

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 460 471**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 17144**

---

(54) Procédé et dispositif pour aider à la conduite d'un véhicule pourvu d'un localisateur.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). G 01 C 21/00.

(22) Date de dépôt..... 2 juillet 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 23-1-1981.

---

(71) Déposant : VIRNOT Alain, résidant en France.

(72) Invention de : Alain Virnot.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Propri conseils,  
23, rue de Leningrad, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour aider à la conduite d'un véhicule, par exemple un navire, pourvu d'un localisateur.

5 Elle s'applique tout particulièrement, quoique non exclusivement, à la navigation fluviale ou à la navigation au voisinage des côtes.

On connaît de nombreux appareils permettant, à bord d'un navire, de déterminer la propre position de celui-ci. On connaît aussi de nombreuses sortes de compas. Ces techniques de base de la navigation océanique ont donné lieu à d'innombrables travaux.

10 En revanche, quant à aider le navigateur à décider comment gouverner le navire connaissant sa position, peu de progrès ont été accomplis.

On connaît des indicateurs de "homing" qui, réglés sur une radio-balise, indiquent si l'axe du navire passe à gauche ou à droite, sans pour autant indiquer les récifs éventuels sur lesquels passe cet axe.

On connaît par ailleurs l'affichage de cartes sur des tubes à rayon cathodique, mais cette solution reste chère et malcommode et, pour ces raisons, peu usitée.

20 Si bien qu'il reste le plus souvent au navigateur à reporter à la main sur une carte les indications de son -ou de ses- indicateurs de position (localisateur), à en déduire l'angle approximatif de dérive, à choisir un angle de route, et enfin à en déduire en fonction de la dérive prévue un nouvel angle de cap de consigne.

Il est évident que ces opérations ne se font bien qu'au large (ou à terre), quand rien ne presse. Au contraire, dans une passe difficile, avec courant, mauvaise visibilité, la seule solution connue consiste à embarquer à bord du navire un pilote ayant une longue pratique et une grande connaissance de la côte ou du chenal concerné.

30 Toute le monde s'accorde à reconnaître que c'est actuellement la seule bonne méthode disponible. Le consensus est tel qu'elle

est obligatoire pour entrer dans presque tous les ports et parcourir presque tous les canaux et autres voies navigables avec un navire de quelque importance.

5 La présente invention a pour objet d'aider à manoeuvrer les navires dans les parages dangereux, à travers les passes difficiles, éventuellement encore inconnues du navigateur, en lui donnant sous la forme la plus évidente (la plus facile et immédiate à interpréter) les informations les plus pertinentes (les plus utiles et directement utilisables) pour gouverner le navire.

10 A cette fin, selon l'invention, le procédé permettant d'aider à la conduite d'un véhicule, en utilisant des informations fournies par le localisateur dudit véhicule, susceptible de fournir un vecteur d'état pour celui-ci est remarquable :

15 - en ce que, d'une part, au cours d'une phase préparatoire, on enregistre sous forme numérique, dans une mémoire, des informations de situation géographique de quelques repères remarquables, de façon à former une liste ou carte numérique couvrant les régions où l'on veut pouvoir être aidé à la navigation

20 - et en ce que, d'autre part, lorsque le véhicule se trouve dans l'une desdites régions, on réalise de façon séquentielle les opérations suivantes :

25 - à partir d'une estimée du vecteur d'état actuel du véhicule, donnée par le localisateur, on recherche la partie actuelle concernée de la carte numérique des repères, et,

30 - on affiche les repères de la partie concernée de la carte numérique, dans des positions relatives correspondant au moins approximativement à leurs angles de gisement respectifs, par rapport au véhicule, sur au moins un support d'affichage allongé, placé horizontalement devant le pilote du véhicule.

Ainsi, ce support d'affichage allongé constitue pour le pilote une sorte d'horizon artificiel qui, comme on le verra par la suite,

peut traduire des informations relatives à des zones plus ou moins proches du véhicule.

Le support d'affichage allongé peut par exemple être constitué par une rangée de lampes dont les commandes d'allumage et d'extinction  
5 sont indépendantes les unes des autres. De plus, chacune desdites lampes peut être allumée selon des codes lumineux (clignotement, intensité, etc...) variables de façon à éventuellement permettre la différenciation des repères, suivant par exemple le type de ceux-ci.

Dans le cas de navigation à l'approche d'une côte, par exemple  
10 entrée dans un port ou un chenal ou bien encore parcours d'une passe difficile, il est avantageux de choisir soit des repères discrets, dont chacun d'eux constitue un pseudo-phare, soit des lignes continues, constituant des lignes de consigne ou des frontières. Afin d'éviter des risques d'accidents, les repères affichés sont  
15 choisis de façon qu'il n'y ait aucun obstacle à la navigation (récif, île, etc...) entre le navire et les repères affichés.

