

(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3月3日(03.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/044609 A1

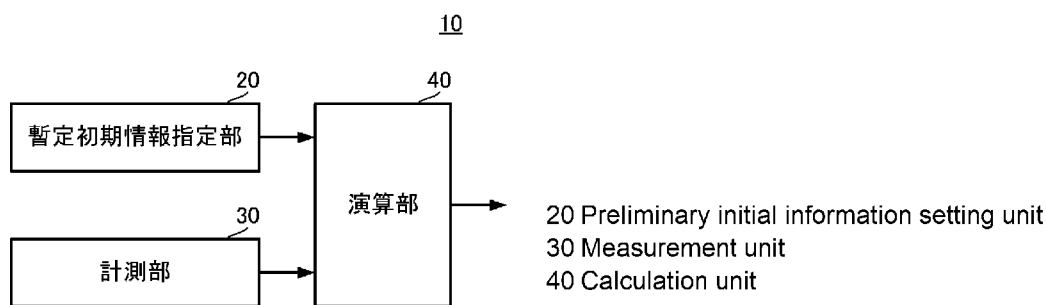
- (51) 国際特許分類:
B63B 49/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/026772
- (22) 国際出願日: 2021年7月16日(16.07.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-140551 2020年8月24日(24.08.2020) JP
- (71) 出願人: 古野電気株式会社 (FURUNO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町9番52号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 園部 達也 (SONOBE, Tatsuya); 〒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). 戸田 裕行 (TODA, Hiroyuki); 〒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). 中村 拓 (NAKAMURA, Hiraku); 〒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). 辻本 一喜 (TSUJIMOTO, Kazuki); 〒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, 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, 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,

(54) Title: WATERCRAFT NAVIGATION ASSISTANCE DEVICE, WATERCRAFT NAVIGATION ASSISTANCE METHOD, AND WATERCRAFT NAVIGATION ASSISTANCE PROGRAM

(54) 発明の名称: 船舶航行支援装置、船舶航行支援方法、および、船舶航行支援プログラム



(57) Abstract: [Problem] To highly precisely set initial information on an anchorage target for a watercraft. [Solution] Provided is a watercraft navigation assistance device comprising a preliminary initial information setting unit, a measurement unit, and a calculation unit. The preliminary initial information setting unit receives specification of preliminary initial information for characteristic information on a target of anchorage for a watercraft. The measurement unit uses a ranging result for a region including the target to acquire measurement information on the target. The calculation unit uses the preliminary initial information and the measurement information to set initial information for the characteristic information on the target.

(57) 要約: 【課題】船舶の停泊対象の初期情報を高精度に設定する。【解決手段】船舶航行支援装置は、暫定初期情報設定部、計測部、および、演算部を備える。暫定初期情報設定部は、船舶が停泊する目標物の特徴情報に対する暫定初期情報の指定を受ける。計測部は、目標物を含む領域に対する測距結果を用いて、目標物に対する計測情報を得る。演算部は、暫定初期情報と計測情報とを用いて、目標物の特徴情報の初期情報を設定する。

WO 2022/044609 A1

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)）

明 細 書

発明の名称：

船舶航行支援装置、船舶航行支援方法、および、船舶航行支援プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、船舶の停泊時に利用する船舶航行支援技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、船舶の着岸支援装置が記載されている。特許文献1に記載の着岸支援装置では、着岸候補位置は、タッチパネルを用いて、ユーザによって指定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5000244号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来技術では、着岸候補位置がユーザによって入力されるため、実際の着岸候補位置に対して誤差を生じる。このような誤差は、着岸候補位置に限らず、船舶が停泊しようとする他の対象の初期情報に対しても、同様に生じる。

[0005] したがって、本発明の目的は、船舶の停泊対象の初期情報を高精度に設定することにある。

課題を解決するための手段

[0006] この発明の船舶航行支援装置は、暫定初期情報設定部、計測部、および、演算部を備える。暫定初期情報設定部は、船舶が停泊する目標物の特徴情報に対する暫定初期情報の指定を受ける。計測部は、目標物を含む領域に対する測距結果を用いて、目標物に対する計測情報を得る。演算部は、暫定初期情報と計測情報とを用いて、目標物の特徴情報の初期情報を設定する。

[0007] この構成では、目標物の特徴情報の初期値、例えば、船舶が停泊する岸壁線の初期値が、測距に基づく計測情報で与えられる。

発明の効果

[0008] この発明によれば、船舶の停泊対象の初期情報を高精度に設定できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る船舶航行支援装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図2]図2は、暫定初期情報設定部の構成を示す機能ブロック図である。

[図3]図3は、計測部の構成を示す機能ブロック図である。

[図4]図4は、演算部の構成を示す機能ブロック図である。

[図5]図5は、暫定初期情報の指定方法の一例を示す図である。

[図6]図6は、計測情報の生成方法の一例を示す図である。

[図7]図7は、初期情報の設定方法の一例を示す図である。

[図8]図8（A）、図8（B）は、船舶航行支援方法の概略処理を示すフローチャートである。

[図9]図9（A）、図9（B）、図9（C）は、図8（A）に示す船舶航行支援方法の各処理の具体的な処理フローを示すフローチャートである。

[図10]図10は、最尤計測情報を検出方法の一例を示すフローチャートである。

[図11]図11（A）、図11（B）、図11（C）は、図9（A）、図9（B）、図9（C）の処理を、より具体的な目標物（岸壁）に対して設定した場合を示す。

[図12]図12は、目標物の特徴情報の過去の位置座標から暫定初期情報を設定する処理を示すフローチャートである。

[図13]図13は、特徴情報の更新処理を含む場合の演算部の構成を示す機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施形態に係る船舶航行支援技術について、図を参照して説明す

る。図1は、本発明の実施形態に係る船舶航行支援装置の構成を示す機能ブロック図である。図2は、暫定初期情報設定部の構成を示す機能ブロック図である。図3は、計測部の構成を示す機能ブロック図である。図4は、演算部の構成を示す機能ブロック図である。

[0011] (船舶航行支援装置10の概略構成)

図1に示すように、船舶航行支援装置10は、暫定初期情報設定部20、計測部30、および、演算部40を備える。船舶航行支援装置10は、例えば、光学系の部分、電波系の部分を除き、船舶航行支援方法を実現するプログラム(船舶航行支援プログラム)が記憶される記憶デバイスと、船舶航行支援プログラムを実行するCPU等の演算処理装置と、によって実現可能である。また、記憶デバイスと演算処理装置との部分は、航行支援プログラムが組み込まれたIC等によって実現することも可能である。

[0012] 暫定初期情報設定部20は、船舶が停泊または着岸(着棧)する目標物の特徴情報に対する暫定初期情報の指定を受け付ける。暫定初期情報設定部20は、暫定初期情報を、演算部40に出力する。例えば、目標物とは、岸壁であり、特徴情報とは、岸壁線のベクトル量であり、暫定初期情報とは、暫定岸壁線(ベクトル量)である。

