

Description

La présente invention a pour objet un système anticollision pour la navigation maritime.

Actuellement, la seule aide anticollision disponible en navigation maritime est le radar primaire. Chaque navire qui en est équipé dispose d'informations sur son environnement immédiat : position relative du navire en question par rapport aux autres navires et par rapport à tout obstacle de taille suffisante pour être détecté par le radar : bouées, côtes, etc. Un tel radar ne fournit cependant pas ou très peu d'informations sur la nature des objets détectés (type de navire par exemple), leur vitesse, leurs intentions éventuelles de manoeuvre. Toute concertation de manoeuvre de navires se trouvant dans une même zone ne peut être menée qu'en radiophonie, sur des canaux actuellement très chargés. Les appels ne peuvent être adressés du fait de l'ignorance de l'identité du navire interpellé, et sont donc peu efficaces.

On connaît d'après le document FR-E-72082 un dispositif de prévention de collisions maritimes ou aériennes, mais ce dispositif ne peut fournir avec précision les positions respectives des mobiles concernés, ce qui présente de grands inconvénients dans un environnement dense, ceci du fait que les mobiles ne transmettent que des informations relatives à leur cap et à leur vitesse, d'où la nécessité de faire des calculs vectoriels afin de déterminer leurs positions relatives.

La présente invention a pour objet un procédé permettant à des navires se trouvant dans une même zone géographique de s'informer mutuellement, automatiquement, et constamment sur leurs évolutions respectives afin d'éviter toute collision et de faciliter leurs manoeuvres lorsque leur densité dans cette zone géographique est forte sans avoir à procéder à des calculs longs et complexes.

La présente invention a également pour objet un dispositif de mise en oeuvre du procédé, dispositif qui soit d'emploi facile et qui puisse fournir le maximum d'informations de la façon la plus claire possible.

Le procédé d'anticollision pour la navigation maritime, selon lequel chaque navire le mettant en oeuvre émet de façon répétitive, sur un canal commun à l'ensemble des navires concernés, des informations relatives à son cap et à sa vitesse, et reçoit des informations homologues des navires environnants, qu'il affiche par symboles sur un écran panoramique, est caractérisé par le fait que l'on présente sur l'écran l'ensemble de l'environnement du navire en question, et que chaque navire émet en outre sa position géographique absolue qui est affichée directement sur l'écran par un symbole, prolongé par un segment de droite représentant le vecteur vitesse du navire correspondant, la longueur de ce vecteur étant proportionnelle à la vitesse du navire, et son orientation correspond au cap de ce navire.

Le système anticollision, pour la navigation mari-

time, comportant, dans chaque navire équipé, un dispositif de visualisation de type panoramique relié à un récepteur radio, ainsi qu'un émetteur relié à des dispositifs fournissant le cap et la vitesse du navire, est caractérisé par le fait que l'émetteur est également relié à un système de radionavigation fournissant sa position géographique absolue ("latitude", "longitude") et que l'écran est relié à un dispositif de gestion d'écran, lui-même relié au récepteur via un démodulateur, ainsi qu'au système de radio-navigation et à un radar.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation, pris comme exemple non limitatif, et illustrée par le dessin annexé, sur lequel :

– la figure 1 est un bloc diagramme d'un dispositif équipant un navire et faisant partie du système conforme à l'invention, et

– la figure 2 est une vue en plan d'un exemple d'écran du dispositif de visualisation de l'équipement de la figure 1.

Chaque navire participant au système anticollision de l'invention est équipé d'un dispositif tel que celui schématiquement représenté sur la figure 1, et sera dénommé par la suite "navire équipé".

Le dispositif représenté sur la figure 1 comporte un émetteur 1 émettant des messages de façon discontinue avec un taux de charge (défini comme le rapport de la durée d'émission à la durée d'arrêt) moyen très faible, de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-5} . La puissance et la fréquence d'émission sont choisies de façon à limiter la portée de l'émetteur 1 à quelques dizaines de kilomètres. La limitation peut être celle due à la courbure terrestre si l'on choisit une fréquence d'émission dont la propagation se fait en vue directe, par exemple une fréquence de la bande UHF (plusieurs centaines de MHz) ou au-delà, sans toutefois dépasser la bande X afin que la propagation reste pratiquement insensible aux conditions météorologiques. La fréquence F_0 de l'émetteur est la même pour tous les émetteurs et récepteurs du système.