Dans le cas de navigation dans un chenal, dans un fleuve, etc..., on peut afficher des repères qui se trouvent dans une section dudit chenal, en avant du véhicule. Ces repères peuvent comporter les  
20 limites latérales du domaine navigable, le milieu de celui-ci, la position transversale d'une position idéale, etc... De préférence, la distance séparant le navire des repères affichés est fonction de la vitesse du véhicule, de sorte que cette distance est d'autant plus grande que la vitesse est plus grande et vice-versa. Dans  
25 le cas de navigation, le long des côtes, les repères affichés peuvent être des caps. Afin de distinguer les caps avec terre à gauche et ceux avec terre à droite, il est avantageux d'afficher lesdits caps de façon que la ligne de cap soit représentée avec la plus forte intensité lumineuse, alors que cette intensité va en diminuant de façon continue  
30 vers la terre.

Bien entendu, les différents types de repères qui viennent d'être indiqués peuvent être affichés simultanément, ce qui permet la transition entre l'approche des côtes, l'entrée dans un chenal et la navigation dans celui-ci. Notamment dans le cas de la navigation  
35 dans un chenal, il est avantageux d'anticiper les réactions du véhicule, par exemple à la dérive, pour tenir compte dans les ma-

noeuvres du temps de réponse important aux commandes. A cette fin, à partir de l'estimée du vecteur d'état fournie par le localisateur, on calcule la position estimée future du véhicule dans le cas où l'on n'effectuerait aucune manoeuvre supplémentaire et on affiche cette position estimée sur le support d'affichage allongé.

- 5 Il est préférable que la position estimée future du véhicule soit représentée par celle de son centre de giration et, dans le cas où les repères affichés se trouvent dans une section transversale du domaine navigable, que ladite position estimée du véhicule se trouve également dans cette section.

- 10 Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 est le schéma synoptique d'un dispositif selon l'invention.

- 15 La figure 2 illustre un exemple d'implantation du support d'affichage allongé dans une cabine de pilotage.

La figure 3 illustre la navigation à l'approche de côtes.

La figure 4 montre schématiquement l'affichage sur le support allongé dans le cas de la figure 3.

La figure 5 illustre la navigation dans un chenal.

- 20 La figure 6 montre schématiquement l'affichage sur le support allongé dans le cas de la figure 5.

La figure 7 illustre la navigation le long de côtes.

La figure 8 montre schématiquement l'affichage sur le support allongé dans le cas de la figure 7.

- 25 Le schéma synoptique de la figure 1 illustre schématiquement le principe général de la présente invention.

Sur ce schéma, le dispositif comporte un calculateur 1 (processeur) recevant des informations de position et de dérive d'un loca-

lisateur 2 et des informations préenregistrées sur des repères géographiques emmagasinées dans une mémoire 3. En fonction de ces informations, le processeur 1 commande un dispositif 4 susceptible de rendre lumineux, de façon sélective, certains segments d'une rampe 5.

Sur la figure 2, on a représenté un exemple d'implantation de la rampe 2 dans un poste de pilotage de navire. Cette rampe 5 est placée devant l'homme de barre, le plus loin possible devant lui, en avant de la barre 6, par exemple le long de la bordure inférieure de la vitre avant 7 de la timonerie.

Une rampe 5 peut être par exemple une bande longue de 1,60 m haute de 2 cm (partie utile), noire ou très sombre quand elle est hors service, et qui comporte un certain nombre de rectangles 8, sinon lumineux, du moins clairs quand ils sont éclairés par des lampes (non représentées). Chaque rectangle aura dans cet exemple 2 cm de haut, 0,8 cm de large, et il y en a par exemple 200.

Le localisateur 2 fonctionne par exemple selon une méthode du type de celle de KALMAN ou du type srif (Square Root Information Filter), fondée sur la tenue à jour d'un vecteur d'état faisant intervenir les coordonnées cartésiennes X et Y du véhicule, l'attitude  $\alpha$  de celui-ci, ainsi que les vitesses  $\dot{X}$ ,  $\dot{Y}$  et  $\dot{\alpha}$  correspondantes.

Ces méthodes connues sont basées sur le fait qu'à tout instant, l'ensemble des connaissances que l'on garde et dont on dispose sur la position X, Y, l'attitude ou cap  $\alpha$  et les vitesses  $\dot{X}$ ,  $\dot{Y}$  et  $\dot{\alpha}$  se résume au vecteur d'état

$$x = \begin{bmatrix} X \\ Y \\ \alpha \\ \dot{X} \\ \dot{Y} \\ \dot{\alpha} \end{bmatrix} \quad \text{et à une matrice. Une}$$

telle matrice peut être la matrice  $A_k$  des covariances, l'inverse de la matrice  $A_k$  (appelée généralement "information matrix"), une "racine carrée" triangulaire d'une de ces deux matrices, ou bien

encore une quelconque matrice se déduisant de la matrice  $A_k$  des covariances par une transformation matricielle. Ces diverses méthodes varient selon la matrice adoptée, mais la fonction de la matrice reste toujours de représenter les erreurs probables sur la connaissance du vecteur d'état  $x$ .

