

(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



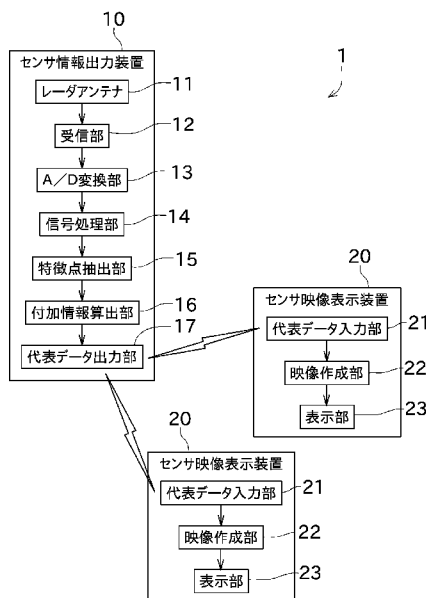
(10) 国際公開番号
WO 2014/195994 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 7/285 (2006.01) *G01S 13/91* (2006.01)
G01S 7/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003525
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 5 日(05.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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 5 2 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 竹元 大(TAKEMOTO, Dai); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町 9 番 5 2 号古野電気株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 桂川 直己(KATSURAGAWA, Naoki); 〒5300012 大阪府大阪市北区芝田 2-2-17 和光ビル 桂川国際特許事務所 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: SENSOR INFORMATION OUTPUT APPARATUS, SENSOR IMAGE DISPLAY APPARATUS, DETECTION APPARATUS, AND SENSOR INFORMATION OUTPUT METHOD

(54) 発明の名称: センサ情報出力装置、センサ映像表示装置、探知装置、及びセンサ情報出力方法



- 10 SENSOR INFORMATION OUTPUT APPARATUS
- 11 RADAR ANTENNA
- 12 RECEPTION SECTION
- 13 A/D CONVERSION SECTION
- 14 SIGNAL PROCESSING SECTION
- 15 FEATURE POINT EXTRACTION SECTION
- 16 ADDITIONAL INFORMATION CALCULATING SECTION
- 17 REPRESENTATIVE DATA OUTPUT SECTION
- 20 SENSOR IMAGE DISPLAY APPARATUS
- 21 REPRESENTATIVE DATA INPUT SECTION
- 22 IMAGE GENERATING SECTION
- 23 DISPLAY SECTION

(57) Abstract: A sensor information output apparatus (10) is provided with a reception section (12), a feature point extraction section (15), and a representative data output section (17). In the reception section (12), a radar antenna (11) receives, as reception signals, reflected waves of radio waves. The feature point extraction section (15) extracts feature points from the reception signals. With respect to the feature points extracted by means of the feature point extraction section (15), the representative data output section (17) outputs to the outside of the sensor information output apparatus (10) at least amplitude information, and distance information indicating at least a distance from the radar antenna (11) as representative data of sweep data.

(57) 要約: センサ情報出力装置 (10) は、受信部 (12) と、特徴点抽出部 (15) と、代表データ出力部 (17) と、を備える。受信部 (12) は、レーダアンテナ (11) が電波の反射波を受信信号として受信する。特徴点抽出部 (15) は、受信信号から特徴点を抽出する。代表データ出力部 (17) は、特徴点抽出部 (15) が抽出した特徴点について、少なくともレーダアンテナ (11) からの少なくとも距離を示す距離情報と、振幅情報と、をスイープデータの代表データとしてセンサ情報出力装置 (10) の外部へ出力する。

WO 2014/195994 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

センサ情報出力装置、センサ映像表示装置、探知装置、及びセンサ情報出力方法

技術分野

[0001] 本発明は、主要には、電波又は音波の反射波を受信信号として受信し、この受信信号に基づいて得られたデータを外部の表示装置へ出力するセンサ情報出力装置に関する。

背景技術

[0002] 一般的にレーダ装置は、レーダアンテナ等から構成されるセンサユニットと、レーダ映像作成部等から構成される指示部と、を備える。従来では、センサユニットが取得したスイープデータは、アナログ信号のまま指示部へ出力される。指示部は、センサユニットから出力されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、各種の信号処理が行った後に、レーダ映像を作成する。

[0003] ところで、アナログ信号は、伝送距離に応じて信号が劣化する。そのため、近年では、センサユニットでスイープデータをアナログ信号からデジタル信号に変換し、このデジタル信号を指示部へ出力する構成のレーダ装置が知られている。

