

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2022年12月1日(01.12.2022)

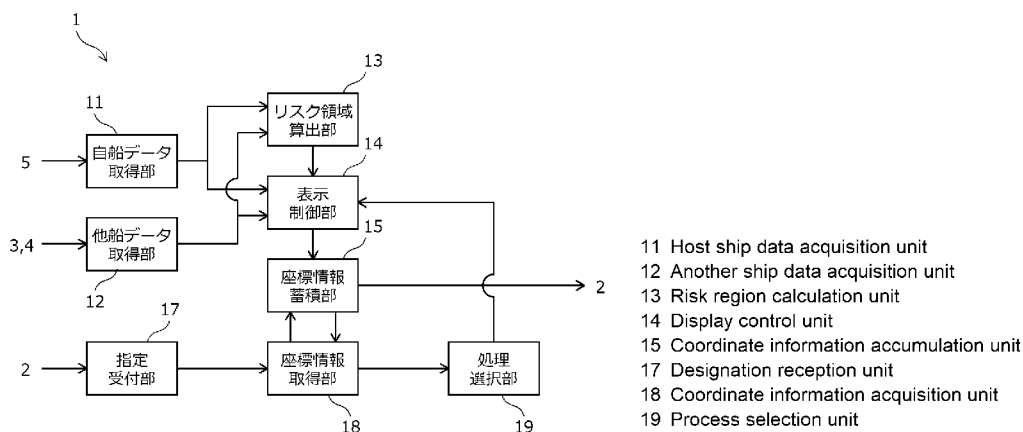


(10) 国際公開番号  
**WO 2022/249631 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G08G 3/02* (2006.01)      *G01S 13/937* (2020.01)  
*G01S 19/14* (2010.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2022/009935
- (22) 国際出願日:                      2022年3月8日(08.03.2022)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2021-088608    2021年5月26日(26.05.2021) JP
- (71) 出願人: 古野電気株式会社 (**FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町9番52号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 中川 和也 (**NAKAGAWA, Kazuya**); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町9番52号 古野電気株式会社内 Hyogo (JP). 藤岡 大輔 (**FUJIOKA, Daisuke**); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町9番52号 古野電気株式会社内 Hyogo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: SHIP MONITORING DEVICE, SHIP MONITORING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 船舶監視装置、船舶監視方法、及びプログラム



(57) Abstract: [Problem] To provide a ship monitoring device that easily recognizes the relationship between a ship object and a collision risk region. [Solution] This ship monitoring device comprises: a designation reception unit that receives designation of a position in an image displayed in a display unit; a first data acquisition unit that acquires a first ship data item indicating the position and the speed of a first ship; a second data acquisition unit that acquires a plurality of second ship data items indicating positions and speeds of a plurality of second ships; a risk region calculation unit for calculating a collision risk region where the level of risk that the first ship and each of the second ships collide with each other becomes at least a predetermined level, on the basis of the first ship data item and the plurality of second ship data items; and a

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

display control unit that disposes and displays a plurality of ship objects indicating the plurality of second ships and the collision risk region at corresponding positions in an image and that, when designation of the collision risk region has been received, displays a ship object corresponding to the designated collision risk region so as to be identifiable from other ship objects.

(57) 要約 : 【課題】 船舶オブジェクトと衝突リスク領域との関係を把握することが容易な船舶監視装置を提供する。 【解決手段】 船舶監視装置は、表示部に表示された画像内の位置の指定を受付ける指定受付部と、第1船舶の位置及び速度を表す第1船舶データを取得する第1データ取得部と、複数の第2船舶の位置及び速度を表す複数の第2船舶データを取得する第2データ取得部と、第1船舶データ及び複数の第2船舶データに基づいて、第1船舶と各々の第2船舶とが衝突するリスクが所定以上となる衝突リスク領域を算出するリスク領域算出部と、複数の第2船舶を表す複数の船舶オブジェクト及び衝突リスク領域を画像内の対応する位置に配置して表示し、衝突リスク領域の指定を受付けた場合に、指定された衝突リスク領域に対応する船舶オブジェクトを他の船舶オブジェクトと識別表示する表示制御部とを備える。

## 明 細 書

**発明の名称**：船舶監視装置、船舶監視方法、及びプログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、船舶監視装置、船舶監視方法、及びプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、P P I (Plan Position Indicator) 形式のレーダー映像に、自船の周囲に存在する他船の映像とともに、自船が進入するとその他船との衝突の危険が生じるであろう危険領域を表示する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-128073号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、他船を表す船舶オブジェクトと、その他船との衝突のリスクを表す衝突リスク領域とは、互いに離れて表示されることが多いため、画像内に複数の船舶オブジェクトが表示される場合、衝突リスク領域がどの船舶オブジェクトに関するか把握することが困難である。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、船舶オブジェクトと衝突リスク領域との関係を把握することが容易な、船舶監視装置、船舶監視方法、及びプログラムを提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の一の態様の船舶監視装置は、表示部に表示された画像内の位置の指定を受付ける指定受付部と、第1船舶の位置及び速度を表す第1船舶データを取得する第1データ取得部と、複数の第2船舶の位置及び速度を表す複数の第2船舶データを取得する第2データ取得部と、前記第1船舶と各々の前記第2船舶とが衝突するリスクが所定以上とな

る衝突リスク領域を算出するリスク領域算出部と、複数の前記第2船舶を表す複数の船舶オブジェクト及び前記衝突リスク領域を前記画像内の対応する位置に配置して表示し、前記衝突リスク領域の指定を受付けた場合に、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトを他の前記船舶オブジェクトと識別表示する表示制御部と、を備える。これによると、船舶オブジェクトと衝突リスク領域との関係を把握することが容易となる。

[0007] 上記態様において、前記表示制御部は、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトに関連付けて船舶情報を含む情報表示オブジェクトを表示することで識別表示してもよい。これによると、指定された衝突リスク領域に対応する船舶オブジェクトの識別が容易となる上、船舶情報の把握も可能となる。

[0008] 上記態様において、前記表示制御部は、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの表示態様を他の前記船舶オブジェクトと異ならせることで識別表示してもよい。これによると、指定された衝突リスク領域に対応する船舶オブジェクトの識別が容易となる。

[0009] 上記態様において、前記表示制御部は、前記衝突リスク領域と他のオブジェクトとが重なった位置が指定された場合に、前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの識別表示と、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理との予め定められた一方を実行してもよい。これによると、処理の競合を防ぐことが可能となる。

[0010] 上記態様において、前記表示制御部は、前記衝突リスク領域と他のオブジェクトとが重なった位置が指定された場合に、前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの識別表示を実行せずに、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理を実行してもよい。これによると、比較的広い範囲に表示され、他の位置での指定も可能な衝突リスク領域よりも、他のオブジェクトの指定を優先させることが可能となる。

[0011] 上記態様において、前記他のオブジェクトは、前記船舶オブジェクトであり、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理は、指定された前記船舶

オブジェクトに関連付けて船舶情報を含む情報表示オブジェクトを表示する処理であってもよい。これによると、衝突リスク領域と船舶オブジェクトとが重なった位置が指定された場合の処理の競合を防ぐことが可能となる。