L'émetteur 1 est relié via un commutateur 2 à une antenne 3 réalisée de façon à assurer une émission omnidirectionnelle dans le plan horizontal.

L'émetteur 1 est d'autre part relié à un modulateur 4. Ce modulateur 4 élabore un "mot" binaire regroupant l'ensemble des informations à émettre et le transpose en un signal modulant l'émetteur 1. La forme de modulation est de genre impulsionnel de façon à permettre l'absence totale d'émission en dehors du temps pendant lequel le message est transmis. Cependant, le type même de modulation de l'information n'est pas imposé par le procédé de l'invention : chaque élément binaire peut être codé selon l'une quelconque des techniques connues de codage, comme par exemple le codage en position d'impulsion, ou par saut de phase.

Le message émis comporte les informations sui-

vantes :

– les coordonnées du navire, de préférence en latitude et longitude, codées par exemple sur vingt-deux éléments binaires chacune. Ces coordonnées sont fournies par le système de radionavigation du navire. Les navires sont généralement équipés d'appareils de radionavigation leur donnant, en permanence, leur position géographique absolue de façon précise et fiable. La précision requise par le procédé anticollision de l'invention est de l'ordre de la centaine de mètres. Par exemple, le système de radionavigation connu sous l'appellation "NAVSTAR" satisfait à ces conditions.

– l'identité du navire, à laquelle on peut affecter avantageusement vingt éléments binaires environ. Cette donnée est fournie en permanence par un circuit approprié : circuit pré-câblé, mémoire morte, données introduites par clavier dans une mémoire vive, etc. Cette identité peut être utilisée pour faciliter une liaison radiophonique ou pour identifier de façon sommaire le type du navire (pétrolier, ferry, cargo, ...) et dans ce dernier cas, quelques éléments binaires du mot d'identité peuvent être réservés pour identifier le type du navire.

– la vitesse et le cap du navire, ces informations étant généralement disponibles sur tout navire, tout au moins sous forme analogique, qu'il suffit de convertir sous forme numérique. Ces informations peuvent être codées avec une précision suffisante par six et huit éléments binaires respectivement.

– éventuellement (si la norme le prévoit), le changement de cap, codé par deux éléments binaires : virage à babord ou à tribord. Une telle information peut être fournie automatiquement par tout dispositif connu d'indication de sens de rotation, activé dès le début de la manœuvre. La norme pourrait également prévoir une information plus riche et plus anticipée que la seule indication du changement de cap, à savoir la valeur du cap futur, mais cela nécessiterait son introduction manuelle (par clavier), et présenterait des risques d'oubli de la part de l'opérateur.

De façon avantageuse, ces informations sont précodées, selon une technique classique en transmission de messages, d'un préambule permettant d'initialiser certains circuits du récepteur. Également de façon avantageuse, ces informations sont complétées par des éléments binaires formant un symbole de fin de message, et, si on estime que la répétition permanente des messages n'est pas suffisante pour éliminer toutes les erreurs, on peut ajouter des éléments binaires de correction d'erreurs (éléments binaires de parité par exemple).

Comme précisé ci-dessus, si le navire est équipé d'un récepteur de radionavigation du type NAVSTAR,

un tel récepteur fournit la plupart des informations citées ci-dessus avec une précision très supérieure à celle nécessaire au système de l'invention. Dans ce cas, on peut négliger, pour chaque information, les éléments binaires de plus faibles poids, superflus, pour ne conserver que ceux estimés significatifs et présentant la précision nécessaire et suffisante pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, comme précisé ci-dessus. Ainsi, la longueur du message émis est d'environ une centaine d'éléments binaires. Si la bande passante affectée au système est de l'ordre de quelques mégahertz, le message est transmis en quelques dizaines de microsecondes.

