(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
2020年7月30日(30.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/153472 A1

(51) 国際特許分類:
B63B 49/00 (2006.01) *B63B 35/66* (2006.01)
G08G 3/02 (2006.01) *G08G 1/13* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/002494

(22) 国際出願日： 2020年1月24日(24.01.2020)

(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 2019-011534 2019年1月25日(25.01.2019) JP

(71) 出願人： 川崎重工業株式会社 (**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 久保田 哲也(**KUBOTA, Tetsuya**). 坂田 健太郎 (**SAKATA, Kentaro**). 古賀 毅 (**KOGA, Tsuyoshi**). 野上 哲男(**NOGAMI, Tetsuo**).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (**PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE**); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町１２３番地の１ 貿易ビル３階 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, JO, 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:** UNDOCKING/DOCKING DIRECTOR ASSISTANCE DEVICE, UNDOCKING/DOCKING DIRECTOR ASSISTANCE METHOD, AND SHIP

(54) 発明の名称： 離着岸指揮者支援装置、離着岸指揮者支援方法および船舶

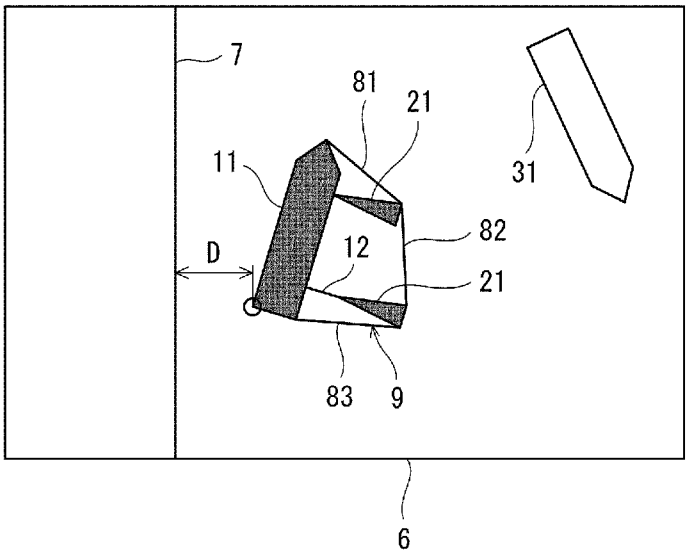


FIG.2

(57) **Abstract:** This undocking/docking director assistance device is for use by a director when a main ship undocks or docks with the assistance of at least one tugboat, and includes a display device having a screen (6), and a processing device. The processing device acquires position information and bearing information for the main ship, the tugboat, and another ship, displays a main ship contour (11), a tugboat contour (21), and another ship contour (31) on the screen (6) on the basis of the position information and the bearing information, and displays a quay line (7) on the screen (6). Furthermore, the processing device displays the main ship contour (11) and the tugboat contour (21) on the screen (6) so as to be discriminable from the other ship contour (21).

WO 2020/153472 A1

[続葉有]

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))

(57) 要約:離着岸指揮者支援装置は、少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際の指揮者用のものであり、画面（６）を有する表示装置と、処理装置を含む。処理装置は、本船、タグボートおよび他船の位置情報および方位情報を取得し、前記位置情報および前記方位情報に基づいて、本船外形線（１１）、タグボート外形線（２１）および他船外形線（３１）を画面（６）上に表示するとともに、画面（６）上に岸壁線（７）を表示する。さらに、処理装置は、本船外形線（１１）およびタグボート外形線（２１）を他船外形線（３１）から識別可能に画面（６）上に表示する。

明　細　書

発明の名称 ：

離着岸指揮者支援装置、離着岸指揮者支援方法および船舶

技術分野

[0001] 本発明は、離着岸指揮者支援装置、およびこれが装備された船舶に関する。また、本発明は、離着岸指揮者支援方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際には、指揮者によってタグボートおよび／または本船に対する操船指揮が行われていた。指揮者は、水先案内人（パイロット）である場合もあるし、本船の船長である場合もある。

[0003] 近年では、そのような操船指揮を指揮者が容易に行えるようにするために、離着岸指揮者支援装置が提案されている。例えば、特許文献１の図２９には、水先案内人用のポータブルタブレットコンピュータが記載されている。このタブレットコンピュータの画面上には、本船およびタグボートの外形線が表示される。すなわち、指揮者は、タブレットコンピュータの画面を見れば、本船およびタグボートの位置および方位（向き）を把握することができる。また、画面上には、岸壁線も表示される。このため、指揮者は、タブレットコンピュータの画面を見ることで、本船およびタグボートが岸壁からどれだけ離れているかも把握することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１７／１６７８８２号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、本船およびタグボートの周囲には、それら以外の他船も存在する。本船またはタグボートが他船と衝突することを回避するためには、指揮

者が他船の位置および方位も把握したいという要望がある。

[0006] そこで、本発明は、指揮者が本船およびタグボートの位置および方位だけでなく他船の位置および方位も把握することができる離着岸指揮者支援装置を提供することを目的とする。また、本発明は、その離着岸指揮者支援装置が装備された船舶を提供することも目的とする。

