

(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
2023年10月5日(05.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/189271 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/008502

(22) 国際出願日: 2023年3月7日(07.03.2023)

(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 2022-058446 2022年3月31日(31.03.2022) JP

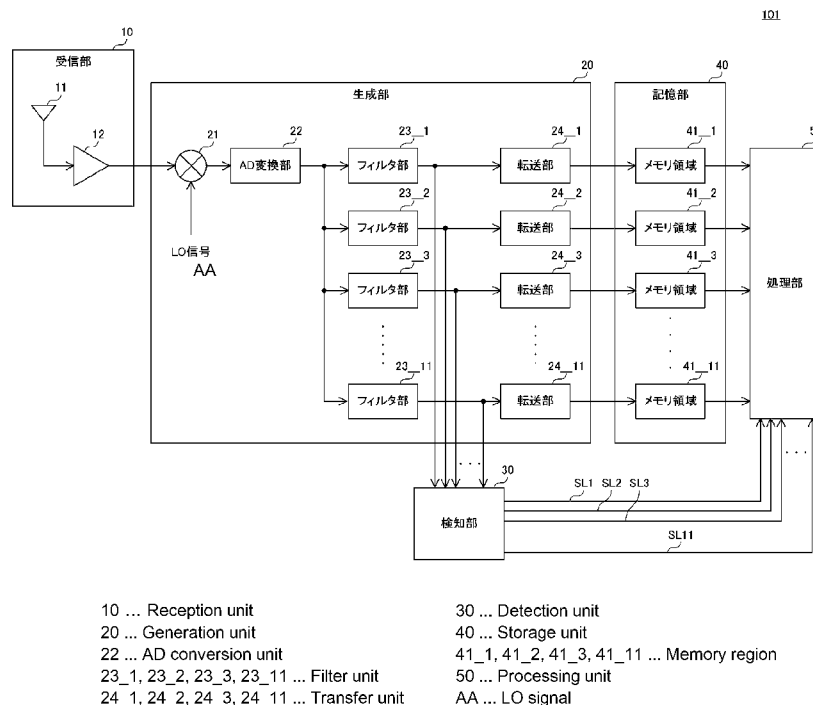
(71) 出願人: 古野電気株式会社 (**FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町9番52号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 木村 大亮 (**KIMURA, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) **Title:** SHIP INFORMATION EXCHANGE DEVICE, SHIP INFORMATION EXCHANGE METHOD, AND SHIP INFORMATION EXCHANGE PROGRAM

(54) 発明の名称: 船舶情報交換装置、船舶情報交換方法および船舶情報交換プログラム



(57) **Abstract:** [Problem] To reduce processing load for demodulation processing. [Solution] This ship information exchange device comprises: a reception unit that receives a radio signal; a generation unit that generates, from the radio signal, reception data of a plurality of channels for use in transmitting ship information; a detection unit that detects a reception level for each of the channels; and a demodulation unit that demodulates the reception data. The demodulation unit determines the reception data to be demodulated depending on a detection result of the reception level.

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】復調処理の処理負荷を低減する。【解決手段】船舶情報交換装置は、無線信号を受信する受信部と、前記無線信号から、船舶情報の伝送に用いられる複数のチャネルの受信データを生成する生成部と、各前記チャネルの受信レベルを検知する検知部と、前記受信データを復調する復調部とを備え、前記復調部は、前記受信レベルの検知結果に応じて復調対象の前記受信データを決定する。

明 細 書

発明の名称：

船舶情報交換装置、船舶情報交換方法および船舶情報交換プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、船舶情報交換装置、船舶情報交換方法および船舶情報交換プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、船舶間において、船舶の識別符号等の船舶情報を送受信する技術が知られている。船舶情報は、予め定められた周波数帯域のチャネルを用いて送受信され、受信側の装置において復調される。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、従来の技術では、船舶情報を受信した装置における復調処理の処理負荷が大きくなり、復調処理が間に合わないことによるデータロスが生じる場合がある。

[0004] この発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、復調処理の処理負荷を低減することが可能な船舶情報交換装置、船舶情報交換方法および船舶情報交換プログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] (1) 上記課題を解決するために、この発明のある局面に係る船舶情報交換装置は、無線信号を受信する受信部と、前記無線信号から、船舶情報の伝送に用いられる複数のチャネルの受信データを生成する生成部と、各前記チャネルの受信レベルを検知する検知部と、前記受信データを復調する復調部とを備え、前記復調部は、前記受信レベルの検知結果に応じて復調対象の前記受信データを決定する。

[0006] このように、複数のチャネルの受信レベルに応じて復調対象の受信データを決定する構成により、無線信号に船舶情報が含まれているか否かに関わら

ずすべてのチャネルの無線信号にそれぞれ含まれる受信データの復調処理を時分割で逐次的に、かつ繰り返し行う構成と比べて、船舶情報が含まれる受信データを選択的に復調することができるので、船舶情報が含まれない受信データを復調することによる処理負荷の増大を抑制し、復調部における各種処理のレスポンスをより高速化することができる。したがって、復調処理の処理負荷を低減し、復調を行うための処理コストおよび原価コストを低減することができる。

[0007] (2) 前記復調部は、前記検知結果に基づいて、前記船舶情報の伝送に用いられた前記チャネルの数を判定し、判定結果に基づいて復調対象の前記受信データを決定する場合がある。

[0008] (3) 前記検知部は、隣接する前記チャネルの境界の周波数における受信レベルをさらに検知する場合がある。

[0009] (4) 前記復調部は、第1の前記チャネルの前記受信レベルが所定値以上であり、かつ前記第1のチャネルと、前記第1のチャネルに隣接する前記チャネルとの境界の周波数における前記受信レベルが所定値未満である場合、前記第1のチャネルの前記受信データを復調する場合がある。

[0010] (5) 前記復調部は、連続する周波数帯域の前記チャネルである第1の前記チャネルおよび第2の前記チャネルの前記受信レベルが所定値以上であり、かつ前記第1のチャネルと前記第2のチャネルとの境界の周波数における前記受信レベルが所定値未満である場合、前記第1のチャネルの前記受信データおよび前記第2のチャネルの前記受信データをそれぞれ復調する場合がある。

[0011] (6) 前記復調部は、連続する周波数帯域の前記チャネルである第1の前記チャネルおよび第2の前記チャネルの前記受信レベルが所定値以上であり、かつ前記第1のチャネルと前記第2のチャネルとの境界の周波数における前記受信レベルが所定値以上である場合、前記第1のチャネルおよび前記第2のチャネルの各前記受信データが合成された合成データを復調する場合がある。

- [0012] (7) 前記復調部は、連続する複数の周波数帯域の前記チャンネルの各々の前記受信レベルが所定値以上であり、かつ互いに隣接する前記チャンネルの各境界の周波数における前記受信レベルが所定値以上である場合、前記連続する複数の周波数帯域の前記チャンネルの各前記受信データが合成された合成データを復調する場合がある。
- [0013] (8) 前記復調部は、前記チャンネルの前記受信レベルと、第1の閾値との比較結果、および前記境界の周波数における前記受信レベルと、前記第1の閾値とは異なる第2の閾値との比較結果に基づいて復調対象の前記受信データを決定する場合がある。
- [0014] (9) 前記船舶情報は、船舶の識別符号、船名、船舶の位置、船舶の針路、船速、および船舶の目的地のうちの少なくともいずれか1つを含む場合がある。
- [0015] (10) 上記課題を解決するために、この発明のある局面に係る船舶情報交換方法は、船舶情報交換装置における船舶情報交換方法であって、無線信号を受信し、前記無線信号から、船舶情報の伝送に用いられる複数のチャンネルの受信データを生成し、各前記チャンネルの受信レベルを検知し、前記受信レベルの検知結果に応じて復調対象の前記受信データを決定し、前記復調対象の前記受信データを復調する。
- [0016] (11) 上記課題を解決するために、この発明のある局面に係る船舶情報交換プログラムは、無線信号を受信する処理と、前記無線信号から、船舶情報の伝送に用いられる複数のチャンネルの受信データを生成する処理と、各前記チャンネルの受信レベルを検知する処理と、前記受信レベルの検知結果に応じて復調対象の前記受信データを決定する処理と、前記復調対象の前記受信データを復調する処理とを実行する。

発明の効果

- [0017] 本発明によれば、復調処理の処理負荷を低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換システムの構成を示す

図である。

[図2]図 2 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置の構成を示す図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により生成される周波数スペクトルの一例を示す図である。

[図4]図 4 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により生成される周波数スペクトルの他の例を示す図である。

[図5]図 5 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により生成される周波数スペクトルの他の例を示す図である。

[図6]図 6 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の一例を示す図である。

[図7]図 7 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。

[図8]図 8 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。

[図9]図 9 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。

[図10]図 10 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。

[図11]図 11 は、本開示の実施の形態に係る船舶情報交換装置が受信データの復調を行う際の動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本開示の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下に記載する実施の形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0020] [構成および基本動作]