Si chaque navire équipé émet un tel message avec une périodicité d'environ une seconde, la charge de trafic induite par un navire sur le système est comprise entre 10^{-4} et 10^{-5} . Si par exemple une centaine de navires sont présents simultanément dans une même zone géographique (telle qu'un port), la charge en trafic du système n'est que de 10^{-2} à 10^{-3} , ce qui garantit une bonne probabilité de non brouillage mutuel des messages. Encore faut-il remarquer que l'on a choisi là un cas relativement défavorable, puisque les ordres de grandeur des temps de manœuvre d'évitement des navires sont très nettement supérieurs à la seconde, et que l'on pourrait augmenter fortement la période de répétition des messages, et diminuer ainsi leur probabilité de brouillage mutuel.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, on rend aléatoire l'instant d'émission de chaque message, puisque le brouillage mutuel reste possible du fait de la non-synchronisation des émissions des différents navires. Ainsi, pour l'exemple cité ci-dessus d'une période de répétition d'une seconde, cette valeur ne sera qu'une valeur statistique moyenne, la période vraie étant affectée d'une large dispersion. Il en résulte que tout message brouillé reçu d'un navire donné ne le sera pas de façon durable. En outre, la forte redondance des messages envoyés (pour une périodicité d'environ une seconde, un même message est répété plusieurs fois avant un changement significatif de cap et/ou de vitesse et/ou de position géographique) permet de négliger le message reçu brouillé.

L'inverseur 2 relie, en-dehors des courts laps de temps d'émission de l'émetteur 1, l'antenne 3 à un récepteur 5 calé sur la fréquence commune du système. Le récepteur 5 est relié à un démodulateur de données 6 extrayant les informations du signal reçu, en réalisant les opérations inverses de celles effectuées dans le modulateur 4.

Le démodulateur 6 est relié via un organe 7 de gestion d'écran à un écran de visualisation 8. Les éléments 7 et 8 peuvent par exemple être un micro-ordinateur et son moniteur de visualisation.

L'écran 8 a pour but de présenter à un opérateur l'ensemble de l'environnement de son navire par

exploitation des informations reçues depuis les navires équipés environnants, ainsi que des informations reçues de ses propres équipements. On a représenté sur la figure 2 un exemple non limitatif d'informations pouvant être visualisées sur l'écran 8. L'affichage de ces informations peut se faire sous une forme analogue à celle de l'écran d'un radar panoramique.

Suivant l'exemple de la figure 2, l'écran 8 affiche sous forme de gros points lumineux les différents navires (10, 11, 12 par exemple), son propre navire (référéncé 13) étant de couleur et/ou de forme et/ou de luminosité différentes de celles des autres navires. Par ailleurs, différentes formes et/ou couleurs de points peuvent correspondre à différents types de navires. Chaque point représentant un navire est prolongé par un segment de droite représentant le vecteur vitesse du navire correspondant. La longueur de ce vecteur est proportionnelle à la vitesse du navire, et son orientation correspond au cap de ce navire. De façon avantageuse, on peut également représenter par un symbole particulier, par exemple par un point ou un trait de couleur différente, l'information de changement de cap près du vecteur vitesse, à sa gauche ou à sa droite selon le sens du changement. La présentation générale de l'écran 8 peut être faite en situant le nord vers le haut de l'écran, mais on peut également, de façon avantageuse, faire correspondre le haut de l'écran avec la proue du navire, la ligne de foi de ce navire étant alors fixe. Le vecteur vitesse de chaque navire peut correspondre à une vitesse absolue, ou bien, selon une variante, à une vitesse relative par rapport à celle du navire 13 (dont le propre vecteur vitesse est alors nul), les différents vecteurs de vitesse relative des autres navires étant alors déterminés par composition vectorielle de leur vitesse propre et de celle du navire 13. Le point représentant le navire 13 peut aussi bien être situé au centre de l'écran qu'être décentré dans une direction opposée à son vecteur vitesse pour favoriser la "vue sur l'avant".

De façon avantageuse, on affiche près du point représentant chaque autre navire (10, 11, 12 sur la figure 2) son identité (10A, 11A, 12A respectivement).