[0012] 上記態様において、前記表示制御部は、前記第1船舶に搭載されたレーダーにより生成されたエコーデータに基づいて、エコー強度が所定以上の領域を表すエコーオブジェクトを前記画像内に表示し、前記他のオブジェクトは、前記エコーオブジェクトであり、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理は、指定された前記エコーオブジェクトを追尾対象として登録する処理であってもよい。これによると、衝突リスク領域とエコーオブジェクトとが重なった位置が指定された場合の処理の競合を防ぐことが可能となる。

[0013] 上記態様において、前記表示制御部は、前記衝突リスク領域と他のオブジェクトとが重なった位置が第1の指定態様で指定された場合に、前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの識別表示を実行し、前記衝突リスク領域と前記他のオブジェクトとが重なった位置が第2の指定態様で指定された場合に、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理を実行してもよい。これによると、指定態様を変えることで両方の処理を実行させることが可能となる。

[0014] 上記態様において、前記表示制御部は、複数の前記衝突リスク領域が重なった位置が指定された場合に、複数の前記船舶オブジェクトのうちの、衝突のリスクの度合い、指定された位置からの距離、前記第1船舶からの距離、又は前記第1船舶の航行を妨げる度合いに基づいて決定される1つの前記船舶オブジェクトを識別表示してもよい。これによると、所定の条件に基づいて決定される1つの船舶オブジェクトを識別表示することが可能となる。

[0015] 上記態様において、前記表示制御部は、複数の前記衝突リスク領域が重なった位置が指定された場合に、指定された複数の前記衝突リスク領域に対応する複数の前記船舶オブジェクトを識別表示してもよい。これによると、関係する全ての船舶オブジェクトを識別表示することが可能となる。

[0016] 上記態様において、前記第1データは、前記第1船舶に搭載されたGNSS

S (Global Navigation Satellite System) 受信機により検出された前記第 1 船舶の位置を含んでもよい。また、前記第 2 データは、前記第 1 船舶に搭載されたレーダーにより検出された前記第 2 船舶の位置及び速度を含んでもよい。また、前記第 2 データは、前記第 1 船舶に搭載された A I S (Automatic Identification System) により検出された前記第 2 船舶の位置及び速度を含んでもよい。

[0017] また、本発明の他の態様の船舶監視方法は、第 1 データ生成部により、第 1 船舶の位置及び速度を表す第 1 船舶データを生成し、第 2 データ生成部により、複数の第 2 船舶の位置及び速度を表す複数の第 2 船舶データを生成し、前記第 1 船舶データ及び複数の前記第 2 船舶データに基づいて、前記第 1 船舶と各々の前記第 2 船舶とが衝突するリスクが所定以上となる衝突リスク領域を算出し、表示部により、複数の前記第 2 船舶を表す複数の船舶オブジェクト及び前記衝突リスク領域を対応する位置に配置した画像を表示し、前記衝突リスク領域が指定された場合に、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトを他の前記船舶オブジェクトと識別表示する。これによると、船舶オブジェクトと衝突リスク領域との関係を把握することが容易となる。

[0018] また、本発明の他の態様のプログラムは、第 1 船舶の位置及び速度を表す第 1 船舶データを取得すること、複数の第 2 船舶の位置及び速度を表す複数の第 2 船舶データを取得すること、前記第 1 船舶データ及び複数の前記第 2 船舶データに基づいて、前記第 1 船舶と各々の前記第 2 船舶とが衝突するリスクが所定以上となる衝突リスク領域を算出すること、複数の前記第 2 船舶を表す複数の船舶オブジェクト及び前記衝突リスク領域を対応する位置に配置した画像を表示部に表示すること、及び前記衝突リスク領域が指定された場合に、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトを他の前記船舶オブジェクトと識別表示すること、をコンピュータに実行させる。これによると、船舶オブジェクトと衝突リスク領域との関係を把握することが容易となる。

## 図面の簡単な説明

- [0019] [図1]船舶監視システムの構成例を示す図である。  
[図2]他船管理データベースの例を示す図である。  
[図3]船舶監視装置の構成例を示す図である。  
[図4]衝突リスクの計算例を示す図である。  
[図5]表示用画像の例を示す図である。  
[図6]船舶監視方法の手順例を示す図である。  
[図7]表示用画像の例を示す図である。  
[図8]表示用画像の例を示す図である。  
[図9]処理内容の例を示す図である。  
[図10]処理内容の例を示す図である。  
[図11]表示用画像の例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

- [0020] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。
- [0021] 図1は、船舶監視システム100の構成例を示すブロック図である。船舶監視方法は、船舶監視システム100において実現される。船舶監視システム100は、船舶に搭載され、周囲に存在する船舶を監視するためのシステムである。
- [0022] 船舶監視システム100が搭載された船舶は、第1船舶の例であり、以下の説明では「自船」という。また、自船の周囲に存在する船舶は、第2船舶の例であり、以下の説明では「他船」という。
- [0023] また、以下の説明において、「速度」は速さと方位を表すベクトル量（いわゆる、船速ベクトル）であるとし、「速さ」はスカラー量であるとする。
- [0024] 船舶監視システム100は、船舶監視装置1、表示部2、レーダー3、AIS4、GNSS受信機5、ジャイロコンパス6、ECDIS7、及び警報部8を備えている。これらの機器は、例えばLAN等のネットワークNに接続されており、相互にネットワーク通信が可能である。
- [0025] 船舶監視装置1は、CPU、RAM、ROM、不揮発性メモリ、及び入出

カインターフェース等を含むコンピュータである。船舶監視装置1のCPUは、ROM又は不揮発性メモリからRAMにロードされたプログラムに従って情報処理を実行する。

[0026] プログラムは、例えば光ディスク又はメモリカード等の情報記憶媒体を介して供給されてもよいし、例えばインターネット又はLAN等の通信ネットワークを介して供給されてもよい。

[0027] 表示部2は、例えばタッチセンサ付き表示装置である。タッチセンサは、指等による画面内の指示位置を検出する。タッチセンサに限らず、トラックボール等により指示位置が入力されてもよい。

[0028] レーダー3は、自船の周囲に電波を発するとともにその反射波を受信し、受信信号に基づいてエコーデータを生成する。また、レーダー3は、エコーデータから物標を識別し、物標の位置及び速度を表す物標追跡データ(TTデータ)を生成する。

[0029] AIS (Automatic Identification System) 4は、自船の周囲に存在する他船又は陸上の管制からAISデータを受信する。AISに限らず、VDES (VHF Data Exchange System) が用いられてもよい。AISデータは、他船の位置及び速度等を含んでいる。

[0030] GNSS受信機5は、GNSS (Global Navigation Satellite System) から受信した電波に基づいて自船の位置を検出する。ジャイロコンパス6は、自船の方位を検出する。ジャイロコンパスに限らず、GPSコンパスが用いられてもよい。

[0031] ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) 7は、GNSS受信機5から自船の位置を取得し、電子海図上に自船の位置を表示する。また、ECDIS7は、電子海図上に自船の予定航路も表示する。ECDISに限らず、GNSSプロッタが用いられてもよい。

[0032] 警報部8は、自船が他船と衝突するリスクがある場合に警報を発報する。警報部8は、例えば表示による警報を行ってもよいし、音又は光による警報を行ってもよい。表示による警報は、表示部2において行われてもよい。す