La mise à jour du vecteur d'état et de la matrice  $A_k$  est réalisée systématiquement et périodiquement.

Selon une particularité de l'invention, avant de naviguer pour la première fois dans une zone déterminée, on confectionne une carte informatique de repères emmagasinée dans la mémoire 3. Pour cela, à l'aide d'une carte à grande échelle de la zone considérée (carte marine ou carte d'état-major), on commence par dresser un premier projet de carte comprenant une pluralité de repères.

Ensuite, après réalisation de ce projet de carte de repères, on effectue un parcours de la zone avec le bateau et on expérimente ce projet.

Grâce à cette expérimentation,

- on élimine les repères les moins bons ou les moins sûrs, ceux qui ne sont pas vus correctement sur une assez grande longueur du trajet ; ceux qui semblent inconstants, etc....

- 5        - on corrige et précise les coordonnées de chaque repère.

Ce processus d'établissement et de mise au point de la carte des repères peut être réitéré ou ne pas l'être, jusqu'à obtention d'une carte satisfaisante.

- 10       Ainsi, on obtient une mémoire 3 contenant les caractéristiques des différents repères retenus.

- 15       Le localisateur de bord 2, éventuellement associé à un compas et à un gyromètre (non représentés) fournit donc une estimée du vecteur d'état. Le calculateur 1 tire les informations de la carte 3 des repères du domaine navigable en fonction du vecteur d'état, les transforme et les traduit de manière visible en commandant par l'intermédiaire du dispositif 4 et des liaisons 9 , l'allumage sélectif des diverses lampes de la rampe 5.

- 20       Le dispositif selon l'invention aide le navigateur à se repérer d'abord à l'approche des côtes ou le long de ces côtes, puis le long de chenaux étroits (par rapport à la taille du navire) et sinueux.

- 25       Dans le cas où le navire approche d'une côte, le problème du navigateur est de reconnaître dans quelle direction se trouve le port ou l'entrée de la passe particulière qu'il vise. On sait que l'atterrissage le plus aisé sur une côte inconnue est celui par temps clair et de nuit, car les phares se voient de loin et surtout s'identifient de loin, sans ambiguïté, grâce à la périodicité et au code particulier de leurs éclats.

- 30       La présente invention permet dans ce cas de fournir une image équivalente, composée de pseudo-phares se détachant sur une ligne d'horizon artificielle, constituée par la rampe 5.

Pour cela, la carte de la mémoire 3 se compose d'une liste de pseudo-phares, chacun spécifié par ses coordonnées et éventuellement associé à un code lumineux. Il y a un pseudo-phare au large de l'entrée de chaque port, passe ou aire de mouillage.

- 5 L'angle de gisement  $\beta_i$  de chaque pseudo-phare  $PP_i$  est calculé et emmagasiné dans la mémoire 3 à intervalles de temps régulier c'est-à-dire pour différentes valeurs du vecteur d'état. Une lampe est déterminée (choisie) en fonction de  $\beta_i$ , et allumée selon le code particulier qui est associé au pseudo-phare correspondant.
- 10 Sur la figure 3, on a représenté un navire suivant une route de cap  $\alpha$  à l'est de laquelle se trouvent deux pseudo-phares  $PP_1$  et  $PP_2$  dont les angles de gisement sont respectivement  $\beta_1$  et  $\beta_2$  pour la position considérée du navire, c'est-à-dire pour la valeur correspondante du vecteur d'état. Il en résulte que pour cette position du navire, le processeur 1, qui reçoit les valeurs  $\beta_1$  et  $\beta_2$  de la mémoire 3, donne l'ordre au dispositif 4 d'éclairer les segments  $8_1$  et  $8_2$  dont les distances  $L_1$  et  $L_2$  au centre O (qui représente l'axe Dd du navire B) de la rampe 5 sont des fonctions respectives de  $\beta_1$  et  $\beta_2$ . Ainsi, les segments éclairés  $8_1$  et  $8_2$  sont représentatifs des pseudo-phares  $PP_1$  et  $PP_2$  respectivement; le navigateur, en observant la rampe 5 voit donc en  $8_1$  et  $8_2$  l'affichage de ceux-ci, qu'il peut d'ailleurs peut-être voir également à travers la glace 7, s'il leur correspond de vrais amers.

- Bien entendu, au fur et à mesure que le bateau B poursuit sa route, les angles  $\beta_1$  et  $\beta_2$  changent de valeur, de sorte que les indications fournies par la mémoire 3 au processeur 1, en fonction du vecteur d'état fourni par le localisateur 2, changent également et que les segments éclairés  $8_1$  et  $8_2$  se déplacent le long de la rampe 5. Si, sur la figure 3, la navire B poursuit sa route de caps  $\alpha$ , les segments éclairés  $8_1$  et  $8_2$  se déplacent vers l'extrémité droite de la rampe 5.