Egalement de façon avantageuse, chaque navire équipé comporte un radar lui permettant de détecter les navires environnants non équipés ou dont l'équipement est en panne, ainsi que les obstacles fixes (rochers, côtes, etc.). On a représenté sur la figure 2 deux échos 14, 15 représentant des navires non équipés ainsi que le profil 16 d'une côte. Les échos 14, 15 sont, de préférence, visualisés sous une forme et/ou une couleur différentes de celles des points 10 à 13 de façon à faire remarquer immédiatement à l'opérateur qu'ils correspondent à des navires non équipés ou dont l'équipement est en panne, et que l'absence de vecteur vitesse correspondant ne signifie pas une vitesse nulle de ces navires.

Toutes les transformées de coordonnées, de vec-

teurs et, le cas échéant, d'informations provenant du radar de bord, sont faites, de façon connue en soi, par l'organe de gestion 7, dont la réalisation est évidente pour l'homme de l'art à la lecture de la présente description.

En outre, des données fixes stockées dans une mémoire de masse peuvent également être fournies à l'organe de gestion 7. On peut ainsi représenter sur l'écran des données cartographiques telles que côte, bouées, phare, etc.

Selon une variante avantageuse de l'invention, un équipement de navire comporte en outre un circuit 9 de reconnaissance d'appel radio relié d'une part à la sortie du démodulateur 6, d'autre part à un clavier d'introduction de données (non représenté) sur lequel l'opérateur compose l'indicatif d'appel du navire avec lequel il veut entrer en contact, cet indicatif étant également envoyé au modulateur 4 et incorporé au message périodiquement émis par l'émetteur 1. Le circuit 9 peut être un simple comparateur comparant, dans le navire appelé, l'indicatif reçu du navire appelant à son propre indicatif, et déclenchant en cas d'égalité, une alarme sonore et/ou visuelle. Bien entendu, le message reçu par le navire appelé contient l'indicatif du navire appelant, cet indicatif pouvant être affiché par l'écran 8 du navire appelé. Cet affichage peut se faire par exemple en clair (indicatif alpha-numérique) dans un coin de cet écran. Selon une variante avantageuse, au lieu de cet affichage ou en plus de cet affichage, un symbole peut apparaître à proximité du point (tel que l'un des points 10 à 12) figurant le navire appelant, ou bien ce point lui-même peut être modifié: le symbole peut être par exemple un cercle entourant le point figurant le navire appelant, et/ou ce point peut clignoter ou apparaître en surbrillance.

Selon une autre variante de l'invention, on associe l'organe 7 de gestion d'écran à un dispositif du genre "souris" communément utilisé avec les micro-ordinateurs, ce dispositif produisant sur l'écran 8 un marqueur mobile 17 ayant par exemple la forme d'une croix. Lorsque ce marqueur est superposé avec le symbole représentatif d'un navire que l'opérateur veut appeler par radio, cet opérateur manœuvre le bouton de déclenchement ou "click" de la "souris". Cet ordre est traité par l'organe 7 qui produit un indicatif d'appel correspondant (symbolisé par le trait interrompu 18) et l'envoie au modulateur 4. Pour produire cet indicatif, l'organe 7 mémorise les indicatifs reçus de tous les navires avoisinants (affichés sur l'écran 8), établit une relation entre le point sur lequel s'est arrêté le marqueur 17 et l'indicatif correspondant, et envoie cet indicatif. Ces fonctions assurées par l'organe 7 étant évidentes à réaliser pour l'homme de l'art, ne seront pas décrites plus en détail. Bien entendu, dans le navire appelé, ladite "souris" peut servir à acquitter l'appel, et éventuellement à déclencher une liaison radio. L'usage de la "souris" évite dans les deux navires (appelant et appelé) d'éven-

tuelles erreurs dues à une mauvaise introduction d'indicatif par clavier.