[0007] なお、指揮者が本船、タグボートおよび他船の位置および方位を把握しなくても、岸壁または他船に対して危険な状態となったことを指揮者に知らせることができれば十分という考えもある。このような観点から、本発明は、指揮者が岸壁または他船に対して危険な状態となったことを察知することができる離着岸指揮者支援装置および離着岸指揮者支援方法も提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決するために、本発明の１つの側面からの離着岸指揮者支援装置は、少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際の指揮者用の支援装置であって、画面を有する表示装置と、前記本船および前記タグボートの位置情報および方位情報ならびに前記本船および前記タグボートの周囲に存在する他船の位置情報および方位情報を取得し、前記位置情報および前記方位情報に基づいて本船外形線、タグボート外形線および他船外形線を前記画面上に表示するとともに、前記画面上に岸壁線を表示する処理装置と、を備え、前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線を前記他船外形線から識別可能に前記画面上に表示する、ことを特徴とする。

[0009] 上記の構成によれば、離着岸指揮者支援装置の表示装置の画面上に本船外形線、タグボート外形線および他船外形線が表示される。従って、その画面を見た指揮者は、本船およびタグボートの位置および方位だけでなく他船の位置および方位も把握することができる。しかも、本船外形線およびタグボート外形線は他船外形線から識別可能に表示されるので、指揮者は、一目で本船およびタグボートを認識することができる。また、画面上には岸壁線も表示されるので、画面を見た指揮者は、本船またはタグボートの岸壁または

他船への衝突を回避するように操船指揮を行うことができる。

[0010] 例えば、前記本船外形線は、前記本船を四角形以上の多角形に近似したときの輪郭線であり、前記タグボート外形線は、前記タグボートを三角形以上の多角形に近似したときの輪郭線であってもよい。

[0011] 前記処理装置は、前記本船外形線上の点および前記タグボート外形線上の点のうちで前記岸壁線および前記他船外形線に最も近い近接点を決定し、前記近接点を明示する近接表示を行ってもよい。この構成によれば、近接点が目立つようになり、画面を見た指揮者が、本船またはタグボートのどの部分に注意しなければならないかを一目で把握することができる。

[0012] 前記処理装置は、前記本船外形線上の点、前記タグボート外形線上の点、および前記本船外形線または前記タグボート外形線に対する相対位置が固定された固定点のうちで前記岸壁線および前記他船外形線に最も近い近接点を決定し、前記近接点を明示する近接表示を行ってもよい。この構成によれば、例えば本船から貨物が張り出している場合にその貨物の先端を固定点に設定すれば、画面を見た指揮者が、本船から張り出した貨物をも考慮して操船指揮を行うことができる。

[0013] 前記処理装置は、前記画面上に、前記本船外形線および前記タグボート外形線を内包する輪郭線によって外挿線を表示してもよい。この構成によれば、画面を見た指揮者が、外挿線で囲まれた範囲を操船領域として認識することができる。

[0014] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報機に警報を発生させてもよい。

[0015] あるいは、前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報機に警報を発生させてもよい。

[0016] これらの構成によれば、危険な状態となったことを警報により指揮者が察知することができる。

[0017] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、前記近接距離を前記画面上に表示してもよい。

[0018] あるいは、前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、前記近接距離を前記画面上に表示してもよい。

[0019] これらの構成によれば、画面を見た指揮者が、本船またはタグボートが岸壁または他船へ衝突するまでどれだけの距離が残されているかを一目で把握することができる。

[0020] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、危険な状態であることを前記画面上に表示してもよい。

[0021] あるいは、前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、危険な状態であることを前記画面上に表示してもよい。

[0022] これらの構成によれば、画面を見た指揮者が、危険な状態となったことを視覚的に察知することができる。

[0023] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離と、前記本船外形線または前記タグボート外形線に対する相対位置が固定された固定点から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離のうちの小さい方を前記近接距離として算出してもよい。

[0024] あるいは、前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離と、前記本船外形線または前記タグボート外形線に対する相対位置が固定された固定点から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離のうちの小さい方を前記近接距離として算出してもよい。

[0025] これらの構成によれば、例えば本船から貨物が張り出している場合にその貨物の先端を固定点に設定すれば、画面を見た指揮者が、本船から張り出した貨物をも考慮して操船指揮を行うことができる。

[0026] 前記処理装置は、前記近接距離が前記危険距離よりも小さな緊急距離以下となったときに、前記警報機に前記警報とは異なる緊急警報を発生させてもよい。この構成によれば、さらに危険な状態となったことを緊急警報により指揮者が察知することができる。

[0027] 前記処理装置は、前記近接距離が前記危険距離以下となったときに、危険回避指令を前記本船および／または前記タグボートへ送信してもよい。この構成によれば、本船および／またはタグボートが危険を回避するための行動を迅速に行うことができる。

[0028] また、本発明の別の側面からの離着岸指揮者支援装置は、少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際の指揮者用の支援装置であって、前記本船および前記タグボートの位置情報および方位情報ならびに前記本船および前記タグボートの周囲に存在する他船の位置情報および方位情報を取得し、前記位置情報および前記方位情報に基づいて、本船外形線およびタグボート外形線から岸壁線および他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報機に警報を発生させる処理装置と、を備える、ことを特徴とする。

[0029] 上記の構成によれば、指揮者は他船の位置および方位を把握することはできないが、岸壁または他船に対して危険な状態となったことを警報により察知することができる。

