 Le corps tournant 3 comprend une base tournante 5 et un support 6.

Les formes extérieures de l'embase 2 et de la base tournante 5 sont des cylindres de révolution ayant pour axe un même axe vertical appelé dans cette description axe de gisement Z.

25 Le support 6 comporte deux bras 7 qui s'étendent chacun verticalement depuis une circonférence de la base tournante 5, en regard l'un de l'autre.

30 Le corps tournant 3 est monté pivotant autour de l'axe de gisement Z, et est entraîné en rotation autour de l'axe de gisement Z par des premiers moyens d'entraînement 8. Les premiers moyens d'entraînement 8 comprennent un premier moteur électrique positionné à l'intérieur de l'embase 2 et pilotable depuis la passerelle.

35 Le viseur optronique 4 a la forme d'une boule et

s'étend entre les deux bras 7. Le viseur optronique 4 est monté pour pivoter autour d'un axe de site X. L'orientation du viseur optronique 4 autour de l'axe de site X est réalisée par des deuxièmes moyens d'entraînement 9. Les deuxièmes moyens d'entraînement 9 comprennent un deuxième moteur électrique positionné à l'intérieur du support 6 et pilotable depuis la passerelle.

Le viseur optronique 4 comprend une pluralité de composants optroniques 11. Les composants optroniques 11 comportent tout d'abord une caméra sensible à la lumière visible, comprenant un détecteur de type CMOS disposé derrière un groupe de lentilles optiques et de filtres pour gérer la dynamique de la scène analysée. Les composants optroniques 11 comportent de plus une caméra thermique infrarouge de type LWIR (pour *Long Wavelength Infrared*) comprenant un détecteur de type microbolomètre (sans système de refroidissement), et/ou une caméra thermique infrarouge de type MWIR (pour *Medium Wavelength Infrared*) comprenant un détecteur avec un système de refroidissement. Les composants optroniques 11 comportent aussi optionnellement une caméra thermique de type SWIR (pour *Short Wavelength Infrared*). Chaque caméra thermique comprend elle aussi un groupe de lentilles optiques disposé devant le capteur. Le viseur optronique 4 comprend également un dispositif de stabilisation associé à chaque capteur. Les composants optroniques comportent en outre optionnellement un projecteur à diodes électroluminescentes.

Une centrale inertielle 12 est intégrée dans l'embase 2 de la tourelle optronique 1. La centrale inertielle 12 intègre une pluralité d'accéléromètres et des capteurs angulaires à résonateur vibrant plus particulièrement ici de type GRH (pour Gyroscope Résonnant Hémisphérique). Les capteurs angulaires

produisent des mesures d'angles de roulis, tangage et cap géographique avec une précision inférieure à 0,4°.

La tourelle optronique 1 comprend de plus une horloge interne 13, elle aussi positionnée dans l'embase de la tourelle optronique 1. L'horloge interne 13 comprend un oscillateur à quartz thermostaté. L'oscillateur à quartz est positionné dans une enceinte isolée thermiquement, dont la température est régulée pour garantir que l'horloge interne présente une précision très élevée.

La tourelle optronique 1 comporte en outre un module de traitement 15 agencé pour piloter les composants optroniques 11, la centrale inertielle 12 et l'horloge interne 13. Le module de traitement 15 comprend une ou plusieurs cartes électriques, sur laquelle ou lesquelles sont montés un ou plusieurs composants de traitement comprenant par exemple un microcontrôleur, un processeur, un FPGA, un ASIC, un DSP, etc.

Le module de traitement 15 de la tourelle optronique 1 est relié à une interface homme-machine 17 positionnée dans la passerelle du navire, voire intégrée à l'interface homme-machine du navire préexistante. L'interface homme-machine 17 comprend un écran et un ordinateur qui permettent d'interagir avec la tourelle optronique 1. Toutes les mesures produites ou acquises par la tourelle optronique 1 et tous les paramètres de fonctionnement et de surveillance de la tourelle optronique 1 sont ainsi accessibles à l'équipage du navire ainsi qu'à des équipements connectés à l'ordinateur par des moyens filaires ou non filaires (serveurs, émetteur/récepteur, etc.).