Revendications

1. Procédé d'anticollision pour la navigation maritime, selon lequel chaque navire le mettant en oeuvre émet de façon répétitive, sur un canal commun à l'ensemble des navires concernés, des informations relatives à son cap et à sa vitesse, et reçoit des informations homologues des navires environnants, qu'il affiche par symboles sur un écran panoramique, caractérisé par le fait que l'on présente sur l'écran l'ensemble de l'environnement (10 à 16) du navire en question, et que chaque navire émet en outre sa position géographique absolue qui est affichée directement sur l'écran par un symbole (10 à 13), prolongé par un segment de droite représentant le vecteur vitesse du navire correspondant, la longueur de ce vecteur étant proportionnelle à la vitesse du navire, et son orientation correspond au cap de ce navire.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chaque navire émet les informations relatives à son identité, et reçoit des informations homologues des navires environnants, qu'il affiche à proximité des symboles correspondants (10A, 11A, 12A).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que chaque navire émet des informations relatives à son changement de cap, et reçoit des informations homologues des navires environnants, qu'il affiche à proximité des symboles correspondants de ces navires environnants.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dont au moins certains navires le mettant en oeuvre comportent un radar de bord, caractérisé par le fait que ces radars produisent l'affichage sur ledit écran de tous les obstacles environnants (14 à 16) autres que les navires mettant en oeuvre le procédé, les navires (14, 15) faisant partie de ces autres obstacles étant représentés par des symboles différents de ceux représentant les navires mettant en oeuvre le procédé.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les informations émises par chaque navire, numérisées le cas échéant, sont groupées en un "mot" binaire.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que pour chaque navire la période de répétition du mot binaire varie aléatoirement.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les navires affichent les vitesses des navires environnants sous forme d'un vecteur vitesse relative par rapport à leur propre vecteur vitesse.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé par le fait que l'opérateur d'un navire désirant entrer en contact radio avec celui d'un autre navire incorpore l'indicatif de cet autre navire aux informations qu'il émet de façon répétitive, et que les navires susceptibles d'être appelés détectent dans les informations reçues les indicatifs d'appel émis, les comparent à leur propre indicatif, et en cas d'égalité émettent une alarme.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le symbole affiché sur l'écran panoramique et correspondant à son propre navire (13) est de couleur et/ou de forme et/ou de luminosité différente de celles des autres navires.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le symbole (13) représentant sur l'écran panoramique son propre navire est situé au centre de l'écran.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le symbole (13) représentant sur l'écran panoramique son propre navire est décentré dans une direction opposée à son vecteur vitesse pour favoriser la "vue sur l'avant".

12. Système anticollision, pour la navigation maritime, comportant, dans chaque navire équipé, un dispositif de visualisation de type panoramique (8) relié à un récepteur radio (5), ainsi qu'un émetteur (1) relié à des dispositifs fournissant le cap et la vitesse du navire et transmettant à intervalles réguliers les informations fournies par ces dispositifs, caractérisé par le fait que l'émetteur (1) est également relié à un système de radionavigation fournissant sa position géographique absolue ("latitude", longitude) qui est transmise à intervalles réguliers par l'émetteur (1) et que l'écran (8) est relié à un dispositif de gestion d'écran (7), lui-même relié au récepteur (5) via un démodulateur (6), ainsi qu'au système de radionavigation et à un radar.

13. Système selon la revendication 12, caractérisé par le fait qu'il comporte un comparateur (9) recevant l'identité de son propre navire et relié au démodulateur.

14. Système selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé par le fait que l'organe (7) de gestion du dispositif de visualisation coopère avec un dispositif du type "souris" produisant un marqueur mobile (17) sur l'écran du dispositif de visualisation.

15. Système selon la revendication 14, caractérisé par le fait que l'organe de gestion (7), qui est également relié au modulateur, produit un indicatif d'appel correspondant au navire avec le symbole duquel le marqueur est amené en coïncidence.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kollisionsvermeidung für die Seefahrt, gemäß dem jedes Schiff, das dieses Ver-



tuelles erreurs dues à une mauvaise introduction d'indicatif par clavier.