<船舶情報交換システム>

図 1 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換システムの構成を示す図

である。図1を参照して、船舶情報交換システム201は、複数の船舶情報交換装置101を備える。図1では、船舶情報交換装置101である船舶情報交換装置101A、101B、101C、101Dを代表的に示している。船舶情報交換システム201は、2つ、3つまたは5つ以上の船舶情報交換装置101を備える構成であってもよい。

[0021] 船舶情報交換装置101は、船舶1または陸上局に設けられる。たとえば、船舶情報交換装置101Aは船舶1Aに設けられており、船舶情報交換装置101Bは船舶1Bに設けられており、船舶情報交換装置101Cは船舶1Cに設けられており、船舶情報交換装置101Dは陸上局に設けられている。船舶情報交換装置101は、たとえばAIS (Automatic Identification System) である。

[0022] 船舶1に設けられた船舶情報交換装置101は、定期的または不定期に、当該船舶1の船舶情報を含む無線信号を他の船舶情報交換装置101へ送信する。たとえば、船舶情報は、船舶の識別符号、船名、船舶の位置、船舶の針路、船速、および船舶の目的地のうちの少なくともいずれか1つを含む。

[0023] より詳細には、船舶情報交換装置101A、101B、101Cは、船舶情報を含む通信データをたとえばBPSK (Binary Phase Shift Keying) に従って変調することにより変調データを生成し、生成した変調データを含む無線信号を送信する。なお、船舶情報交換装置101A、101B、101Cは、BPSKの代わりに、QPSK (Quadrature PSK)、8PSKおよび16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 等の他の変調方式を用いる構成であってもよい。

[0024] 船舶情報交換装置101は、船舶1に設けられた他の船舶情報交換装置101から無線信号を受信し、受信した無線信号から変調データを取得する。船舶情報交換装置101は、取得した変調データを復調することにより通信データを生成し、生成した通信データから船舶情報を取得する。船舶情報交換装置101は、取得した船舶情報が示す船舶1の識別符号等の情報をユー

ザに通知する。

[0025] 船舶情報交換装置 101 は、予め定められた周波数帯域である複数のチャネルを用いて無線信号の送受信を行う。一例として、船舶情報交換装置 101 は、6つのチャネルであるチャネル CH1～CH6 を用いて無線信号の送受信を行う。

[0026] たとえば、船舶情報交換装置 101A, 101B, 101C は、6つのチャネルのうちのチャネル CH1, CH2, CH3 を用いて無線信号をそれぞれ送信する。

[0027] この場合、船舶情報交換装置 101B, 101C, 101D は、船舶情報交換装置 101A により送信されたチャネル CH1 の無線信号を受信する。また、船舶情報交換装置 101A, 101C, 101D は、船舶情報交換装置 101B により送信されたチャネル CH2 の無線信号を受信する。また、船舶情報交換装置 101A, 101B, 101D は、船舶情報交換装置 101C により送信されたチャネル CH3 の無線信号を受信する。

[0028] <課題>

たとえば、船舶情報交換装置 101 は、船舶 1A, 1B, 1C 以外の他の船舶 1 に搭載された他の船舶情報交換装置 101 との間の距離が所定値未満となった場合、当該他の船舶情報交換装置 101 により送信された無線信号をさらに受信する。また、船舶情報交換装置 101 は、送信する無線信号のチャネルを切り替える場合がある。

[0029] さらに、船舶情報交換システム 201 では、船舶情報交換装置 101 によるランダムアクセス方式の無線通信が行われる。すなわち、各船舶 1 に設けられた船舶情報交換装置 101 の無線信号の送信順は予め定められておらず、各船舶情報交換装置 101 は個別の送信タイミングにおいて無線信号を送信する。

[0030] したがって、従来の船舶情報交換装置 101 では、受信した無線信号に船舶情報が含まれているか否かに関わらず、6つのチャネルの無線信号にそれぞれ含まれる6つの受信データの復調処理を時分割で逐次的に、かつ繰り返

し行う必要があった。

[0031] さらに、船舶情報交換装置 101 は、送信すべき船舶情報の内容等に応じて、連続する周波数帯域の複数のチャンネルが合成された合成チャンネルを用いて無線信号を送信する場合がある。

[0032] そのため、従来の船舶情報交換装置 101 では、6つのチャンネルの無線信号にそれぞれ含まれる6つの受信データの復調処理に加えて、連続する周波数帯域の複数のチャンネルの組み合わせごとに、対応する無線信号に含まれる受信データの復調処理をさらに行う必要があった。

[0033] したがって、従来の船舶情報交換装置 101 では、復調処理の処理負荷が大きくなり、復調処理が間に合わないことによるデータロスが生じる場合がある。

[0034] 本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置 101 では、以下のような構成により、上記の課題を解決する。

[0035] <船舶情報交換装置>

図2は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置の構成を示す図である。図2を参照して、船舶情報交換装置 101 は、受信部 10 と、生成部 20 と、検知部 30 と、記憶部 40 と、処理部 50 とを備える。処理部 50 は、復調部の一例である。たとえば、検知部 30 は、11本の信号線 SL1 ~ SL11 を介して処理部 50 と接続されている。以下、信号線 SL1 ~ SL11 の各々を信号線 SL とも称する。

[0036] 生成部 20 の一部または全部は、たとえば FPGA (Field-Programmable Gate Array) により実現される。検知部 30 および処理部 50 の一部または全部は、たとえば、CPU (Central Processing Unit) および DSP (Digital Signal Processor) 等のプロセッサにより実現される。記憶部 40 は、たとえば RAM (Random Access Memory) であり、メモリ領域 41__1 ~ 41__11 を含む。

[0037] 受信部 10 は、アンテナ 11 と、アンプ 12 とを含む。

[0038] 生成部20は、ミキサ21と、AD (Analog to Digital) 変換部22と、フィルタ部23__1～23__11と、転送部24__1～24__11とを含む。以下、フィルタ部23__1～23__11の各々をフィルタ部23とも称し、転送部24__1～24__11の各々を転送部24とも称する。転送部24は、たとえばDMA (Direct Memory Access) により実現される。

[0039] (受信部)

受信部10は、無線信号を受信する。より詳細には、アンプ12は、アンテナ11経由で受信したチャンネルCH1～CH6の無線信号を増幅して生成部20へ出力する。

(生成部)

[0040] 生成部20は、無線信号から、船舶情報の伝送に用いられるチャンネルCH1～CH6の受信データを生成する。

[0041] より詳細には、ミキサ21は、アンプ12から受けた無線信号を、図示しない局部発振器から受けたLO (Local Oscillator) 信号を用いてベースバンド帯のアナログ信号に変換し、変換後のアナログ信号をAD変換部22へ出力する。

[0042] AD変換部22は、ミキサ21から受けたアナログ信号をデジタル変換したデジタル信号をフィルタ部23へ出力する。

[0043] フィルタ部23は、たとえばBPF (Band Pass Filter) であり、AD変換部22から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、所定の周波数帯域外の成分を減衰させる。

[0044] たとえば、フィルタ部23__1, 23__3, 23__5, 23__7, 23__9, 23__11は、AD変換部22から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、チャンネルCH1～CH6に対応する周波数帯域外の成分をそれぞれ減衰させる。

[0045] より詳細には、フィルタ部23__1は、AD変換部22から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、チャンネルCH1に対応する周波数帯

域F 1 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__3は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、チャンネルC H 2に対応する周波数帯域F 2 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__5は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、チャンネルC H 3に対応する周波数帯域F 3 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__7は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、チャンネルC H 4に対応する周波数帯域F 4 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__9は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、チャンネルC H 5に対応する周波数帯域F 5 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__1 1は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、チャンネルC H 6に対応する周波数帯域F 6 外の成分を減衰させる。

[0046] また、たとえば、フィルタ部2 3__2, 2 3__4, 2 3__6, 2 3__8, 2 3__1 0は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、それぞれ対応の隣接するチャンネルの境界の周波数、を含む周波数帯域外の成分を減衰させる。

[0047] より詳細には、フィルタ部2 3__2は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、周波数帯域F 1 の中心周波数C 1 と周波数帯域F 2 の中心周波数C 2 との間の周波数帯域F 1 s 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__4は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、中心周波数C 2 と周波数帯域F 3 の中心周波数C 3 との間の周波数帯域F 2 s 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__6は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、中心周波数C 3 と周波数帯域F 4 の中心周波数C 4 との間の周波数帯域F 3 s 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__8は、A D変換部2 2から受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、中心周波数C 4 と周波数帯域F 5 の中心周波数C 5 との間の周波数帯域F 4 s 外の成分を減衰させる。また、フィルタ部2 3__1 0は、A D変換部2 2から

ら受けたデジタル信号が示す信号の周波数成分のうち、中心周波数 C_5 と周波数帯域 F_6 の中心周波数 C_6 との間の周波数帯域 F_5 s 外の成分を減衰させる。