[0030] また、本発明の離着岸指揮者支援方法は、少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際の指揮者用の支援方法であって、前記本船および前記タグボートの位置情報および方位情報ならびに前記本船および前記タグボートの周囲に存在する他船の位置情報および方位情報を取得し、前記位置情報および前記方位情報に基づいて、本船外形線およびタグボート外形線から岸壁線および他船外形線までの最短距離を近接距離

として算出する工程と、前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報を発生する工程と、を備える、ことを特徴とする。

[0031] 上記の構成によれば、指揮者は他船の位置および方位を把握することはできないが、岸壁または他船に対して危険な状態となったことを警報により察知することができる。

[0032] また、本発明は、上記の離着岸指揮者支援装置が装備された船舶も提供する。

発明の効果

[0033] 本発明の１つの側面からの離着岸指揮者支援装置によれば、指揮者が本船およびタグボートの位置および方位だけでなく他船の位置および方位も把握することができる。また、本発明の別の側面からの離着岸指揮者支援装置および離着岸指揮者支援方法によれば、岸壁または他船に対して危険な状態となったことを指揮者が警報により察知することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の一実施形態に係る離着岸指揮者支援装置の概略構成図である。

[図2]図１に示す離着岸指揮者支援装置の表示装置の画面である。

[図3]図３Ａは本船の平面図、図３Ｂは本船外形線と本船の関係を示す平面図である。

[図4]図４Ａはタグボートの平面図、図４Ｂはタグボート外形線とタグボートの関係を示す平面図、図４Ｃは変形例のタグボート外形線とタグボートの関係を示す平面図である。

[図5]外挿線の変形例を示す図である。

[図6]図２に示す状態から本船が岸壁に近づいたときの表示装置の画面である。

発明を実施するための形態

[0035] 図１に、本発明の一実施形態に係る離着岸指揮者支援装置５（以下、単に「支援装置５」という）を示す。この支援装置５は、少なくとも１隻（本実施形態では２隻）のタグボート２で本船１がアシストされながら離岸または

着岸する際の指揮者用のものである。

[0036] 具体的に、支援装置５は、通信装置５１、処理装置５２、表示装置５３および警報機５４を含む。例えば、支援装置５は、ポータブルタブレットコンピュータであってもよいし、ノートブックコンピュータであってもよい。あるいは、支援装置５は、本船１やタグボート２のような船舶に装備され（組み込まれ）てもよい。

[0037] 通信装置５１は、本船１およびタグボート２の通信装置（図示せず）、ならびに本船１およびタグボート２の周囲に存在する他船３の通信装置（図示せず）と通信可能なものである。通信装置同士では無線通信が行われ、この無線通信は、ＡＩＳ（Automatic Identification System：自動船舶識別装置）を介した通信であってもよいし、船間同士の直接通信であってもよいし、地上基地局を介した船陸間通信であってもよい。

[0038] 処理装置５２は、通信装置５１および船側の通信装置を介して、本船１、タグボート２および他船３の位置情報および方位情報を取得する。例えば、処理装置５２は、ＲＯＭやＲＡＭなどのメモリと、ＨＤＤなどのストレージと、ＣＰＵを有し、ＲＯＭまたはＨＤＤに記憶されたプログラムがＣＰＵにより実行される。

[0039] 図示は省略するが、本船１、タグボート２および他船３のそれぞれには処理装置が搭載されており、この処理装置には当該処理装置が搭載された船舶の位置情報および方位情報がリアルタイムで記憶される。この位置情報および方位情報が船側の通信装置から支援装置５の通信装置５１へ送信される。

[0040] 各船舶（本船１、タグボート２または他船３）の位置は、例えばＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）により測定することができる。あるいは、各船舶の位置は、例えば本船１または岸壁に設置されたカメラを用いた映像解析装置により測定されてもよい。岸壁に設置されたカメラを用いる場合、処理装置５２は、通信装置５１および岸壁に設置された通信装置を介して映像解析装置から各船舶の位置情報を取得する。

[0041] さらに、各船舶の位置は、岸壁に設置された光学式の距離測定装置を用い

て測定されてもよい。この場合も、処理装置５２は、通信装置５１および岸壁に設置された通信装置を介して距離測定装置から各船舶の位置情報を取得する。

[0042] 各船舶の方位は、各船舶に設けられた方位計により測定される。

[0043] 表示装置５３は、図２に示すような画面６を有している。処理装置５２は、その画面６上に岸壁線７を表示する。図例では岸壁線７が直線となっているが、岸壁線７は凹凸が形成されるように複数の線分で構成されてもよい。岸壁の位置情報および岸壁線７の形状は、処理装置５２に予め格納されてもよいし、インターネットなどを経由して外部サーバーから取得されてもよい。

[0044] さらに、処理装置５２は、本船１、タグボート２および他船３の位置情報および方位情報に基づいて、本船外形線１１、タグボート外形線２１および他船外形線３１を画面６上に表示する。本実施形態では、処理装置５２が、本船１と１つのタグボート２との間の牽引線１２も画面６上に表示する。

[0045] より詳しくは、処理装置５２は、本船外形線１１およびタグボート外形線２１を他船外形線３１から識別可能に画面６上に表示する。図例では、本船外形線１１内およびタグボート外形線２１内を塗り潰すことによって、本船外形線１１およびタグボート外形線２１を他船外形線３１から識別可能としているが、その方法はこれに限られない。