Revendications

1. Procédé d'anticollision pour la navigation maritime, selon lequel chaque navire le mettant en oeuvre émet de façon répétitive, sur un canal commun à l'ensemble des navires concernés, des informations relatives à son cap et à sa vitesse, et reçoit des informations homologues des navires environnants, qu'il affiche par symboles sur un écran panoramique, caractérisé par le fait que l'on présente sur l'écran l'ensemble de l'environnement (10 à 16) du navire en question, et que chaque navire émet en outre sa position géographique absolue qui est affichée directement sur l'écran par un symbole (10 à 13), prolongé par un segment de droite représentant le vecteur vitesse du navire correspondant, la longueur de ce vecteur étant proportionnelle à la vitesse du navire, et son orientation correspond au cap de ce navire.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chaque navire émet les informations relatives à son identité, et reçoit des informations homologues des navires environnants, qu'il affiche à proximité des symboles correspondants (10A, 11A, 12A).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que chaque navire émet des informations relatives à son changement de cap, et reçoit des informations homologues des navires environnants, qu'il affiche à proximité des symboles correspondants de ces navires environnants.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dont au moins certains navires le mettant en oeuvre comportent un radar de bord, caractérisé par le fait que ces radars produisent l'affichage sur ledit écran de tous les obstacles environnants (14 à 16) autres que les navires mettant en oeuvre le procédé, les navires (14, 15) faisant partie de ces autres obstacles étant représentés par des symboles différents de ceux représentant les navires mettant en oeuvre le procédé.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les informations émises par chaque navire, numérisées le cas échéant, sont groupées en un "mot" binaire.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que pour chaque navire la période de répétition du mot binaire varie aléatoirement.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les navires affichent les vitesses des navires environnants sous forme d'un vecteur vitesse relative par rapport à leur propre vecteur vitesse.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé par le fait que l'opérateur d'un navire désirant entrer en contact radio avec celui d'un autre navire incorpore l'indicatif de cet autre navire aux informations qu'il émet de façon répétitive, et que les navires susceptibles d'être appelés détectent dans les informations reçues les indicatifs d'appel émis, les comparent à leur propre indicatif, et en cas d'égalité émettent une alarme.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le symbole affiché sur l'écran panoramique et correspondant à son propre navire (13) est de couleur et/ou de forme et/ou de luminosité différente de celles des autres navires.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le symbole (13) représentant sur l'écran panoramique son propre navire est situé au centre de l'écran.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le symbole (13) représentant sur l'écran panoramique son propre navire est décentré dans une direction opposée à son vecteur vitesse pour favoriser la "vue sur l'avant".

12. Système anticollision, pour la navigation maritime, comportant, dans chaque navire équipé, un dispositif de visualisation de type panoramique (8) relié à un récepteur radio (5), ainsi qu'un émetteur (1) relié à des dispositifs fournissant le cap et la vitesse du navire et transmettant à intervalles réguliers les informations fournies par ces dispositifs, caractérisé par le fait que l'émetteur (1) est également relié à un système de radionavigation fournissant sa position géographique absolue ("latitude", longitude) qui est transmise à intervalles réguliers par l'émetteur (1) et que l'écran (8) est relié à un dispositif de gestion d'écran (7), lui-même relié au récepteur (5) via un démodulateur (6), ainsi qu'au système de radionavigation et à un radar.

13. Système selon la revendication 12, caractérisé par le fait qu'il comporte un comparateur (9) recevant l'identité de son propre navire et relié au démodulateur.

14. Système selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé par le fait que l'organe (7) de gestion du dispositif de visualisation coopère avec un dispositif du type "souris" produisant un marqueur mobile (17) sur l'écran du dispositif de visualisation.

15. Système selon la revendication 14, caractérisé par le fait que l'organe de gestion (7), qui est également relié au modulateur, produit un indicatif d'appel correspondant au navire avec le symbole duquel le marqueur est amené en coïncidence.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kollisionsvermeidung für die Seefahrt, gemäß dem jedes Schiff, das dieses Ver-