[0004] しかし、デジタル信号のスイープデータをそのまま指示部へ出力すると、データ量が多いため、ネットワークトラフィックが増大してしまう。最近では船内においてLANによるネットワーク化が進んでおり、その中で各機器が出力するデータのトラフィックの低減が望まれている。特に、LANの無線化も進んでおり、この場合は有線通信と比較して単位時間秒当たりのデータ転送量が少なくなるため、各機器が出力するデータのトラフィックの低減が一層望まれている。

[0005] ここで、特許文献1は、船内のネットワークトラフィックを軽減する技術を開示する。特許文献1は、遠隔地からレーダ映像を確認しつつ、不要信号

の除去設定等を行うレーダ制御装置を開示する。このレーダ制御装置では、レーダ映像の所定領域の振幅を、当該領域の平均振幅値に変換することで、データ量を低減する。

- [0006] 特許文献2は、固定物標面相関器と、移動物標面相関器と、を備える。それぞれの相関器にはスイープデータが入力される。固定物標面相関器では固定物標が強調され、移動物標面相関器では移動物標が強調される。そして、それぞれの相関器の出力毎に表示色を異ならせることで、移動物標と固定物標とを区別することができる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開平5－134034号公報
特許文献2：特許2913563号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかし、特許文献1のように所定範囲の振幅値を一律に平均値にすると、データの品質が劣化してしまう。従って、スイープデータのデータ量を適切に低減できない。
- [0009] また、特許文献2では、あくまで固定物標又は移動物標を強調しているだけであり、一部のデータのみを抽出している訳ではないので、データ量を効果的に低減するものではない。むしろ、特許文献2では、1つのスイープデータに2種の信号処理を行った後に、それぞれの信号を出力しているため、センサユニットから表示部へ出力されるデータ量が増大してしまう。
- [0010] また、センサ部でレーダ映像を作成してデータを送信する場合、例えば複数の表示装置でレーダ映像を表示するときは、表示装置の解像度の違いにより、拡大しただけの粗いレーダ映像、アスペクト比の不整合により端部が表示されない又は一部が表示領域外にはみ出たレーダ映像が表示されることとなる。

[0011] なお、上記の課題はレーダ装置に限られず、センサユニットと指示部からなる装置全般に共通する課題である。

[0012] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その主要な目的は、指示部（表示装置側）への出力するデータのデータ量を低減しつつ、描画に適したデータを出力可能なセンサ情報出力装置を提供することにある。

課題を解決するための手段及び効果

[0013] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

[0014] 本発明の第1の観点によれば、以下の構成のセンサ情報出力装置が提供される。即ち、このセンサ情報出力装置は、受信部と、特徴点抽出部と、代表データ出力部と、を備える。前記受信部は、センサから送信された電波又は音波の反射波を受信信号として受信する。前記特徴点抽出部は、前記受信信号から特徴点を抽出する。前記代表データ出力部は、前記特徴点抽出部が抽出した前記特徴点の、少なくとも前記センサからの距離を示す距離情報と、振幅情報と、を前記受信信号の代表データとして装置外部へ出力する。

[0015] これにより、出力するデータ量を大幅に低減できるので、ネットワークトラフィックを軽減することができる。また、映像作成後のデータではなく、映像作成前のデータを出力するため、表示装置の解像度に合わせて、表示装置側で映像を描画できる。

[0016] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記特徴点抽出部は、前記受信信号の振幅に基づいて前記特徴点を抽出することが好ましい。

[0017] これにより、受信信号の物標が存在する位置を特徴点とすることができる。

[0018] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化に基づいて当該受信信号の前記特徴点を抽出することが好ましい。

[0019] これにより、距離方向に応じた振幅の変化を利用することで、物標までの距離を正確に示す点を特徴点とすることができる。また、方位方向に応じた

振幅の変化を利用することで、物標の存在する方位を正確に示す点を特徴点とすることができる。なお、距離方向と方位方向を同時に変化させつつ物標の位置を検出することもできる。

[0020] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化のピーク点を前記特徴点とすることが好ましい。

[0021] これにより、振幅の変化のピーク点は、物標を示すエコーの中心を示すことが多い。従って、この点をピーク点として出力することで、物標の位置等を正確に示す点を特徴点とすることができる。

