

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 899 367**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **06 02690**

51) Int Cl⁸ : G 08 C 17/02 (2006.01), G 01 S 5/14, H 04 B 7/15,
G 01 C 21/00, B 63 B 22/00, 45/00

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22) Date de dépôt : 28.03.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.10.07 Bulletin 07/40.

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 :

71) Demandeur(s) : *BOLBO MARINE TECHNIQUE
INDUSTRIE Société anonyme — FR.*

72) Inventeur(s) : PIERRON ERIC.

73) Titulaire(s) :

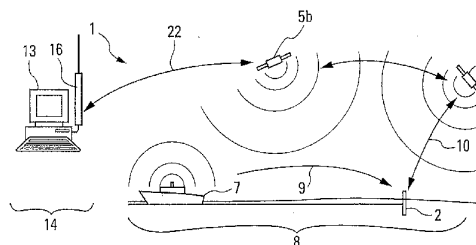
74) Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

54) **SYSTEME ET PROCEDE DE COMMUNICATION D'INFORMATIONS DE NAVIGATION.**

57) Système de communication (1) pour la transmission
d'informations de navigation comprenant une bouée (2), la-
dite bouée comportant :

- des moyens de traitement électronique de signaux et;
- un émetteur de signaux adapté pour émettre certains
desdits signaux traités vers un satellite de communication
(5) en orbite autour de la terre.

La bouée (2) comporte en outre un récepteur (de si-
gnaux (9) émis par des navires (7) situés dans une zone de
navigation (8) autour de la bouée, les signaux (9) émis par
lesdits navires (7) comportant des informations de positions
et d'identités de navires (7) et les moyens de traitement
électronique de signaux ainsi que l'émetteur de signaux
étant adaptés pour que les signaux (10) émis par l'émetteur
vers le satellite (5) contiennent certaines au moins desdites
informations de positions et d'identités de navires (7) reçues
par le récepteur de signaux.



FR 2 899 367 - A1



La présente invention concerne, de façon générale, le domaine des systèmes de communication pour la transmission d'informations de navigation.

5

Plus particulièrement, l'invention concerne un système de communication pour la transmission d'informations de navigation comprenant une bouée, ladite bouée comportant :

- 10 - des moyens de traitement électronique de signaux et ;
- un émetteur de signaux adapté pour émettre certains desdits signaux traités vers un satellite de communication en orbite autour de la terre.

15 L'invention concerne également un procédé de transmission d'informations entre une zone de navigation dans laquelle circulent des navires et une zone éloignée de la zone de navigation.

Afin de sécuriser les zones de navigation, le système satellitaire Argos bien connu dans le domaine maritime
20 permet de détecter la position d'une bouée flottante grâce à des signaux émis par cette bouée. La localisation d'une bouée dotée d'un émetteur Argos se fait par triangulation grâce à plusieurs satellites
25 recevant le signal émis par cette bouée.

Ce système Argos est utilisé notamment pour envoyer un message de détresse depuis un émetteur embarqué sur la bouée et également pour permettre de localiser une telle bouée.

Dans ce contexte, la présente invention a pour but de proposer un système et un procédé permettant d'améliorer la transmission d'informations de navigation provenant d'une zone de navigation.

5 A cette fin, le système de communication de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule défini précédemment, est essentiellement caractérisé en ce que la bouée comporte en outre un récepteur de signaux émis par des navires situés dans une zone de navigation autour de la bouée, les signaux émis par lesdits navires comportant des informations de positions et d'identités de navires et les moyens de traitement électronique de signaux ainsi que l'émetteur de signaux étant adaptés pour que les signaux émis par l'émetteur vers le satellite contiennent certaines au moins desdites informations de positions et d'identités de navires reçues par le récepteur de signaux.

20 A cette même fin, le procédé de transmission d'informations par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule défini précédemment, est essentiellement caractérisé en ce que :

a) on dispose dans ladite zone de navigation une bouée comportant :

25 - des moyens de traitement électronique de signaux et ;

 - un récepteur de signaux émis par des navires situés dans la zone de navigation autour de la bouée ;

- et un émetteur de signaux adapté pour émettre des signaux vers un satellite de communication en orbite autour de la terre ;

b) on reçoit à l'aide du récepteur de signaux de la bouée des signaux émis par des navires, ces signaux reçus comportant des informations de positions et d'identités de ces navires et ;

c) on transmet certaines au moins desdites informations reçues par le récepteur de signaux vers le satellite à l'aide de l'émetteur de signaux ;

d) à l'aide du satellite, on retransmet certaines au moins desdites informations transmises au satellite par l'émetteur de signaux vers un central de communication implanté dans ladite zone éloignée de la zone de navigation.

Le terme satellite utilisé pour la description de la présente invention désigne un engin spatial placé sur orbite (par exemple circulaire, stationnaire, elliptique) autour de la terre. Préférentiellement le satellite comporte des moyens de télécommunication satellitaires (embarqués sur le satellite) adaptés pour recevoir et retransmettre vers un central de communication des signaux / informations émises par la bouée.

Le système et le procédé de l'invention permettent la collecte d'informations de position(s) et d'identité(s) de navire(s) émises par des navires situés dans une zone de navigation dans laquelle se trouve la bouée, la bouée étant disposée à distance de ces navires. L'utilisation d'une bouée fonctionnant de

manière autonome grâce à une alimentation interne est particulièrement facile à déployer avec un coût minime.

On peut par exemple faire en sorte que l'émetteur de
5 signaux comporte un modem de communication satellitaire
et une antenne satellitaire d'émission / réception
adaptée pour transmettre les signaux vers le satellite
de communication et adaptée pour recevoir des signaux
de commande de bouée provenant dudit satellite, le
10 modem étant relié à l'antenne satellitaire.

On peut par exemple faire en sorte que le système
comporte ledit satellite et un central de communication
situé dans une zone éloignée de la zone de navigation
et que le satellite soit adapté pour retransmettre vers
15 le central de communication certaines au moins desdites
informations de positions et d'identités de navires
reçues par le récepteur de signaux.

Le système de l'invention permet ainsi de retransmettre
les informations émises par des navires circulant dans
20 la zone de navigation vers une zone éloignée de la zone
de navigation en utilisant un ou plusieurs satellites
de télécommunication pouvant fonctionner en réseau.

Le système et le procédé de l'invention permettent
également à un observateur éloigné de la zone de
25 navigation de collecter des informations de position(s)
et d'identité(s) de navire(s) situé(s) dans la zone de
navigation, ces informations étant émises par ce(s)
même(s) navire(s). L'observateur peut ainsi suivre
l'évolution du trafic de navires circulant dans la zone

de navigation ce qui est favorable à la sécurisation de la zone de navigation.

Le système de l'invention et le procédé de l'invention
5 sont particulièrement adaptés pour retransmettre, au-delà de la zone locale de navigation, des informations contenues dans des signaux émis par des navires selon une norme dite AIS.