[0046] 例えば、本船外形線１１およびタグボート外形線２１の線種を他船外形線３１の線種と異ならせてもよいし、本船外形線１１およびタグボート外形線２１の太さまたは色を他船外形線３１の太さまたは色と異ならせてもよい。あるいは、本船外形線１１、タグボート外形線２１および他船外形線３１のそれぞれの近傍にそれらを識別するための文字を付してもよい。例えば、本船外形線１１の近傍に「本船」、タグボート外形線２１の近傍に「タグ」、他船外形線３１の近傍に「他船」という文字を付してもよい。

[0047] 本船外形線１１の形状は特に限定されるものではないが、例えば、本船外形線１１は、図３Ａおよび３Ｂに示すように、本船１を四角形以上の多角形

（本実施形態では五角形）に近似したときの輪郭線である。本船外形線１１を決定する際の本船１の外形は、岸壁高さレベルの外形であってもよいし、岸壁高さレベルの外形よりも大きな最大外形であってもよい。

[0048] タグボート外形線２１の形状は特に限定されるものではないが、例えば、タグボート外形線２１は、図４ＡおよびＢに示すように、タグボート２を三角形以上の多角形（本実施形態では三角形）に近似したときの輪郭線である。本実施形態では、図４Ｂに示すように船尾を底辺、船首を頂点とする三角形であるが、図４Ｃに示すように船首を底辺、船尾を頂点とする三角形であってもよい。タグボート外形線２１を決定する際のタグボート２の外形は、岸壁高さレベルの外形であってもよいし、岸壁高さレベルの外形よりも大きな最大外形であってもよい。

[0049] 他船外形線３１の形状は特に限定されるものではないが、例えば、他船外形線３１は、他船３を四角形以上の多角形（本実施形態では五角形）に近似したときの輪郭線である。他船外形線３１を決定する際の他船３の外形は、岸壁高さレベルの外形であってもよいし、岸壁高さレベルの外形よりも大きな最大外形であってもよい。

[0050] 本船外形線１１、タグボート外形線２１および他船外形線３１の形状は、処理装置５２に予め格納されてもよいし、インターネットなどを経由して外部サーバーから取得されてもよい。

[0051] また、処理装置５２は、本船外形線１１およびタグボート外形線２１を内包する輪郭線によって外挿線９を表示する。これにより、画面６を見た指揮者が、外挿線９で囲まれた範囲を操船領域として認識することができる。ただし、外挿線９（後述する補助線８１～８３）の表示は省略されてもよい。

[0052] 本実施形態では、外挿線９が、本船外形線１１およびタグボート外形線２１を内包する最小の凸多角形の輪郭線である。より詳しくは、外挿線９は、本船外形線１１上の頂点とタグボート外形線２１上の頂点とを結ぶ補助線８１，８３と、タグボート外形線２１上の頂点同士を結ぶ補助線８２と、本船外形線１１の一部およびタグボート外形線２１の一部とによって構成される

。

[0053] ただし、外挿線９の形状は適宜変更可能である。例えば、図５に示すように、本船外形線１１とタグボート外形線２１との間の補助線８１，８３のそれぞれは、本船外形線１１上の任意の頂点とタグボート外形線２１上の任意の頂点とを結ぶものであってもよい。同様に、タグボート外形線２１同士の間の補助線８２は、タグボート外形線２１上の任意の頂点同士を結ぶものであってもよい。

[0054] さらに、処理装置５２は、本船外形線１１上の点（頂点および頂点間の任意の点を含む）およびタグボート外形線２１上の点（頂点および頂点間の任意の点を含む）のうちで岸壁線７および他船外形線３１に最も近い近接点を決定し、その近接点を明示する近接表示を行う。これにより、近接点が目立つようになり、画面６を見た指揮者が、本船１またはタグボート２のどの部分に注意しなければならないかを一目で把握することができる。ただし、近接表示は省略されてもよい。この場合、近接点の決定も省略可能である。

[0055] 近接点を決定する方法は特に限定されるものではないが、例えば、外挿線９を構成する全ての線分から岸壁線７を構成する全ての線分までの最短距離を求めるとともに、外挿線９を構成する全ての線分から他船外形線３１を構成する全ての線分までの最短距離を求め、それらの最短距離のうちで最も短い最短距離の基点となった点を近接点と決定してもよい。あるいは、本船１、タグボート２および他船３の位置情報に基づいて、本船１およびタグボート２のうちでどの船舶が岸壁または他船３に最も近いかを判定し、その船舶の方位情報および岸壁線７の形状に基づいて近接点を決定してもよい。

[0056] 近接表示の方法は特に限定されるものではないが、例えば、図２に示すように近接点にマークを付ける（図例では、丸で囲む）方法、近接点を矢印で示す方法、近接点を周囲の色とは異なる色で着色する方法、近接点を点滅させる方法、近接点の表示輝度を上げる方法などがある。

[0057] また、処理装置５２は、外挿線９から岸壁線７および他船外形線３１までの最短距離を近接距離Ｄとして算出する。例えば、処理装置５２は、外挿線

９を構成する全ての線分から岸壁線７を構成する全ての線分までの最短距離を求めるとともに、外挿線９を構成する全ての線分から他船外形線３１を構成する全ての線分までの最短距離を求め、それらの最短距離のうちで最も短い最短距離を近接距離Ｄとして算出する。