- A chaque pseudo-phare  $PP_i$  est associé un code de clignotement particulier de l'éclairage du segment  $8_i$  correspondant, de sorte que le navigateur peut identifier facilement le pseudo-phare affiché en  $8_i$ .

Dans le cas où le bateau B (voir la figure 5) parcourt un chenal C, le pilote gouverne en fonction de la position latérale du navire par rapport aux rives 10 et 11 et/ou par rapport au milieu du chenal 12 ou de toute ligne d'itinéraire conseillé. L'affichage

5 sur la rampe 5 (voir la figure 6) est alors représentatif d'une section du chenal C, soit par une droite  $D_t$ , perpendiculaire à l'axe  $D_d$  du navire B, soit par un cercle  $O_t$  centré sur le centre de giration Q, situés à l'avant de celui-ci. Ainsi, dans ce cas, la rampe 5 est éclairée des points  $C_b$  et  $C_t$  (correspondant respectivement aux points  $C_b$  et  $C_t$  d'intersection de la droite  $D_t$

10 avec les rives 10 et 11) vers les extrémités correspondantes, la partie  $C_b C_t$  de la rampe 5 restant sombre, sauf éventuellement le point m correspondant à l'intersection M de la droite  $D_c$  et de la ligne 12.

De préférence, la droite  $D_t$  est choisie d'autant plus en avant du

15 centre de giration du bateau B que la vitesse de celui-ci est plus grande.

Les figures 7 et 8 illustrent le cas de la navigation côtière.

Quand il s'agit de contourner une terre, la route à donner au navire va de cap en cap.

L'invention permet alors comme dans le cas de l'atterrissage,

20 de fournir une image artificielle très semblable à celle de la vue directe par temps clair. Les lampes allumées sont choisies en fonction des angles de gisement  $\beta$  des droites issues du navire et tangentes à la côte (ou plus précisément au domaine navigable).

Sur la figure 7, on a représenté deux caps 13 et 14 et sur la

25 figure 8, on a indiqué leur affichage sur la rampe 5. Pour distinguer les caps pour lesquels la côte est tangente à gauche, on peut pratiquer l'affichage de chaque cap de façon que l'éclairement aille en décroissant depuis la côte vers l'intérieur des terres, ou bien encore selon des codes périodiques suggestifs.

30 Bien entendu, les trois sortes de repérage qui viennent d'être décrits peuvent se superposer sur la même rampe de lampes permettant ainsi d'assurer les transitions entre les trois types principaux de navigation. C'est ainsi que sur les figures 5 et 6, on peut voir l'affichage d'un cap 15.

Par ailleurs, plutôt que la côte ou les rives, c'est-à-dire plutôt que la courbe de niveau zéro, il peut être avantageux d'afficher les limites du domaine navigable :

- Courbes isobathes: -2,5 m ou -3 m par exemple
- 5 - Limites administratives, telles que celles imposées pour la séparation du trafic dans les zones à trafic intense.

Ainsi, outre l'aide à l'identification des repères côtiers, l'invention permet d'afficher la position et l'orientation du navire relativement à des lignes non directement visibles,  
10 figurées d'ordinaire sur des cartes en papier plus faciles à lire à terre que par fort roulis.

De préférence, on veillera à ne pas afficher de pseudo-phare (ni de cap) que l'on ne puisse atteindre en droite ligne.

La zone de la carte représentée par la rampe 5 est ainsi limitée  
15 par des tronçons de lignes de côte joints par des tronçons de rayons-vecteurs. Le point d'un tronçon de rayon vecteur le plus proche est un "cap", ou vu comme tel.

La tenue à jour constante des limites de ce qui est en vue directe est effectuée par le processeur qui s'en acquitte avec une sérénité  
20 qu'un navigateur peut perdre à l'approche d'une zone difficile qu'il connaît mal.

La présente invention permet de plus d'aider la manoeuvre des navires en superposant aux informations précédentes une prévision sur la position qu'occupera le navire au bout d'un temps donné T.

25 Plus le navire est gros, plus il est lent à répondre aux gouvernes. Dans une passe étroite, il faut donc amorcer les manoeuvres longtemps avant que leurs effets ne soient nécessaires : il faut regarder loin devant, apprécier à l'avance l'évolution des courbures voulues. En outre, la détection des perturbations doit être très  
30 sensible : il faut détecter une dérive latérale dès qu'elle commence à apparaître, car la correction qu'on peut apporter n'aura pas d'effet avant qu'elle n'ait eu le temps de s'amplifier, Or, aucun appareil usuel n'affiche la dérive de façon commode,

et il faut un apprentissage long, rien que pour apprendre à évaluer, par temps clair et au voisinage de repères commodes, l'angle de dérive.