L'utilisation d'émetteurs fonctionnant selon la norme
10 AIS est désormais obligatoire sur les navires de tonnage important et impose l'émission automatique dans des bandes de fréquence UHF à intervalles de temps courts (inférieurs à une minute entre deux émissions successives, la périodicité d'émission d'informations
15 selon la norme AIS par un navire est généralement de 3 à 10 secondes) par ces navires d'informations relatives à :

- leur identité ;
- leur route - vitesse, cap, giration ;
- 20 - leur nature de cargaison ;
- leur provenance et leur destination.

Les caractéristiques de la norme AIS sont décrites dans la résolution 917(22) de l'Organisation Maritime
25 Internationale ainsi que dans les recommandations ITU-R M.1371-1 de l'IALA - AISM. Cette norme AIS est une norme permettant d'identifier des navires se trouvant dans un périmètre allant jusqu'à 50 KM et notamment dans des zones à forte densité de circulation maritime.

Le fait que la norme AIS (Système d'Identification Automatique) impose aux navires d'émettre des informations les concernant favorise d'autant la sécurisation des zones de navigation. L'invention permet d'accroître cette sécurisation en mettant ces informations à la disposition d'un observateur distant de la zone de navigation. La bouée constitue ainsi un moyen de collecte d'informations locales et permettant une exploitation à distance de ces informations.

10 Connaître ces informations (transmises conformément à la norme AIS) permet par exemple de visualiser rapidement (le temps d'une collecte d'un signal radio peut être de quelques secondes) les routes prises par différents navires circulant dans la zone de navigation sans avoir à les observer longuement, cela permet également de connaître les risques potentiellement représentés par les cargaisons des navires ce qui permet de conserver une distance de sécurité adaptée par rapport à ces navires et permet de faciliter la

20 prévention d'accidents maritimes ainsi que la mise en œuvre de mesures de sauvetage de navire en perdition et émettant des signaux réceptionnés par la bouée.

Ainsi on fera préférentiellement en sorte que l'émetteur de la bouée soit adapté pour transmettre des signaux vers le satellite contenant des informations

25 reçues par le récepteur de signaux de la bouée, ces informations étant relatives à la route et/ou la vitesse et/ou le cap et/ou la giration et/ou la nature de cargaison et/ou la provenance et/ou la destination

30 desdits navires situés dans la zone de navigation.

On peut également faire en sorte que la bouée comporte un dispositif de sabordage automatique ou télécommandé.

Le dispositif de sabordage de la bouée est automatique, c'est-à-dire déclenché par une condition détectée automatiquement par la bouée sans intervention d'une commande extérieure à la bouée, ou télécommandée depuis le central de commande par l'intermédiaire du satellite retransmettant une commande de sabordage.

Les conditions de déclenchement du sabordage automatique peuvent être la détection d'un niveau énergétique faible d'une batterie d'alimentation de la bouée et/ou la détection d'une position géographique de la bouée où celle-ci ne doit plus être opérationnelle (par exemple lorsque la bouée approche d'une côte ou entre dans une eau territoriale).

Le dispositif de sabordage permet de faire disparaître la bouée de la surface de l'eau une fois la collecte de signaux aériens réalisée par la bouée et une fois les informations contenues dans ces signaux retransmises au satellite.

Ce dispositif de sabordage permet d'avoir des bouées jetables, qui sont mises en œuvre uniquement lorsque l'on souhaite connaître des informations sur les navires circulant dans la zone de navigation sur une période donnée. Ce type de bouée à sabordage automatique ou télécommandé permet de conserver la bouée en surface et visible uniquement durant sa période d'utilisation.

Dans le cas où le sabordage est télécommandé, on fait en sorte que le central de communication comporte en outre des moyens électroniques de commande à distance de la bouée, ces moyens de commande permettant
5 d'envoyer au moins une commande de sabordage de la bouée.

Le dispositif de sabordage pourra par exemple consister à provoquer un envahissement du corps de bouée par l'eau de mer jusqu'à ce que celle-ci finisse par
10 sombrer. Cet envahissement peut se faire par ouverture commandée par des moyens électroniques appartenant à la bouée d'une perforation traversant la paroi externe de la bouée.

On peut également faire en sorte que les moyens de
15 traitement électronique de signaux de la bouée comportent des moyens de réception de signaux de positionnement satellitaire de la bouée et que l'émetteur de signaux de la bouée soit adapté pour retransmettre lesdits signaux de positionnement de la
20 bouée.

Les moyens de réception de signaux de positionnement satellitaire de la bouée sont par exemple un système GPS ou un système Galiléo. Les signaux de
25 positionnement sont retransmis vers le satellite du système de l'invention pour indiquer au central de communication la position de la bouée. Le central de communication peut grâce à cette information de positionnement de la bouée et grâce à la connaissance
30 de la superficie maximale de la zone de navigation qui est un cercle de rayon prédéterminé centré autour de la

bouée évaluer si les informations de positions transmises par des navires situés dans la zone de navigation sont cohérentes, c'est-à-dire si ces informations de position transmises par les navires appartiennent bien à la zone de navigation circulaire centrée autour de la bouée. Le rayon prédéterminé définissant la zone de navigation correspond à la portée maximale des signaux émis par les navires utilisant le système AIS, cette portée maximale étant d'environ 50 KM (il s'agit de la portée actuelle des émetteurs implantés sur les navires).

Des moyens électroniques de réception sont implantés dans le central de communication et sont adaptés pour recevoir et traiter des signaux provenant dudit satellite, ces derniers signaux contenant certaines au moins desdites informations de positions et d'identités de navires reçues par le récepteur de signaux appartenant à la bouée.

20

On peut également faire en sorte que la bouée comporte des première et seconde parties ayant respectivement des flottabilités positive et négative lorsque plongées dans de l'eau et que l'émetteur et le récepteur de signaux soient implantés sur la première partie, la bouée comportant en outre des moyens d'attachement des première et seconde partie de bouée adoptant sélectivement une configuration d'assemblage dans laquelle les première et seconde parties de bouée sont assemblées fixement l'une à l'autre et une configuration de désassemblage dans laquelle les

30

première et seconde parties sont désassemblées l'une de l'autre, les flottabilités des première et seconde parties de bouée étant telles que lorsque la bouée est en configuration d'assemblage la bouée possède une flottabilité négative dans l'eau.

Tant que la première partie de bouée est assemblée avec la seconde partie, la première partie de bouée se retrouve sous la surface de l'eau, posée au fond. Par contre dès que les première et seconde parties sont désassemblées la première partie à flottabilité positive se déplace vers la surface de l'eau jusqu'à y flotter.

Ce mode de réalisation permet de commander la mise à flot de la première partie de bouée qui porte le ou les émetteur(s) et le ou les récepteur(s) de telle manière que ces émetteur(s) / récepteur(s) puissent fonctionner en émission / réception de signaux aériens.

On peut également faire en sorte que la bouée comporte un filin reliant entre elles les première et seconde partie, ce filin étant déployé entre les première et seconde parties lorsque la bouée est en configuration de désassemblage.

Dans ce mode de réalisation, lorsque la bouée est en configuration de désassemblage, la seconde partie à flottabilité négative coule alors que la première partie à flottabilité positive qui est détachée de la seconde partie se place alors en surface de l'eau tout en restant reliée à la seconde partie par le filin.