なわち、表示部 2 が警報部 8 を兼ねてもよい。

[0033] 本実施形態において、船舶監視装置 1 は独立した装置であるが、これに限らず、ECDIS 7 等の他の装置と一体であってもよい。すなわち、船舶監視装置 1 の機能部が他の装置で実現されてもよい。

[0034] また、表示部 2 も独立した装置であるが、これに限らず、ECDIS 7 等の他の装置の表示部が、船舶監視装置 1 により生成された表示用画像を表示する表示部 2 として用いられてもよい。

[0035] 本実施形態において、GNSS 受信機 5 及び ECDIS 7 は、第 1 データ生成部の例であり、自船の位置及び速度を表す自船データを生成する。具体的には、GNSS 受信機 5 が自船の位置を検出するとともに、ECDIS 7 が自船の位置の時間変化から自船の速度を検出する。

[0036] これに限らず、自船の速度は、ジャイロコンパス 6 により検出される自船の方位と、不図示の船速計により検出される自船の速さとに基づいて検出されてもよい。

[0037] また、レーダー 3 又は AIS 4 は、第 2 データ生成部の例であり、他船の位置及び速度を表す他船データを生成する。具体的には、レーダー 3 により生成される TT データが他船データに相当する。また、AIS 4 により生成される AIS データも他船データに相当する。

[0038] 図 2 は、船舶監視装置 1 のメモリに構築される他船管理データベースの例を示す図である。他船管理データベースには、レーダー 3 又は AIS 4 により生成された他船データが登録される。

[0039] 他船管理データベースは、「他船識別子」、「位置」、「速さ」、及び「方位」等のフィールドを含んでいる。なお、レーダー 3 により検出される他船の位置及び方位は、GNSS と同じ座標系に変換される。

[0040] 図 3 は、実施形態に係る船舶監視装置 1 の構成例を示す図である。船舶監視装置 1 は、自船データ取得部 11、他船データ取得部 12、リスク領域算出部 13、表示制御部 14、座標情報蓄積部 15、指定受付部 17、座標情報取得部 18、及び処理選択部 19 を備えている。

- [0041] これらの機能部は、船舶監視装置1のCPUがプログラムに従って情報処理を実行することにより実現される。座標情報蓄積部15は、表示装置2に表示する表示用画像を保持する領域として、船舶監視装置1のメモリ内に確保される。
- [0042] 自船データ取得部11は、GNSS受信機5等から、自船の位置及び速度を表す自船データを取得する。自船データ取得部11は第1データ取得部の例であり、自船データは第1船舶データの例である。
- [0043] 他船データ取得部12は、レーダー3又はAIS4から、他船の位置及び速度を表す他船データを取得する。他船データ取得部12は第2データ取得部の例であり、他船データは第2船舶データの例である。
- [0044] リスク領域算出部13は、自船データ及び複数の他船データに基づいて、自船と各々の他船とが衝突するリスクを算出し、衝突のリスクが所定以上となる衝突リスク領域を算出する。衝突リスク領域は、例えばOZT (Obstacle Zone by Target) である。
- [0045] 以下では、衝突リスク領域としてOZTを算出する例を説明するが、OZTに限らず、例えばPAD (Predict Area of Danger) 又はDAC (Dangerous Area of Collision) 等が用いられてもよい。
- [0046] 図4は、衝突リスクの計算例を示す図である。リスク領域算出部13は、自船CSが任意の方向に変針して他船COの予測針路Rを横切ると仮定したときの、各時点の自船CS及び他船COの予測位置に基づいて、他船COの予測針路Rのうちの、自船CSと他船COが衝突するリスクが閾値以上となるリスク範囲Lを特定する。
- [0047] 自船CSの予測位置の算出は、自船CSが速さを維持しつつ現在位置で任意の方向に変針して航行するとの仮定のもとで行われる。すなわち、自船CSは、自船船速ベクトルの大きさは一定である一方、自船船速ベクトルの向きは基準時点で任意の方向に変針し、それ以後は一定の方向で、基準時点の自船位置から航行を継続すると仮定される。したがって、各時点における自船CSの予測位置は、基準時点の自船位置を中心とする同心円上に存在する

。円の半径は、基準時点からの経過時間と自船船速ベクトルの大きさとの積で表される。

[0048] 各時点における自船CSの予測位置は、離散的な複数の時点のそれぞれについて算出された複数の同心円で表される。これに限らず、各時点における自船CSの予測位置は、基準時点からの経過時間を含む円の式で表されてもよい。

[0049] 本実施形態では、自船CSの速さが一定であるとの仮定のもとで自船CSの予測位置が算出されたが、これに限らず、自船CSの速さは時間に応じて変化する変数として扱われてもよい。すなわち、基準時点からの経過時間に応じた自船CSの予測位置が求められるのであれば、自船CSの速さは一定でなくてもよい。例えば、自船CSの速さは時間の経過とともに徐々に増加又は減少してもよい。

[0050] 他船COの予測位置の算出は、他船COが現在位置から速度を維持して航行するとの仮定のもとで行われる。すなわち、他船COは、他船船速ベクトルの大きさ及び向きが一定で、基準時点の他船位置から航行を継続すると仮定される。したがって、各時点における他船COの予測位置は、基準時点の他船位置を通る、他船船速ベクトルを延長した直線上に存在する。

[0051] 各時点における他船COの予測位置は、離散的な複数の時点のそれぞれについて算出された、直線上に並ぶ離散的な複数の点で表される。これに限らず、各時点における他船COの予測位置は、基準時点の他船位置を通る一次関数で表されてもよい。

[0052] 本実施形態では、他船COの速度が一定であるとの仮定のもとに他船COの予測位置が算出されたが、これに限らず、他船COの速さ及び方向の少なくとも一方が時間に応じて変化する変数として扱われてもよい。すなわち、基準時点からの経過時間に応じた他船COの予測位置が求められるのであれば、他船COの速度は一定でなくてもよい。例えば、他船COの速さは時間の経過とともに徐々に増加又は減少してもよい。また、他船COは所定の方角に変針してもよいし、所定のROT (Rate of Turn) で旋回してもよい。

- [0053] リスク領域算出部 13 は、各時点における自船 CS の予測位置と他船 CO の予測位置との離隔距離を算出し、離隔距離及び船舶サイズに基づいて衝突のリスクを算出する。上述したように、或る時点の自船 CS の予測位置は円で表されるので、リスク領域算出部 13 は、或る時点の自船 CS の予測位置を表す円の中から、同時点の他船 CO の予測位置に最も近い位置を抽出して、離隔距離を算出する。
- [0054] リスク領域算出部 13 は、例えば自船 CS の領域若しくは自船 CS の周囲に設定される警戒領域 P と、他船 CO の予測位置を表す点とが重複する場合に、衝突のリスクが閾値以上であるとして、衝突のリスクが閾値以上のリスク範囲 L を特定する。例えば、リスク範囲 L の後端 LR は、自船の警戒領域 P の前端が他船 CO の予測位置を表す点に当接する位置となる。リスク範囲 L の前端 LF は、自船の警戒領域 P の後端が他船 CO の予測位置を表す点に当接する位置となる。
- [0055] これに限らず、リスク領域算出部 13 は、例えば自船 CS の領域若しくは自船 CS の周囲に設定される警戒領域 P と、他船 CO の領域若しくは他船 CO の周囲に設定される警戒領域とが重複する場合に、衝突のリスクが閾値以上であるとしてもよい。また、リスク領域算出部 13 は、例えば自船 CS の予測位置を表す点と他船 CO の予測位置を表す点との離隔距離が閾値以下である場合に、衝突のリスクが閾値以上であるとしてもよい。
- [0056] 図 3 の説明に戻る。表示制御部 14 は、自船データ取得部 11 により取得された自船データ、他船データ取得部 12 により取得された他船データ、及びリスク領域算出部 13 により算出された衝突リスク領域に基づいて表示用画像 DM を生成し、座標情報蓄積部 15 へ出力する。座標情報蓄積部 15 に保持された表示用画像 DM は、表示部 2 へ送信され、表示部 2 の画面に表示される。
- [0057] 図 5 は、表示用画像 DM の例を示す図である。表示用画像 DM は、自船と他船の位置関係を示す画像である。表示用画像 DM には、自船を表す自船オブジェクト SS 及び他船を表す他船オブジェクト OS1、OS2 が、実位置