[0013] 計測部30は、船舶が停泊または着岸(着棧)する目標物を含む領域に対して測距を行う。計測部30は、測距結果を用いて、目標物に対する計測情報を得る。計測部30は、計測情報を演算部40に出力する。例えば、計測情報とは、線分(直線)のベクトル量である。

[0014] 演算部40は、暫定初期情報と計測情報とを用いて、目標物の特徴情報の初期情報を設定する。例えば、目標物の特徴情報の初期情報とは、初期岸壁線(ベクトル量)である。

[0015] このように、船舶航行支援装置10は、測距結果に基づいて目標物の初期情報(例えば初期岸壁線)を設定する。したがって、船舶航行支援装置10は、目標物の初期情報の誤差を抑制し、高精度に設定できる。これにより、船舶航行支援装置10は、この後の目標物を追尾するときの初期誤差を抑制

できる。

[0016] (暫定初期情報設定部 20 の構成)

図 2 に示すように、暫定初期情報設定部 20 は、カメラ 21、操作入力部 22、および、暫定初期情報設定部 23 を備える。

[0017] カメラ 21 は、操作入力部 22 に接続する。カメラ 21 は、目標物（例えば岸壁）を含む領域を撮像する。カメラ 21 は、撮像した画像を操作入力部 22 に出力する。

[0018] 操作入力部 22 は、例えば、タッチパネル等で実現される。操作入力部 22 は、入力された画像を表示する。操作入力部 22 は、ユーザからの操作入力を受け付け、画像上の操作位置（操作の軌跡）を検出する。操作入力部 22 は、操作位置（操作の軌跡）を、暫定初期情報設定部 23 に出力する。

[0019] 暫定初期情報設定部 23 は、操作位置（操作の軌跡）を、画像に設定された三次元座標系のベクトル量に変換し、暫定初期情報として設定する。暫定初期情報設定部 23 は、暫定初期情報を、演算部 40 に出力する。

[0020] (暫定初期情報の指定方法の具体例)

図 5 は、暫定初期情報の指定方法の一例を示す図である。図 5 に示すように、表示画面には、目標物である岸壁 90 を含む画像が表示される。画面に表示された岸壁線 910 に沿うように、ユーザが指でタッチパネルを操作すると、操作入力部 22 は、操作の軌跡（図 5 における暫定岸壁線 920 に対応する軌跡）を検出する。より具体的には、操作入力部 22 は、軌跡として、画像における指で操作された画素群（画素の座標群）を検出する。操作入力部 22 は、この軌跡を、暫定初期情報設定部 23 に出力する。

[0021] 暫定初期情報設定部 23 は、この軌跡を、暫定岸壁線 920 として設定する。暫定岸壁線 920 は、例えば、船舶の位置を基準とした方位と距離とによって設定されるベクトル量で表される。暫定岸壁線 920 が、暫定初期情報に対応する。暫定初期情報設定部 23 は、暫定岸壁線 920 を、演算部 40 に出力する。

[0022] (計測部 30 の構成)

図3に示すように、計測部30は、測距部31、姿勢計測部32、および、計測情報生成部33を備える。

[0023] 測距部31は、例えば、LIDAR等によって実現される。なお、測距部31は、LADARであってもよい。測距部31は、目標物を含む領域に対して、三次元測距を行い、複数の特徴点を検出する。測距部31は、複数の特徴点を、計測情報生成部33に出力する。

[0024] 姿勢計測部32は、例えば、船舶に装備された姿勢センサによって実現される。なお、姿勢センサは、GNSS信号の測位技術を用いたものであっても、慣性センサを用いたものであってもよい。また、姿勢センサは、GNSS信号の測位技術と慣性センサとを組み合わせたものであってもよい。GNSS信号の測位技術を用いれば、船舶の位置（位置座標）も計測できる。また、GNSS信号の測位技術を用いれば、海上のようにオープンスカイの状況において、高精度に姿勢を計測できる。

[0025] 姿勢計測部32は、船舶の姿勢を計測する。姿勢計測部32は、船舶の姿勢を、計測情報生成部33に出力する。

[0026] 計測情報生成部33は、三次元座標で得られた複数の特徴点を、水平面上の二次元座標系に変換（射影）する。この際、計測情報生成部33は、船舶の姿勢を利用することで、例えば、船舶が揺動していても、三次元座標系の複数の特徴点を、水平面上の二次元座標系に高精度に変換できる。

[0027] 計測情報生成部33は、水平面上の二次元座標に配置された複数の特徴点に対して、所定の変換処理を適用し、計測情報を生成する。計測情報生成部33は、生成した計測情報を、演算部40に出力する。

[0028] なお、三次元座標で得られた複数の特徴点を、水平面上の二次元座標系に変換する処理は、省略できる。しかしながら、この処理を行うことで、目標物の特徴情報の初期情報を高精度に設定しながら、例えば、後段の処理を容易にできる。

[0029] （計測情報の生成方法の具体例）

図6は、計測情報の生成方法の一例を示す図である。図6は、LIDAR

の検出結果の鳥瞰図を示す。なお、ここでは、測距部31にL I D A Rを用いた場合を示す。

[0030] 測距部31は、岸壁線910（図示を省略する。）を含む領域に対して三次元測距を行う。これにより、測距部31は、図6に示すように、複数の特徴点81、82、83、84、85、86、87を検出する。測距部31は、これら複数の特徴点81、82、83、84、85、86、87を、計測情報生成部33に出力する。

[0031] 計測情報生成部33は、複数の特徴点81、82、83、84、85、86、87に対して、H o u g h変換等を適用することで、計測線931、932、933、934、935、936、937を生成する。計測線931、932、933、934、935、936、937が、計測情報に対応する。より具体的には、計測情報生成部33は、直線状に並ぶ複数の特徴点81から、計測線931を生成し、直線状に並ぶ複数の特徴点82から、計測線932を生成する。同様に、計測情報生成部33は、複数の特徴点83から計測線933を生成し、複数の特徴点84から計測線934を生成し、複数の特徴点85から計測線935を生成し、複数の特徴点86から計測線936を生成し、複数の特徴点87から計測線937を生成する。これらの計測線931、932、933、934、935、936、937は、船舶の位置を基準とした方位と距離とによって設定されるベクトル量で表される。計測情報生成部33は、これら計測線931、932、933、934、935、936、937を、演算部40に出力する。

[0032] （演算部40の構成）

図4に示すように、演算部40は、差分算出部41および初期情報設定部42を備える。

[0033] 差分算出部41には、暫定初期情報設定部23から暫定初期情報が入力され、計測情報生成部33から計測情報が入力される。差分算出部41は、暫定初期情報と計測情報とを比較し、その差分を算出する。差分算出部41は、暫定初期情報と計測情報との組毎の差分を、初期情報設定部42に出力す