Le module de traitement 15 de la tourelle optronique 1 est aussi relié à un module de positionnement par satellite 18 (par exemple un module GPS, pour *Global Positioning System*, ou un module GNSS, pour *Global*

Navigation Satellite System) du navire. Le module de positionnement par satellite 18 acquiert des données provenant de satellites et produit à partir de ces données provenant de satellites des premières données de position du navire ainsi qu'une première base de temps.

Le module de traitement 15 de la tourelle optronique 1 est de plus relié à un module radar 19, à un loch 20 et à un sondeur bathymétrique 21 du navire.

On décrit maintenant le fonctionnement de la tourelle optronique 1.

La position du navire est normalement déterminée en utilisant les premières données de position produites par le module de positionnement par satellite 18.

La centrale inertielle 12 permet d'obtenir, en intégrant les mesures produites par les capteurs angulaires et par les accéléromètres, des deuxièmes données de position du navire.

Le module de traitement 15 reçoit les premières données de position et les deuxièmes données de position. Lorsque les premières données de position sont disponibles et suffisamment précises, le module de traitement 15 couple les premières données de position et les deuxièmes données de position.

Le couplage consiste à utiliser les premières données de position pour recalibrer les deuxièmes données de position. Le couplage met ici en œuvre un filtre de Kalman. En entrée du filtre de Kalman, la cohérence des données satellites provenant de chaque satellite est contrôlée, ce qui permet de détecter une éventuelle panne d'un satellite.

Les deuxièmes données de position permettent donc de consolider les premières données de position pour obtenir des données de position du navire très précises.

Dans ce texte, de manière générale, par « des premières données consolident des deuxièmes données », on

entend que les premières données et les deuxièmes données sont associées pour produire des troisièmes données plus précises et plus fiables, ou bien que les premières données remplacent les deuxièmes données lorsque ces dernières sont indisponibles ou trop peu précises.

Ces données de position très précises permettent aussi de rendre très précise la navigation du navire.

Il est possible, pour des raisons qui ont été évoquées plus tôt, voire même pour une panne du module de positionnement par satellite 18 ou pour un problème de connexion entre le module de positionnement par satellite 18 et le module de traitement 15, que les premières données de position soient indisponibles ou bien soient insuffisamment précises.

Une information relative à ce problème de disponibilité ou de précision est alors produite par le module de positionnement par satellite 18 ou par le module de traitement 15 lui-même.

Lorsque cette information est acquise ou produite par le module de traitement 15, le module de traitement pilote la centrale inertielle 12 et les composants optroniques 11 pour produire des données de position précises du navire.

Les composants optroniques 11 produisent en effet des troisièmes données de position du navire. Les troisièmes données de position sont obtenues par visée stellaire, visée solaire, visée d'amers ou visée d'objets flottants (par exemple de bouées dont la position est connue).

Le module de traitement 15 couple les deuxièmes données de position et les troisièmes données de position.

Le couplage consiste à utiliser les troisièmes données de position pour recalibrer les deuxièmes données de position.

Les troisièmes données de position permettent donc de consolider les deuxièmes données de position pour obtenir des données de position du navire particulièrement précises.

5 Ces données de position très précises permettent aussi de rendre très précise la navigation du navire.

On note que les composants optroniques 11 produisent par ailleurs des données optiques autres que des données de visée, qui permettent d'améliorer la navigation du navire. Ainsi, les données produites par les différentes caméras permettent par exemple d'assurer une navigation efficace par tout temps, d'améliorer la manœuvre du navire, etc.

10 Les composants optroniques 11 peuvent par ailleurs être utilisés pour remplir une fonction de sextant optronique, pour afficher un bandeau d'image (par exemple sur l'ordinateur de l'interface homme-machine 17), pour réaliser une veille optronique sectorielle, etc.

15 On note aussi que la centrale inertielle 12 de la tourelle optronique 1 peut être utilisée pour corriger ou stabiliser les données optiques produites par les composants optroniques 11. La centrale inertielle 12 peut aussi remplir une fonction de stabilisation de plate-
20 forme. La centrale inertielle 12 peut être utilisée pour stabiliser le navire lors de son chargement.