5 Selon une particularité de la présente invention, on utilise un localisateur connu -notamment du type mettant en oeuvre un filtre de Kalman- qui évalue les composantes de la vitesse actuelle (ainsi que la mesure de la vitesse de giration  $\dot{\alpha}$  du gyromètre) pour afficher de façon claire les conséquences que l'on peut en déduire des conditions actuelles sur la position future du navire.

10 La manoeuvre en est grandement facilitée.

L'affichage de la position future sur la rampe est tel que

- 15 - si le navire est gouverné de telle sorte que la "position future" soit maintenue superposée sur un pseudo-phare, la course du navire est une ligne droite allant au point représenté par ce pseudo-phare (en dépit des dérives éventuelles)
- si le navire est gouverné de manière à maintenir la "position future" sur une ligne itinéraire, le navire suit à très peu près cette ligne.

20 La précision et la commodité de la manoeuvre sont augmentées pour deux raisons :

1) les perturbations naissantes sont montrées dès qu'elles apparaissent, avec toute l'amplification que le temps T leur permettra d'acquérir. L'opérateur est alors à même de réagir très tôt.

25 2) Il est plus facile de gouverner en maintenant l'indication de "position future" sur la ligne voulue que le navire lui-même, parce que la "position future" varie en fonction notamment de la vitesse de giration  $\dot{\alpha}$  et répond nettement plus vite aux commandes.

30 Sur les figures 5 et 6 on a illustré cette fonction de prévision de position, appliquée au centre de giration Q du navire B.

Il est en effet avantageux d'utiliser le centre de giration Q car c'est le point du navire B dont le mouvement est le plus prévisible du fait qu'une variation de cap communique à n'importe quel point du navire un déplacement transversal sur un cercle centré sur Q, mais ne fait que  
 5 communiquer au centre de giration Q une accélération transversale (dans le sens d'annulation de la dérive).

Le processeur 1, en fonction du vecteur d'état reçu à l'instant  $t_0$  du localisateur 2 et de la vitesse de giration reçue du gyromètre, calcule la position F prévue qu'occupera le centre de  
 10 giration Q à l'instant  $t_0 + T$ . On choisit le temps T, en fonction de la vitesse du navire B et on fait passer la droite  $D_t$  par le point F. De plus, sur la rampe 5 (voir figure 6), on affiche en f, la position F du centre de giration Q.

Ainsi, le choix du centre de giration Q permet au localisateur  
 15 2 d'atteindre plus de stabilité et de précision et de fournir un point F (ou f) plus stable, plus exact ou à plus longue distance dans le temps.

Lorsqu'il observe la rampe 5 de la figure 6, le navigateur sait donc

- 20 - qu'il dérive vers la gauche, ou du moins sera, au bout du temps T, à gauche de son axe actuel
- qu'il restera à droite de la ligne 12,
- qu'il restera à distance suffisante de la côte à droite,
- qu'il devra encore tourner vers la droite pour échapper  
 25 à la côte à gauche
- etc...

Bien entendu, il lui faudra apprendre le code des éclairages qui permet de distinguer ces points les uns des autres ; cet apprentissage peut se faire en faisant marcher l'appareil par temps  
 30 clair, dans une zone connue, quand il n'en a pas besoin ; un tel apprentissage est rapide parce que le mouvement des points lumineux sur la rampe 5 est identique à celui des repères naturels, auquel la vue directe a habitué le navigateur depuis toujours.

## R E V E N D I C A T I O N S

1.- Procédé permettant d'aider à la conduite d'un véhicule, en utilisant des informations fournies par le localisateur dudit véhicule susceptible de fournir un vecteur d'état pour celui-ci, caractérisé

- 5       - en ce que, d'une part, au cours d'une phase préparatoire, on enregistre sous forme numérique, dans une mémoire, des informations de situation géographique de quelques repères remarquables, de façon à former une liste ou carte numérique couvrant les régions où l'on veut pouvoir être aidé à la
- 10       navigation
- et en ce que, d'autre part, lorsque le véhicule se trouve dans l'une desdites régions, on réalise de façon séquentielle les opérations suivantes :
- à partir d'une estimée du vecteur d'état actuel du
- 15       véhicule donnée par le localisateur, on recherche la partie actuelle concernée de la carte numérique des repères, et,
- on affiche les repères de la partie concernée de la carte numérique dans des positions relatives correspondant au moins approximativement à leurs angles
- 20       de gisement respectifs par rapport à un même point du véhicule sur au moins un support d'affichage allongé, placé horizontalement devant le pilote du véhicule.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les

25 repères sont soit des particularités discrètes, pouvant chacun constituer un pseudo-phare, soit des lignes continues

3.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les repères affichés sont choisis de façon qu'il n'y ait aucun obstacle sur la ligne droite joignant le véhicule et chacun d'eux.

30 4.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les repères servant à l'affichage se trouvent soit dans un plan sensiblement orthogonal à l'axe du véhicule, soit sur une courbe symétrique par rapport audit axe.