る。

[0034] 初期情報設定部42は、暫定初期情報と計測情報との組毎の差分を比較する。初期情報設定部42は、差分の最も小さい組を構成する計測情報を、最尤計測情報として検出する。初期情報設定部42は、最尤計測情報を、目標物の特徴情報の初期情報に設定する。

[0035] (初期情報の設定方法の具体例)

図7は、初期情報の設定方法の一例を示す図である。なお、図7では、計測線931および計測線932と暫定岸壁線920との比較の概念について図示するが、他の計測線についても同様の概念が適用される。

[0036] 上述の処理によって、暫定岸壁線920は、船舶を基準とする距離と方位のベクトル量 (ρ_{920} , θ_{920}) として得られている。また、計測線931は、船舶を基準とする距離と方位のベクトル量 (ρ_{931} , θ_{931}) として得られており、計測線932は、船舶を基準とする距離と方位のベクトル量 (ρ_{932} , θ_{932}) として得られている。

[0037] 差分算出部41は、暫定岸壁線920と計測線931との差分を算出する。すなわち、差分算出部41は、ベクトル量 (ρ_{920} , θ_{920}) とベクトル量 (ρ_{931} , θ_{931}) との距離差 $\Delta\rho_1$ 、方位差 $\Delta\theta_1$ を算出する。同様に、差分算出部41は、暫定岸壁線920と計測線932との差分を算出する。すなわち、差分算出部41は、ベクトル量 (ρ_{920} , θ_{920}) とベクトル量 (ρ_{932} , θ_{932}) との距離差 $\Delta\rho_2$ 、方位差 $\Delta\theta_2$ を算出する。差分算出部41は、これら暫定岸壁線と計測線との組毎の距離差および方位差を、初期情報設定部42に出力する。

[0038] この際、差分算出部41は、画像座標系と測距座標系とのバイアス誤差を予め記憶しており、このバイアス誤差による補正を行った後に、距離差および方位差を算出することが好ましい。これにより、差分算出部41は、距離差および方位差を、より高精度に算出できる。

[0039] 初期情報設定部42は、距離差 $\Delta\rho$ が最小となる暫定岸壁線と計測線との組を検出し、この組を構成する計測線を、最尤計測線として検出し、初期岸

壁線に設定する。または、初期情報設定部42は、方位差 $\Delta\theta$ が最小となる暫定岸壁線と計測線との組を検出し、この組を構成する計測線を、最尤計測線として検出し、初期岸壁線に設定する。

[0040] もしくは、初期情報設定部42は、距離差 $\Delta\rho$ と方位差 $\Delta\theta$ とを総合的に反映して、初期岸壁線を設定する。例えば、初期情報設定部42は、距離差 $\Delta\rho$ の大きさに応じて距離評価値を設定し、方位差 $\Delta\theta$ の大きさに応じて方位評価値を設定する。初期情報設定部42は、距離評価値と方位評価値とを用いて、最尤計測線を決定する。初期情報設定部42は、最尤計測線を、初期岸壁線に設定する。

[0041] 例えば、図7の例であれば、計測線931が、暫定岸壁線920に対する最尤計測線として検出され、初期岸壁線として設定される。

[0042] 以上のように、上述の構成を用いれば、船舶航行支援装置10は、目標物（例えば、岸壁）の初期情報（初期岸壁線）を、高精度に設定できる。

[0043] （船舶航行支援方法）

上述の説明では、各処理をそれぞれに個別の機能部で実行する態様を示した。しかしながら、上述の処理は、船舶航行支援プログラムとして記憶され、演算処理装置で実行することによって、実現することが可能である。この場合、次の各図に示すフローにしたがって処理を実行すればよい。なお、以下の説明における具体的な処理の内容において、上述されている内容については、詳細な説明を省略する。

[0044] 図8（A）、図8（B）は、船舶航行支援方法の概略処理を示すフローチャートである。図8（B）は、図8（A）の処理を、より具体的な目標物（岸壁）に対して設定した場合を示す。

[0045] 図8（A）に示すように、演算処理装置（船舶航行支援装置）は、目標物の特徴情報の暫定初期情報の指定を受け付ける（S11）。演算処理装置は、目標物を含む領域の計測情報を生成する（S12）。演算処理装置は、計測情報から、目標物の特徴情報の初期情報を設定する（S13）。

[0046] より具体的な例として、目標物が岸壁の場合、図8（B）に示すように、

演算処理装置は、暫定岸壁線の指定を受け付ける（S 1 1 e）。演算処理装置は、岸壁線を含む領域の計測線を生成する（S 1 2 e）。演算処理装置は、計測線から初期岸壁線を設定する（S 1 3 e）。

[0047] 図 9（A）、図 9（B）、図 9（C）は、図 8（A）に示す船舶航行支援方法の各処理の具体的な処理フローを示すフローチャートである。

[0048] 図 9（A）に示すように、暫定初期情報の指定処理では、演算処理装置は、目標物を含む画像を撮像する（S 2 1）。演算処理装置は、画像に対する操作入力を受け付ける（S 2 2）。演算処理装置は、操作入力の内容から暫定初期情報を設定する（S 2 3）。

[0049] 図 9（B）に示すように、計測情報の生成処理では、演算処理装置は、目標物を含む領域の三次元測距を行い、特徴点を検出する（S 3 1）。演算処理装置は、船舶の姿勢データを用いて、三次元測距された特徴点を、二次元座標系に変換（射影）する（S 3 2）。演算処理装置は、二次元座標系に変換された複数の特徴点に対して、所定の変換処理を適用し、計測情報を生成する（S 3 3）。

[0050] 図 9（C）に示すように、初期情報の設定処理では、演算処理装置は、計測情報が 1 個であれば（S 4 1 : YES）、この計測情報（生成された計測情報）を、目標物の特徴情報の初期情報に設定する（S 4 2）。

[0051] 演算処理装置は、計測情報が複数であれば（S 4 1 : NO）、暫定初期情報と複数の計測情報とを比較する（S 4 3）。演算処理装置は、比較結果から、最尤計測情報を検出する（S 4 4）。より具体的には、例えば、図 1 0 に示す処理を実行する。

[0052] 図 1 0 は、最尤計測情報を検出方法の一例を示すフローチャートである。演算処理装置は、複数の計測情報に対して、距離評価を行う（S 5 1）。距離評価とは、船舶から計測情報までの距離と、船舶から暫定初期情報までの距離との差（距離差）を用いて実行され、例えば、距離差が小さいほど、距離評価値は高く設定される。

[0053] 演算処理装置は、複数の計測情報に対して、方位評価を行う（S 5 2）。

方位評価とは、船舶の位置を基準とする計測情報の方位と、船舶を基準とする暫定初期情報の方位との差（方位差）を用いて実行され、例えば、方位差が小さいほど、方位評価値は高く設定される。