La centrale inertielle 12 réalise également une fonction de gyrocompas inertiel compatible avec la réglementation SOLAS (pour *Safety of Life at Sea*) relative à la fourniture du cap vrai, c'est-à-dire le cap
30 du navire par rapport au Nord géographique.

La centrale inertielle 12 est ainsi bâtie autour d'un gyrocompas inertiel conforme aux exigences de l'IMO (pour *International Maritime Organization*). Or, comme la fonction de gyrocompas inertiel est obligatoire selon
35 cette réglementation, et comme la fonction de navigation

inertielle utilise les capteurs préexistants nécessaires pour mettre en œuvre la fonction de gyrocompas inertielle, le coût de la fonction de navigation inertielle est réduit de manière importante.

5 Le module de traitement 15 reçoit aussi la première base de temps produite par le module de positionnement par satellite 18.

10 Lorsque la première base de temps est disponible et suffisamment précise, le module de traitement 15 utilise cette première base de temps pour calculer des coordonnées géographiques du navire et donc, notamment, pour assurer une navigation précise du navire. Cette première base de temps est aussi utilisée pour synchroniser des horloges internes de divers systèmes du navire et pour dater des opérations ou des envois de message.

15 Il est possible, pour les raisons qui viennent d'être évoquées, que la première base de temps soit indisponible ou bien soit insuffisamment précise.

20 Une information relative à ce problème de disponibilité ou de précision est alors produite par le module de positionnement par satellite 18 ou par le module de traitement 15.

25 Dans ce cas, le module de traitement 15 pilote l'horloge interne 13 pour que celle-ci produise une deuxième base de temps qui remplace la première base de temps. Bien sûr, l'horloge interne peut parfaitement fonctionner en continu. Dans ce cas, le « pilotage » de l'horloge interne consiste uniquement, pour le module de traitement 15, à acquérir et à utiliser cette deuxième base de temps à la place de la première base de temps. Ainsi, la deuxième base de temps peut être utilisée pour consolider la première base de temps.

30 La tourelle optronique 1 coopère aussi avec le module radar 19.

Les composants optroniques 11 de la tourelle optronique 1 produisent des données optiques. Le module radar 19 produit des données radar grâce auxquelles il est possible de détecter la présence, d'évaluer la position et de mesurer la vitesse d'objets divers : navires, obstacles divers tels que des containers ou des icebergs, etc. Les composants optroniques 11 coopèrent avec le module radar 19 pour améliorer la précision d'un géoréférencement (ou géolocalisation) d'objets environnant le navire et pour mettre en œuvre une fonction de surveillance anticollision.

Le module de traitement 15 de la tourelle optronique 1 acquiert alors les données optiques et les données radar, et couple les données optiques et les données radar pour mettre en œuvre une pluralité de fonctions. D'autres données peuvent aussi être couplées avec les données optiques et les données radar, et notamment les premières données de position, les deuxièmes données de position et les troisièmes données de position.

Parmi ces fonctions, on trouve une fonction de détection et d'alerte automatique anticollision, une fonction de détection de menace (par exemple de piraterie, de terrorisme), une fonction de secours en mer, une fonction de définition d'une situation maritime enrichie (positionnement précis du trafic), une fonction de trajectographie, une fonction de recalage de navigation sur amers, etc.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

REVENDEICATIONS

1. Tourelle optronique agencée pour être montée sur un navire et pour être connectée à un module de positionnement par satellite (18) fournissant des premières données de position du navire et une première base de temps, la tourelle optronique (1) comprenant une centrale inertielle (12) agencée pour produire des deuxièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les premières données de position, des composants optroniques (11) agencés pour produire des troisièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les deuxièmes données de position, une horloge interne (13) agencée pour produire une deuxième base de temps pouvant être utilisée pour consolider la première base de temps, et un module de traitement (15) agencé pour piloter la centrale inertielle, les composants optroniques et l'horloge interne en fonction d'informations relatives à une disponibilité ou à une précision des premières données de position et de la première base de temps.