5.- Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la distance séparant le véhicule des repères affichés est fonction de la vitesse dudit véhicule.

6.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les  
5 repères affichés sont des caps ou analogues.

7.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, à partir de l'estimée du vecteur d'état fournie par le localisateur, on calcule la position estimée future du véhicule dans le cas où l'on n'effectuerait aucune manoeuvre supplémentaire et on affi-  
10 che cette position estimée sur le support d'affichage allongé.

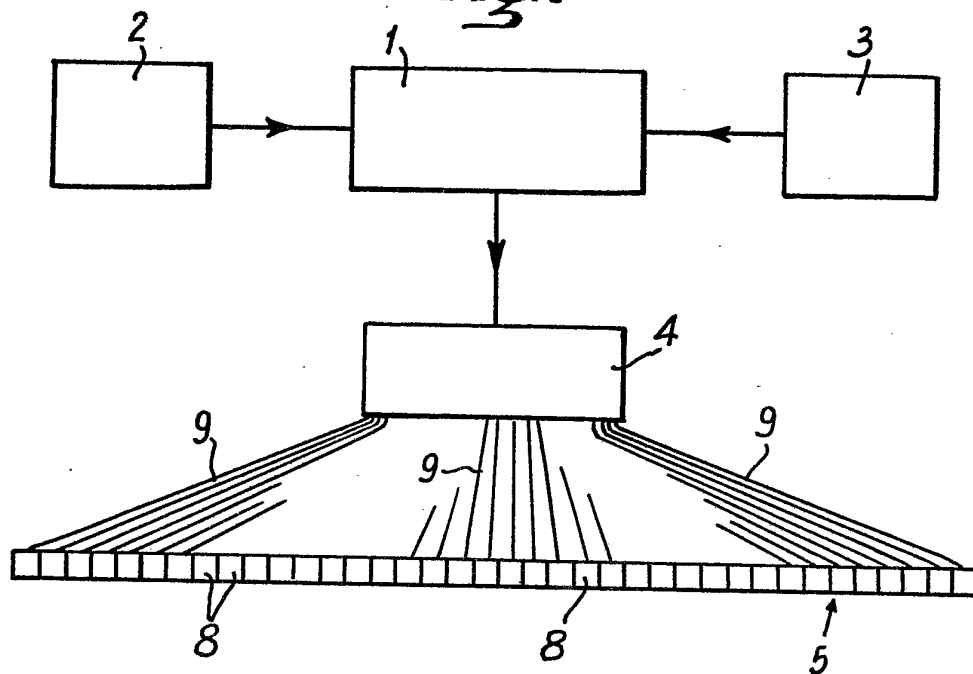
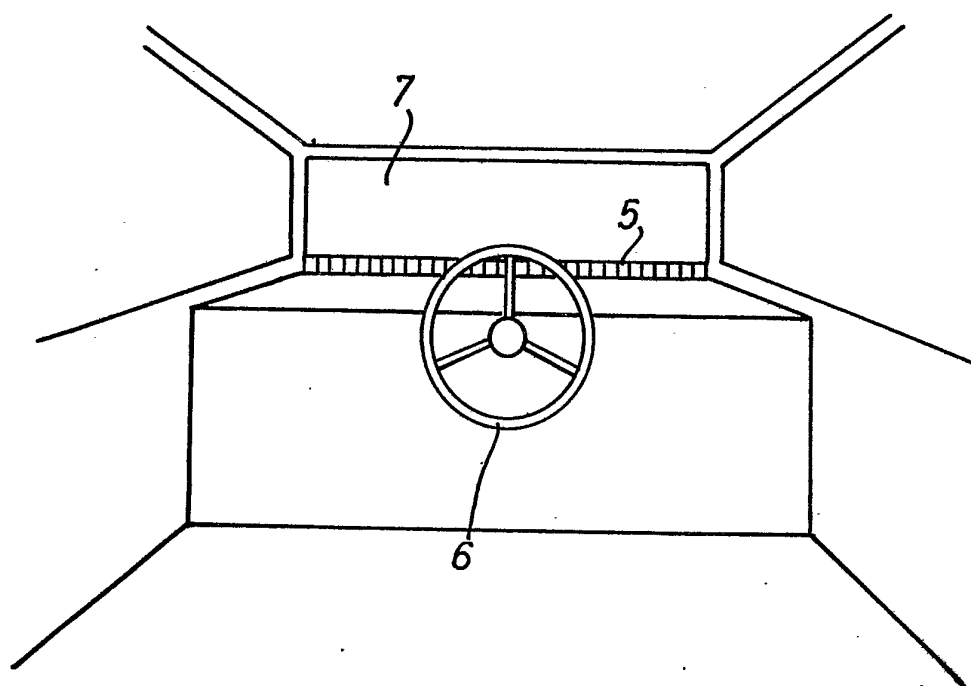
8.- Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la position estimée future du véhicule est représentée par celle de son centre de giration.