に対応する画像内の位置に配置されている。

- [0058] 他船オブジェクトOS1, OS2のうち、AIS4に基づく他船オブジェクトOS1は例えば三角形で表示され、レーダー3に基づく他船オブジェクトOS2は例えば円形で表示される。また、自船オブジェクトSS及び他船オブジェクトOS1, OS2には、速度ベクトルを表すベクトル線VS, V1, V2が付加される。
- [0059] 表示用画像DMには、他船データに基づいて算出された他船の予測針路R1, R2が表示されるとともに、予測針路R1, R2上には、リスク領域算出部13により算出されたOZT1, OZT2が衝突リスク領域として表示される。図の例では、予測針路R1及びOZT1は他船オブジェクトOS1に関連し、予測針路R2及びOZT2は他船オブジェクトOS2に関連する。
- [0060] OZT1, OZT2は、リスク領域算出部13により特定されたリスク範囲L（図4参照）に表示される。OZT1, OZT2は、所定の幅で他船の予測針路R1, R2と同方向に伸びた形状、例えば両端が半円の角丸長形状を有している。これに限らず、OZT1, OZT2は、例えば楕円形状又は多角形状等であってもよい。
- [0061] 表示用画像DMには、レーダー3から取得されるエコーデータに基づくエコーオブジェクトEも表示される。エコーオブジェクトEは、エコー強度が所定以上の領域を表す。すなわち、エコーオブジェクトEは、他船等の物標候補の存在を示す。また、表示用画像DMには、ECDIS7から取得される自船の予定航路及び周囲の海図がさらに表示されてもよい。
- [0062] 図6は、船舶監視装置1において実現される船舶監視方法の手順例を示す図である。同図は、船舶監視装置1が実行する処理のうちの、表示用画像DM内の位置の指定を受付けた場合の処理について主に示している。同処理は、船舶監視装置1に含まれる指定受付部17、座標情報取得部18、処理選択部19、及び表示制御部14によって実現される（図3参照）。
- [0063] まず、指定受付部17は、表示用画像DM内の位置の指定を受付けたか否

か判定する（S 1 1）。表示用画像DM内の位置は、2次元座標で表される。表示用画像DM内の位置の指定は、表示部2に設けられたタッチセンサから入力されてもよいし、表示部2の画面内のカーソルを操作するためのトラックボール又はマウス等から入力されてもよい。

[0064] 表示用画像DM内の位置の指定を受付けると（S 1 2 : YES）、座標情報取得部18は、表示用画像DM内の指定された位置の座標情報を、座標情報蓄積部15から取得する（S 1 2）。座標情報は、指定された位置に存在するオブジェクトの種類の情報などを含んでいる。

[0065] 次に、処理選択部19は、指定された位置にオブジェクトが存在するか否か（S 1 3）、さらにオブジェクトが複数であるか否か判定する（S 1 4）。指定された位置に1つのオブジェクトのみが存在する場合（S 1 3 : YES、S 1 4 : NO）、表示制御部14は、当該1つのオブジェクトの指定に伴う所定の処理を実行し、表示する（S 1 6）。

[0066] 一方、指定された位置に複数のオブジェクトが存在する場合には（S 1 3 : YES、S 1 4 : YES）、処理選択部19は、当該複数のオブジェクトの指定に伴う所定の処理の中から、予め定められた1つの処理を選択し（S 1 5）、表示制御部14は、選択された処理を実行し、表示する（S 1 6）。

[0067] 例えば図7に示すように、1つのO Z T 1が指定された場合、すなわち指定された位置に1つのO Z T 1のみが存在する場合、表示制御部14は、指定されたO Z T 1に対応する他船オブジェクトO S 1を識別表示する。

[0068] 具体的には、表示制御部14は、指定されたO Z T 1に対応する他船オブジェクトO S 1に関連付けて船舶情報を含む情報表示オブジェクトI Fを表示するとともに、当該他船オブジェクトO S 1の表示態様を別の他船オブジェクトO S 2と異ならせることで、当該他船オブジェクトO S 1を識別表示する。これに限らず、情報表示オブジェクトI Fの表示及び他船オブジェクトO S 1の表示態様の変更の一方のみで識別表示を行ってもよい。

[0069] 情報表示オブジェクトI Fには、例えば、識別符号、船名、位置、針路、

速力、目的地などの情報が含まれる。これらの情報は、例えばA I Sデータから抽出される。

[0070] 他船オブジェクトOS 1の表示態様は、例えば、より目立ちやすい色又は明るさ等に変更されることが好ましい（いわゆるハイライト表示）。また、他船オブジェクトOS 1だけでなく、O Z T 1、予測針路R 1、及びベクトル線V 1の表示態様も同様に変更して、指定されたO Z T 1と他船オブジェクトOS 1の関連性を強調することが好ましい。

[0071] 図8及び図9は、表示用画像DM内のカーソル位置C 1～C 6とそれらに対応する処理内容との例を説明するための図である。カーソル位置C 1～C 3は、複数のオブジェクトが重なっている位置を示している。カーソル位置C 4～C 6は、1つのオブジェクトのみが存在する位置を示している。

[0072] カーソル位置C 4はO Z T 1のみが存在する位置であり、この位置が指定された場合、表示制御部1 4は他船識別表示を実行する。すなわち、表示制御部1 4は、上記図7で示したように、指定されたO Z T 1に対応する他船オブジェクトOS 1を識別表示する。

[0073] カーソル位置C 5はエコーオブジェクトEのみが存在する位置であり、この位置が指定された場合、表示制御部1 4はエコー追尾捕捉を実行する。具体的には、表示制御部1 4は、指定されたエコーオブジェクトEを追尾対象として登録し、これに伴い、指定された位置に新たな円形他船オブジェクトを表示する。

[0074] カーソル位置C 6は他船オブジェクトOS 2のみが存在する位置であり、この位置が指定された場合、表示制御部1 4は船舶情報表示を実行する。具体的には、表示制御部1 4は、他船オブジェクトOS 2に関連付けて船舶情報を含む情報表示オブジェクトI F（図7参照）を表示する。

[0075] カーソル位置C 1はエコーオブジェクトEとO Z T 2とが重なった位置であり、この位置が指定された場合、表示制御部1 4は、エコー追尾捕捉と他船識別表示の予め定められた一方を実行する。本例ではエコー追尾捕捉が実行されるが、これに限らず、他船識別表示が実行されてもよい。これに限ら