2. Tourelle optronique selon la revendication 1, dans laquelle, lorsque les premières données de position sont disponibles et suffisamment précises, les premières données de position sont utilisées pour recalibrer les deuxièmes données de position, et dans laquelle, lorsque les premières données de position ne sont pas disponibles ou sont insuffisamment précises, les troisièmes données de position du navire sont utilisées pour recalibrer les deuxièmes données de position.

3. Tourelle optronique selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les troisièmes données de position sont obtenues par visée stellaire ou visée solaire ou visée d'amers.

4. Tourelle optronique selon l'une des

revendications précédentes, dans laquelle l'horloge interne (13) comprend un oscillateur à quartz thermostaté.

5 5. Tourelle optronique selon l'une des revendications précédentes, la tourelle optronique étant agencée pour être connectée à un module radar (19), les composants optroniques étant agencés pour coopérer avec le module radar pour améliorer une précision d'un géoréférencement d'objets environnant le navire et pour
10 mettre en œuvre une fonction de surveillance anticollision.

6. Tourelle optronique selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la centrale inertielle réalise également une fonction de gyrocompas
15 inertielle.

7. Système comprenant une tourelle optronique selon l'une des revendications précédentes et un module de positionnement par satellite.

8. Système selon la revendication précédente,
20 comprenant une tourelle optronique selon la revendication 5 et un module radar (19).