fahren anwendet, auf einem gemeinsamen Kanal wiederholt allen betroffenen Schiffen Informationen bezüglich seiner Fahrtrichtung und seiner Geschwindigkeit sendet und entsprechende Informationen von den in der Umgebung verkehrenden Schiffen empfängt, wobei diese Informationen mittels Symbolen auf einem Panoramabildschirm angezeigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Bildschirm die gesamte Umgebung (10 bis 16) des betreffenden Schiffs dargestellt wird und daß jedes Schiff außerdem seine absolute geographische Lage aussendet, die direkt auf dem Bildschirm durch ein Symbol (10 bis 13) dargestellt wird, das durch einen den Geschwindigkeitsvektor des entsprechenden Schiffs darstellenden Abschnitt einer Geraden verlängert wird, wobei die Länge dieses Vektors proportional zur Geschwindigkeit des Schiffs ist und seine Richtung der Fahrtrichtung des Schiffes entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schiff die seine Identität bezeichnende Kennung aussendet und entsprechende Informationen von den in der Umgebung verkehrenden Schiffen empfängt, wobei diese Informationen neben den entsprechenden Symbolen (10A, 11A, 12A) angezeigt werden.

3. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schiff Informationen bezüglich seiner Richtungsänderung aussendet und entsprechende Informationen von den in der Umgebung verkehrenden Schiffen empfängt, wobei diese Informationen neben den entsprechenden Symbolen dieser in der Umgebung verkehrenden Schiffe angezeigt werden.

4. Verfahren nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest einige das Verfahren anwendende Schiffe ein Bordradargerät besitzen, dadurch gekennzeichnet, daß diese Radargeräte auf dem Bildschirm alle Hindernisse (14 bis 16) in der Umgebung außer den das Verfahren anwendenden Schiffen anzeigen, wobei die Schiffe (14, 15), die zu diesen anderen Hindernissen gehören, durch andere Symbole dargestellt werden als die, mit denen die das Verfahren anwendenden Schiffe dargestellt werden.

5. Verfahren nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von jedem Schiff ausgesandten Informationen, ggfs. nach Digitalisierung in einem Binärwort, zusammengefaßt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Schiff die Wiederholperiode des Binärworts zufällig variiert.

7. Verfahren nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiffe die Geschwindigkeiten der anderen in der Umgebung verkehrenden Schiffe in Form eines relativen Geschwindigkeitsvektors bezüglich ihres eigenen Geschwindigkeitsvektors anzeigen.

8. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Funker eines Schiffs, der mit dem Funker eines anderen Schiffs in Funkkontakt treten will, die Kennung dieses anderen Schiffs in die von ihm wiederholt ausgesandten Informationen einsetzt und daß die gegebenenfalls zu rufenden Schiffe in den empfangenen Informationen die ausgesandte Kennung erfassen, sie mit ihrer eigenen Kennung vergleichen und im Fall einer Gleichheit ein Rufsignal aussenden.

9. Verfahren nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das auf dem Panoramabildschirm angezeigte, dem eigenen Schiff (13) entsprechende Symbol eine andere Farbe und/oder Form und/oder Leuchtkraft als die Symbole der anderen Schiffe besitzt.

10. Verfahren nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das das eigene Schiff auf dem Panoramabildschirm darstellende Symbol (13) sich im Zentrum des Bildschirms befindet.

11. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das das eigene Schiff auf dem Panoramabildschirm darstellende Symbol (13) in einer zum eigenen Geschwindigkeitsvektor entgegengesetzten Richtung aus dem Zentrum verschoben ist, um den Blick nach vorne zu begünstigen.

12. System zur Kollisionsvermeidung für die Seefahrt, bei dem jedes damit ausgerüstete Schiff eine mit einem Funkempfänger (5) verbundene Panoramadarstellungsvorrichtung (8) sowie einen an Vorrichtungen zur Lieferung der Fahrtrichtung und Geschwindigkeit des Schiffs angeschlossenen Funksender (1) aufweist, der in regelmäßigen Abständen die von diesen Vorrichtungen gelieferten Informationen aussendet, dadurch gekennzeichnet, daß der Funksender (1) außerdem an ein Funknavigationssystem angeschlossen ist, das seine absolute geographische Lage (Breite und Länge) liefert, die in regelmäßigen Abständen vom Funksender (1) ausgesandt wird, und daß der Bildschirm (8) mit einer Bildschirmverwaltungsvorrichtung (7) verbunden ist, die ihrerseits an den Funkempfänger (5) über einen Demodulator (6) sowie an ein Funknavigationssystem und ein Radargerät angeschlossen ist.

13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Komparator (9) enthält, der die Kennung des eigenen Schiffs empfängt und an den Demodulator angeschlossen ist.