[0054] 演算処理装置は、距離評価値と方位評価値とから最尤計測情報を決定する（S 5 3）。例えば、演算処理装置は、距離用重み付け係数と方位用重み付け係数とを設定し、距離用重み付け係数を距離評価値に乗算し、方位用重み付け係数を方位評価値に乗算する。演算処理装置は、これらの値を加算した総合評価値を算出し、総合評価値が最も高い計測情報を、最尤計測情報に設定する。なお、最尤計測情報の設定方法は、これに限らず、距離差、方位差の少なくとも一方を用いればよい。例えば、演算処理装置は、距離差のみを考慮して最尤計測情報を設定すること、方位差のみを考慮して最尤計測情報を設定することも可能である。

[0055] 図 9 に戻り、演算処理装置は、最尤計測情報を、目標物の特徴情報の初期情報に設定する（S 4 5）。

[0056] 図 1 1（A）、図 1 1（B）、図 1 1（C）は、図 9（A）、図 9（B）、図 9（C）の処理を、より具体的な目標物（岸壁）に対して設定した場合を示す。

[0057] 図 1 1（A）に示すように、暫定岸壁線の指定処理では、演算処理装置は、岸壁線を含む画像を撮像する（S 2 1 e）。演算処理装置は、画像に対する操作入力を受け付ける（S 2 2 e）。演算処理装置は、操作入力の内容から暫定岸壁線を設定する（S 2 3 e）。

[0058] 図 1 1（B）に示すように、計測線の生成処理では、演算処理装置は、岸壁線を含む領域の三次元測距を行い、特徴点を検出する（S 3 1 e）。演算処理装置は、船舶の姿勢データを用いて、三次元測距された特徴点を、二次元座標系に変換（射影）する（S 3 2 e）。演算処理装置は、二次元座標系に変換された複数の特徴点に対して、所定の変換処理を適用し、計測線を生成する（S 3 3 e）。

[0059] 図 1 1（C）に示すように、初期岸壁線の設定処理では、演算処理装置は

、計測線が1個であれば（S 4 1 e : Y E S）、この計測線（生成された計測線）を、初期岸壁線に設定する（S 4 2 e）。

[0060] 演算処理装置は、計測線が複数であれば（S 4 1 e : N O）、暫定岸壁線と複数の計測線とを比較する（S 4 3 e）。演算処理装置は、比較結果から、最尤計測線を検出する（S 4 4 e）。演算処理装置は、最尤計測線を、初期岸壁線に設定する（S 4 5 e）。

[0061] （暫定初期情報（暫定岸壁線）の別の設定方法）

上述の説明では、暫定初期情報（暫定岸壁線）を、ユーザの操作入力によって設定した。しかしながら、目標物の特徴情報に対する過去のデータから、暫定初期情報を設定することも可能である。

[0062] 図 1 2 は、目標物の特徴情報の過去の位置座標から暫定初期情報を設定する処理を示すフローチャートである。なお、ここでは、目標物の特徴情報を岸壁線とし、暫定初期情報を暫定岸壁線とする態様を説明する。

[0063] 演算処理装置は、岸壁線の過去の位置座標を記憶する。演算処理装置は、岸壁線の過去の位置座標を読み出す（S 6 1）。演算処理装置は、船舶（自船）の位置座標を取得する（S 6 2）。船舶の位置座標の取得は、例えば、上述のGNSS信号の測位技術を用いることによって実現できる。

[0064] 演算処理装置は、これらの位置座標を用いて、船舶に対する岸壁線の相対位置を算出する（S 6 3）。演算処理装置は、相対位置から暫定岸壁線を設定する（S 6 4）。例えば、演算処理装置は、相対位置を、船舶を基準とする距離および方位によって設定されるベクトル量に変換し、暫定岸壁線を設定する。

[0065] なお、ここでは、岸壁線の過去の位置座標を用いる態様を示した。しかしながら、岸壁線に基準局を設定し、船舶を移動局として、DGPSやRTKの技術等を用いて、相対位置を検出し、暫定岸壁線を設定することも可能である。また、岸壁線の座標を外部から受信して、暫定岸壁線を設定することも可能である。

[0066] また、上述の説明では、岸壁を対象とする例を示した。しかしながら、棧

橋、他船等、船舶が停泊する対象であれば、上述の構成および処理を適用できる。

[0067] また、上述の説明では、特徴情報として、直線（線分）を対象とする例を示した。しかしながら、点、面、曲線を特徴情報とすることも可能であり、これらの場合も、上述の構成、処理を適用できる。

[0068] また、上述の説明では、目標物の特徴情報の初期情報の設定までを行った。しかしながら、船舶航行支援装置は、さらに、特徴情報を逐次的に更新できる。この場合、例えば、演算部は、次の構成を備え、次の処理を実行すればよい。図13は、特徴情報の更新処理を含む場合の演算部の構成を示す機能ブロック図である。

[0069] 図13に示すように、演算部40Aは、差分算出部41、初期情報設定部42、および、特徴情報更新部43を備える。すなわち、演算部40Aは、演算部40に対して、特徴情報更新部43を追加した点で異なる。演算部40Aの他の構成は、演算部40と同様であり、同様の箇所の説明は、省略する。

[0070] 特徴情報更新部43には、初期情報設定部42からの初期情報と、計測部30から計測情報とが入力される。

[0071] 特徴情報更新部43は、初期情報と計測情報とを用いて、特徴情報を算出する。具体的には、特徴情報更新部43は、初期情報と複数の計測情報との差分をそれぞれに算出する。特徴情報更新部43は、差分に応じて、複数の計測情報のそれぞれに対して、重付係数を設定する。特徴情報更新部43は、重付係数と複数の計測情報とを用いて、特徴情報を算出する。例えば、特徴情報更新部43は、複数の計測情報に重付係数を乗算し、乗算結果を加算することによって、特徴情報を算出する。

[0072] 特徴情報更新部43は、この特徴情報を出力するとともに、次の特徴情報の算出に利用する。すなわち、特徴情報が既に算出されている場合、特徴情報更新部43は、特徴情報と、新たに入力（取得）した複数の計測情報とを用いて、新たな特徴情報を算出する。具体的には、特徴情報更新部43は、

特徴情報と複数の計測情報との差分をそれぞれに算出する。特徴情報更新部 4 3 は、差分に応じて、複数の計測情報のそれぞれに対して、重付係数を設定する。特徴情報更新部 4 3 は、重付係数と複数の計測情報とを用いて、特徴情報を算出する。例えば、特徴情報更新部 4 3 は、複数の計測情報に重付係数を乗算し、乗算結果を加算することによって、新たな特徴情報を算出する。