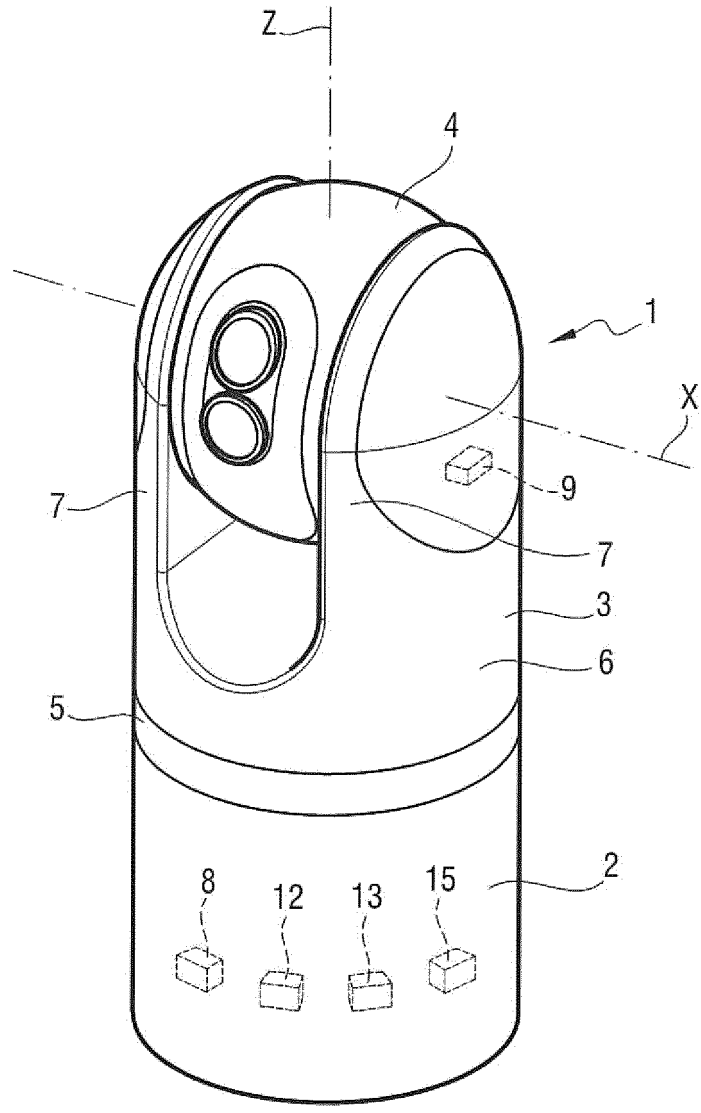


Fig. 1

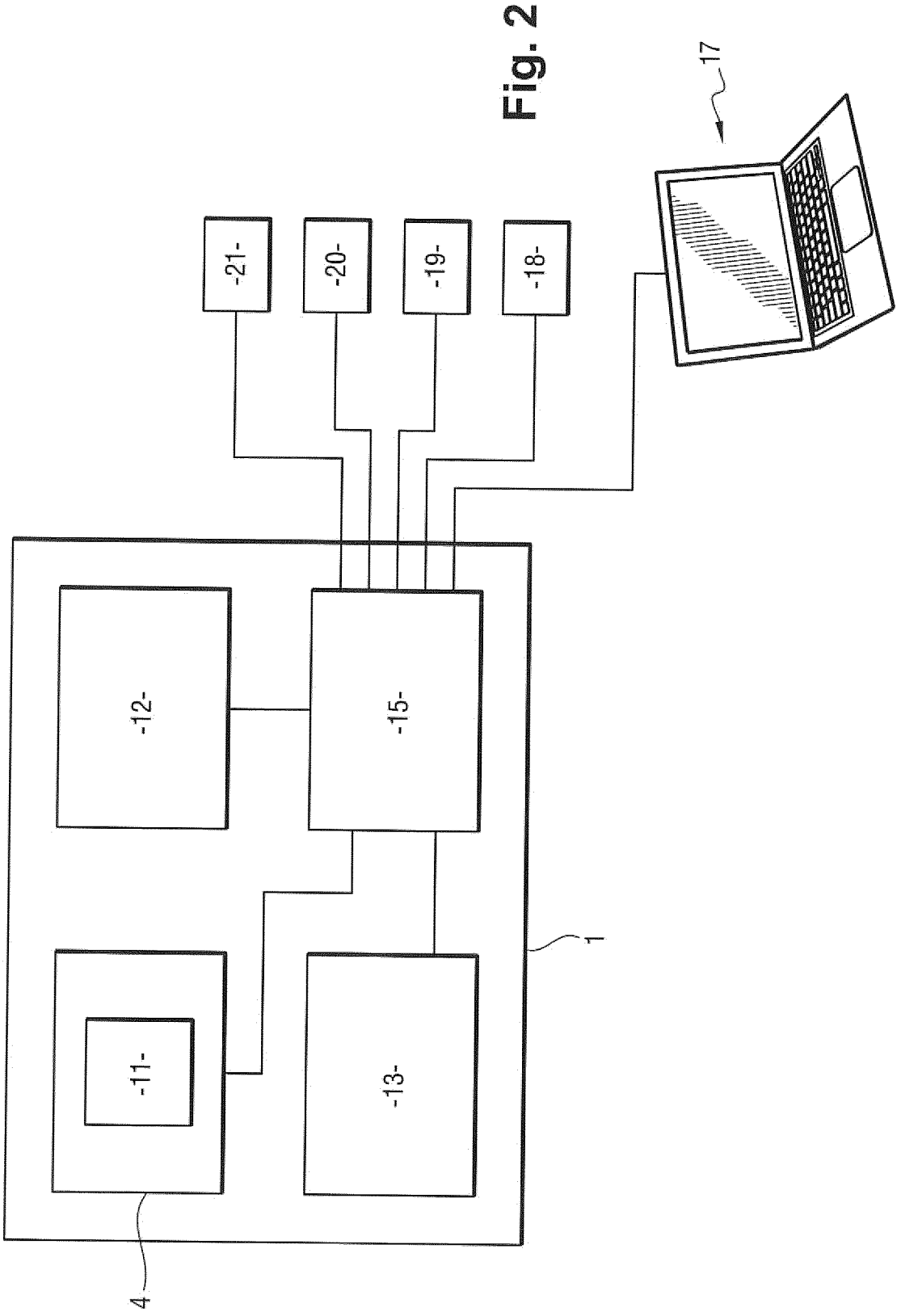


Fig. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 856302
FR 1854075

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2014/267686 A1 (MORIN KRISTIAN [CA]) 18 septembre 2014 (2014-09-18) * alinéas [0023] - [0039]; figures 1-5 *	1-4,6,7	G01S19/10 G01C21/02 B63B49/00 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G01S
X	US 8 260 567 B1 (KAPLAN GEORGE H [US]) 4 septembre 2012 (2012-09-04) * colonne 3 *	1	
X	US 2015/268047 A1 (MORIN KRISTIAN [CA] ET AL) 24 septembre 2015 (2015-09-24) * revendication 1; figures 1-4 *	1	
A	US 9 031 782 B1 (LEMAY LEE C [US] ET AL) 12 mai 2015 (2015-05-12) * le document en entier *	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 février 2019		Kern, Olivier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 856302
FR 1854075