[0048] 転送部24は、フィルタ部23を通過したデジタル信号を記憶部40におけるメモリ領域41に保存する。

[0049] より詳細には、転送部24__1は、フィルタ部23__1を通過したデジタル信号であるチャネルCH1の受信データD1をメモリ領域41__1に保存する。また、転送部24__3は、フィルタ部23__3を通過したデジタル信号であるチャネルCH2の受信データD2をメモリ領域41__3に保存する。また、転送部24__5は、フィルタ部23__5を通過したデジタル信号であるチャネルCH3の受信データD3をメモリ領域41__5に保存する。また、転送部24__7は、フィルタ部23__7を通過したデジタル信号であるチャネルCH4の受信データD4をメモリ領域41__7に保存する。また、転送部24__9は、フィルタ部23__9を通過したデジタル信号であるチャネルCH5の受信データD5をメモリ領域41__9に保存する。また、転送部24__11は、フィルタ部23__11を通過したデジタル信号であるチャネルCH6の受信データD6をメモリ領域41__11に保存する。

[0050] また、転送部24__2は、フィルタ部23__2を通過したデジタル信号である周波数帯域 F_1 sの受信データD1 sをメモリ領域41__2に保存する。また、転送部24__4は、フィルタ部23__4を通過したデジタル信号である周波数帯域 F_2 sの受信データD2 sをメモリ領域41__4に保存する。また、転送部24__6は、フィルタ部23__6を通過したデジタル信号である周波数帯域 F_3 sの受信データD3 sをメモリ領域41__6に保存する。また、転送部24__8は、フィルタ部23__8を通過したデジタル信号である周波数帯域 F_4 sの受信データD4 sをメモリ領域41__8に保存する。また、転送部24__10は、フィルタ部23__10を通過したデジタル信号である周波数帯域 F_5 sの受信データD5 sをメモリ領域41__10に保存する。

[0051] (検知部)

検知部30は、チャネルCH1～CH6の受信レベルを検知する検知処理を行う。たとえば、検知部30は、検知処理において、隣接するチャンネルの境界の周波数における受信レベルをさらに検知する。

[0052] たとえば、検知部30は、所定の検知周期に従う検知タイミングにおいて、所定長の時間においてフィルタ部23を通過したデジタル信号をFFT (Fast Fourier Transform) 処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルを生成する。検知部30は、生成した周波数スペクトルが示す所定の周波数の信号強度と、所定の閾値TH1とを比較する。

[0053] より詳細には、検知部30は、フィルタ部23__1を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP1を生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP1が示す中心周波数C1における信号強度と、閾値TH1とを比較する。

[0054] また、検知部30は、フィルタ部23__2を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP1sを生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP1sが示す、チャネルCH1とチャネルCH2との境界の周波数である境界周波数C1sにおける信号強度と、閾値TH1とを比較する。

[0055] また、検知部30は、フィルタ部23__3を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP2を生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP2が示す中心周波数C2における信号強度と、閾値TH1とを比較する。

[0056] また、検知部30は、フィルタ部23__4を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP2sを生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP2sが示す、チャネルCH2とチャネルCH3との境界の周波数である境界周波数C2sにおける信号強度と、閾値TH1とを比較する。

- [0057] また、検知部30は、フィルタ部23__5を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP3を生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP3が示す中心周波数C3における信号強度と、閾値TH1とを比較する。
- [0058] また、検知部30は、フィルタ部23__6を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP3sを生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP3sが示す、チャンネルCH3とチャンネルCH4との境界の周波数である境界周波数C3sにおける信号強度と、閾値TH1とを比較する。
- [0059] また、検知部30は、フィルタ部23__7を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP4を生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP4が示す中心周波数C4における信号強度と、閾値TH1とを比較する。
- [0060] また、検知部30は、フィルタ部23__8を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP4sを生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP4sが示す、チャンネルCH4とチャンネルCH5との境界の周波数である境界周波数C4sにおける信号強度と、閾値TH1とを比較する。
- [0061] また、検知部30は、フィルタ部23__9を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP5を生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP5が示す中心周波数C5における信号強度と、閾値TH1とを比較する。
- [0062] また、検知部30は、フィルタ部23__10を通過したデジタル信号をFFT処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトルSP5sを生成する。検知部30は、周波数スペクトルSP5sが示す、チャンネルCH5とチャンネルCH6との境界の周波数である境界周波数C5sにおける信号強度と、閾値TH1とを比較する。
- [0063] また、検知部30は、フィルタ部23__11を通過したデジタル信号をF

F T 処理することにより、当該デジタル信号の周波数スペクトル S P 6 を生成する。検知部 3 0 は、周波数スペクトル S P 6 が示す中心周波数 C 6 における信号強度と、閾値 T H 1 とを比較する。

[0064] 以下、中心周波数 C 1 ~ C 6 の各々を中心周波数 C とも称し、境界周波数 C 1 s ~ C 5 s の各々を境界周波数 C s とも称する。

[0065] 図 3 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により生成される周波数スペクトルの一例を示す図である。図 3 は、船舶情報を含むチャネル C H 1 の無線信号を受信した船舶情報交換装置 1 0 1 において、検知部 3 0 により生成されるフィルタ部 2 3 _ 1 の通過信号の周波数スペクトル S P 1 を示している。

[0066] 図 3 を参照して、船舶情報を含むチャネル C H 1 の無線信号を受信した船舶情報交換装置 1 0 1 において、検知部 3 0 により生成される周波数スペクトル S P 1 では、中心周波数 C 1 における信号強度は閾値 T H 1 以上である。一方、周波数スペクトル S P 1 では、境界周波数 C 1 s における信号強度は閾値 T H 1 未満である。

[0067] 図 4 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により生成される周波数スペクトルの他の例を示す図である。図 4 は、図 3 と比べて、船舶情報を含むチャネル C H 2 の無線信号を並行してさらに受信した船舶情報交換装置 1 0 1 において、検知部 3 0 により生成されるフィルタ部 2 3 _ 3 の通過信号の周波数スペクトル S P 2 をさらに示している。

[0068] 図 4 を参照して、船舶情報を含むチャネル C H 2 の無線信号を並行してさらに受信した船舶情報交換装置 1 0 1 において、検知部 3 0 により生成される周波数スペクトル S P 2 では、中心周波数 C 2 における信号強度は閾値 T H 1 以上である。一方、周波数スペクトル S P 2 では、境界周波数 C 1 s における信号強度は閾値 T H 1 未満である。

[0069] 図 5 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により生成される周波数スペクトルの他の例を示す図である。図 5 は、船舶情報を含むチャネル C H 1 , C H 2 の合成チャネル C H 1 2 の無線信号を受信し

た船舶情報交換装置 101 において、検知部 30 により生成されるフィルタ部 23__2 の通過信号の周波数スペクトル SP1s を示している。

[0070] 図 5 を参照して、船舶情報を含む合成チャネル CH12 の無線信号を受信した船舶情報交換装置 101 において、検知部 30 により生成される周波数スペクトル SP1s では、境界周波数 C1s における信号強度は閾値 TH1 以上である。

[0071] 検知部 30 は、中心周波数 C および境界周波数 Cs の信号強度と閾値 TH1 との比較結果を処理部 50 へ通知する。一例として、検知部 30 は、中心周波数 C および境界周波数 Cs の信号強度と閾値 TH1 との比較結果に応じて、信号線 SL へ出力する信号である通知信号のレベルを設定することにより、当該比較結果を信号線 SL 経由で処理部 50 へ通知する。

[0072] より詳細には、検知部 30 は、中心周波数 C の信号強度が閾値 TH1 以上である場合、対応の信号線 SL へ出力する通知信号をハイレベルに設定し、中心周波数 C の信号強度が閾値 TH1 未満である場合、対応の信号線 SL へ出力する通知信号をローレベルに設定する。

[0073] また、検知部 30 は、境界周波数 Cs の信号強度が閾値 TH1 以上である場合、対応の信号線 SL へ出力する通知信号をハイレベルに設定し、境界周波数 Cs の信号強度が閾値 TH1 未満である場合、対応の信号線 SL へ出力する通知信号をローレベルに設定する。

[0074] 図 6 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の一例を示す図である。図 6 は、船舶情報を含むチャネル CH1 の無線信号 RS1 を受信した船舶情報交換装置 101 において、検知部 30 により信号線 SL へ出力される通知信号を示している。図 6 では、ハイレベルの通知信号を「1」と図示し、ローレベルの通知信号を「0」と図示する。図 7 以降においても同様である。

[0075] 図 6 を参照して、無線信号 RS1 を受信した船舶情報交換装置 101 において、検知部 30 により生成される周波数スペクトル SP1 では、中心周波数 C1 における信号強度は閾値 TH1 以上となる一方で、周波数スペクトル

SP2～SP6および周波数スペクトルSP1s～SP5sでは、中心周波数C2～C6および境界周波数C1s～C5sにおける信号強度は閾値TH1未満となる。

[0076] この場合、たとえば、検知部30は、信号線SL1へ出力する通知信号をハイレベルに設定し、信号線SL2～SL11へ出力する通知信号をローレベルに設定する。

[0077] 図7は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。図7は、船舶情報を含むチャネルCH1の無線信号RS1および船舶情報を含むチャネルCH2の無線信号RS2を受信した船舶情報交換装置101において、検知部30により信号線SLへ出力される通知信号を示している。