ず、エコー追尾捕捉と他船識別表示の両方が並行して行われてもよい。

[0076] カーソル位置C 2はエコーオブジェクトEとO Z T 1とO Z T 2とが重なった位置であり、この位置が指定された場合、表示制御部14は、エコー追尾捕捉と他船識別表示の予め定められた1つを実行する。本例ではエコー追尾捕捉が実行されるが、これに限らず、他船識別表示が実行されてもよい。2つのO Z T 1, O Z T 2が重なった位置が指定された場合の他船識別表示については後述する。これに限らず、エコー追尾捕捉と他船識別表示の両方が並行して行われてもよい。

[0077] カーソル位置C 3は他船オブジェクトO S 3とO Z T 2とが重なった位置であり、この位置が指定された場合、表示制御部14は、船舶情報表示と他船識別表示との予め定められた一方を実行する。本例では船舶情報表示が実行されるが、これに限らず、他船識別表示が実行されてもよい。これに限らず、船舶情報表示と他船識別表示の両方が並行して行われてもよい。

[0078] O Z T 1及びO Z T 2は、他船オブジェクトO S 3又はエコーオブジェクトEと比べて広い範囲に表示されることが多く、他船オブジェクトO S 3又はエコーオブジェクトEが重なっていない位置を指定することが容易であるため、O Z T 1又はO Z T 2と他船オブジェクトO S 3又はエコーオブジェクトEとが重なった位置では、他船オブジェクトO S 3又はエコーオブジェクトEに係る処理が優先されることが好ましい。

[0079] 上記図9の例に限らず、例えば図10に示すように、位置の指定態様に応じて互いに異なる処理が選択されてもよい。例えば、カーソル位置C 1, C 2では、クリック時にエコー追尾捕捉が実行され、カーソルオーバー時に他船識別表示が実行される。カーソル位置C 3では、クリック時に船舶情報表示が実行され、カーソルオーバー時に他船識別表示が実行される。

[0080] また、カーソル位置C 4では、クリック時に何も実行されず、カーソルオーバー時に他船識別表示が実行される。カーソル位置C 5では、クリック時にエコー追尾捕捉が実行され、カーソルオーバー時に何も実行されない。カーソル位置C 6では、クリック時に船舶情報表示が実行され、カーソルオー

バー時に何も実行されない。

- [0081] なお、図11に示すように、複数のOZT1, OZT2が重なった位置ZLが指定された場合には、表示制御部14は、複数の他船オブジェクトOS1, OS2から、衝突リスクの度合い、指定された位置ZLからの距離、自船オブジェクトSSからの距離、又は自船の航行を妨げる度合いに応じて決定される1つの他船オブジェクトCS1を識別表示する。
- [0082] 衝突リスクの度合いについては、例えば、他船オブジェクトOS1, OS2のうち、指定された位置ZLにおける衝突リスクが高い方が選択される。衝突リスクは、上記図4に示した計算時に、他船COが自船CSに近いほど高くなるように計算される。このため、リスク範囲Lの中央部は両端部と比べて衝突リスクが高くなる。
- [0083] 指定された位置ZLからの距離については、例えば、他船オブジェクトOS1, OS2のうち、指定された位置ZLからの距離が近い方が選択される。又は、指定された位置ZLからの距離が遠い方（すなわち、船速が高い方）が選択されてもよい。自船オブジェクトSSからの距離については、例えば、他船オブジェクトOS1, OS2のうち、自船オブジェクトSSからの距離が近い方が選択される。
- [0084] 自船の航行を妨げる度合いについては、例えば、他船オブジェクトOS1, OS2のうち、自船オブジェクトSSを中心とする360度の範囲内でOZT1, OZT2が占める割合が多い方が選択される。また、この角度範囲は360度に限らず、自船前方となる所定角度範囲としてもよい。
- [0085] これに限らず、表示制御部14は、複数のOZT1, OZT2が重なった位置ZLが指定された場合に、指定された全てのOZT1, OZT2に対応する他船オブジェクトOS1, OS2を識別表示してもよい。
- [0086] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は以上に説明した実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が当業者にとって可能であることはもちろんである。

## 符号の説明

[0087] 1 船舶監視装置、2 表示部、3 レーダー、4 AIS、5 GNSS  
受信機、6 ジャイロコンパス、7 ECDIS、8 警報部、11 自船  
データ取得部、12 他船データ取得部、13 リスク領域算出部、14  
表示制御部、15 座標情報蓄積部、17 指定受付部、18 座標情報取  
得部、19 処理選択部、100 船舶監視システム

## 請求の範囲

- [請求項1] 表示部に表示された画像内の位置の指定を受付ける指定受付部と、  
第1船舶の位置及び速度を表す第1船舶データを取得する第1データ取得部と、  
複数の第2船舶の位置及び速度を表す複数の第2船舶データを取得する第2データ取得部と、  
前記第1船舶データ及び複数の前記第2船舶データに基づいて、前記第1船舶と各々の前記第2船舶とが衝突するリスクが所定以上となる衝突リスク領域を算出するリスク領域算出部と、  
複数の前記第2船舶を表す複数の船舶オブジェクト及び前記衝突リスク領域を前記画像内の対応する位置に配置して表示し、前記衝突リスク領域の指定を受付けた場合に、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトを他の前記船舶オブジェクトと識別表示する表示制御部と、  
を備える、船舶監視装置。
- [請求項2] 前記表示制御部は、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトに関連付けて船舶情報を含む情報表示オブジェクトを表示することで識別表示する、  
請求項1に記載の船舶監視装置。
- [請求項3] 前記表示制御部は、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの表示態様を他の前記船舶オブジェクトと異ならせることで識別表示する、  
請求項1に記載の船舶監視装置。
- [請求項4] 前記表示制御部は、前記衝突リスク領域と他のオブジェクトとが重なった位置が指定された場合に、前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの識別表示と、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理との一方を実行する、  
請求項1ないし3の何れかに記載の船舶監視装置。

- [請求項5] 前記表示制御部は、前記衝突リスク領域と他のオブジェクトとが重なった位置が指定された場合に、前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの識別表示を実行せずに、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理を実行する、  
請求項1ないし3の何れかに記載の船舶監視装置。
- [請求項6] 前記他のオブジェクトは、前記船舶オブジェクトであり、  
前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理は、指定された前記船舶オブジェクトに関連付けて船舶情報を含む情報表示オブジェクトを表示する処理である、  
請求項4または5に記載の船舶監視装置。
- [請求項7] 前記表示制御部は、前記第1船舶に搭載されたレーダーにより生成されたエコーデータに基づいて、エコー強度が所定以上の領域を表すエコーオブジェクトを前記画像内に表示し、  
前記他のオブジェクトは、前記エコーオブジェクトであり、  
前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理は、指定された前記エコーオブジェクトを追尾対象として登録する処理である、  
請求項4または5に記載の船舶監視装置。
- [請求項8] 前記表示制御部は、前記衝突リスク領域と他のオブジェクトとが重なった位置が第1の指定態様で指定された場合に、前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトの識別表示を実行し、前記衝突リスク領域と前記他のオブジェクトとが重なった位置が第2の指定態様で指定された場合に、前記他のオブジェクトの指定に伴う所定の処理を実行する、  
請求項1ないし3の何れかに記載の船舶監視装置。
- [請求項9] 前記表示制御部は、複数の前記衝突リスク領域が重なった位置が指定された場合に、複数の前記船舶オブジェクトのうちの、衝突のリスクの度合い、指定された位置からの距離、前記第1船舶からの距離、又は前記第1船舶の航行を妨げる度合いに基づいて決定される1つの