[0022] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変曲点を前記特徴点とすることが好ましい。

[0023] これにより、振幅の変化の特徴を示す部分を特徴点とできるので、物標の位置等を正確に示す点を特徴点とすることができる。

[0024] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化に基づいて求めた物標の中心位置を前記特徴点とすることが好ましい。

[0025] これにより、物標の中心位置を特徴点とすることで、表示装置側でセンサ映像を表示する際に、物標の位置を正確に表現できる。

[0026] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化量に基づいて抽出した点を前記特徴点とすることが好ましい。また、具体的には、振幅の立ち上がり点、又は立ち下がり点を前記特徴点としたり、振幅の変化量が所定の基準以上の点を前記特徴点としたりすることが更に好ましい。

[0027] これにより、例えば振幅の立ち上がり（又は立ち下がり）を特徴点とすることで、物標を検知し初めた（又は検知し終わった）箇所を検出できるので、これらの情報を利用することで、表示装置側でより正確な描画を行うことができる。また、振幅の変化量が高い点を考慮することで、例えば振幅の立

ち上がり（又は立ち下がり）を的確に検出できる。

[0028] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、振幅が所定の基準以下の点を出力対象としないことが好ましい。

[0029] これにより、物標が検出されていない部分を出力しないので、出力するデータ量を一層低減することができる。

[0030] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記特徴点の振幅を当該振幅に基づいて複数の振幅クラスに分類し、当該振幅クラスを前記特徴点の前記振幅情報として出力することが好ましい。

[0031] これにより、振幅をそのまま出力する構成と比較して、出力するデータ量を一層低減することができる。

[0032] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記特徴点において、前記振幅クラスが同一である場合、振幅クラスと、当該振幅クラスが連続する個数と、を前記特徴点の前記振幅情報として出力することが好ましい。

[0033] このように連長圧縮を行うことで、出力するデータ量を一層低減することができる。

[0034] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記特徴点の位相情報を出力することが好ましい。

[0035] これにより、位相情報が入力される表示装置側で所定の処理を行うことで、物標の速度を算出することができる。従って、物標の速度を考慮した映像を表示装置側で表示することができる。

[0036] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記特徴点が物標であるか否かを示す物標判定情報を出力することが好ましい。

[0037] これにより、出力した代表データが物標を示すかノイズ等を示すかを表示装置側に知らせることができる。従って、物標かノイズかを考慮した映像を表示装置側で表示することができる。

[0038] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、当該特徴点の物標が移動しているか否かを示す移動情報を出力することが好ましい。

。

[0039] これにより、表示装置側で映像を作成する際に移動物標と固定物標とを区別して表示することができる。

[0040] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記物標の速度を出力することが好ましい。

[0041] これにより、表示装置側で映像を作成する際に速度に応じた態様で移動物標を表示することができる。

[0042] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記特徴点の前記距離情報及び前記振幅情報に加え、前記特徴点の方位情報を出力することが好ましい。

[0043] これにより、センサによって様々な方位の物標が検出可能な場合に、物標の方位を表示装置側に知らせることができる。

[0044] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記代表データを無線により出力することが好ましい。

[0045] 一般的に無線通信は、有線通信と比較して単位時間秒当たりのデータ転送量が少ない。従って、本願のように出力する通信量を抑えることで、無理なく無線で代表データを出力できる。

[0046] 前記のセンサ情報出力装置においては、前記代表データ出力部は、前記代表データに加え、前記特徴点を抽出する前の前記受信信号を装置外部へ出力することが好ましい。

[0047] これにより、入力側において、代表データと通常のデータの両方を利用してセンサ映像を作成できる。

[0048] 本発明の第2の観点によれば、以下の構成のセンサ映像表示装置が提供される。即ち、このセンサ映像表示装置は、代表データ入力部と、映像作成部と、表示部と、を備える。前記代表データ入力部は、受信信号の振幅に基づいて特徴点が抽出され、当該特徴点の、少なくとも距離情報及び振幅情報を含む情報が、前記受信信号の代表データとして外部から入力される。前記映像作成部は、前記代表データ入力部に入力された前記代表データに基づいて

、周囲の物標を示すセンサ映像を作成する。前記表示部は、前記映像作成部が作成した前記センサ映像を表示する。

[0049] これにより、入力されるデータ量を大幅に低減できるので、ネットワークトラフィックを軽減することができる。また、映像作成後のデータではなく、映像作成前のデータを出力するため、例えば拡大表示を行った場合でも、センサ映像を再描画して映像が荒くなることを防止できる。