Ainsi la seconde partie à flottabilité négative se pose sur le sol au fond et constitue ainsi un ancrage de la bouée vis-à-vis du fond alors que la première partie de bouée se trouve en surface avec une possibilité de dérive limitée par la longueur de filin. Ce mode de réalisation est utilisé lorsque l'on veut fixer la bouée de l'invention dans une zone de navigation donnée en limitant sa dérive par rapport au sol.

Dans un mode de réalisation préférentiel du procédé de l'invention, on peut faire en sorte que les signaux de commande comportent l'une au moins des commandes comprises dans le groupe de commande constitué :

- d'une commande de mise en veille de la bouée indiquant qu'aucun signal ne doit être émis vers le satellite de communication pendant un temps déterminé ou non ;
- d'une commande de mise hors veille de la bouée indiquant que des signaux doivent être émis vers le satellite de communication ;
- d'une commande de sabordage de la bouée indiquant que la bouée doit se saborder en déclenchant des moyens de sabordage appartenant à la bouée ;
- d'une commande de mode de fonctionnement de la bouée indiquant un intervalle de temps devant être respecté entre deux émissions successives de signaux vers le satellite et/ou le volume maximum d'informations de navires devant être stocké dans une mémoire tampon avant d'être transmis au satellite et/ou l'identité des navires dont les informations doivent être transmises par la bouée au satellite.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 représente une vue schématique du système de l'invention ;

la figure 2 représente une vue schématique d'une bouée à flottabilité variable pour la mise en œuvre du système et du procédé de l'invention ;

la figure 3 représente une vue schématique d'une bouée à flottabilité constante pour la mise en œuvre du système et du procédé de l'invention ;

la figure 4 représente un mode d'acquisition de données par la bouée de l'invention ;

la figure 5 représente un mode de gestion de données dans la bouée économique en terme de volume d'informations stockées et de consommation en énergie ;

la figure 6 représente un mode de gestion de données dans la bouée alternatif du mode représenté à la figure 5, ce mode alternatif permettant d'enregistrer dans la bouée un historique des informations transmises par un même ou plusieurs navires ;

la figure 7 représente un logigramme de fonctionnement de la bouée du système de l'invention.

Comme annoncé précédemment et comme représenté sur la figure 1, l'invention concerne un système de communication 1 permettant de recevoir à l'aide d'une bouée 2 des signaux 9 émis par des navires 7 situés

dans une zone de navigation 8 autour de la bouée 2 vers un central de communication 13 situé dans une zone éloignée 14 via un ou plusieurs satellites de communication 5 en orbite autour de la terre.

5

Les signaux 9 émis par les navires 7 sont des signaux ayant un format conforme à la norme internationale AIS présentée précédemment, ces signaux étant émis par des émetteurs de type AIS embarqués sur les navires.

10 Les signaux 9 reçus par la bouée contiennent pour chaque navire plusieurs informations que sont :

- une identité du navire émetteur (notée MMSI) ;
- des informations de status du navire (en route au moteur, au mouillage, capacité de manœuvre restreinte, etc...) ;
- 15 - des informations de route du navire par rapport au sol (notées CAP Vrai) ;
- des informations de vitesse par rapport au sol (notées SOG) ;
- 20 - des informations de position du navire (notées longitude et latitude).

La bouée stocke ces informations dans une mémoire tampon et les traite grâce à un moyen de traitement électronique de signaux avant de retransmettre
25 certaines au moins de ces informations vers un satellite 5 sous la forme de signaux 10 émis par l'émetteur embarqué sur la bouée.

Le satellite 5 reçoit les signaux 10, les traite et les retransmet à un central de communication 13 soit directement soit en transitant par un réseau de satellites 5b.

5 Ainsi grâce à l'invention les informations transmises par le navire sous forme de signaux UHF à courte portée peuvent être reçues à distance dans la zone éloignée 14.

10 Dans un mode préférentiel de réalisation de l'invention le central de communication 13 comporte des moyens électroniques de commande à distance de la bouée 16 pour envoyer des ordres de commande à la bouée via le satellite 5.

15 Dans ce mode de réalisation les moyens électroniques de commande à distance 16 comportent un émetteur et un récepteur de signaux pour communiquer de façon bidirectionnelle avec le satellite. Les moyens électroniques de commande à distance 16 comportent
20 également une mémoire pour mémoriser les informations transmises par ledit satellite et concernant le ou lesdits navire(s) de la zone de navigation 8.

Ceci permet d'avoir un historique des données reçues ce qui permet d'en vérifier la cohérence vis-à-vis des
25 comportements réels des navires situés dans la zone de navigation. Par exemple les informations de route ou de destination et de position d'un navire peuvent être mémorisées et on peut à l'aide de l'historique enregistré au niveau du central 13 détecter si un
30 navire indique une route ou une destination incohérente avec l'historique de ses positions passées.

Idéalement le central est un serveur relié au réseau internet pour distribuer à des utilisateurs une part des informations enregistrées par le central de communication, cette part étant déterminée en fonction d'un profil de l'utilisateur.

La bouée 2 représentée sur la figure 2 est constituée d'une première partie à flottabilité positive 18 et d'une seconde partie à flottabilité négative 19 qui peut être éloignée de la première partie tout en restant attachée à cette dernière par un filin 21. La première partie de bouée 18 comporte des moyens de traitement de signaux électroniques 3 dotés d'une batterie d'alimentation électrique 23, d'un émetteur récepteur de signaux satellitaires 4 relié à une antenne satellitaire d'émission réception 12, l'émetteur / récepteur de signaux satellitaire 4 comportant un modem de communication satellitaire 11. Ce modem 11 est par exemple du type « Modem BURST » permettant la transmission bidirectionnelle de messages de 256 octets.

Les moyens de traitement de signaux électroniques 3 comportent également un récepteur de signaux 6 émis par des navires, ce récepteur étant de type récepteur UHF relié à une antenne UHF et un récepteur de signaux de positionnement satellitaire 17 de type GPS également relié à une antenne de positionnement satellitaire.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, la première partie de bouée porte trois antennes distinctes toutefois, ces trois antennes peuvent également être combinées en une seule antenne (comme sur la figure 3) permettant la réception de signaux de positionnement

GPS, la réception de signaux émis par des navires et la réception / émission de signaux satellitaire provenant ou allant vers le satellite 5.

L'ensemble constitué par ces trois antennes est
5 préférentiellement protégé par un radôme diélectrique 24 comme représenté sur la figure 3.

L'antenne reliée au récepteur de signaux émis par les navires 6 est de type UHF monopole et est disposée de manière à être placée au dessus de la surface de plan
10 d'eau 14. Cette antenne est montée sur le corps de bouée de manière à être en liaison avec le plan de sol électrique de la bouée constitué par l'eau (eau de mer).

Préférentiellement, l'antenne d'émission / réception de
15 signaux satellitaires et l'antenne de réception de signaux de positionnement de bouée sont placées au dessus de l'antenne UHF de réception de signaux émis par des navires, pour assurer à cette dernière un dégagement satisfaisant au-dessus de la surface de
20 l'eau et permettre une bonne visibilité par les satellites.