[0058] あるいは、処理装置５２は、上述したように近接点を決定する場合は、その近接点から岸壁線７または他船外形線３１までの最短距離を近接距離Ｄとして算出してもよい。

[0059] なお、上述したように外挿線９の表示が省略される場合は、処理装置５２は、本船外形線１１およびタグボート外形線２１から岸壁線８および他船外形線３１までの最短距離を近接距離Ｄとして算出すればよい。

[0060] 上述した警報機５４は、警報として音を発するものである。処理装置５２は、算出した近接距離Ｄが危険距離以下となったときに、警報機５４に警報を発生させる。この警報により、指揮者が危険な状態となったことを察知することができる。なお、通常の離着岸では警報の発生は不要であるので、支援装置５に、警報を発生させるか否かを指揮者が選択できるスイッチが設けられてもよい。さらに、処理装置５２は、近接距離Ｄが危険距離よりも小さな緊急距離以下となったときに、警報機５４に前記警報とは異なる緊急警報を発生させる。この緊急警報により、指揮者がさらに危険な状態となったことを察知することができる。

[0061] また、処理装置５２は、算出した近接距離Ｄが危険距離以下となったときに、図６に示すように、近接距離Ｄを画面６上に表示する。これにより、画面６を見た指揮者が、本船１またはタグボート２が岸壁または他船３へ衝突するまでどれだけの距離が残されているかを一目で把握することができる。ただし、近接距離Ｄは、画面６上に常時表示されてもよい。

[0062] さらに、処理装置５２は、算出した近接距離Ｄが危険距離以下となったときに、危険な状態であることを画面６上に表示する。例えば、図６に示すように、「危険」の文字を画面６上に表示してもよいし、画面６の色を赤などに変えてもよい。これにより、画面６を見た指揮者が、危険な状態となった

ことを視覚的に察知することができる。

[0063] さらに、処理装置５２は、算出した近接距離Ｄが危険距離以下となったときに、危険回避指令を本船１および／またはタグボート２へ送信する。これにより、本船１および／またはタグボート２が危険を回避するための行動を迅速に行うことができる。

[0064] 以上説明したように、本実施形態の支援装置５では、表示装置５３の画面６上に本船外形線１１、タグボート外形線２１および他船外形線３１が表示される。従って、その画面６を見た指揮者は、本船１およびタグボート２の位置および方位だけでなく他船３の位置および方位も把握することができる。しかも、本船外形線１１およびタグボート外形線２１は他船外形線３１から識別可能に表示されるので、指揮者は、一目で本船１およびタグボート２を認識することができる。また、画面６上には岸壁線７も表示されるので、画面６を見た指揮者は、本船１またはタグボート２の岸壁または他船３への衝突を回避するように操船指揮を行うことができる。

[0065] （変形例）

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0066] 例えば、本船外形線１１またはタグボート外形線２１に対する相対位置が固定された固定点が設定される場合には、近接点を決定する際に、本船外形線１１上の点、タグボート外形線２１上の点および固定点のうちで近接点が決定されてもよい。同様に、固定点が設定される場合は、処理装置５２が、外挿線９から岸壁線７および他船外形線３１までの最短距離と、固定点から岸壁線７および他船外形線３１までの最短距離のうちの小さい方を近接距離Ｄとして算出してもよい。

[0067] 本船外形線１１またはタグボート外形線２１に対する相対位置が固定された固定点が設定される場合としては、本船１またはタグボート２から貨物、艤装物および付帯物などが張り出す場合が想定される。例えば本船１から貨物が張り出している場合にその貨物の先端を固定点に設定すれば、画面６を

見た指揮者が、本船１から張り出した貨物をも考慮して操船指揮を行うことができる。

[0068] また、前記実施形態では、警報を発生させる際の指標として近接距離が用いられていたが、近接距離の代わりに、近接時間が用いられてもよい。近接時間は、近接距離を近接速度で割って求めてもよいし、近接距離および近接加速度を用いて求めてもよい。

[0069] また、前記実施形態では、警報の発生、近接距離Ｄの表示、危険な状態であることの表示、および危険回避指令の送信の全てが行われていたが、それらの１つまたはいくつかあるいは全てが省略されてもよい。

[0070] さらに、警報を発生させることだけに着目すれば、表示装置５３は省略されもよい。この構成によれば、指揮者は他船３の位置および方位を把握することはできないが、岸壁または他船３に対して危険な状態となったことを警報により察知することができる。

[0071] また、本発明の支援装置は、本船１が離岸または着岸する際だけでなく、港湾内でタグボート２が本船１を曳航する際にも、他船３との衝突回避を図るための支援装置として利用することができる。

符号の説明

[0072]
１ 本船
１１ 本船外形線
２ タグボート
２１ タグボート外形線
３ 他船
３１ 他船外形線
５ 離着岸指揮者支援装置
５２ 処理装置
５３ 表示装置
５４ 警報機
６ 画面

7 岸壁線

9 外挿線

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際の指揮者用の支援装置であって、

画面を有する表示装置と、

前記本船および前記タグボートの位置情報および方位情報ならびに前記本船および前記タグボートの周囲に存在する他船の位置情報および方位情報を取得し、前記位置情報および前記方位情報に基づいて本船外形線、タグボート外形線および他船外形線を前記画面上に表示するとともに、前記画面上に岸壁線を表示する処理装置と、を備え、