前記船舶オブジェクトを識別表示する、

請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の船舶監視装置。

[請求項10] 前記表示制御部は、複数の前記衝突リスク領域が重なった位置が指定された場合に、指定された複数の前記衝突リスク領域に対応する複数の前記船舶オブジェクトを識別表示する、

請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の船舶監視装置。

[請求項11] 前記第 1 データは、前記第 1 船舶に搭載された G N S S (Global Navigation Satellite System) 受信機により検出された前記第 1 船舶の位置を含む、

請求項 1 ないし 1 0 の何れかに記載の船舶監視装置。

[請求項12] 前記第 2 データは、前記第 1 船舶に搭載されたレーダーにより検出された前記第 2 船舶の位置及び速度を含む、

請求項 1 ないし 1 1 の何れかに記載の船舶監視装置。

[請求項13] 前記第 2 データは、前記第 1 船舶に搭載された A I S (Automatic Identification System) により検出された前記第 2 船舶の位置及び速度を含む、

請求項 1 ないし 1 2 の何れかに記載の船舶監視装置。

[請求項14] 第 1 データ生成部により、第 1 船舶の位置及び速度を表す第 1 船舶データを生成し、

第 2 データ生成部により、複数の第 2 船舶の位置及び速度を表す複数の第 2 船舶データを生成し、

前記第 1 船舶データ及び複数の前記第 2 船舶データに基づいて、前記第 1 船舶と各々の前記第 2 船舶とが衝突するリスクが所定以上となる衝突リスク領域を算出し、

表示部により、複数の前記第 2 船舶を表す複数の船舶オブジェクト及び前記衝突リスク領域を対応する位置に配置した画像を表示し、

前記衝突リスク領域が指定された場合に、指定された前記衝突リスク領域に対応する前記船舶オブジェクトを他の前記船舶オブジェクト

と識別表示する、

船舶監視方法。

[請求項15]

第1船舶の位置及び速度を表す第1船舶データを取得すること、  
複数の第2船舶の位置及び速度を表す複数の第2船舶データを取得  
すること、

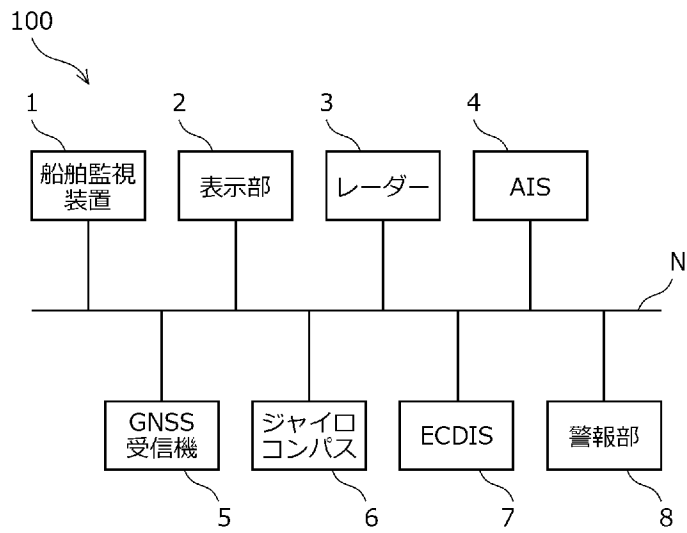
前記第1船舶データ及び複数の前記第2船舶データに基づいて、前  
記第1船舶と各々の前記第2船舶とが衝突するリスクが所定以上とな  
る衝突リスク領域を算出すること、

複数の前記第2船舶を表す複数の船舶オブジェクト及び前記衝突リ  
スク領域を対応する位置に配置した画像を表示部に表示すること、及  
び

前記衝突リスク領域が指定された場合に、指定された前記衝突リス  
ク領域に対応する前記船舶オブジェクトを他の前記船舶オブジェクト  
と識別表示すること、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[図1]

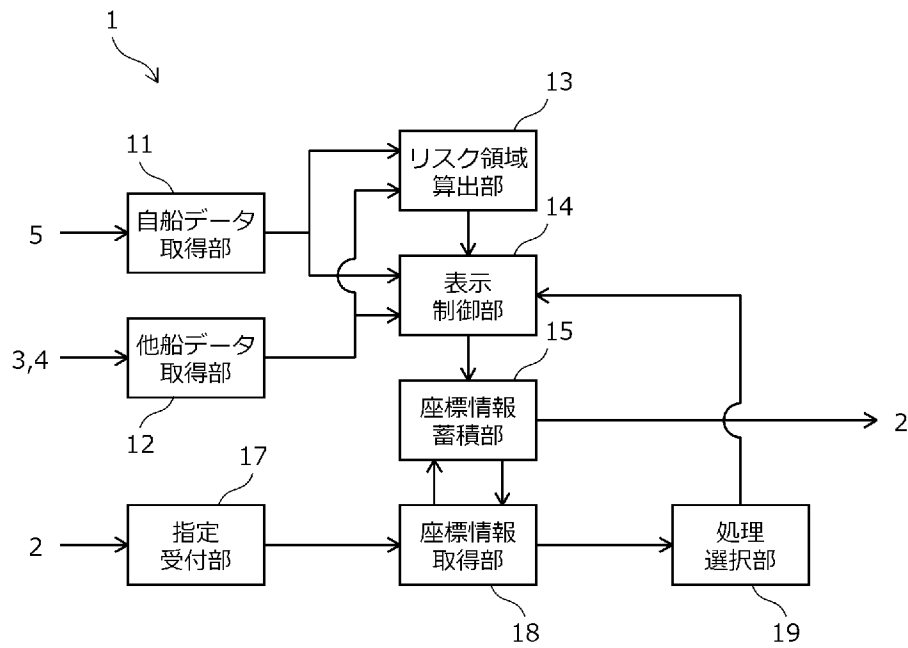


[図2]