Les moyens de traitement électronique de signaux 3 comprennent également un microcontrôleur recevant les données provenant du récepteur UHF, du récepteur de
25 signaux de positionnement et également du modem de communication satellitaire. Ces moyens électroniques de traitement de signaux 3 comportent également des mémoires pour stocker des informations reçues par la bouée et assurent la mise en forme des signaux reçus en
30 vue de leur transmission par voie hertzienne vers le satellite.

Les moyens électroniques comportent en outre un moyen
20 d'attachement des première et seconde parties de
bouée 18, 19, ces moyens consistant en un électro
5 aimant 20 autorisant ou non le désassemblage des
première et seconde parties, cet électro aimant 20
étant commandé de façon automatique par un système de
minuterie ou d'horloge embarqué sur la bouée et réglé
avant la mise à l'eau de la bouée.

10 Ainsi les première et seconde parties de bouée restent
assemblées l'une à l'autre tant que l'horloge ou la
minuterie n'a pas donné d'ordre de désassemblage à
l'électroaimant 20. Une fois cet ordre donné la bouée
15 passe en configuration de désassemblage et la première
partie remonte à la surface laissant la seconde partie
au fond de l'eau, le filin 20 dont les extrémités sont
respectivement attachées aux première et seconde
parties de bouée se déploie alors entre ces parties de
20 bouée. Une fois la première partie flottant à la
surface celle-ci peut alors commencer à recevoir et à
émettre des signaux.

Dans un mode de réalisation la bouée peut comporter un
moyen commandé de décrochage du filin permettant ainsi
à la première partie de bouée de dériver librement une
25 fois le filin décroché et la première partie libérée du
lest.

Le moyen commandé de décrochage peut être commandé
automatiquement par une horloge ou une minuterie
préprogrammée avant le largage de la bouée et/ou
30 télécommandé via le satellite 5 depuis le central de
commande 13.

Ce mode de réalisation permet par exemple de mouiller plusieurs bouées sur un site à surveiller (détroit, passe) et de larguer ces bouées à intervalle de temps régulier pour assurer une surveillance longue durée
5 d'une zone spécifique en ne laissant dériver qu'un groupe déterminé de bouée, les autres étant toujours reliées au sol par le filin et le lest.

Dans un autre mode de réalisation représenté sur la figure 3, la bouée est monobloc et ne comporte pas de
10 seconde partie. Dans ce mode de réalisation un accumulateur électrique servant de lest et disposé dans une zone inférieure de la bouée.

Un système de flotteur gonflable automatiquement peut également être implanté sur la bouée pour en assurer le
15 changement de flottabilité.

Les moyens de traitement de signaux sont dans tous les modes de réalisation de la bouée protégés dans une zone étanche de la bouée.

La bouée comporte en outre un dispositif de
20 sabordage 15 commandé par les moyens électroniques portés par la bouée. Ce dispositif 15 peut consister en tout moyen permettant de réduire la flottabilité de la première partie de bouée ou permettant de la disloquer soit automatiquement soit par télécommande via le
25 satellite.

Les moyens de traitement électronique de signaux sont adaptés pour interpréter les signaux de commande
22 reçus via l'antenne satellitaire 12 du satellite et pour commander le fonctionnement de la bouée 2 en
30 fonction des commandes reçues.

Les commandes reçues peuvent être :

- une commande de sabordage de bouée ;
- une commande de mode de fonctionnement de bouée.

Une commande de mode de fonctionnement de bouée indique par exemple à la bouée la périodicité à respecter entre
5 deux émissions immédiatement successives de signaux par la bouée et /ou la nature des informations que doit retransmettre la bouée lors de l'envoi de signaux et/ou les conditions déterminant la présence ou non de
10 certaines informations dans un signal émis par la bouée et/ou un ordre de mise en veille de la bouée et /ou un ordre de mise hors veille de la bouée.

La bouée mise en veille ne traite plus que des signaux provenant du satellite 5 et ne retransmet plus d'informations concernant les navires présents dans la
15 zone de navigation au moins durant la période de mise en veille. Lors du fonctionnement en veille, l'antenne satellitaire de réception continue à fonctionner uniquement en réception pour recevoir d'éventuelles commandes provenant du satellite.

20 La mise en veille de la bouée permet de limiter la consommation énergétique de la bouée et prolonge ainsi sa durée de vie.

Le signal de commande peut donner l'ordre de ne transmettre des informations attachées à un navire
25 donné que lorsqu'il y a une évolution dans le temps de certaines de ces informations comme une évolution de son cap, de sa vitesse, de sa cargaison, de sa destination.

Un signal de commande peut encore donner l'ordre de ne
30 transmettre au satellite que des informations relatives

à un ou plusieurs navires dont les identités sont spécifiées dans le signal de commande.

La figure 4 représente un logigramme d'acquisition de signaux provenant de navires, ces signaux étant notés « données AIS ». Une première étape qui se déroule sur une période de 10 à 15 secondes consiste à acquérir les données AIS, c'est-à-dire les informations émises par les navires. Après cette première étape, la bouée passe en veille pour une période plus longue (ici 168 secondes) que la période d'acquisition.

Ce cycle acquisition de courte durée suivi d'une mise en veille de longue durée est répété plusieurs fois (ici 19 fois) et tant qu'un temps prédéterminé qui est ici d'une heure n'a pas été atteint. Une fois ce temps prédéterminé d'une heure atteint, on réalise une acquisition sur une durée d'acquisition supérieure à l'acquisition de courte durée. La durée d'acquisition supérieure est ici de 180 secondes. Cette acquisition de longue durée permet de repérer des navires dont la périodicité d'émission est longue et qui n'auraient pas été détectés durant les acquisitions de courtes durées. Une fois l'acquisition longue durée réalisée on recommence le cycle acquisition courte durée / mise en veille. Cette configuration permet à la bouée de rester opérationnelle sur une longue durée en réduisant sa période d'acquisition par rapport à sa période opérationnelle. Dans l'exemple présenté le temps total d'acquisition de données est de 408 secondes pour une période de fonctionnement de bouée d'une heure soit une durée d'acquisition de 11% du temps fonctionnement de bouée.

Ce mode de fonctionnement est économique d'un point de vue énergétique tout en permettant d'avoir une image représentative de la circulation maritime dans la zone de navigation.

5

Les périodes d'acquisition de données étant courtes mais répétées, il en résulte que la bouée collecte un important flux d'informations qui est traité pour en réduire le volume.

10 Ainsi, les informations acquises par exemple selon le procédé d'acquisition de la figure 4 sont traitées suivant un procédé de gestion de données (figure 5 et figure 6) qui consiste à ne pas enregistrer une information acquise donnée dans la bouée si cette
15 information a déjà été enregistrée une ou plusieurs fois.

Le procédé de gestion de données de la figure 5 est intitulé procédé de gestion en mode économique. Dans ce procédé on réalise l'acquisition d'informations /
20 données dans une première étape par exemple conforme au logigramme de la figure 4 puis on ne mémorise dans une mémoire tampon de bouée que des informations émises par des navires dont l'identité dite MMSI n'a pas été prise en compte sur une période passée de durée
25 prédéterminée. Typiquement dans ce mode économique les informations provenant d'un navire donné seront mémorisées uniquement si aucune information concernant ce navire n'a été enregistrée dans la période passée de durée prédéterminée (la période passée de durée
30 prédéterminée est ici de 4 heures conduisant ainsi à

l'enregistrement d'informations provenant d'un navire donné qu'une fois chaque quatre heures).