14. System nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Verwaltungsorgan (7) der Darstellungsvorrichtung mit einer "Maus" zusammenwirkt, die eine bewegliche Marke (17) auf dem Bildschirm der Darstellungsvorrichtung erzeugt.

15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Verwaltungsorgan (7), das außer-



dem an den Modulator angeschlossen ist, eine Rufkennung entsprechend demjenigen Schiff erzeugt, mit dessen Symbol die Marke in Deckung gebracht ist.

Claims

1. An anti-collision method for maritime navigation, in which each ship implementing this methods transmits repetitively on a common channel to all the concerned ships informations relating to its course and its speed and receives homologous informations from the surrounding ships, which informations are displayed by symbols on a panoramic screen, characterized in that the entire environment (10 to 16) of the considered ship is displayed on the screen and that each ship further transmits its absolute geographical position which is directly displayed on the screen by a symbol (10 to 13) to which a segment of a straight line is added representing the speed vector of the corresponding ship, the length of this vector being proportional to the speed of the ship and its orientation corresponding to the course of the ship.

2. A method according to claim 1, characterized in that each ship transmits the informations relating to its identity and receives homologous informations from the surrounding ships which informations are displayed close to the corresponding symbols (10A, 11A, 12A).

3. A method according to any one of claims 1 or 2, characterized in that each ship transmits informations relating to its course changes and receives homologous informations from the surrounding ships, which informations are displayed close to the corresponding symbols of these surrounding ships.

4. A method according to any one of the preceding claims, at least some ships which implement this method comprising a radar on board, characterized in that these radars produce the display on the screen of any obstacles in the environment (14 to 16) besides those constituted by the ships implementing the method, the ships (14, 15) constituting such other obstacles being represented by symbols which differ from those representing the ships which implement the method.

5. A method according to any one of the preceding claims, characterized in that the informations transmitted by each ship, converted into digital form as the case may be, are arranged in a binary word.

6. A method according to claim 5, characterized in that for each ship, the repetition period of the binary word varies randomly.

7. A method according to any one of the preceding claims, characterized in that the ships display the speeds of the surrounding ships in the form of a relative speed vector with respect to their own speed vector.

8. A method according to any one of claims 2 to 7, characterized in that the operator of a ship desiring to establish radio contact with the operator of another ship incorporates the identity data of this other ship into the informations which are transmitted repetitively, and that the ships which are susceptible to be called detect the transmitted identity data in the received informations, compare these data with their own identity and transmit an alarm in case of coincidence.

9. A method according to any one of the preceding claims, characterized in that the symbol displayed on the panoramic screen and corresponding to the ship (13) under consideration is displayed by means of a different colour and/or shape and/or brightness compared to the symbols of other ships.

10. A method according to any one of the preceding claims, characterized in that the symbol (13) representing the ship under consideration on the panoramic screen is located at the center of the screen.

11. A method according to any one of claims 1 to 9, characterized in that the symbol (13) representing the ship under consideration on the panoramic screen is displaced from the screen center in a direction opposite to its speed vector in order to privilege the "view ahead".

12. An anti-collision system for the maritime navigation, comprising in each equipped ship a visualization device of the panoramic type (8) connected to a radio receiver (5), and a radio transmitter (1) connected to devices supplying the course and the speed of the ship and transmitting the informations supplied by these devices at regular intervals, characterized in that the transmitter (1) is further connected to a radio navigation system supplying its absolute geographic position (latitude, longitude) which is transmitted at regular intervals by the transmitter (1), and that the screen (8) is connected to a screen management device (7) which itself is connected to the receiver (5) via a demodulator (6) as well as to the radionavigation system and to a radar.

13. A system according to claim 12, characterized in that it comprises a comparator (9) receiving its own identity and connected to the demodulator.

14. A system according to one of claims 12 or 13, characterized in that the management member (7) of the visualization device co-operates with a mouse-type device which produces a moving index (17) on the screen of the visualization device.

15. A system according to claim 14, characterized in that the management member (7), which is further connected to the modulator, produces a caller identity corresponding to the ship with the symbol of which the index is made to coincide.