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-4, 6, 7

choix d'un oscillateur

2. revendications: 5, 8

amélioration de la précision/ anti-collision

La première invention a été recherchée.

L'objet commun qui lie entre elles les revendications dépendantes 4 et 5 est la tourelle optronique selon la revendication 1.

Cet objet commun ne comprend pas un seul concept inventif général, basé sur des éléments techniques particuliers communs ou correspondants parce que D1 (US2014/0267686) divulgue un tel dispositif:

D1 divulgue une tourelle optronique agencée pour être montée sur un navire (fig. 1 et 3: 110) et pour être connectée à un module de positionnement par satellite (fig. 3: 325) fournissant des premières données de position du navire (par. 24, 25) et une première base de temps (par. 24), la tourelle optronique comprenant une centrale inertielle (fig. 3: 315, 320) agencée pour produire des deuxièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les premières données de position (par. 26), des composants optroniques agencés pour produire des troisièmes données de position du navire pouvant être utilisées pour consolider les deuxièmes données de position (par. 32, 33), une horloge interne agencée pour produire une deuxième base de temps pouvant être utilisée pour consolider la première base de temps (fig. 3: 340, par. 32), et un module de traitement agencé pour piloter la centrale inertielle, les composants optroniques et l'horloge interne en fonction d'informations relatives à une disponibilité ou à une précision des premières données de position et de la première base de temps (fig. 3: 345, par. 29, 31 et 33, revendications 1 et 9).

Les revendications dépendantes 4 et 5 n'ont donc pas non plus un seul concept inventif général, basé sur des éléments techniques particuliers communs ou correspondants

Invention 1: revendications 1-4, 6 et 7

La revendication 4 diffère de la divulgation de D1 par le type d'oscillateur utilisé. Le problème technique correspondant est de fournir un oscillateur optimisé pour la tourelle définie à la revendication 1. Cet oscillateur particulier constitue les premiers éléments techniques particuliers.

Invention 2: revendications 5 et 8

La revendication 5 diffère de la divulgation de D1 en ce qu'elle est agencée pour être connectée à un module radar, les composants optroniques étant agencés pour coopérer avec le module radar pour améliorer une précision d'un géoréférencement d'objets environnant le navire et pour

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 856302
FR 1854075

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

mettre en oeuvre une fonction de surveillance anticollision. Ces différences constituent les seconds éléments techniques particuliers. L'effet technique est d'améliorer la précision d'un géoréférencement d'objets environnant le navire et de permettre la mise en oeuvre d'une fonction de surveillance anticollision. Le problème technique correspondant est de fournir ces effets techniques.

Les caractéristiques techniques qui représentent une différence par rapport à l'objet commun non-nouvelle de chaque groupe de revendications ne sont pas identiques.

Les problèmes techniques objectifs liés aux groupes d'inventions revendiquées sont aussi différents. Les éléments techniques particuliers des différents groupes d'inventions ne sont donc pas correspondants.

Les revendications ne sont donc pas liées entre elles par une relation technique qui implique un ou plusieurs éléments techniques particuliers ou équivalents, donc il manque à la présente demande un seul concept inventif général. Par conséquent, la présente demande ne satisfait pas aux exigences d'unité de l'invention.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1854075 FA 856302**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-02-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014267686 A1	18-09-2014	CA 2902604 A1	18-09-2014
		EP 2972495 A1	20-01-2016
		US 2014267686 A1	18-09-2014
		WO 2014138950 A1	18-09-2014

US 8260567 B1	04-09-2012	AUCUN	

US 2015268047 A1	24-09-2015	AUCUN	

US 9031782 B1	12-05-2015	AUCUN	