前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線を前記他船外形線から識別可能に前記画面上に表示する、離着岸指揮者支援装置。

[請求項2] 前記本船外形線は、前記本船を四角形以上の多角形に近似したときの輪郭線であり、前記タグボート外形線は、前記タグボートを三角形以上の多角形に近似したときの輪郭線である、請求項１に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項3] 前記処理装置は、前記本船外形線上の点および前記タグボート外形線上の点のうちで前記岸壁線および前記他船外形線に最も近い近接点を決定し、前記近接点を明示する近接表示を行う、請求項２に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項4] 前記処理装置は、前記本船外形線上の点、前記タグボート外形線上の点、および前記本船外形線または前記タグボート外形線に対する相対位置が固定された固定点のうちで前記岸壁線および前記他船外形線に最も近い近接点を決定し、前記近接点を明示する近接表示を行う、請求項２に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項5] 前記処理装置は、前記画面上に、前記本船外形線および前記タグボート外形線を内包する輪郭線によって外挿線を表示する、請求項２～４の何れか一項に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項6] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報機に警報を発生させる、請求項１～４の何れか一項に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項7] 前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報機に警報を発生させる、請求項５に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項8] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、前記近接距離を前記画面上に表示する、請求項１～４，６の何れか一項に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項9] 前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、前記近接距離を前記画面上に表示する、請求項５または７に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項10] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、危険な状態であることを前記画面上に表示する、請求項１～４，６，８の何れか一項に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項11] 前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、危険な状態であることを前記画面上に表示する、請求項５，７，９の何れか一項に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項12] 前記処理装置は、前記本船外形線および前記タグボート外形線から

前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離と、前記本船外形線または前記タグボート外形線に対する相対位置が固定された固定点から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離のうちの小さい方を前記近接距離として算出する、請求項６，８，１０に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項13] 前記処理装置は、前記外挿線から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離と、前記本船外形線または前記タグボート外形線に対する相対位置が固定された固定点から前記岸壁線および前記他船外形線までの最短距離のうちの小さい方を前記近接距離として算出する、請求項７，９，１１に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項14] 前記処理装置は、前記近接距離が前記危険距離よりも小さな緊急距離以下となったときに、前記警報機に前記警報とは異なる緊急警報を発生させる、請求項６または７に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項15] 前記処理装置は、前記近接距離が前記危険距離以下となったときに、危険回避指令を前記本船および／または前記タグボートへ送信する、請求項６～１４の何れか一項に記載の離着岸指揮者支援装置。

[請求項16] 少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際の指揮者用の支援装置であって、

前記本船および前記タグボートの位置情報および方位情報ならびに前記本船および前記タグボートの周囲に存在する他船の位置情報および方位情報を取得し、前記位置情報および前記方位情報に基づいて、本船外形線およびタグボート外形線から岸壁線および他船外形線までの最短距離を近接距離として算出し、前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報機に警報を発生させる処理装置と、を備える、離着岸指揮者支援装置。

[請求項17] 少なくとも１隻のタグボートで本船がアシストされながら離岸または着岸する際の指揮者用の支援方法であって、

前記本船および前記タグボートの位置情報および方位情報ならびに

前記本船および前記タグボートの周囲に存在する他船の位置情報および方位情報を取得し、前記位置情報および前記方位情報に基づいて、本船外形線およびタグボート外形線から岸壁線および他船外形線までの最短距離を近接距離として算出する工程と、

前記近接距離が危険距離以下となったときに、警報を発生する工程と、

を備える、離着岸指揮者支援方法。

[請求項18] 請求項１～１６に記載の離着岸指揮者支援装置が装備された船舶。

[図1]

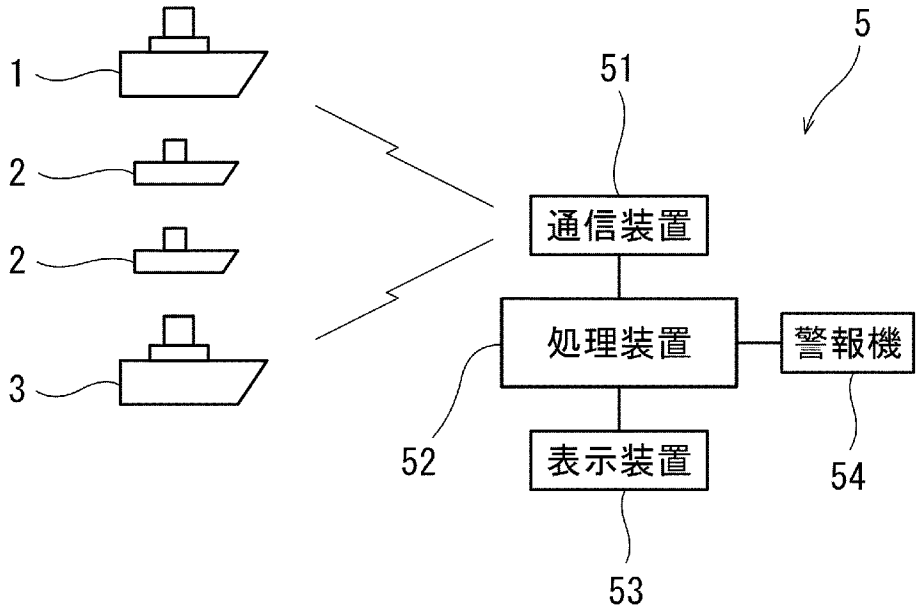


FIG.1

[図2]