[0078] 図7を参照して、無線信号RS1，RS2を受信した船舶情報交換装置101において、検知部30により生成される周波数スペクトルSP1，SP2では、中心周波数C1，C2における信号強度は閾値TH1以上となる一方で、周波数スペクトルSP3～SP6および周波数スペクトルSP1s～SP5sでは、中心周波数C3～C6および境界周波数C1s～C5sにおける信号強度は閾値TH1未満となる。

[0079] この場合、たとえば、検知部30は、信号線SL1，SL2へ出力する通知信号をハイレベルに設定し、信号線SL2，SL4～SL11へ出力する通知信号をローレベルに設定する。

[0080] 図8は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。図8は、船舶情報を含むチャネルCH1，CH2の合成チャネルCH12の無線信号RS12を受信した船舶情報交換装置101において、検知部30により信号線SLへ出力される通知信号を示している。

[0081] 図8を参照して、無線信号RS12を受信した船舶情報交換装置101において、検知部30により生成される周波数スペクトルSP1，SP2，SP1sでは、中心周波数C1，C2および境界周波数C1sにおける信号強

度は閾値 $TH1$ 以上となる一方で、周波数スペクトル $SP3 \sim SP6$ および周波数スペクトル $SP2s \sim SP5s$ では、中心周波数 $C3 \sim C6$ および境界周波数 $C2s \sim C5s$ における信号強度は閾値 $TH1$ 未満となる。

[0082] この場合、たとえば、検知部 30 は、信号線 $SL1 \sim SL3$ へ出力する通知信号をハイレベルに設定し、信号線 $SL4 \sim SL11$ へ出力する通知信号をローレベルに設定する。

[0083] 図 9 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。図 9 は、船舶情報を含むチャネル $CH1 \sim CH4$ の合成チャネル $CH1234$ の無線信号 $RS1234$ 、船舶情報を含むチャネル $CH5$ の無線信号 $RS5$ 、および船舶情報を含むチャネル $CH6$ の無線信号 $RS5$ を受信した船舶情報交換装置 101 において、検知部 30 により信号線 $SL1 \sim SL11$ へ出力される通知信号を示している。

[0084] 図 9 を参照して、無線信号 $RS1234$ 、 $RS5$ 、 $RS6$ を受信した船舶情報交換装置 101 において、検知部 30 により生成される周波数スペクトル $SP1 \sim SP6$ 、 $SP1s \sim SP3s$ では、中心周波数 $C1 \sim C6$ および境界周波数 $C1s \sim C3s$ における信号強度は閾値 $TH1$ 以上となる一方で、周波数スペクトル $SP4s$ 、 $SP5s$ では、境界周波数 $C4s$ 、 $C5s$ における信号強度は閾値 $TH1$ 未満となる。

[0085] この場合、たとえば、検知部 30 は、信号線 $SL1 \sim SL7$ 、 $SL9$ 、 $SL11$ へ出力する通知信号をハイレベルに設定し、信号線 $SL8$ 、 $SL10$ へ出力する通知信号をローレベルに設定する。

[0086] 図 10 は、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置における検知部により処理部へ通知される比較結果の他の例を示す図である。図 10 は、船舶情報を含むチャネル $CH1 \sim CH4$ の合成チャネル $CH1234$ の無線信号 $RS1234$ 、および船舶情報を含むチャネル $CH5$ 、 $CH6$ の合成チャネル $CH56$ の無線信号 $RS56$ を受信した船舶情報交換装置 101 において、検知部 30 により信号線 $SL1 \sim SL11$ へ出力される通知信号を示して

いる。

[0087] 図10を参照して、無線信号RS1234, RS56を受信した船舶情報交換装置101において、検知部30により生成される周波数スペクトルSP1~SP6, SP1s~SP3s, SP5sでは、中心周波数C1~C6および境界周波数C1s~C3s, C5sにおける信号強度は閾値TH1以上となる一方で、周波数スペクトルSP4sでは、境界周波数C4sにおける信号強度は閾値TH1未満となる。

[0088] この場合、たとえば、検知部30は、信号線SL1~SL7, SL9~SL11へ出力する通知信号をハイレベルに設定し、信号線SL8へ出力する通知信号をローレベルに設定する。

[0089] なお、検知部30は、中心周波数Cにおける信号強度と閾値TH1とを比較し、また、境界周波数Csにおける信号強度と、閾値TH1とは異なる閾値TH2とを比較し、比較結果を処理部50へ通知する構成であってもよい。

[0090] また、検知部30は、少なくともいずれか1つの中心周波数Cにおける信号強度との比較に用いる閾値として、閾値TH1以外の値を用いる構成であってもよいし、少なくともいずれか1つの境界周波数Csにおける信号強度との比較に用いる閾値として、閾値TH1以外の値を用いる構成であってもよい。

[0091] (処理部)

処理部50は、検知部30による受信レベルの検知結果に応じて復調対象の受信データを決定し、決定した復調対象の受信データを復調する。より詳細には、処理部50は、検知部30から通知された比較結果、すなわち信号線SL経由で検知部30から受けた通知信号のレベルに応じて復調対象の受信データを決定し、決定した復調対象の受信データを記憶部40から取得して復調する。

[0092] たとえば、処理部50は、検知部30による受信レベルの検知結果に基づいて、船舶情報の伝送に用いられたチャネルの数を判定し、判定結果に基づ

いて復調対象の受信データを決定する。

[0093] たとえば、処理部50は、チャンネルCH1の中心周波数C1における受信レベルが所定値以上であり、かつ境界周波数C1sにおける受信レベルが所定値未満である場合、チャンネルCH1の受信データD1を復調する。

[0094] より詳細には、処理部50は、検知部30から図6に示す通知信号を受けている状態において、船舶情報の伝送に用いられているチャンネルはチャンネルCH1であると判定する。この場合、処理部50は、転送部24__1によりメモリ領域41__1に受信データD1が保存されるたびに、メモリ領域41__1から当該受信データD1を取り出して復調する。一方、処理部50は、検知部30から図6に示す通知信号を受けている状態において、転送部24__2～24__11によりメモリ領域41__2～41__11に保存された受信データを復調することなく消去する。

[0095] また、たとえば、処理部50は、連続する周波数帯域のチャンネルであるチャンネルCH1の中心周波数C1における受信レベルおよびチャンネルCH2の中心周波数C2における受信レベルが所定値以上であり、かつ境界周波数C1sにおける受信レベルが所定値未満である場合、チャンネルCH1の受信データD1およびチャンネルCH2の受信データD2をそれぞれ復調する。

[0096] より詳細には、処理部50は、検知部30から図7に示す通知信号を受けている状態において、船舶情報の伝送に用いられているチャンネルはチャンネルCH1、CH2であると判定する。この場合、処理部50は、転送部24__1によりメモリ領域41__1に受信データD1が保存されるたびに、メモリ領域41__1から当該受信データD1を取り出して復調し、転送部24__3によりメモリ領域41__3に受信データD2が保存されるたびに、メモリ領域41__3から当該受信データD2を取り出して復調する。一方、処理部50は、検知部30から図7に示す通知信号を受けている状態において、転送部24__2、24__4～24__11によりメモリ領域41__2、41__4～41__11に保存された受信データを復調することなく消去する。

[0097] また、たとえば、処理部50は、連続する複数の周波数帯域のチャンネルの

各々の中心周波数における受信レベルが所定値以上であり、かつ連続する複数の周波数帯域のチャンネルのうちの互いに隣接するチャンネルの境界の周波数における受信レベルが所定値以上である場合、連続する複数の周波数帯域のチャンネルの各受信データが合成された合成データを復調する。

[0098] 一例として、処理部50は、連続する周波数帯域のチャンネルであるチャンネルCH1の中心周波数C1における受信レベルおよびチャンネルCH2の中心周波数C2における受信レベルが所定値以上であり、かつ境界周波数C1sにおける受信レベルが所定値以上である場合、チャンネルCH1およびチャンネルCH2の受信データD1、D2が合成された合成データを復調する。

[0099] より詳細には、処理部50は、検知部30から図8に示す通知信号を受けている状態において、船舶情報の伝送に用いられているチャンネルは、チャンネルCH1、CH2の合成チャンネルCH12であると判定する。この場合、処理部50は、転送部24__1、24__3によりメモリ領域41__1、41__3に受信データD1、D2が保存されるたびに、メモリ領域41__1、41__3から当該受信データD1、D2を取り出して合成することにより合成データD12を生成し、生成した合成データD12を復調する。一方、処理部50は、検知部30から図8に示す通知信号を受けている状態において、転送部24__4～24__11によりメモリ領域41__4～41__11に保存された受信データを復調することなく消去する。なお、処理部50は、メモリ領域41__1～41__3から受信データD1、D1s、D2を取り出して合成することにより合成データD12を生成する構成であってもよい。

[0100] [動作の流れ]