[0050] 本発明の第3の観点によれば、前記のセンサ情報出力装置と、前記センサ映像表示装置と、を備える探知装置が提供される。

[0051] 本発明の第4の観点によれば、上記で説明したセンサ情報出力方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0052] [図1]本発明の一実施形態に係るレーダ装置の構成を示すブロック図。

[図2]1つのスイープデータ（距離方向に連続する受信信号）を取得する様子を示す図、及び、取得した1つのスイープデータを示すグラフ。

[図3]信号処理後のスイープデータを示すグラフ、及び、特徴点抽出後のグラフ。

[図4]センサ情報出力装置からセンサ映像表示装置へ出力される代表データを概念的に示す図。

[図5]隣接する複数のスイープデータ（方位方向に連続する受信信号）を取得する様子を示す図、及び、所定距離における振幅を並べたグラフ。

[図6]所定距離における振幅を並べたグラフについての、信号処理後のグラフ、及び、特徴点抽出後のグラフ。

[図7]センサ情報出力装置からセンサ映像表示装置へ出力される代表データを概念的に示す図。

[図8]振幅の比較方法の他の例を示す図。

[図9]変形例に係るレーダ装置の構成を示すブロック図。

発明を実施するための形態

[0053] 次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の

一実施形態に係るレーダ装置の構成を示すブロック図である。

[0054] 本実施形態のレーダ装置（探知装置）１は、船舶用のレーダ装置として構成されている。このレーダ装置１は、パルス状電波を送信可能であるとともに、自船の周囲にある物標（例えば陸地、海上の他船等）からの反射波を受信するように構成されている。そして、レーダ装置１は、受信した反射波に基づいて物標の位置及び形状を示すレーダ映像を作成して表示することができる。

[0055] 以下、レーダ装置１の構成について説明する。図１に示すように、レーダ装置１は、センサ情報出力装置（センサユニット）１０と、センサ映像表示装置２０と、を備えている。なお、図１にはセンサ映像表示装置２０を２つ備える構成が示されているが、センサ映像表示装置２０を１つ備える構成であっても良いし、３つ以上であっても良い。

[0056] センサ情報出力装置１０は、物標を探知して探知結果を示す信号に各種処理を行った後に、センサ映像表示装置２０へ出力する。センサ情報出力装置１０は、レーダアンテナ（センサ部）１１と、受信部１２と、Ａ／Ｄ変換部１３と、信号処理部１４と、特徴点抽出部１５と、付加情報算出部１６と、代表データ出力部１７と、を備えている。

[0057] レーダアンテナ１１は、指向性の強いパルス状電波を送信するとともに、各物標からの反射波をそれぞれ受信信号として受信するように構成されている。この構成で、レーダアンテナ１１がパルス状電波を送信してから反射波を受信するまでの時間を測定することにより、自船から物標までの距離 r を知ることができる。また、レーダアンテナ１１は水平面内で 360° 回転可能に構成され、パルス状電波の送信方向を変えながら（レーダアンテナ１１の角度を変化させながら）電波の送受信を繰り返し行うように構成されている。この構成により、自船周囲の平面上の物標を 360° にわたり探知することができる。

[0058] なお、このパルスレーダに代えて、CW（continuous wave）レーダやパルスドップラーレーダを用いても良い。また、上記の構成に

代えて、レーダアンテナを回転させない構成のレーダ装置を用いても良い。例えば、全周方向にアンテナ素子を有する構成のレーダ装置や、前方等の特定の方向のみを探知するレーダ装置等は、レーダアンテナを回転させる必要がない。

[0059] なお、以下の説明では、レーダアンテナ 11 がパルス状電波を送受信する動作をスイープと称し、スイープにより得られるデータを「スイープデータ」と称する。従って、スイープデータは、1 又は複数の受信信号を含むデータと表現することができる。図 2 (a) は、船首方位から角度 θ の方向にパルス状電波を送信したときの様子を示している。図 2 (b) は、このスイープにより得られるスイープデータ（距離方向に連続する受信信号）を示している。スイープデータは、自機（レーダアンテナ）からの距離と、振幅と、を含むデータである。図 2 (b) からは、図 2 (a) で物標が存在する位置の振幅が大きくなっていることが分かる。