[0073] 以下、この処理を繰り返すことによって、特徴情報更新部 4 3 は、特徴情報を、逐次的に更新する。

[0074] このような構成および処理を行うことによって、特徴情報（例えば、岸壁線）を、高精度に更新することができる。

符号の説明

- [0075] 1 0 : 船舶航行支援装置
2 0 : 暫定初期情報設定部
2 1 : カメラ
2 2 : 操作入力部
2 3 : 暫定初期情報設定部
3 0 : 計測部
3 1 : 測距部
3 2 : 姿勢計測部
3 3 : 計測情報生成部
4 0、4 0 A : 演算部
4 1 : 差分算出部
4 2 : 初期情報設定部
4 3 : 特徴情報更新部
8 1、8 2、8 3、8 4、8 5、8 6、8 7 : 特徴点
9 0 : 岸壁
9 1 0 : 岸壁線
9 2 0 : 暫定岸壁線

931、932、933、934、935、936、937 : 計測線

請求の範囲

- [請求項1] 船舶の停泊目標である目標物の特徴情報に対する暫定初期情報の指定を受ける暫定初期情報設定部と、
前記目標物を含む領域に対する測距結果を用いて、前記目標物に対する計測情報を得る計測部と、
前記暫定初期情報と前記計測情報とを用いて、前記目標物の特徴情報の初期情報を設定する演算部と、
を備える、船舶航行支援装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の船舶航行支援装置であって、
前記演算部は、
前記計測情報が複数得られたとき、それぞれの計測情報と前記暫定初期情報との差分を算出する差分算出部と、
前記差分が最小となる前記計測情報を前記特徴情報の初期情報に設定する、初期情報設定部と、
を備える、
船舶航行支援装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の船舶航行支援装置であって、
前記初期情報設定部は、
前記船舶から前記計測情報までの距離と前記船舶から前記暫定初期情報までの距離との差が最小となる前記計測情報を、前記特徴情報の初期情報に設定する、
船舶航行支援装置。
- [請求項4] 請求項2または請求項3に記載の船舶航行支援装置であって、
前記初期情報設定部は、
前記船舶に対する前記計測情報の方位と、前記船舶に対する前記暫定初期情報の方位と差が最小となる前記計測情報を、前記特徴情報の初期情報に設定する、
船舶航行支援装置。

- [請求項5] 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の船舶航行支援装置であって、
- 前記計測部は、
- 前記目標物を含む領域の三次元座標系の測距を行って前記測距結果を出力する測距部と、
- 前記測距結果を二次元座標系に変換して前記計測情報を生成する計測情報生成部と、
- を備える、
- 船舶航行支援装置。
- [請求項6] 請求項 5 に記載の船舶航行支援装置であって、
- 前記測距部は、光学測距計を備える、
- 船舶航行支援装置。
- [請求項7] 請求項 5 または請求項 6 に記載の船舶航行支援装置であって、
- 前記計測部は、前記船舶の姿勢を計測する姿勢計測部を備え、
- 前記計測情報生成部は、前記姿勢を用いて前記二次元座標系への変換を行う、
- 船舶航行支援装置。
- [請求項8] 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の船舶航行支援装置であって、
- 前記暫定初期情報設定部は、
- 前記目標物を含む画像を撮像する撮像部と、
- 前記画像を表示し、表示画像に対する操作入力を受け付ける操作入力部と、
- 前記操作入力から前記暫定初期情報を設定する暫定初期情報設定部と、
- を備える、
- 船舶航行支援装置。
- [請求項9] 請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の船舶航行支援装置であって、