本開示の実施の形態に係る船舶情報交換システムにおける各装置は、メモリを含むコンピュータを備え、当該コンピュータにおけるCPU等の演算処理部は、以下のフローチャートの各ステップの一部または全部を含むプログラムを当該メモリから読み出して実行する。これら複数の装置のプログラムは、それぞれ、外部からインストールすることができる。これら複数の装置のプログラムは、それぞれ、記録媒体に格納された状態でまたは通信回線を

介して流通する。

[0101] 図 1 1 は、本開示の実施の形態に係る船舶情報交換装置が受信データの復調を行う際の動作の一例を示すフローチャートである。

[0102] 図 1 1 を参照して、まず、船舶情報交換装置 1 0 1 は、無線信号の受信を開始する（ステップ S 1 1）。

[0103] 次に、船舶情報交換装置 1 0 1 は、チャンネル C H 1 ～ C H 6 の受信データ D 1 ～ D 6 および周波数帯域 F 1 s ～ F 5 s の受信データ D 1 s ～ D 5 s の生成ならびに記憶部 4 0 への保存を開始する（ステップ S 1 2）。

[0104] 次に、船舶情報交換装置 1 0 1 は、所定の検知周期に従う検知タイミングを待ち受け（ステップ S 1 3 で N O）、検知タイミングが到来すると（ステップ S 1 3 で Y E S）、フィルタ部 2 3 を通過したデジタル信号を F F T 処理することにより周波数スペクトル S P 1 ～ S P 6, S P 1 s ～ S P 5 s を生成する（ステップ S 1 4）。

[0105] 次に、船舶情報交換装置 1 0 1 は、生成した周波数スペクトル S P 1 ～ S P 6, S P 1 s ～ S P 5 s を用いて、チャンネル C H 1 ～ C H 6 の受信レベルおよび境界周波数 C 1 s ～ C 5 s における受信レベルを検知する。より詳細には、船舶情報交換装置 1 0 1 は、中心周波数 C における信号強度および境界周波数 C s における信号強度と、閾値 T H 1 とを比較する（ステップ S 1 5）。

[0106] 次に、船舶情報交換装置 1 0 1 は、比較結果に基づいて、船舶情報の伝送に用いられたチャンネルの数を判定し、判定結果に基づいて復調対象の受信データを決定する（ステップ S 1 6）

[0107] 次に、船舶情報交換装置 1 0 1 は、復調対象として決定した受信データの復調を開始する。より詳細には、船舶情報交換装置 1 0 1 は、受信データ D 1 ～ D 6, D 1 s ～ D 5 s を生成するたびに、生成した受信データ D 1 ～ D 6, D 1 s ～ D 5 s のうちの復調対象の受信データを記憶部 4 0 から取り出して復調し、復調対象ではない受信データを記憶部 4 0 から消去する（ステップ S 1 7）。

[0108] 次に、船舶情報交換装置 101 は、新たな検知タイミングを待ち受ける（ステップ S13 で NO）。

[0109] なお、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置 101 では、検知部 30 は、フィルタ部 23 を通過したデジタル信号の周波数スペクトル SP1～SP6，SP1s～SP5s が示す中心周波数 C1～C6 および境界周波数 C1s～C5s の信号強度と、閾値 TH1 とを比較し、比較結果を処理部 50 へ通知する構成であるとしたが、これに限定するものではない。検知部 30 は、アナログ段において検知処理を行う構成であってもよい。より詳細には、ミキサ 21 の後段にアナログ BPF および AD 変換部の組が複数設けられ、検知部 30 は、各アナログ BPF を通過したアナログ信号の中心周波数 C および境界周波数 Cs の信号強度と、閾値 TH1 とを比較し、比較結果を処理部 50 へ通知する構成であってもよい。

[0110] また、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置 101 では、生成部 20 は、転送部 24_2，24_4，24_6，24_8，24_10 を含む構成であるとしたが、これに限定するものではない。生成部 20 は、転送部 24_1，24_3，24_5，24_7，24_9，24_11 を含む一方で、転送部 24_2，24_4，24_6，24_8，24_10 を含まない構成であってもよい。この場合、生成部 20 は、受信データ D1s～D5s を用いることなく合成データを生成する。

[0111] ところで、復調処理の処理負荷を低減することが可能な技術が望まれる。

[0112] これに対して、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換装置 101 では、受信部 10 は、無線信号を受信する。生成部 20 は、無線信号から、船舶情報の伝送に用いられるチャネル CH1～CH6 の受信データを生成する。検知部 30 は、チャネル CH1～CH6 の受信レベルを検知する。処理部 50 は、受信データを復調する。処理部 50 は、受信レベルの検知結果に応じて復調対象の受信データを決定する。

[0113] このように、チャネル CH1～CH6 の受信レベルに応じて復調対象の受信データを決定する構成により、無線信号に船舶情報が含まれているか否か

に関わらずチャネルCH1～CH6の無線信号にそれぞれ含まれる6つの受信データの復調処理を時分割で逐次的に、かつ繰り返し行う構成と比べて、船舶情報が含まれる受信データを選択的に復調することができるので、船舶情報が含まれない受信データを復調することによる処理負荷の増大を抑制し、処理部50における各種処理のレスポンスをより高速化することができる。したがって、復調処理の処理負荷を低減し、復調を行うための処理コストおよび原価コストを低減することができる。

[0114] また、処理部50は、検知結果に基づいて、船舶情報の伝送に用いられたチャネルの数を判定し、判定結果に基づいて復調対象の受信データを決定する。

[0115] このような構成により、複数のチャネルが合成された合成チャネルを用いて無線信号の送受信が行われるシステムにおいて、合成チャネルの受信データを適切に復調することができる。

[0116] また、検知部30は、隣接するチャネルの境界の周波数における受信レベルをさらに検知する。

[0117] このような構成により、船舶情報の伝送に用いられたチャネルの数をより正確に判定することができる。

[0118] また、処理部50は、チャネルCH1の受信レベルが所定値以上であり、かつチャネルCH1と、チャネルCH1に隣接するチャネルCH2との境界の周波数における受信レベルが所定値未満である場合、チャネルCH1の受信データを復調する。

[0119] このような構成により、チャネルCH1の受信データを、チャネルCH1、CH2の合成チャネルCH12の受信データと区別して復調することができる。

[0120] また、処理部50は、連続する周波数帯域のチャネルCH1およびチャネルCH2の受信レベルが所定値以上であり、かつチャネルCH1とチャネルCH2との境界の周波数における受信レベルが所定値未満である場合、チャネルCH1の受信データおよびチャネルCH2の受信データをそれぞれ復調

する。

[0121] このような構成により、チャンネルCH1の受信データおよびチャンネルCH2の受信データを、チャンネルCH1、CH2の合成チャンネルCH12の受信データと区別して復調することができる。

[0122] また、処理部50は、連続する周波数帯域のチャンネルCH1およびチャンネルCH2の受信レベルが所定値以上であり、かつチャンネルCH1とチャンネルCH2との境界の周波数における受信レベルが所定値以上である場合、チャンネルCH1およびチャンネルCH2の各受信データが合成された合成データを復調する。

[0123] このような構成により、チャンネルCH1、CH2の合成チャンネルCH12の受信データを、チャンネルCH1の受信データおよびチャンネルCH2の受信データと区別して復調することができる。

[0124] また、処理部50は、連続する複数の周波数帯域のチャンネルの各々の受信レベルが所定値以上であり、かつ互いに隣接するチャンネルの各境界の周波数における受信レベルが所定値以上である場合、連続する複数の周波数帯域のチャンネルの各受信データが合成された合成データを復調する。

[0125] このような構成により、合成チャンネルの受信データを、単一チャンネルの受信データと区別して復調することができる。

[0126] また、処理部50は、チャンネルの受信レベルと、閾値TH1との比較結果、および境界の周波数における受信レベルと、閾値TH1とは異なる閾値TH2との比較結果に基づいて復調対象の受信データを決定する。

[0127] このような構成により、共通の閾値を用いて受信レベルを検知する構成と比べて、船舶情報の伝送に用いられたチャンネルの数をより正確に判定することができる。

[0128] また、船舶情報は、船舶の識別符号、船名、船舶の位置、船舶の針路、船速、および船舶の目的地のうちの少なくともいずれか1つを含む。

[0129] このような構成により、船舶1に関する有用な情報を交換することができる。

[0130] また、本発明の実施の形態に係る船舶情報交換方法は、船舶情報交換装置 101 における船舶情報交換方法である。この船舶情報交換方法では、まず、無線信号を受信する。次に、無線信号から、船舶情報の伝送に用いられるチャネルCH1～CH6の受信データを生成する。次に、チャネルCH1～CH6の受信レベルを検知する。次に、受信レベルの検知結果に応じて復調対象の受信データを決定する。次に、復調対象の受信データを復調する。

[0131] このように、チャネルCH1～CH6の受信レベルに応じて復調対象の受信データを決定する方法により、無線信号に船舶情報が含まれているか否かに関わらず、チャネルCH1～CH6の無線信号にそれぞれ含まれる6つの受信データの復調処理を時分割で逐次的に、かつ繰り返し行う構成と比べて、船舶情報が含まれる受信データを選択的に復調することができるので、船舶情報が含まれない受信データを復調することによる処理負荷の増大を抑制し、各種処理のレスポンスをより高速化することができる。したがって、復調処理の処理負荷を低減し、復調を行うための処理コストおよび原価コストを低減することができる。