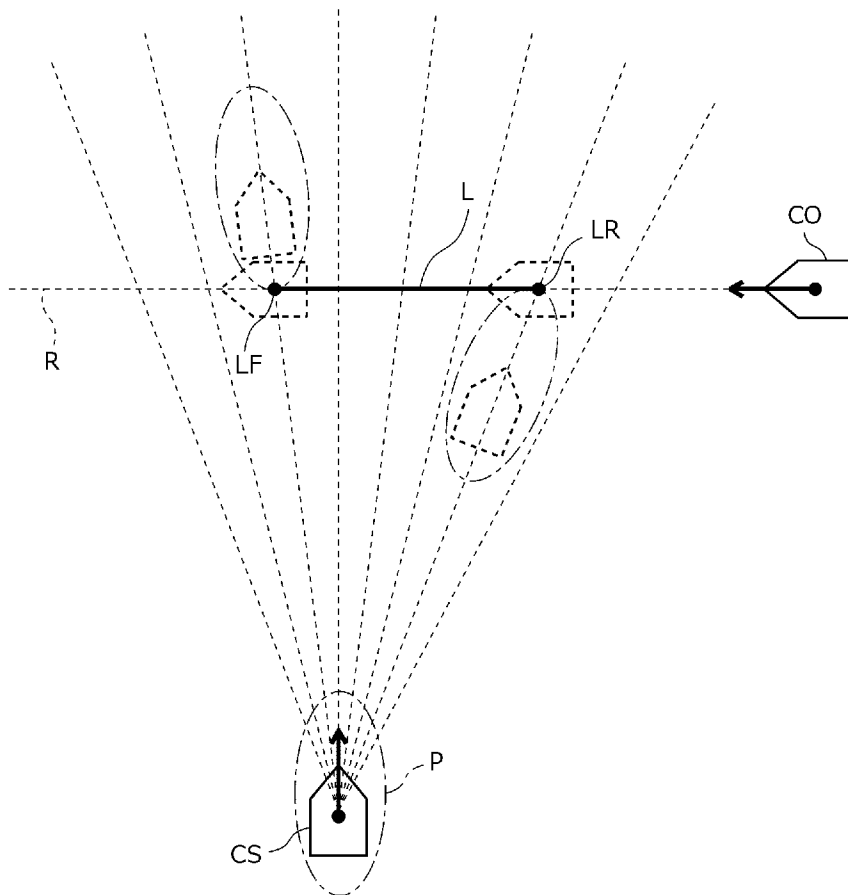
他船管理データベース

他船識別子	位置	速度		...
		速さ	方位	
001	x1,y1	v1	d1	...
002	x2,y2	v2	d2	...
003	x3,y3	v3	d3	...

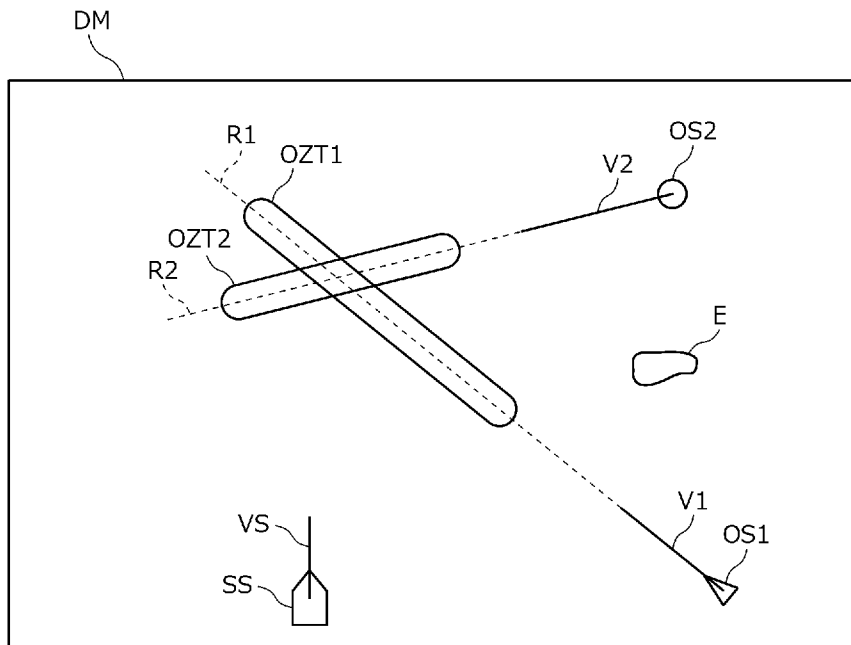
[図3]



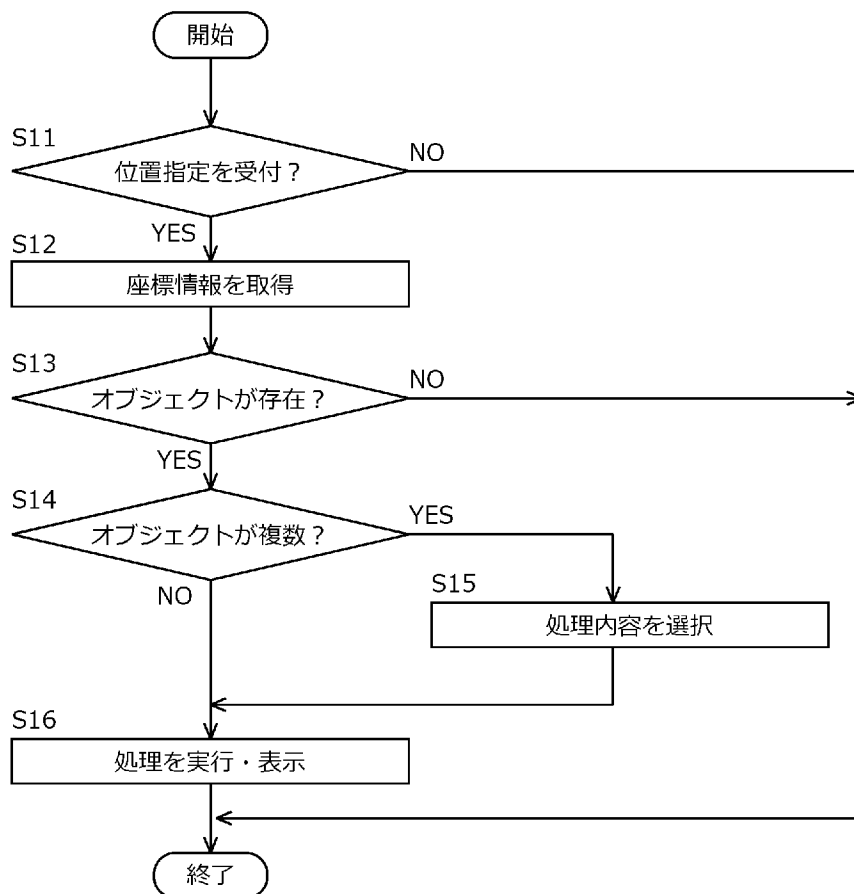
[図4]



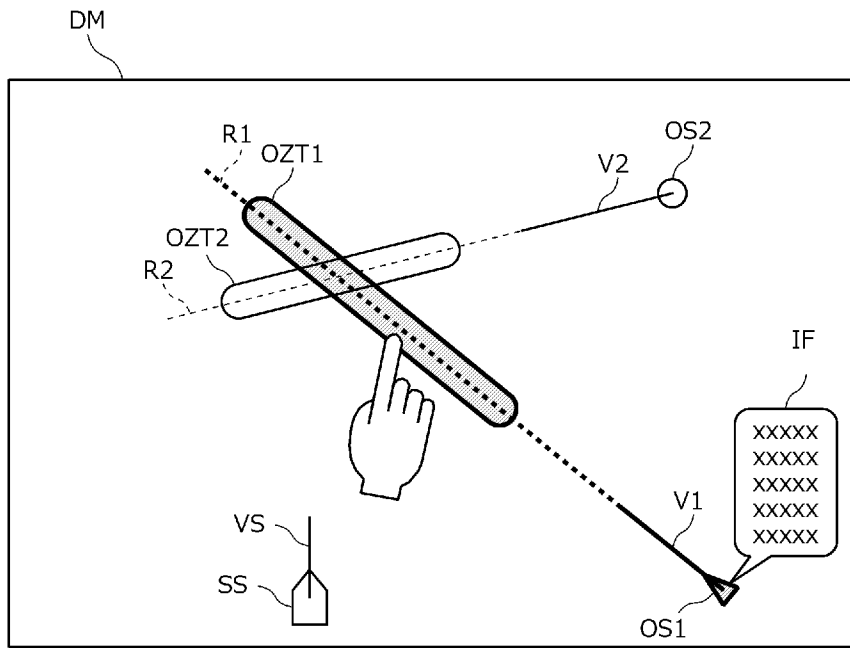
[図5]