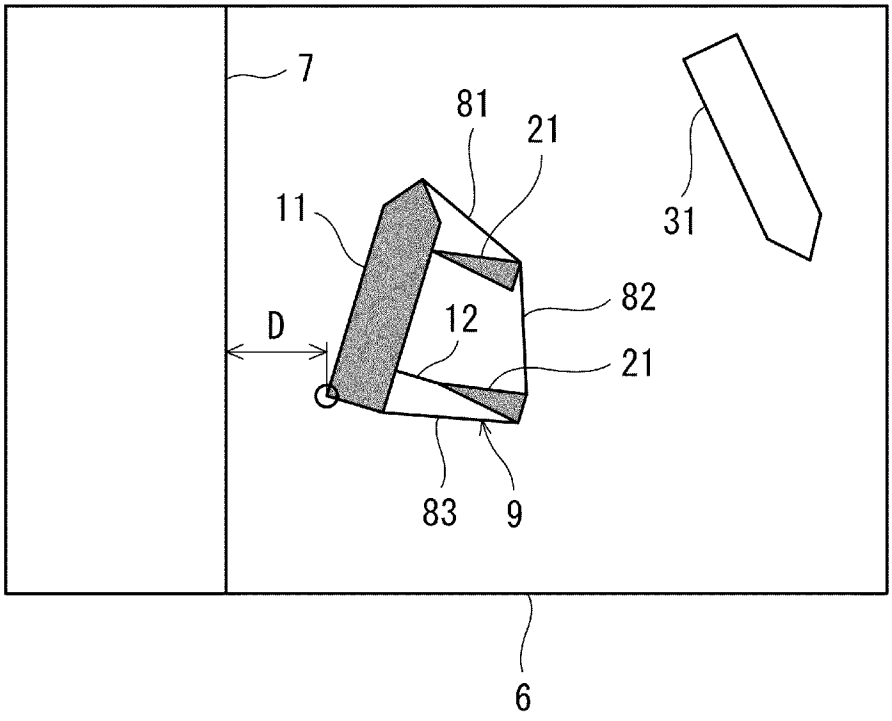


FIG.2

[図3]

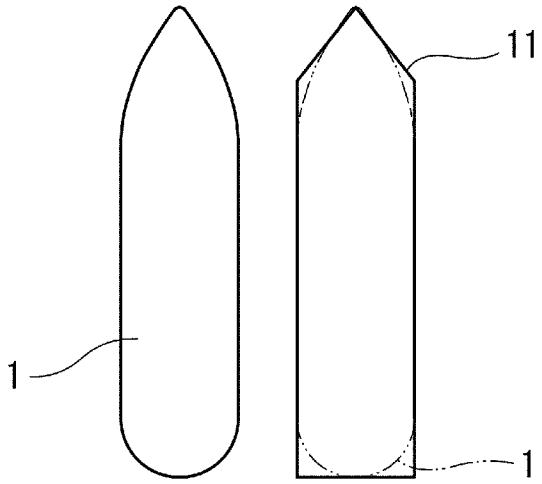


FIG.3A FIG.3B

[図4]

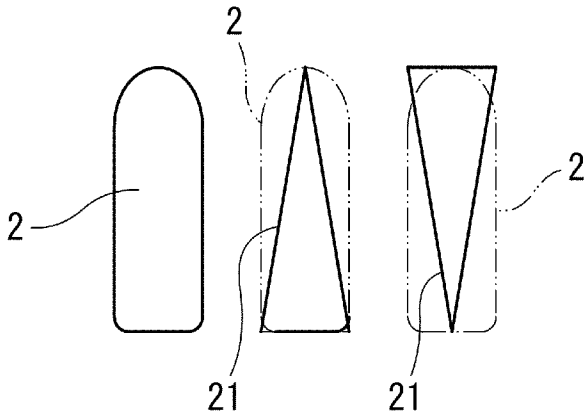


FIG.4A FIG.4B FIG.4C

[図5]