[0132] 上記実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記説明ではなく特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0133]	1	船舶
	10	受信部
	11	アンテナ
	12	アンプ
	20	生成部
	21	ミキサ
	22	AD変換部
	23	フィルタ部

2 4	転送部
3 0	検知部
4 0	記憶部
4 1	メモリ領域
5 0	処理部
1 0 1	船舶情報交換装置
2 0 1	船舶情報交換システム
S L	信号線

請求の範囲

- [請求項1] 無線信号を受信する受信部と、
前記無線信号から、船舶情報の伝送に用いられる複数のチャネルの受信データを生成する生成部と、
各前記チャネルの受信レベルを検知する検知部と、
前記受信データを復調する復調部とを備え、
前記復調部は、前記受信レベルの検知結果に応じて復調対象の前記受信データを決定する、船舶情報交換装置。
- [請求項2] 前記復調部は、前記検知結果に基づいて、前記船舶情報の伝送に用いられた前記チャネルの数を判定し、判定結果に基づいて復調対象の前記受信データを決定する、請求項1に記載の船舶情報交換装置。
- [請求項3] 前記検知部は、隣接する前記チャネルの境界の周波数における受信レベルをさらに検知する、請求項2に記載の船舶情報交換装置。
- [請求項4] 前記復調部は、第1の前記チャネルの前記受信レベルが所定値以上であり、かつ前記第1のチャネルと、前記第1のチャネルに隣接する前記チャネルとの境界の周波数における前記受信レベルが所定値未満である場合、前記第1のチャネルの前記受信データを復調する、請求項3に記載の船舶情報交換装置。
- [請求項5] 前記復調部は、連続する周波数帯域の前記チャネルである第1の前記チャネルおよび第2の前記チャネルの前記受信レベルが所定値以上であり、かつ前記第1のチャネルと前記第2のチャネルとの境界の周波数における前記受信レベルが所定値未満である場合、前記第1のチャネルの前記受信データおよび前記第2のチャネルの前記受信データをそれぞれ復調する、請求項3または請求項4に記載の船舶情報交換装置。
- [請求項6] 前記復調部は、連続する周波数帯域の前記チャネルである第1の前記チャネルおよび第2の前記チャネルの前記受信レベルが所定値以上であり、かつ前記第1のチャネルと前記第2のチャネルとの境界の周

波数における前記受信レベルが所定値以上である場合、前記第1のチャンネルおよび前記第2のチャンネルの各前記受信データが合成された合成データを復調する、請求項3から請求項5のいずれか1項に記載の船舶情報交換装置。

[請求項7] 前記復調部は、連続する複数の周波数帯域の前記チャンネルの各々の前記受信レベルが所定値以上であり、かつ互いに隣接する前記チャンネルの各境界の周波数における前記受信レベルが所定値以上である場合、前記連続する複数の周波数帯域の前記チャンネルの各前記受信データが合成された合成データを復調する、請求項3から請求項6のいずれか1項に記載の船舶情報交換装置。

[請求項8] 前記復調部は、前記チャンネルの前記受信レベルと、第1の閾値との比較結果、および前記境界の周波数における前記受信レベルと、前記第1の閾値とは異なる第2の閾値との比較結果に基づいて復調対象の前記受信データを決定する、請求項3から請求項7のいずれか1項に記載の船舶情報交換装置。

[請求項9] 前記船舶情報は、船舶の識別符号、船名、船舶の位置、船舶の針路、船速、および船舶の目的地のうちの少なくともいずれか1つを含む、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の船舶情報交換装置。

[請求項10] 船舶情報交換装置における船舶情報交換方法であって、
無線信号を受信し、
前記無線信号から、船舶情報の伝送に用いられる複数のチャンネルの受信データを生成し、
各前記チャンネルの受信レベルを検知し、
前記受信レベルの検知結果に応じて復調対象の前記受信データを決定し、
前記復調対象の前記受信データを復調する、船舶情報交換方法。