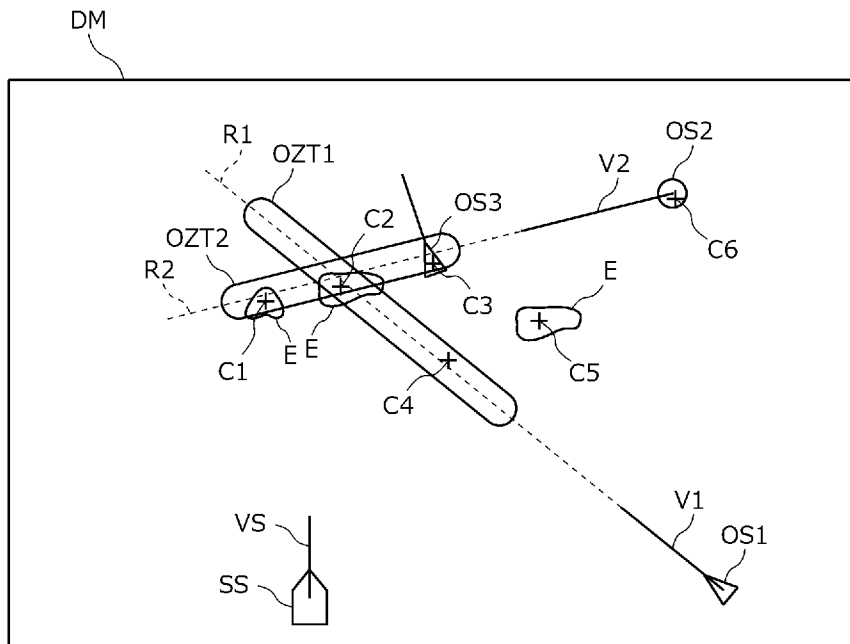
[図6]



[図7]



[図8]



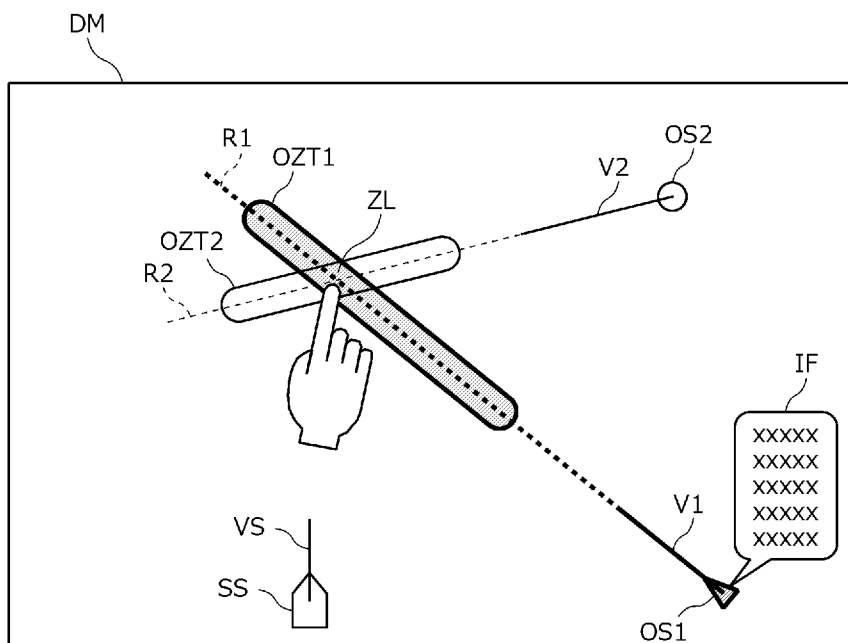
[図9]

座標情報	処理内容
O Z T + エコー ( C 1 )	エコー追尾捕捉 ( 又は他船識別表示 )
O Z T × 2 + エコー ( C 2 )	エコー追尾捕捉 ( 又は他船識別表示 )
O Z T + 他船 ( C 3 )	船舶情報表示 ( 又は他船識別表示 )
O Z T ( C 4 )	他船識別表示
エコー ( C 5 )	エコー追尾捕捉
他船 ( C 6 )	船舶情報表示

[図10]

座標情報	クリック時	カーソルオーバー時
O Z T + エコー ( C 1 )	エコー追尾捕捉	他船識別表示
O Z T × 2 + エコー ( C 2 )	エコー追尾捕捉	他船識別表示
O Z T + 他船 ( C 3 )	船舶情報表示	他船識別表示
O Z T ( C 4 )	なし	他船識別表示
エコー ( C 5 )	エコー追尾捕捉	なし
他船 ( C 6 )	船舶情報表示	なし

[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2022/009935**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G08G 3/02</i> (2006.01)i; <i>G01S 19/14</i> (2010.01)i; <i>G01S 13/937</i> (2020.01)i FI: G08G3/02 A; G01S13/937; G01S19/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G08G3/02; G01S19/14; G01S13/937		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/204075 A1 (FURUNO ELECTRIC CO., LTD.) 30 November 2017 (2017-11-30)	1-15
A	JP 2017-54215 A (FURUNO ELECTRIC CO., LTD.) 16 March 2017 (2017-03-16)	1-15
A	JP 7-246998 A (TOKIMEC INC.) 26 September 1995 (1995-09-26)	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>15 April 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>10 May 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/009935**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017/204075	A1	30 November 2017	US	2019/0137624	A1	
				CN	109154653	A	
-----							
JP	2017-54215	A	16 March 2017	US	2017/0067984	A1	
				EP	3141924	A1	
				CN	106504585	A	
-----							
JP	7-246998	A	26 September 1995	US	5515287	A	
				GB	2287318	A	
				DE	19508255	A1	
-----							

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 3/02(2006.01)i; G01S 19/14(2010.01)i; G01S 13/937(2020.01)i FI: G08G3/02 A; G01S13/937; G01S19/14		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G08G3/02; G01S19/14; G01S13/937 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2017/204075 A1 (古野電気株式会社) 30.11.2017 (2017-11-30)	1-15
A	JP 2017-54215 A (古野電気株式会社) 16.03.2017 (2017-03-16)	1-15
A	JP 7-246998 A (株式会社トキメック) 26.09.1995 (1995-09-26)	1-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 15.04.2022	国際調査報告の発送日 10.05.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 高島 壮基 3Z 3416 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2022/009935

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/204075	A1	30.11.2017	US	2019/0137624	A1	
				CN	109154653	A	
JP	2017-54215	A	16.03.2017	US	2017/0067984	A1	
				EP	3141924	A1	
				CN	106504585	A	
JP	7-246998	A	26.09.1995	US	5515287	A	
				GB	2287318	A	
				DE	19508255	A1	