9.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
15 point d'origine des angles de gisement des différents repères est sensiblement confondu avec le centre de giration du véhicule.

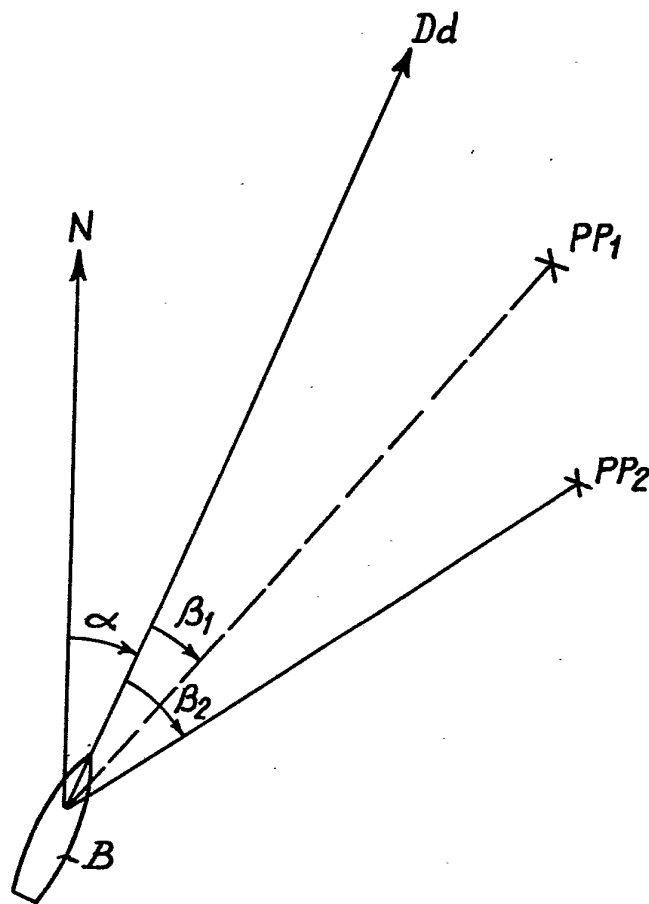
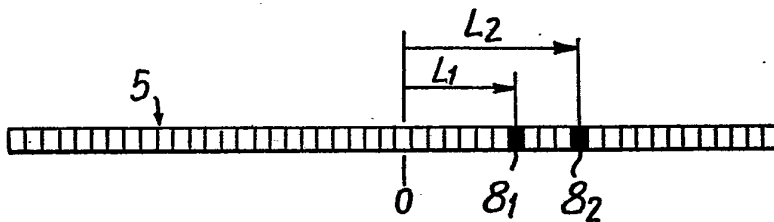
10.- Dispositif pour la mise en oeuvre de procédé spécifié sous l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un localisateur susceptible de fournir un vecteur  
20 d'état pour chaque position du véhicule, une mémoire contenant des informations de situation géographiques de quelques repères remarquables, formant une carte numérique de la région de déplacement du véhicule, un calculateur fournissant la partie actuellement concernée de ladite carte en fonction de la valeur actuelle  
25 du vecteur d'état et un support d'affichage allongé susceptible d'indiquer, dans des positions relatives correspondant au moins approximativement à leurs angles de gisement respectifs, les repères de ladite partie concernée de la carte.

11.- Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que  
30 ledit support d'affichage allongé est constitué par une rangée de lampes pouvant être sélectivement commandées par ledit calculateur.