[請求項11] 無線信号を受信する処理と、
前記無線信号から、船舶情報の伝送に用いられる複数のチャンネルの

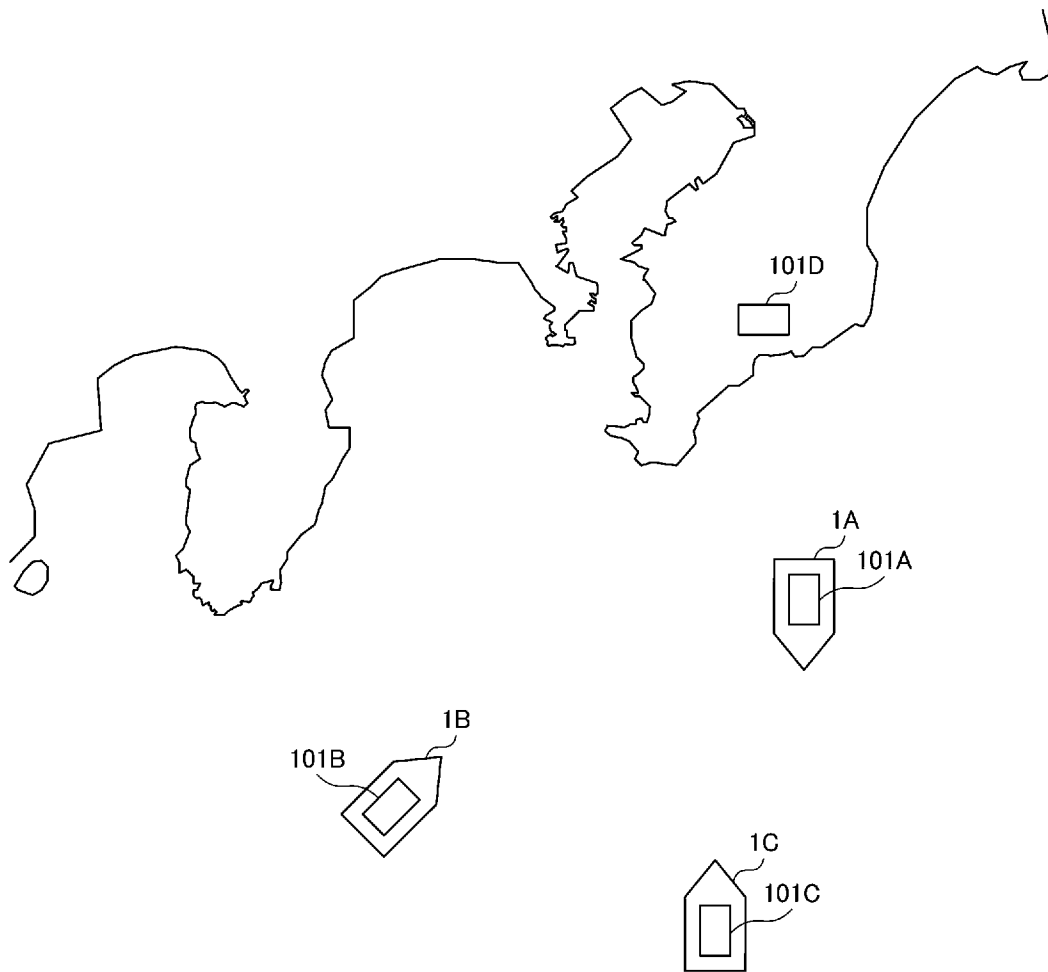
受信データを生成する処理と、

各前記チャネルの受信レベルを検知する処理と、

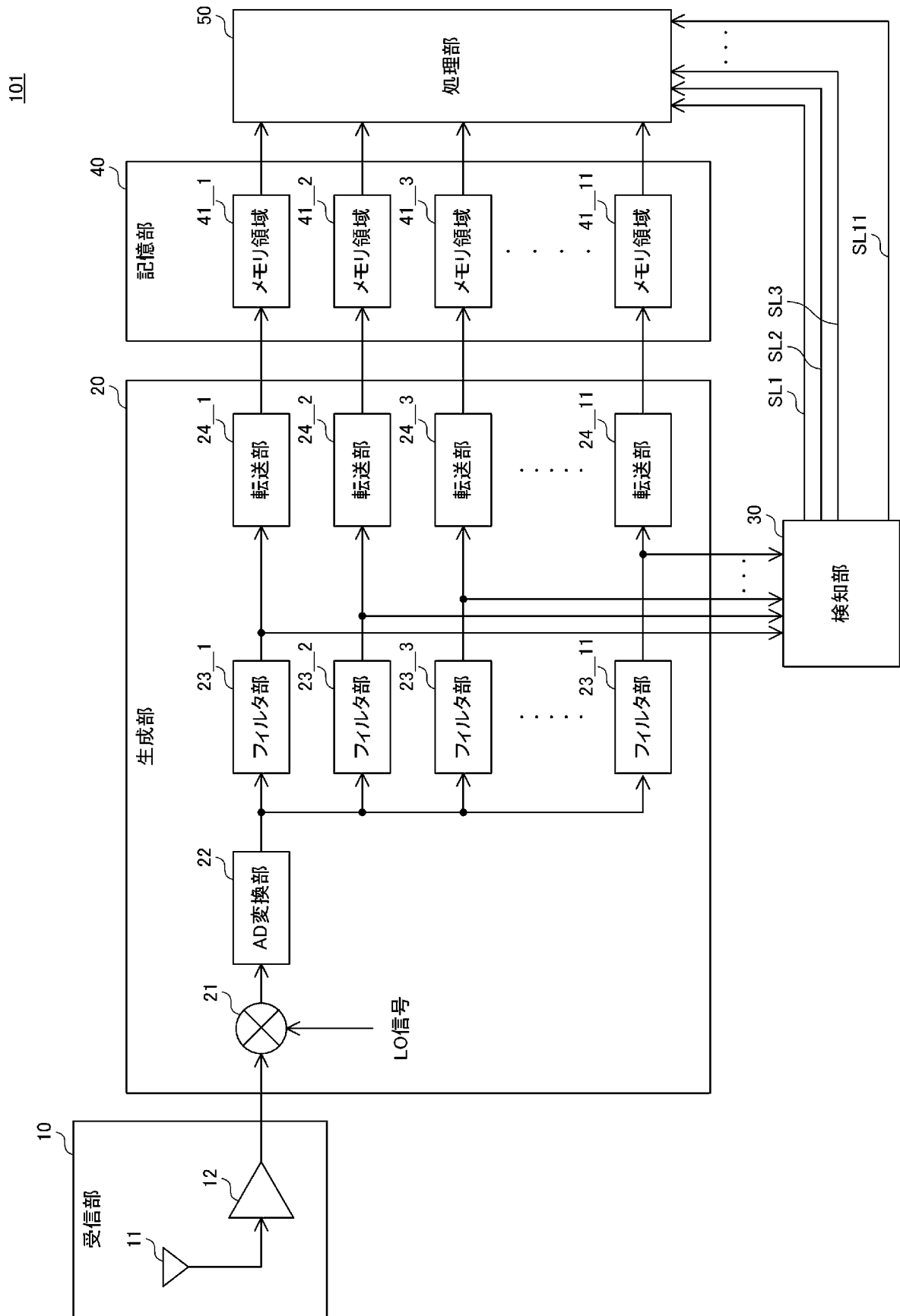
前記受信レベルの検知結果に応じて復調対象の前記受信データを決定する処理と、

前記復調対象の前記受信データを復調する処理とを実行する、船舶情報交換プログラム。

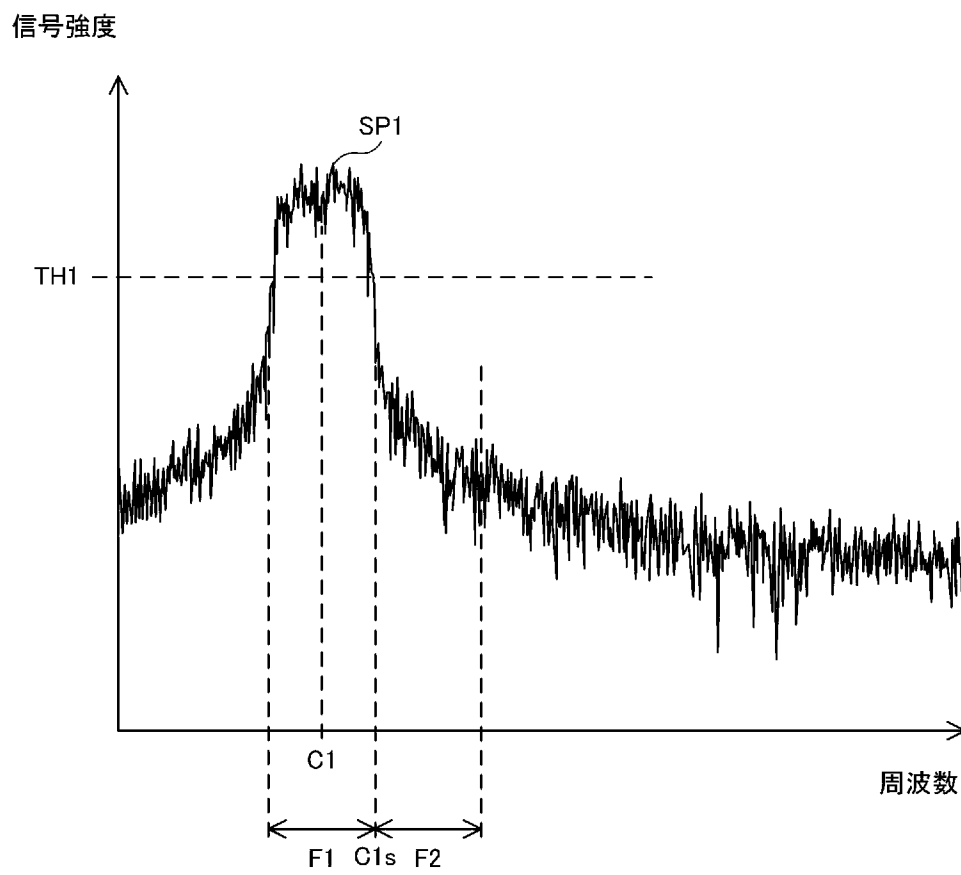
[図1]

201

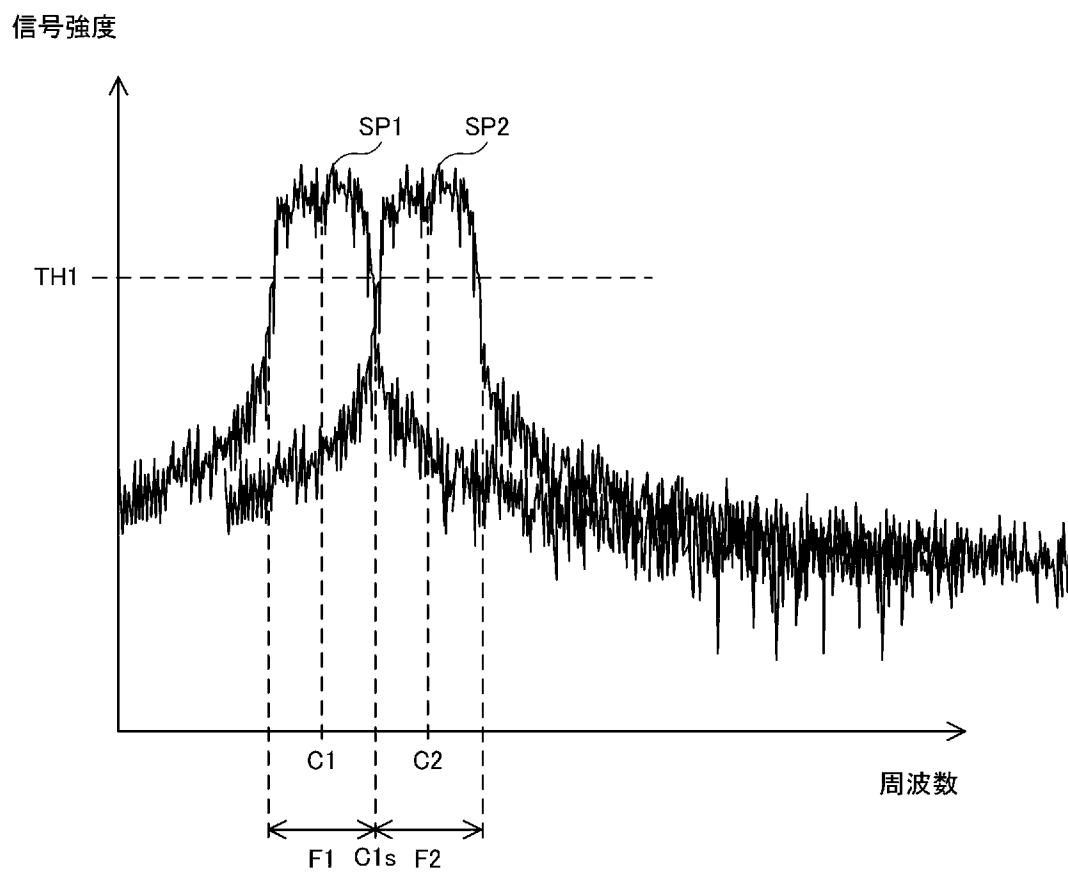
[図2]



[図3]