て、

前記目標物を含む画像を撮像する撮像部と、

前記画像から前記目標物に対する暫定目標物を検出する暫定目標物検出部と、

前記暫定目標物から前記暫定初期情報を設定する暫定初期情報設定部と、

を備える、

船舶航行支援装置。

[請求項10] 請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の船舶航行支援装置であっ

て、

前記暫定初期情報設定部は、

前記目標物の過去の位置座標と前記船舶の位置座標とから、前記暫定初期情報を設定する、

船舶航行支援装置。

[請求項11] 請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の船舶航行支援装置であ

って、

前記暫定初期情報設定部は、

前記目標物の過去の位置座標と前記船舶の位置座標とを用いて、前記暫定初期情報を算出する、

船舶航行支援装置。

[請求項12] 請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の船舶航行支援装置であ

って、

前記目標物の特徴情報は、岸壁線である、

船舶航行支援装置。

[請求項13] 請求項1乃至請求項12のいずれかに記載の船舶航行支援装置であ

って、

前記演算部は、

前記目標物に対する前記初期情報または前記目標物に対する更新

前の特徴情報と前記計測情報とを用いて、前記目標物に対する特徴情報を更新する特徴情報更新部を、備える、

船舶航行支援装置。

[請求項14] 船舶の停泊目標である目標物の特徴情報に対する暫定初期情報の指定を受け付け、

前記目標物を含む領域に対する測距結果を用いて、前記目標物に対する計測情報を得て、

前記暫定初期情報と前記計測情報とを用いて、前記目標物の特徴情報の初期情報を設定する、

船舶航行支援方法。

[請求項15] 請求項14に記載の船舶航行支援方法であって、

前記計測情報が複数得られたとき、それぞれの計測情報と前記暫定初期情報との差分を算出し、

前記差分が最小となる前記計測情報を前記特徴情報の初期情報に設定する、

船舶航行支援方法。

[請求項16] 請求項14または請求項15に記載の船舶航行支援方法であって、

前記目標物を含む領域の三次元座標系の測距を行って前記測距結果を出力し、

前記測距結果を二次元座標系に変換して前記計測情報を生成する、船舶航行支援方法。

[請求項17] 請求項16に記載の船舶航行支援方法であって、

前記船舶の姿勢を計測し、

前記姿勢を用いて前記二次元座標系への変換を行う、

船舶航行支援方法。

[請求項18] 請求項14乃至請求項17のいずれかに記載の船舶航行支援方法であって、

前記目標物に対する前記初期情報または前記目標物に対する更新前

の特徴情報と前記計測情報とを用いて、前記目標物に対する特徴情報を更新する、

船舶航行支援方法。

[請求項19] 船舶の停泊目標である目標物の特徴情報に対する暫定初期情報の指定を受け付け、

前記目標物を含む領域に対する測距結果を用いて、前記目標物に対する計測情報を得て、

前記暫定初期情報と前記計測情報とを用いて、前記目標物の特徴情報の初期情報を設定する、

処理を演算処理装置に実行させる船舶航行支援プログラム。

[請求項20] 請求項19に記載の船舶航行支援プログラムであって、

前記計測情報が複数得られたとき、それぞれの計測情報と前記暫定初期情報との差分を算出し、

前記差分が最小となる前記計測情報を前記特徴情報の初期情報に設定する、

処理を演算処理装置に実行させる船舶航行支援プログラム。

[請求項21] 請求項19または請求項20に記載の船舶航行支援プログラムであって、

前記目標物を含む領域の三次元座標系の測距を行って前記測距結果を出力し、

前記測距結果を二次元座標系に変換して前記計測情報を生成する、

処理を演算処理装置に実行させる船舶航行支援プログラム。

[請求項22] 請求項21に記載の船舶航行支援プログラムであって、

前記船舶の姿勢を計測し、

前記姿勢を用いて前記二次元座標系への変換を行う、

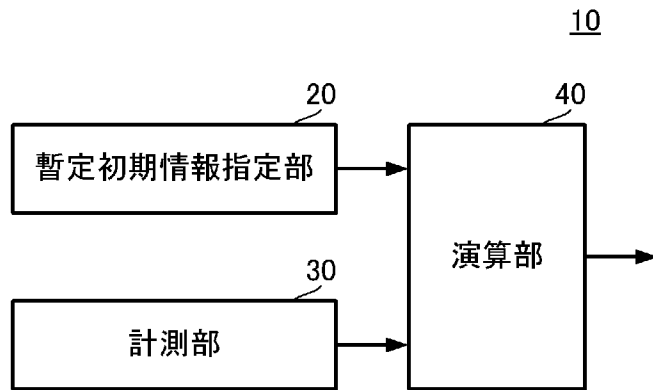
処理を演算処理装置に実行させる船舶航行支援プログラム。

[請求項23] 請求項19乃至請求項22のいずれかに記載の船舶航行支援プログラムであって、

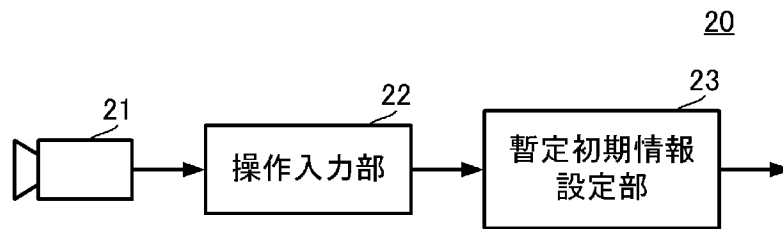
前記目標物に対する前記初期情報または前記目標物に対する更新前の特徴情報と前記計測情報とを用いて、前記目標物に対する特徴情報を更新する、

処理を演算処理装置に実行させる船舶航行支援プログラム。

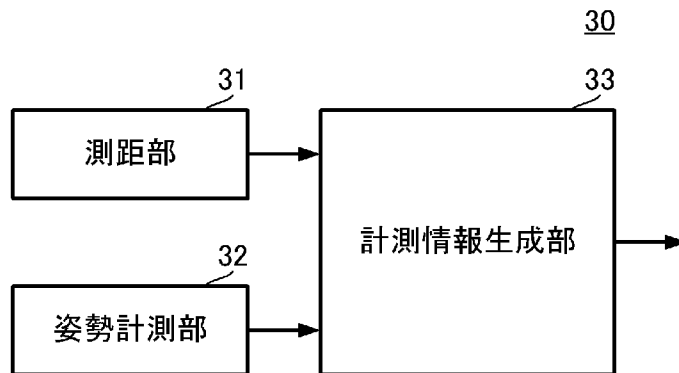
[図1]



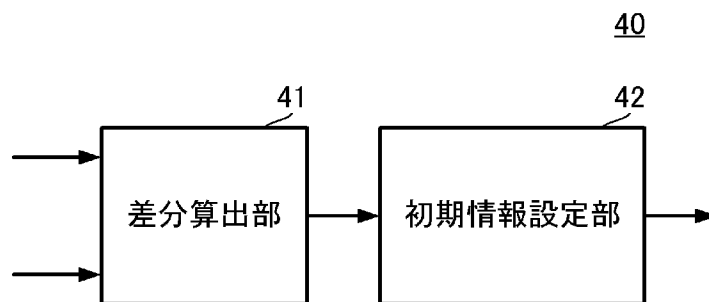
[図2]



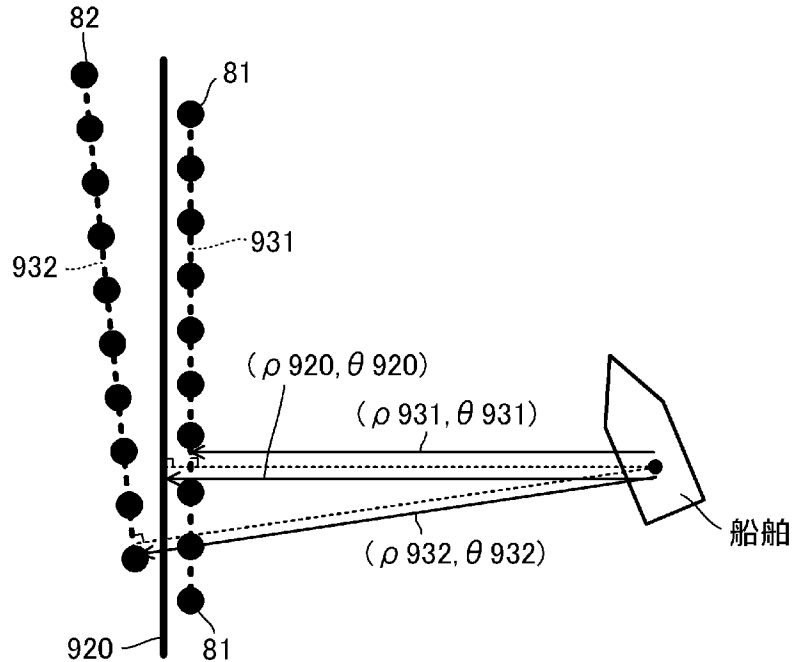
[図3]



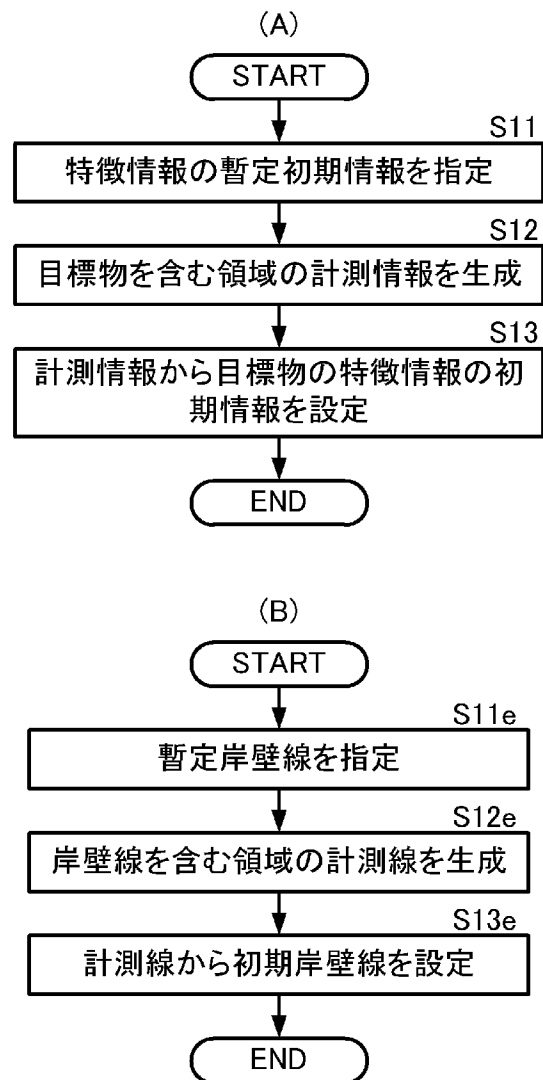
[図4]