Pour cela la bouée qui comporte une horloge associe une date (d'acquisition ou d'enregistrement) à chaque
5 enregistrement effectué dans la mémoire tampon.

Le procédé de gestion de données de la figure 6 est intitulé procédé de gestion en mode alternatif. Dans ce
procédé on réalise l'acquisition d'informations /
10 données dans une première étape par exemple conforme au logigramme de la figure 4 puis on ne mémorise dans une mémoire tampon de bouée que des informations émises par des navires dont l'identité dite MMSI est prise en
compte pour la première fois et de navires dont
15 l'identité MMSI est prise en compte pour la seconde fois.

Chaque enregistrement étant daté ce procédé alternatif permet d'avoir pour un même navire deux enregistrements d'informations réalisés à des instants d'acquisition
20 successifs.

Cet enregistrement permet de vérifier la cohérence entre les informations de cap, de vitesse et de position indiquées lors de chacune des deux acquisitions.

25 Une fois les informations acquises et stockées dans la mémoire tampon de la bouée, celles-ci sont transmises au satellite en suivant un procédé de transmission présenté dans le logigramme de la figure 7 intitulé « dialogue avec le satellite ».

30 A la mise en service de la bouée les quatre première étapes de ce logigramme consistent :

- à acquérir la position de la bouée « point GPS » puis ;
- à régler l'horloge du microcontrôleur de la bouée en fonction de données provenant du satellite de positionnement puis ;
- à envoyer au satellite 5 un message de mise en service de bouée puis ;
- à recevoir d'éventuelles commandes ou consignes de configuration de bouée provenant du central de communication via le satellite 5.

L'étape immédiatement successive consiste à acquérir et stocker dans la mémoire tampon de la bouée des informations émises par des navires conformément aux procédés des figures 4 et 5 ou 6 (selon que le mode économique ou alternatif a été choisi lors de l'étape de réception de consignes).

Les conditions nécessaires pour que la bouée transmette des informations au satellite sont programmables à l'aide de signaux de commande.

Ainsi la bouée transmet des informations au satellite :

- selon une périodicité maximale d'émission déterminée par programmation (ici chaque quatre heures la bouée émet des informations) ;
- si le volume d'informations / données stocké est égal à une taille maximale de message acceptable (ici 2048 bits) ;
- si ces informations stockées dans la mémoire tampon sont identifiées comme provenant d'un

navire dont l'identité a été spécifiée à la bouée par signal de commande.

Une fois qu'une de ces conditions nécessaires à la transmission est identifiée la bouée mémorise alors sa position satellitaire et recale son horloge (en fonction de données de temps reçues par les moyens de réception de signaux de positionnement) puis envoi un message au satellite 5.

Ce message comporte :

- 10 - les données de position de la bouée (latitude et longitude) et l'heure où a été enregistrée cette position de bouée (ici sur 41 bits) ;
- les informations émises par les navires et stockées dans la mémoire tampon de la bouée (sur 15 82 bits ou 117 bits selon le degré de précision des informations de positionnement de bouée choisi) ;
- des informations d'état de la bouée (configuration de la bouée et capacité 20 énergétique restante ici sur 24 bits).

Les informations relatives à un navire donné comportent :

- l'identité du navire ;
- le status de ce navire ;
- 25 - la route par rapport au sol de ce navire ;
- la vitesse par rapport au sol de ce navire ;
- la longitude du navire ;
- la latitude du navire ;

- la datation de l'acquisition de ces informations.

Après transmission des informations au satellite 5, la
5 bouée peut attendre une confirmation de bonne réception
émise par le satellite 5 avant de vider sa mémoire
tampon et recommencer à acquérir et stocker de
nouvelles informations.

10 Idéalement cette confirmation est envoyée par le
satellite à l'étape « levée d'éventuelles consignes de
configuration ».

REVENDEICATIONS

1) Système de communication (1) pour la transmission d'informations de navigation comprenant une bouée (2), ladite bouée comportant :

5 - des moyens de traitement électronique de signaux (3) et ;

- un émetteur de signaux (4) adapté pour émettre certains desdits signaux traités vers un satellite de communication (5) en orbite autour de la terre,

10 caractérisé en ce que la bouée (2) comporte en outre un récepteur (6) de signaux (9) émis par des navires (7) situés dans une zone de navigation (8) autour de la bouée, les signaux (9) émis par lesdits navires (7) comportant des informations de positions et d'identités

15 de navires (7) et les moyens de traitement électronique de signaux (3) ainsi que l'émetteur de signaux (4) étant adaptés pour que les signaux (10) émis par l'émetteur vers le satellite (5) contiennent certaines au moins desdites informations de positions et

20 d'identités de navires (7) reçues par le récepteur de signaux (6).

2) Système (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'émetteur de signaux (4) comporte un modem de communication satellitaire et une antenne satellitaire

25 d'émission / réception (12) adaptée pour transmettre les signaux vers le satellite de communication (5) et adaptée pour recevoir des signaux de commande (22) de bouée provenant dudit satellite (5), le modem étant

30 relié à l'antenne satellitaire.

- 3) Système (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte ledit satellite (5) et un central de communication (13) situé dans une zone éloignée (14) de la zone de navigation (8) et en ce que le satellite (5) est adapté pour retransmettre vers le central de communication (13) certaines au moins desdites informations de positions et d'identités de navires (7) reçues par le récepteur de signaux (6).
- 4) Système (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'émetteur de la bouée (4) est adapté pour transmettre des signaux (10) vers le satellite (5) contenant des informations reçues par le récepteur de signaux (6) de la bouée, ces informations étant relatives à la route et/ou la vitesse et/ou le cap et/ou la giration et/ou la nature de cargaison et/ou la provenance et/ou la destination desdits navires (7) situés dans la zone de navigation (8).
- 5) Système (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bouée (2) comporte un dispositif de sabordage automatique et/ou télécommandé (15).
- 6) Système (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de traitement électronique de signaux de la bouée (3) comportent des moyens de réception de signaux de positionnement satellitaire de la bouée (17) et en ce que l'émetteur de signaux de la bouée (4) est adapté

pour retransmettre lesdits signaux de positionnement de la bouée.

7) Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la bouée comporte des première et seconde parties (18, 19) ayant respectivement des flottabilités positive et négative lorsque plongées dans de l'eau et en ce que l'émetteur (4) et le récepteur de signaux (6) sont implantés sur la première partie (18), la bouée comportant en outre des moyens d'attachement (20) des première et seconde partie de bouée adoptant sélectivement une configuration d'assemblage dans laquelle les première et seconde parties de bouée sont assemblées fixement l'une à l'autre et une configuration de désassemblage dans laquelle les première et seconde parties sont désassemblées l'une de l'autre, les flottabilités des première et seconde parties de bouée étant telles que lorsque la bouée est en configuration d'assemblage la bouée possède une flottabilité négative dans l'eau.