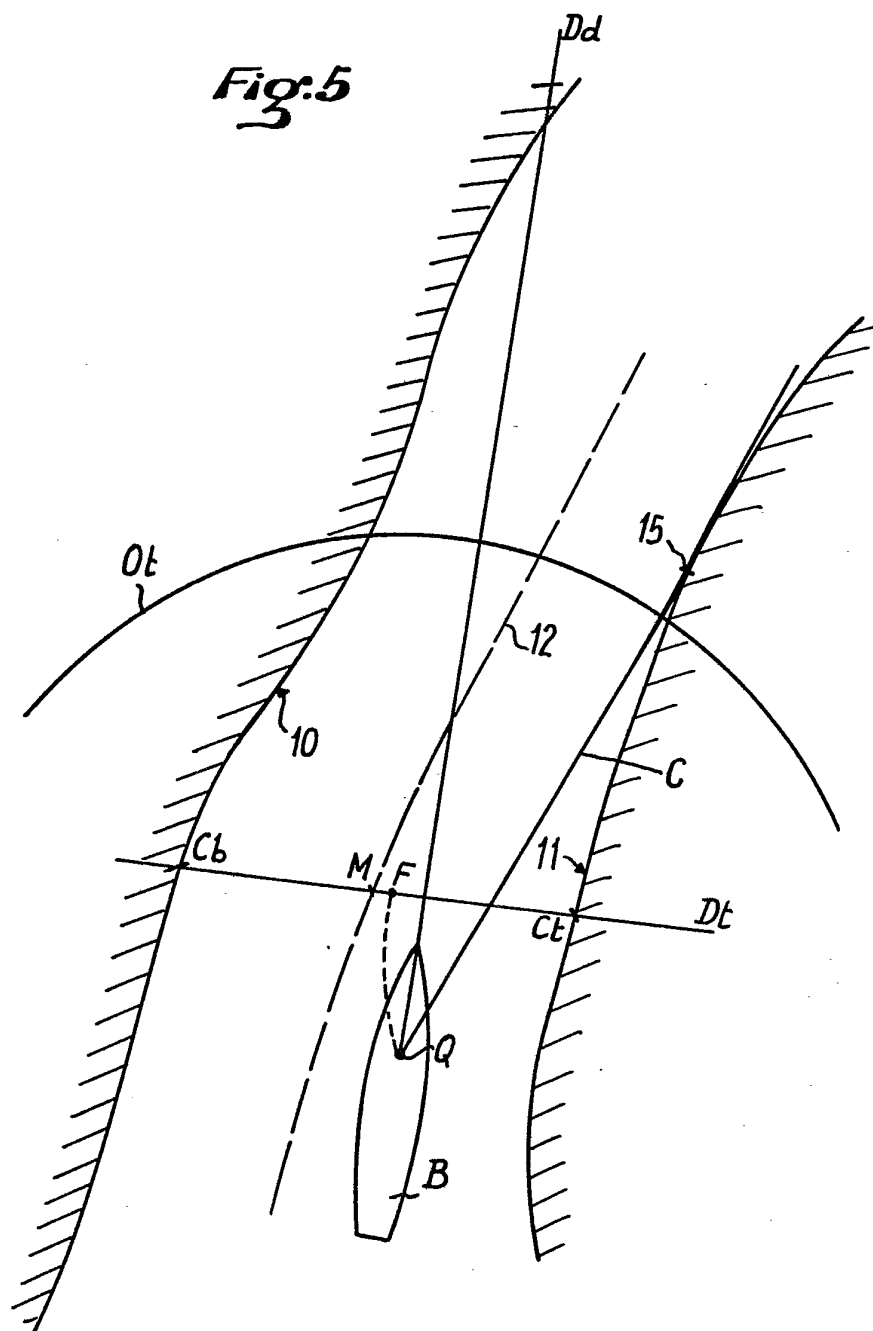
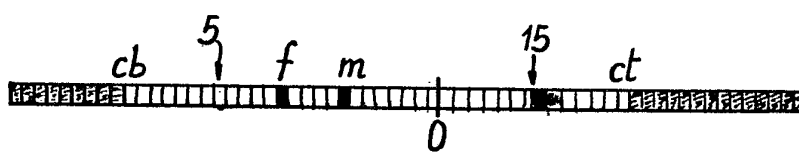
1/4

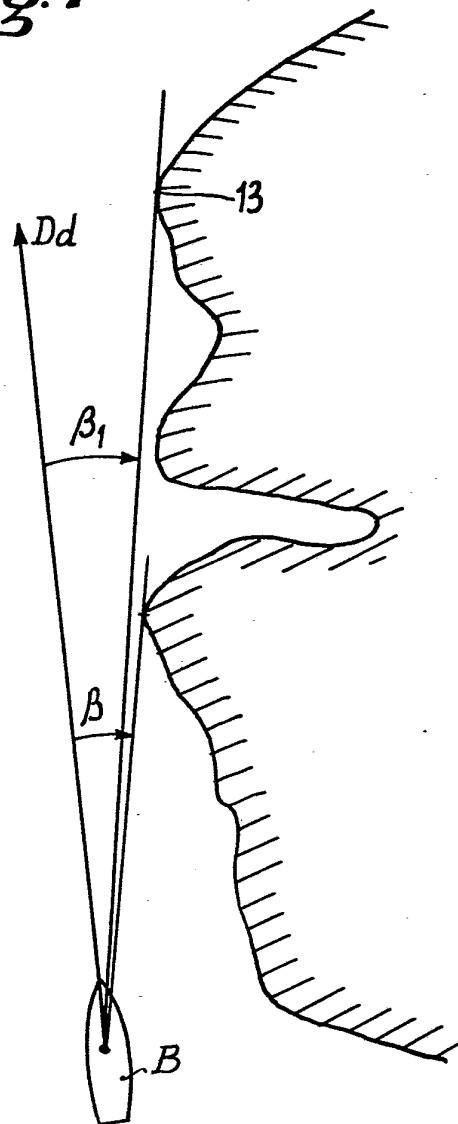
*Fig:1**Fig:2*

2/4

*Fig:3**Fig:4*

3/4

*Fig.5**Fig.6*

*Fig: 7**Fig: 8*