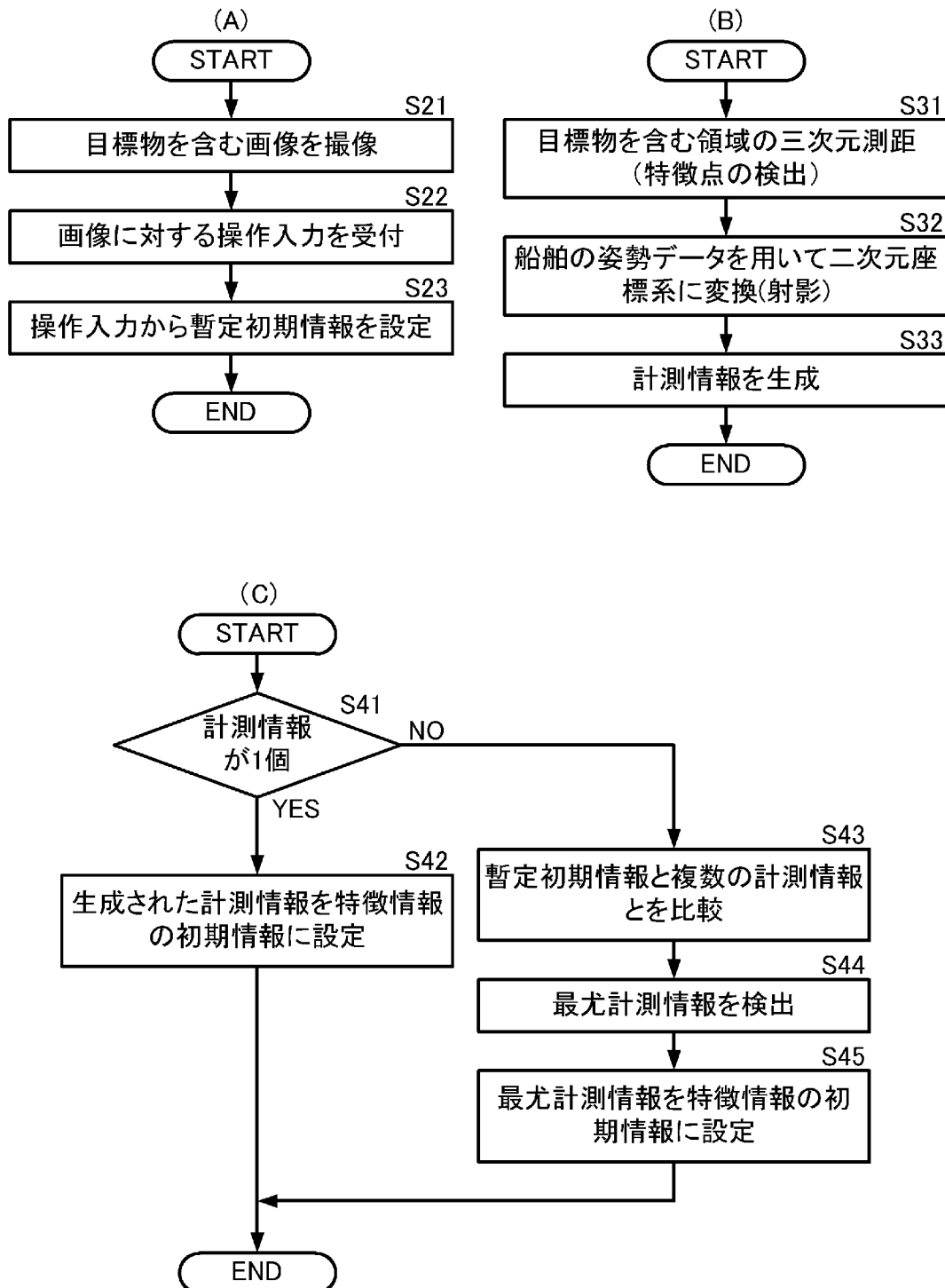
[図7]



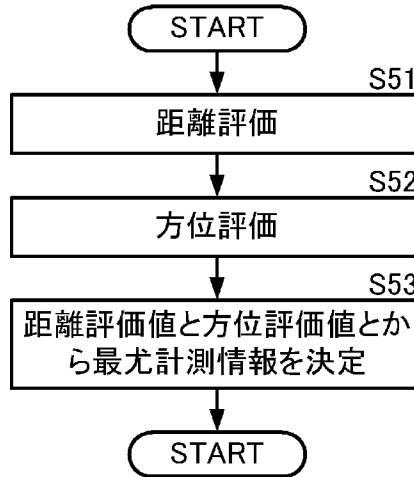
[図8]