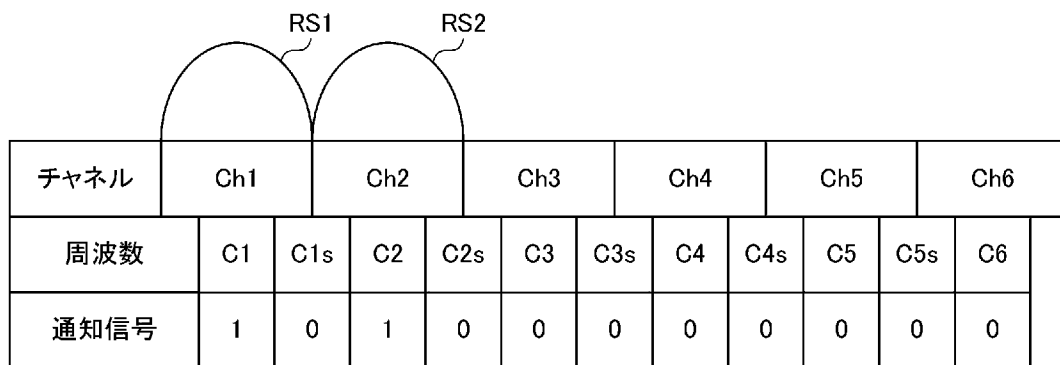


[図4]

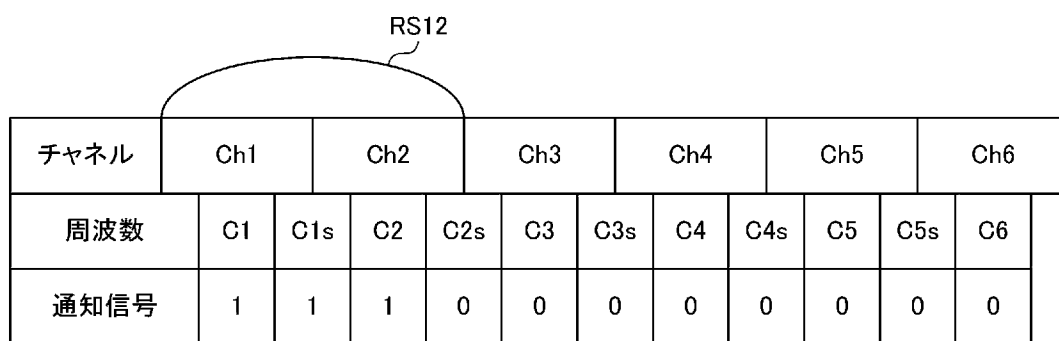


[illegible]

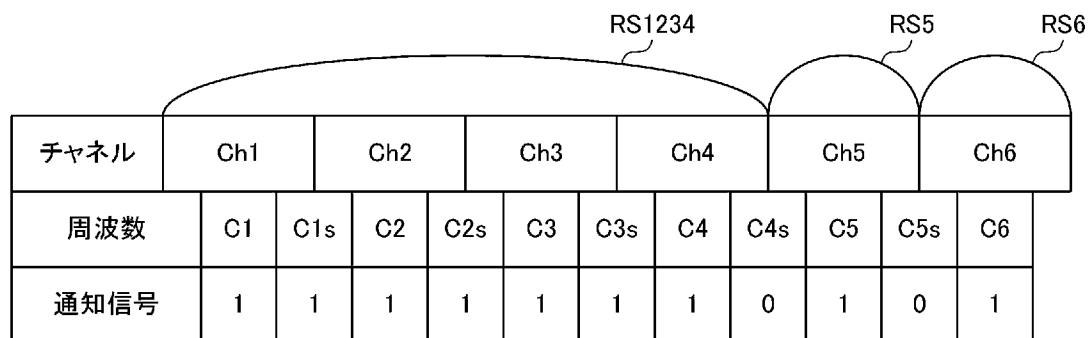
[図7]



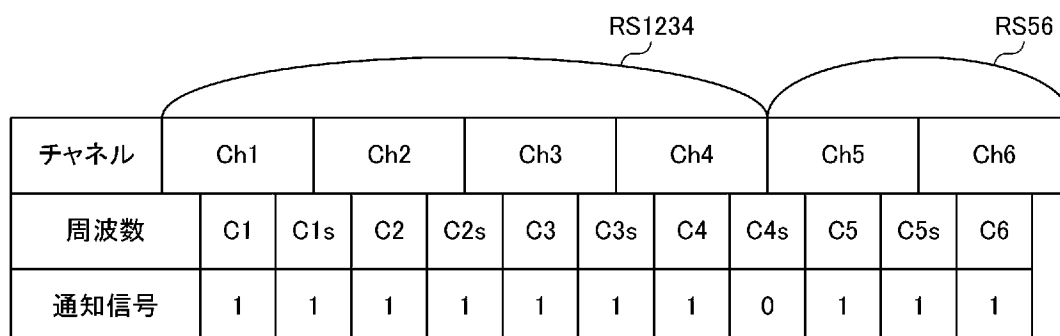
[図8]



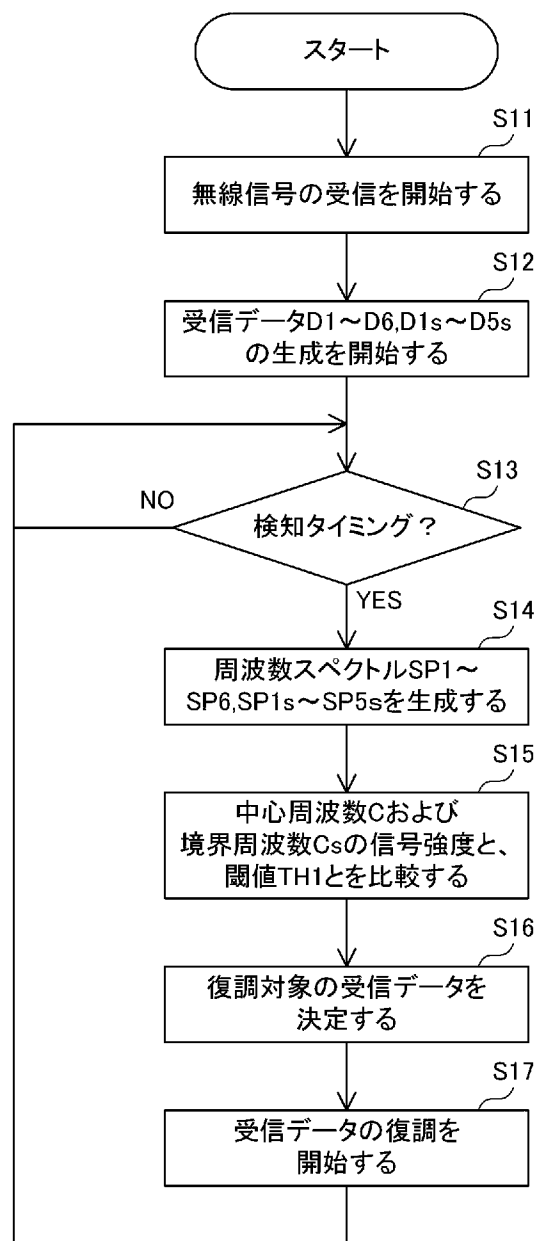
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/008502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04B 1/16**(2006.01)i

FI: H04B1/16 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)

H04B1/16

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	US 2012/0263163 A1 (AGENCE SPATIALE EUROPEENNE) 18 October 2012 (2012-10-18)	1-2, 9-11
A	paragraphs [0002], [0045]-[0047], [0049], [0052]-[0055], [0069], fig. 5-6	3-8
Y	JP 2012-34287 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS COMPANY, LIMITED) 16 February 2012 (2012-02-16)	1-2, 9-11
A	paragraphs [0015]-[0016], [0070]-[0078], fig. 6	3-8
A	JP 2007-251931 A (FURUNO ELECTRIC COMPANY, LIMITED) 27 September 2007 (2007-09-27)	1-11
	paragraphs [0004], [0024], [0028], fig. 1-2	

☐ 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

29 March 2023

Date of mailing of the international search report

11 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2023/008502

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2012/0263163	A1	18 October 2012	WO	2011/048502	A1	
				EP	2315366	A1	
				CN	102725970	A	
JP	2012-34287	A	16 February 2012	(Family: none)			
JP	2007-251931	A	27 September 2007	US	2007/0194979	A1	
				paragraphs [0006], [0046], [0050], fig. 1-2			
				GB	2437589	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04B 1/16(2006.01)i FI: H04B1/16 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）） H04B1/16		
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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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
Y	US 2012/0263163 A1 (AGENCE SPATIALE EUROPEENNE) 18.10.2012 (2012 - 10 - 18) 段落[0002], [0045]-[0047], [0049], [0052]-[0055], [0069], 図5-6	1-2, 9-11
A		3-8
Y	JP 2012-34287 A (パナソニック電工株式会社) 16.02.2012 (2012 - 02 - 16) 段落[0015]-[0016], [0070]-[0078], 図6	1-2, 9-11
A		3-8
A	JP 2007-251931 A (古野電気株式会社) 27.09.2007 (2007 - 09 - 27) 段落[0004], [0024], [0028], 図1-2	1-11
☐ 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 29.03.2023		国際調査報告の発送日 11.04.2023
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） 川口 貴裕 5K 3055 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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/JP2023/008502

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2012/0263163	A1	18.10.2012	WO	2011/048502	A1	
				EP	2315366	A1	
				CN	102725970	A	
JP	2012-34287	A	16.02.2012	(ファミリーなし)			
JP	2007-251931	A	27.09.2007	US	2007/0194979	A1	
				段落[0006],[0046],[0050], 図1-2			
				GB	2437589	A	