8) Système (1) selon la revendication précédente caractérisé en ce que la bouée comporte un filin (20) reliant entre elles les première et secondes partie (18, 19), ce filin (20) étant déployé entre les première et seconde parties lorsque la bouée est en configuration de désassemblage.

9) Procédé de transmission d'informations entre une zone de navigation (8) dans laquelle circulent des

navires (7) et une zone éloignée (14) de la zone de navigation (8), caractérisé en ce que :

a) on dispose dans ladite zone de navigation une bouée (2) comportant :

5 - des moyens de traitement électronique de signaux (3) et ;

 - un récepteur de signaux (6) émis par des navires (7) situés dans la zone de navigation (8) autour de la bouée (2) ;

10 - et un émetteur de signaux (4) adapté pour émettre des signaux (10) vers un satellite de communication (5) en orbite autour de la terre ;

b) on reçoit à l'aide du récepteur de signaux de la bouée (6) des signaux (9) émis par des navires (7), ces
15 signaux reçus comportant des informations de positions et d'identités de ces navires (7) et ;

c) on transmet certaines au moins desdites informations reçues par le récepteur de signaux (6) vers le satellite (5) à l'aide de l'émetteur de signaux (4) ;

20 d) à l'aide du satellite (5), on retransmet certaines au moins desdites informations transmises au satellite (5) par l'émetteur de signaux (4) vers un central de communication (13) implanté dans ladite zone éloignée (14) de la zone de navigation (8).

25

10) Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que :

- on transmet à la bouée (2) des signaux de commande (22) de la bouée depuis le central de communication
30 (13) via le satellite (5), ces signaux de commande (22)

étant reçus par des moyens de réception de signaux satellite (11, 12, 4) appartenant à la bouée (2) ;

- on traite ces signaux de commande (22) et on les exécute à l'aide des moyens de traitement de signaux (3).

11) Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les signaux de commande (22) comportent l'une au moins des commandes comprises dans le groupe de commande constitué :

- d'une commande de mise en veille de la bouée indiquant qu'aucun signal ne doit être émis vers le satellite de communication pendant un temps déterminé ou non ;
- 15 - d'une commande de mise hors veille de la bouée indiquant que des signaux doivent être émis vers le satellite de communication ;
- d'une commande de sabordage de la bouée indiquant que la bouée doit se saborder en déclenchant des moyens de sabordage appartenant à la bouée ;
- 20 - d'une commande de mode de fonctionnement de la bouée indiquant un intervalle de temps devant être respecté entre deux émissions successives de signaux vers le satellite et/ou le volume maximum d'informations de navires devant être stockées dans une mémoire avant d'être transmis au satellite et/ou l'identité des navires dont les informations doivent être transmises par la bouée (2) au satellite (5).
- 25