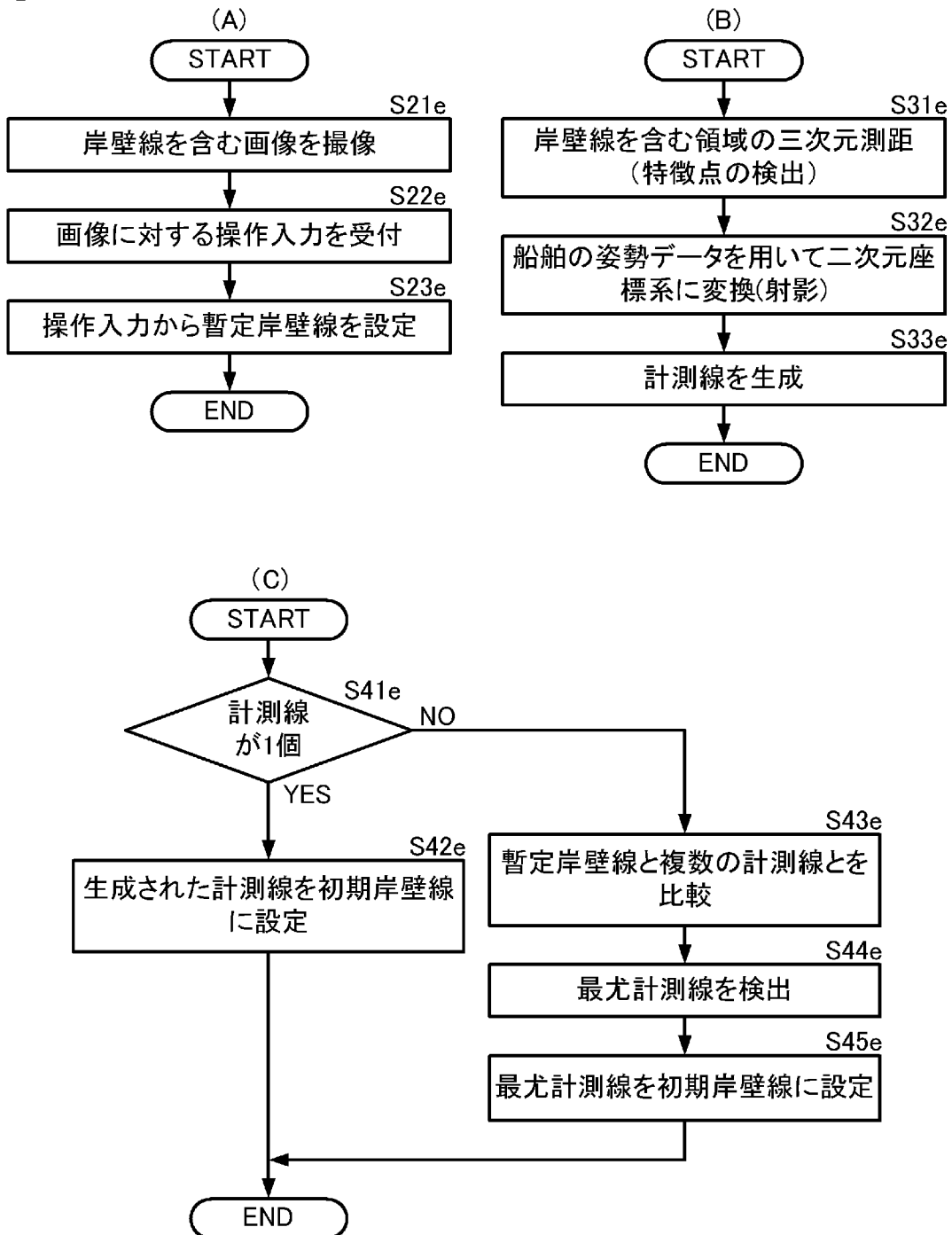
[図9]



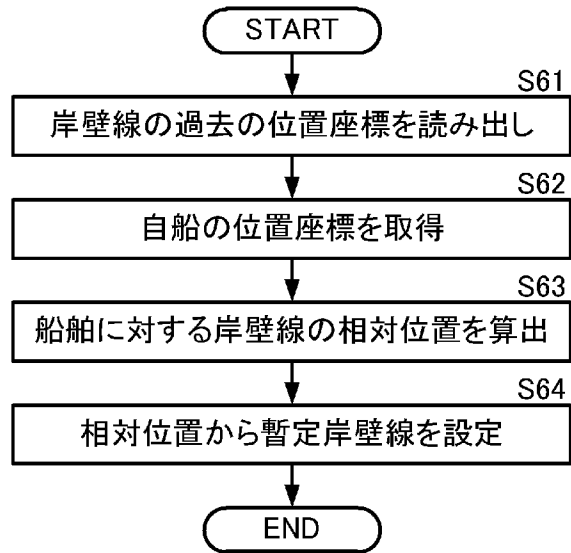
[図10]



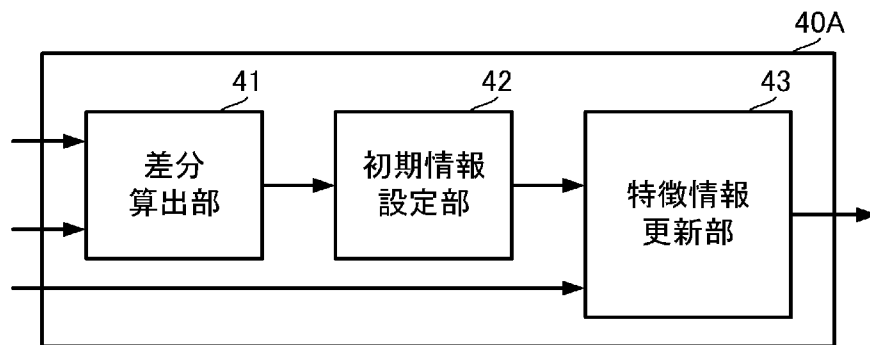
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B63B49/00 (2006.01) i
FI: B63B49/00 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B63B49/00

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-106397 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 26 April 2007 (2007-04-26), paragraphs [0022]-[0079], fig. 1-14, paragraphs [0022]-[0079], fig. 1-14	1, 8-9, 12-14, 18-19, 23
A		2-7, 10-11, 15-17, 20-22
A	JP 2019-79352 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP.) 23 May 2019 (2019-05-23)	1-23
A	JP 2012-161444 A (HITACHI MEDICAL CORP.) 30 August 2012 (2012-08-30)	1-23
A	JP 2007-41499 A (ADVANCED TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE INTERNATIONAL) 15 February 2007 (2007-02-15)	1-23

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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
08.09.2021

Date of mailing of the international search report
21.09.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/026772

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-106397 A	26.04.2007	US 2007/0073454 A1 paragraphs [0049]- [0133], fig. 1-14	
JP 2019-79352 A	23.05.2019	EP 3663741 A1	
JP 2012-161444 A	30.08.2012	(Family: none)	
JP 2007-41499 A	15.02.2007	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B63B 49/00(2006.01)i FI: B63B49/00 Z		
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）） B63B49/00 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 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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
X	JP 2007-106397 A（ヤマハ発動機株式会社）26.04.2007（2007 - 04 - 26） 段落[0022]-[0079], 図1-14	1, 8-9, 12-14, 18-19, 23
A	段落[0022]-[0079], 図1-14	2-7, 10-11, 15-17, 20-22
A	JP 2019-79352 A（新日鐵住金株式会社）23.05.2019（2019 - 05 - 23）	1-23
A	JP 2012-161444 A（株式会社日立メディコ）30.08.2012（2012 - 08 - 30）	1-23
A	JP 2007-41499 A（株式会社国際電気通信基礎技術研究所）15.02.2007（2007 - 02 - 15）	1-23
<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	“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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的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 “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	08.09.2021	国際調査報告の発送日 21.09.2021
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） 福田 信成 3D 8372 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	

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/JP2021/026772

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-106397 A	26.04.2007	US 2007/0073454 A1 段落[0049]-[0133], 図1-14	
JP 2019-79352 A	23.05.2019	EP 3663741 A1	
JP 2012-161444 A	30.08.2012	(ファミリーなし)	
JP 2007-41499 A	15.02.2007	(ファミリーなし)	