[0060] 受信部 12 は、レーダアンテナ 11 が出力したスイープデータを受信して、A/D 変換部 13 へ出力する。

[0061] A/D 変換部 13 は、受信部 12 が出力したスイープデータを受信して、スイープデータをアナログ信号からデジタル信号へと変換する。

[0062] 信号処理部 14 は、デジタル信号へ変換されたスイープデータに対して、不要な信号を除去する処理等を行う。例えば、信号処理部 14 は、スイープデータから海面反射を除去する処理、ノイズフロアを除去する処理、物標を示す信号を強調する処理等を行う。図 3 (a) は、この信号処理後のスイープデータを示している。信号処理部 14 は、信号処理後のスイープデータを特徴点抽出部 15 へ出力する。

[0063] 特徴点抽出部 15 は、1 又は複数のスイープデータに基づいて特徴点を抽出する。具体的には、レーダアンテナ 11 から見て距離方向の受信信号の振幅の変化に基づいて特徴点を抽出する方法、レーダアンテナ 11 から見て方位方向の受信信号の振幅の変化に基づいて特徴点を抽出する方法、及びその両方を組み合わせた方法等が存在する。

[0064] 初めに、距離方向の受信信号の振幅の変化に基づいて特徴点を抽出する方法を説明する。この振幅の変化は、図2（a）及び図2（b）等に応示するように、例えば1つのスイープデータから取得することができる。

[0065] 特徴点抽出部15は、この1つのスイープデータから様々な点を特徴点として抽出することができる。例えば本実施形態では、距離方向の受信信号の振幅の変化のピーク点を特徴点としている（図3（b）を参照）。受信信号の振幅のピーク点以外にも、例えば振幅の立ち上がり点又は（及び）立ち下がり点を特徴点とすることができる。また、立ち上がり点と立ち下がり点の間（即ち物標の中心位置）を特徴点とすることもできる。

[0066] 上記の特徴点は、スイープデータ（又は連続する受信信号）の変化量（微分値）等を用いて求めることができる。例えばスイープデータの変化量がゼロ又はその近傍から急に増加した場合は立ち上がり点の可能性が高い。また、スイープデータの変化量が比較的大きな値からゼロ又はその近傍になった場合、その点はピーク点の可能性が高い。また、スイープデータの変化量が負の値からゼロ又はその近傍になった場合は立ち下がり点の可能性が高い。また、これらの値に加え、スイープデータの2回微分値がゼロの点（変曲点）を用いて演算を行うことで、ピーク点等の位置をより正確に算出できる。また、この変曲点を特徴点としても良い。

[0067] また、特徴点抽出部15は、受信信号の振幅を4段階の振幅クラス（クラス0からクラス3）に分ける処理を行う（図3（b）を参照）。例えば距離 r_1 に位置する物標の振幅クラスは2である。なお、振幅クラスの段階数や、各振幅クラスに対応する振幅の範囲は適宜変更することができる。

[0068] また、特徴点抽出部15は、振幅が所定以下の値（振幅クラスが0の値）を特徴点とは判断しないように（即ちセンサ映像表示装置20へ送信しないように）構成されている。これにより、ノイズ部分のピークを特徴点として抽出することを防止できる。

[0069] 次に、方位方向の受信信号の振幅の変化に基づいて特徴点を抽出する方法について説明する。この振幅の変化は、図5（a）及び図5（b）に示すよ

うに、複数のスイープデータから取得することができる。具体的には、センサ情報出力装置 10 は、連続する複数のスイープデータのうち、所定の距離（図 5 では r_6 ）の受信信号を抽出して並べることで、図 5（b）に示すグラフを作成する。

[0070] 次に、センサ情報出力装置 10 は、図 5（b）に示す離散的なデータを、関数で近似する。これにより、図 6（a）に示すグラフが得られる。その後、センサ情報出力装置 10（特徴点抽出部 15）は、上記と同様に、この関数の微分値等を用いて、ピーク点、立ち上がり点、立ち下がり点等を検出する処理を行って特徴点を抽出する。本実施形態ではピーク点を検出する構成なので、図 6（b）に示すように、方位が θ_3 である点が特徴点として抽出される。

[0071] なお、上記では、複数のスイープデータにより得られた複数の点を関数で近似したが、関数を用いずに特徴点を抽出（選択）することもできる。例えば、方位の変化に応じて振幅が増加し、その後振幅が減少する場合は、増加と減少の境界付近の点を選択することでピーク点を求めることができる。