1/4

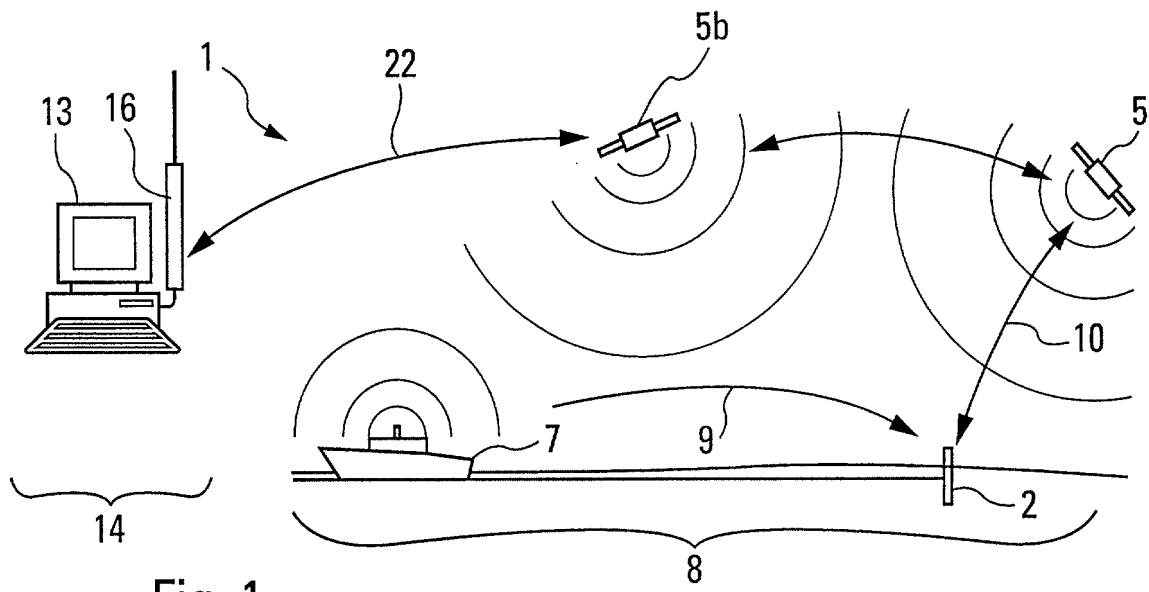


Fig. 1

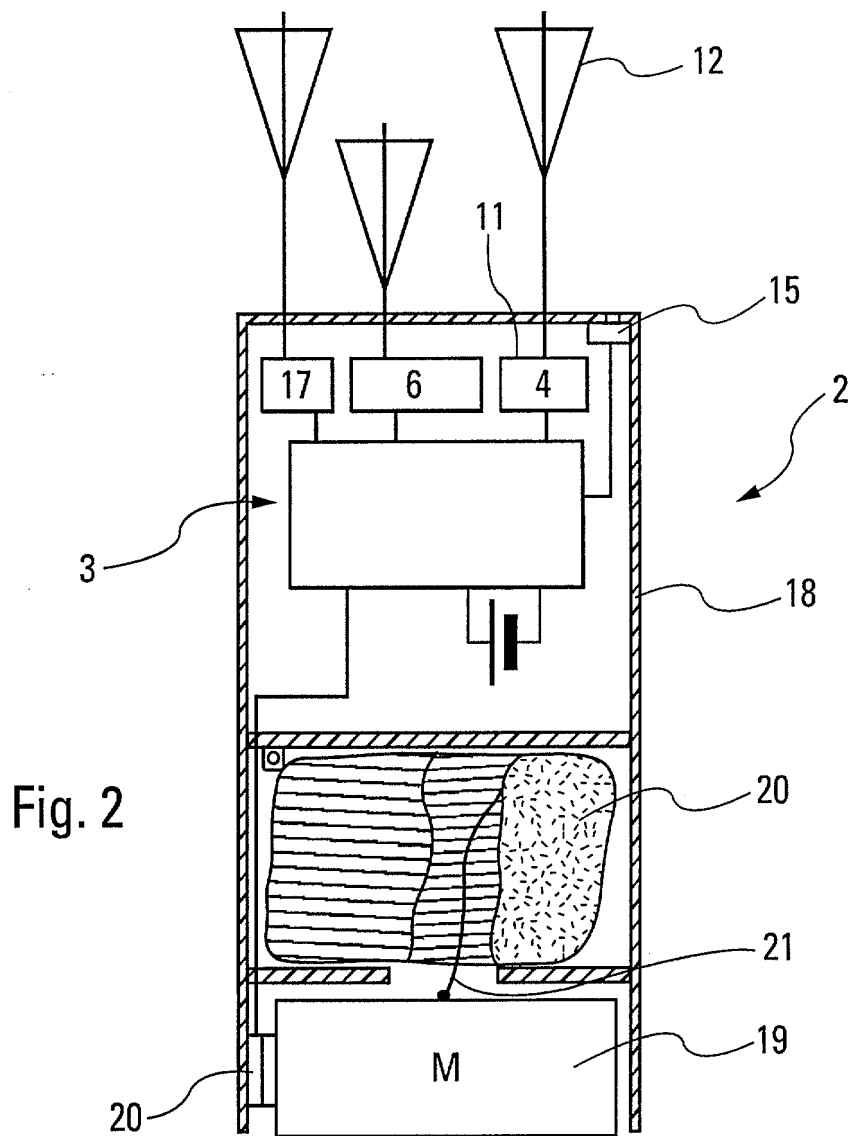


Fig. 2

2/4

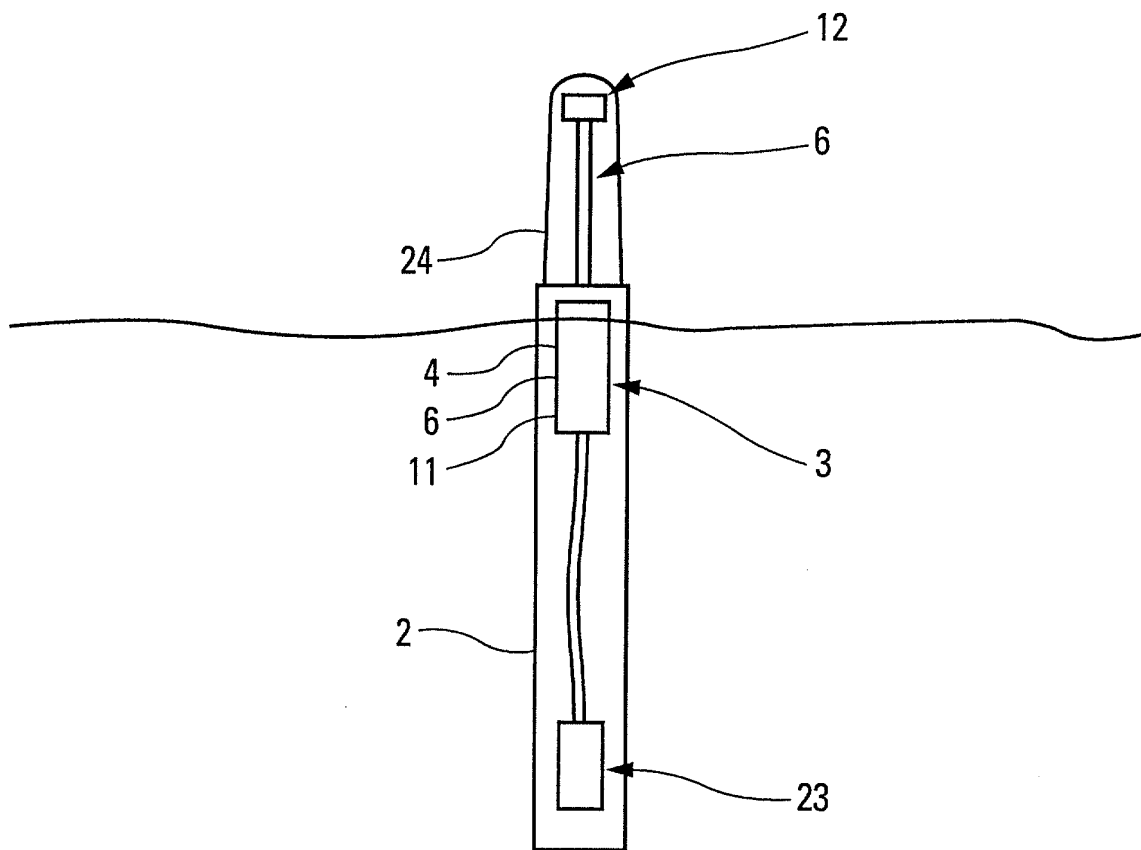


Fig. 3

3/4

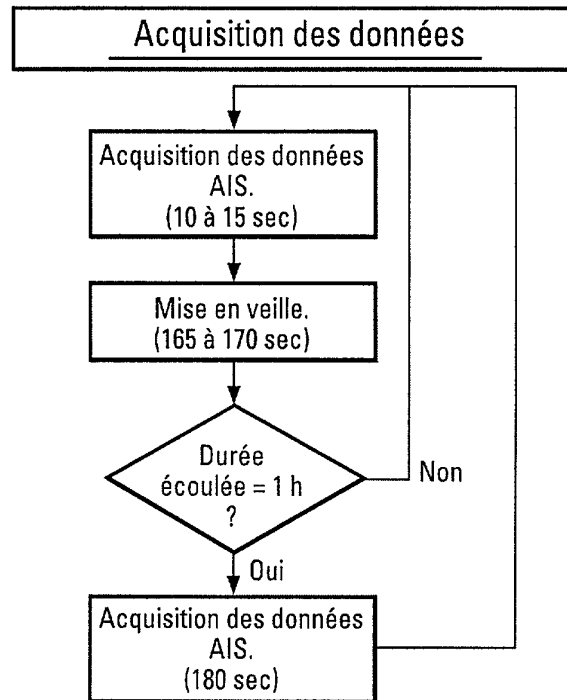


Fig. 4

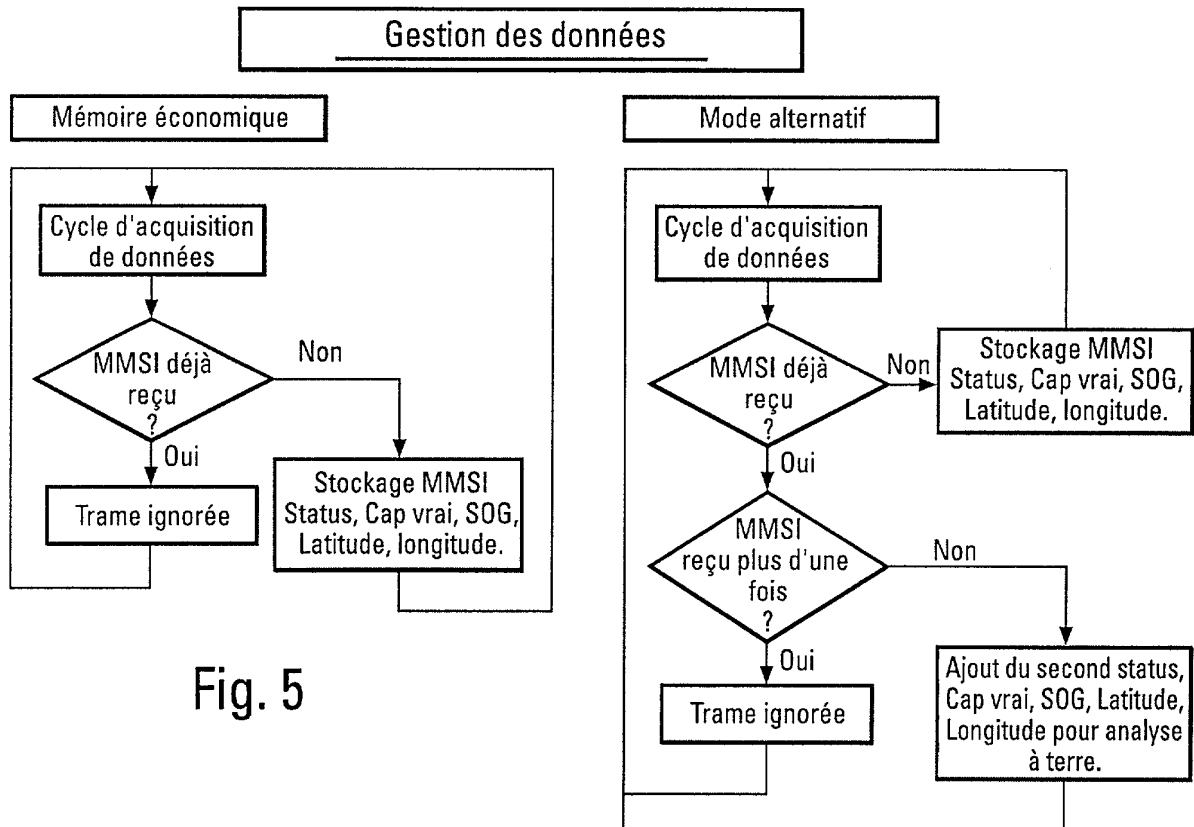


Fig. 5

Fig. 6

4/4

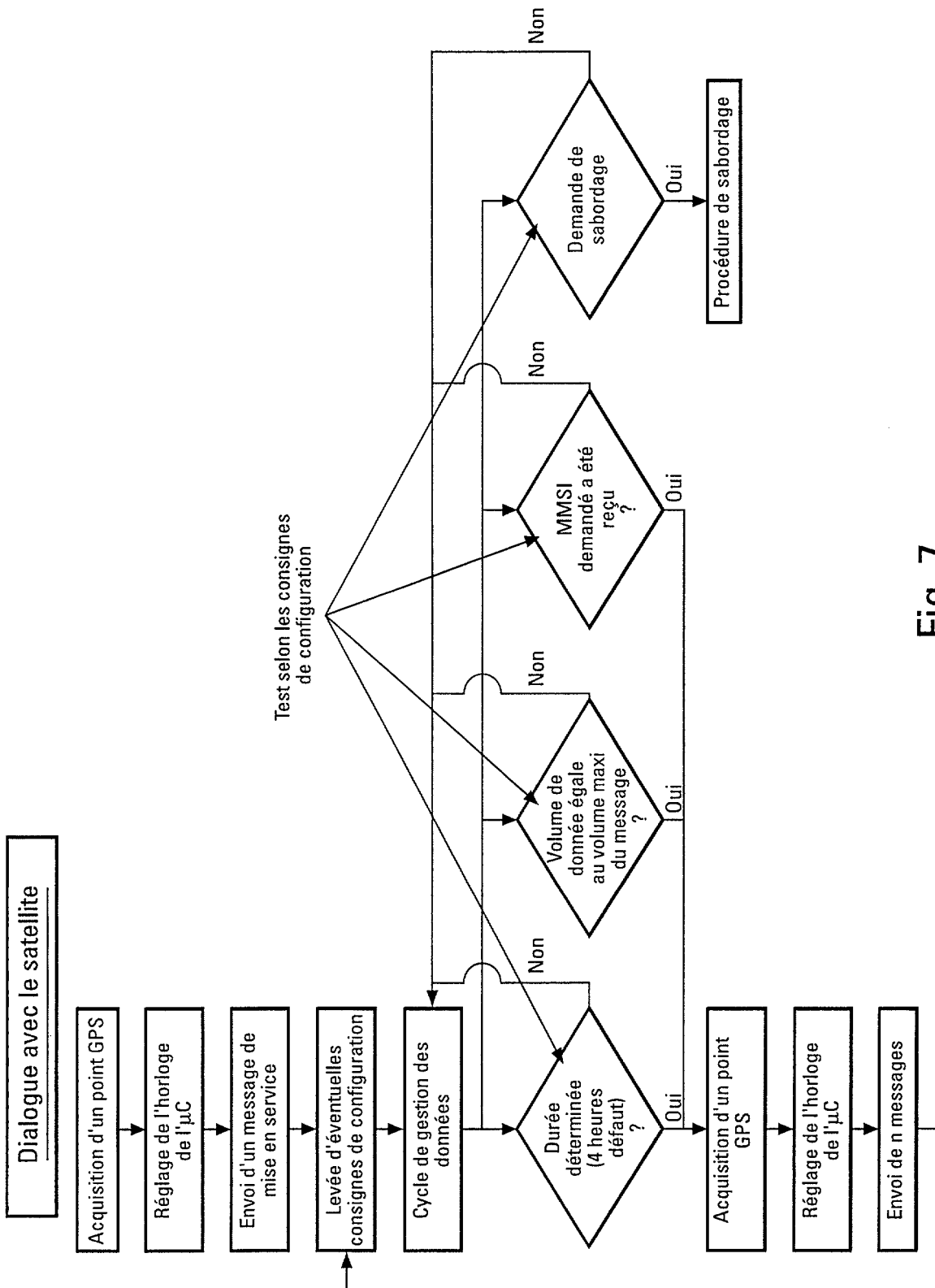


Fig. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 677401
FR 0602690

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	ZENI LITE BUOY CO LTD: "Zeni Lite Akari-100 Preliminary product information - v1T" INTERNET ARTICLE, [Online] 28 mai 2004 (2004-05-28), XP002410487 Extrait de l'Internet: URL:http://www.zenilite.co.jp/english/Data%20sheets/Zeni%20Lite%20Akari-100%20Preliminary%20product%20information%20-%20v1T.pdf f> [extrait le 2006-12-05]	1-4,6,9	G08C17//02 G01S5/1/4 H04B7/1/5 G01C21//00 B63B22//10 B63B45//00
Y	* le document en entier *	5,7,8, 10,11	
Y	----- JP 56 120484 A (FUJITSU LTD) 21 septembre 1981 (1981-09-21) * abrégé *	5,10,11	
Y	----- US 3 921 120 A (WIDENHOFER JAMES W) 18 novembre 1975 (1975-11-18) * colonne 3, ligne 45 - colonne 4, ligne 63; figures *	7,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B63B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		6 décembre 2006	Hoekstra, Frank
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0602690 FA 677401**

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 06-12-2006

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
JP 56120484 A	21-09-1981	JP 1445969 C JP 62045117 B	30-06-1988 24-09-1987
US 3921120 A	18-11-1975	CA 999489 A1 GB 1463836 A	09-11-1976 09-02-1977