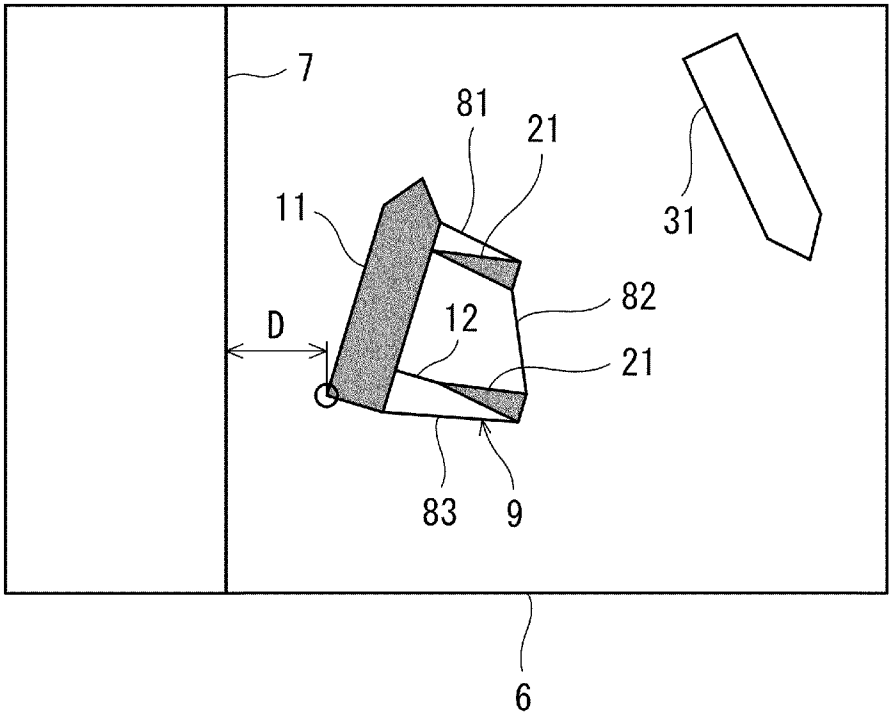


FIG.5

[図6]

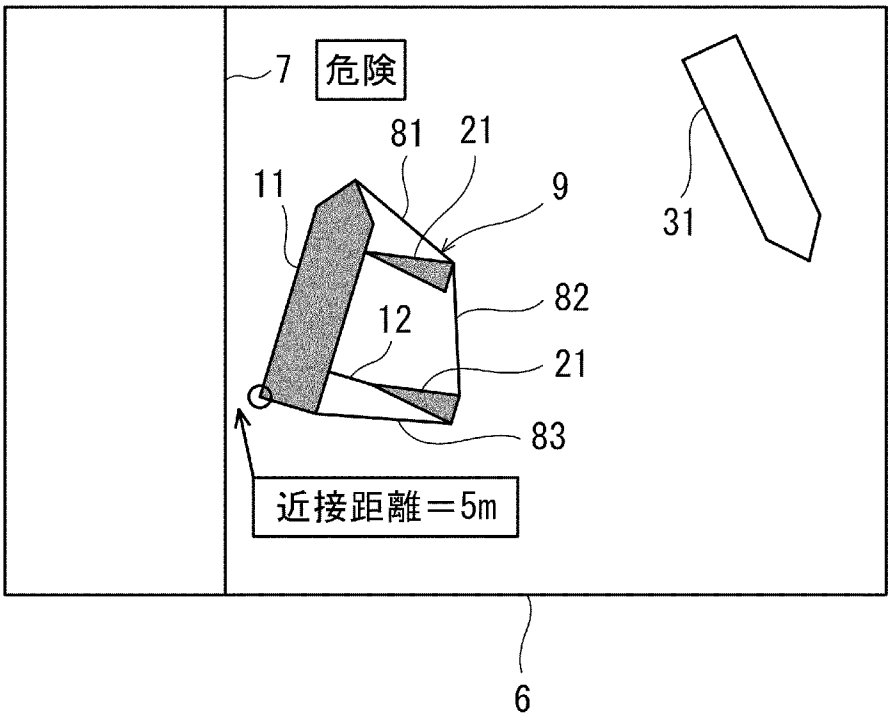


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/002494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B63B49/00(2006.01)i, G08G3/02(2006.01)i, B63B35/66(2006.01)i, G08G1/13(2006.01)i
FI: B63B35/66, B63B49/00Z, G08G3/02A, G08G1/13
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, G08G3/02, B63B35/66, G08G1/13

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	US 2008/0133131 A1 (RAYTHEON COMPANY) 05.06.2008 (2008-06-05), paragraphs [0020]-[0072], fig. 1-6	1-2, 6, 8, 10, 14-18
A		3-5, 7, 9, 11-13
A	KR 10-1186952 B1 (TELME ELECTRONICS CO., LTD.) 28.09.2012 (2012-09-28)	1-18
A	US 6469664 B1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 22.10.2002 (2002-10-22)	1-18

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06.03.2020	17.03.2020
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/JP2020/002494

US 2008/0133131 A1	05.06.2008	WO 2008/067151 A2	
KR 10-1186952 B1	28.09.2012	(Family: none)	
US 6469664 B1	22.10.2002	EP 1990609 A2	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/002494

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; G08G 3/02(2006.01)i; B63B 35/66(2006.01)i; G08G 1/13(2006.01)i
FI: B63B35/66; B63B49/00 Z; G08G3/02 A; G08G1/13

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; G08G3/02; B63B35/66; G08G1/13

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	US 2008/0133131 A1 (RAYTHEON COMPANY) 05.06.2008 (2008-06-05) 段落[0020]-[0072], 図1-6	1-2,6,8,10,14-18
A		3-5,7,9,11-13
A	KR 10-1186952 B1 (TELME ELECTRONICS CO., LTD.) 28.09.2012 (2012-09-28)	1-18
A	US 6469664 B1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 22.10.2002 (2002-10-22)	1-18

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ 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	国際調査報告の発送日
06.03.2020	17.03.2020

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/JP2020/002494

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2008/0133131 A1	05.06.2008	WO 2008/067151 A2	
KR 10-1186952 B1	28.09.2012	（ファミリーなし）	
US 6469664 B1	22.10.2002	EP 1990609 A2	