[0072] 付加情報算出部 16 は、特徴点抽出部 15 が抽出した特徴点を示す物標の付加情報を算出する。本実施形態では、パルス状電波の位相変化に基づいて物標の速度を求め、この速度を特徴点の付加情報としている。なお、他の情報を付加情報としても良い。

[0073] 例えば、パルス状電波の位相情報を付加情報とすることができる。この場合、センサ映像表示装置 20 側で物標の速度を求めて利用することができる。また、物標の速度ではなく、物標が移動しているか否かだけを示す情報を付加情報（移動情報）としても良い。

[0074] 更には、スイープデータの波形及び移動情報等に基づいて物標であるか否かを判定し、その判定結果である物標判定情報を付加情報としても良い。これにより、例えば海面反射等のノイズを特徴点と判定した場合であっても、このノイズが物標としてセンサ映像表示装置 20 に表示されることを防止できる。なお、物標でないと判定された特徴点はセンサ映像表示装置 20 へ送

信しない構成であっても良い。

[0075] 代表データ出力部 17 は、受信信号の代表データをセンサ映像表示装置 20 へ出力する。以下、図 4 及び図 7 を参照して代表データについて説明する。図 4 は、図 3 (b) で示す特徴点を出力する代表データを示し、図 7 は、図 6 (b) に示す特徴点を出力する代表データを示す。

[0076] 代表データは、図 4 及び図 7 に示すように、代表データの方位（角度）を示す部分（図 4 の θ 及び $\theta + \alpha$ 等、方位情報）と、当該方位の特徴点を示す部分と、で構成される。特徴点を示す部分は、特徴点についての、レーダアンテナ 11 からの距離と、振幅情報（振幅クラス）と、付加情報（物標の速度）と、等で構成されるデータである。

[0077] ここで、代表データ出力部 17 は、連長圧縮により代表データを送信する。つまり、代表データ出力部 17 は、隣接する特徴点において、振幅クラス（又は速度）が同一である場合、振幅クラスと、当該振幅クラスが連続する個数と、を出力する。具体的には、図 4 の距離 r_3 の代表データでは、振幅クラスと速度が 3 連続同一である旨を出力する。これにより、送信するデータ量を低減できる。

[0078] 図 4 の代表データは、スイープデータのうち特徴点に関するデータのみを出力する構成なので、全ての点に関するデータを出力する従来の構成と比較して、センサ情報出力装置 10 が出力するデータ量を大幅に低減できる。更に、センサ情報出力装置 10 は、物標に関するデータとしては、1 つのスイープのうち特徴点として抽出された 1 点のみを送るので、物標の正確な位置をセンサ映像表示装置 20 に知らせることができる。

[0079] また、図 5 に示すように、物標は $\theta_1 \sim \theta_5$ の何れの方位にも検出されているが、図 7 に示すように本実施形態のセンサ情報出力装置 10 は、特徴点である θ_3 についてのみ代表データを送る。これにより、センサ情報出力装置 10 は、物標の正確な方位をセンサ映像表示装置 20 に知らせることができる。

[0080] 更に、図 4 及び図 7 の代表データでは、上述のように特徴点の具体的な振幅クラスを段階的に表示するため、代表データのデータ量を一層低減できる

。

[0081] センサ情報出力装置 10 は、以上のようにして代表データを送信する。なお、本実施形態では、センサ情報出力装置 10 を無線により出力する。一般的に無線通信は、有線通信と比較して単位時間秒当たりのデータ転送量が少ない。この点、本実施形態では、上述のように、出力するデータ量を従来と比較して大幅に低減できるので、問題なく無線通信を用いることができる。

[0082] また、上記では、距離方向又は方位方向の受信信号の振幅の変化に基づいて特徴点を抽出する処理をそれぞれ説明したが、距離方向及び方位方向の両方に基づいて特徴点を抽出することもできる。例えば、初めに 1 つのスweep データ（距離方向に連続する受信信号）について、レーダアンテナ 11 からの距離方向の仮の特徴点を抽出する。そして、連続して得られた他のスweep データに対しても同じ処理を行って、距離方向の仮の特徴点をそれぞれ抽出する。その後、これらのスweep データから得られた仮の特徴点のうち方位が近いもの（方位方向に連続する受信信号）を比較して、例えば中心に位置する仮の特徴点を特徴点とする。これにより、1 つの物標について 1 つの代表データが作成されることになるので、物標の位置（距離及び方位）を正確にセンサ映像表示装置 20 に知らせることができるとともに、出力するデータ量を一層低減できる。

[0083] また、距離方向及び方位方向の両方に基づいて特徴点を抽出する方法は任意であり、上記で説明した他にも、例えば図 8 に示すように、距離方向及び方位方向の両方に対して角度をなす方向（図 8 のデータ比較方向）の受信信号の振幅を比較して特徴点を選択しても良い。

[0084] このように、本発明は、距離方向、方位方向、これらの方向と角度をなす方向（まとめて所定方向と称する）の受信信号の振幅の変化に基づいて特徴点を抽出すると表現することもできる。

[0085] 次に、センサ映像表示装置 20 について説明する。センサ映像表示装置 20 は、センサ情報出力装置 10 から入力された代表データに基づいて、物標の位置を示すレーダ映像（センサ映像）を作成して表示する。センサ映像表

示装置 20 は、図 1 に示すように、代表データ入力部 21 と、映像作成部 22 と、表示部 23 と、を備える。

[0086] 代表データ入力部 21 には、代表データ出力部 17 が出力した代表データが入力される。代表データ入力部 21 は、上記の連長圧縮を元に戻した上で、この代表データを映像作成部 22 へ出力する。映像作成部 22 は、代表データに基づいて、周囲の物標を示すレーダ映像を作成する。表示部 23 は、液晶や有機 EL 等のディスプレイであり、映像作成部 22 が作成した映像を表示する。

[0087] 以上のようにして、レーダ装置 1 はレーダ映像を作成して表示する。なお、スイープデータは順次取得されるので、それに応じてレーダ映像が更新されていく。

[0088] 次に、上記実施形態の変形例について説明する。図 9 は、変形例に係るレーダ装置 1 の構成を示すブロック図である。なお、変形例の説明において、上記実施形態と同一又は類似の部材には同一の符号を付し、説明を省略する場合がある。

[0089] 上記実施形態では、代表データのみに基づいてレーダ映像が作成される。これに対し、変形例では、センサ映像表示装置 20 は、代表データとスイープデータの両方に基づいてレーダ映像が作成される。

[0090] 具体的には、変形例のレーダ装置 1 は、メイン映像作成部 31 と、補完映像作成部 32 と、を備える。メイン映像作成部 31 は、上記実施形態に新たに付加された構成であり、スイープデータに基づいてレーダ映像（メイン映像）を作成する。補完映像作成部 32 は、代表データに基づいて、メイン映像の補完処理を行う。例えば、補完映像作成部 32 は、特徴点のデータを用いてメイン映像の対応するエコーを描画し直すことで、隣接する複数のエコーの潰れを無くしたり、拡大時にエコーを再描画したりすることができる。

[0091] 以上に説明したように、本実施形態のセンサ情報出力装置 10 は、受信部 12 と、特徴点抽出部 15 と、代表データ出力部 17 と、を備える。受信部 12 は、レーダアンテナ 11 が電波（又は音波）の反射波を受信信号として

受信する。特徴点抽出部 15 は、受信信号から特徴点を抽出する。代表データ出力部 17 は、特徴点抽出部 15 が抽出した特徴点について、少なくともレーダアンテナ 11 からの距離を示す距離情報と、振幅情報と、をスイープデータの代表データとしてセンサ情報出力装置 10 の外部へ出力する。

[0092] これにより、出力するデータ量を大幅に低減できるので、ネットワークトラフィックを軽減することができる。また、映像作成後のデータではなく、映像作成前のデータを出力するため、表示部 23 の解像度に合わせて、映像作成部 22 がレーダ映像を描画できる。

[0093] 以上に本発明の好適な実施の形態及び変形例を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

[0094] 上記では、無線により代表データを出力する構成であるが、有線により代表データを出力しても良い。この場合であっても、ネットワークトラフィックを軽減できるという効果は有用である。

[0095] 上記では、「距離方向、方位方向、所定方向に連続する受信信号」等と表現したが、必ずしも各方向に並ぶ全ての受信信号を用いる必要はなく、例えば受信信号を選択して（例えば 1 つ飛ばして）利用しても良い。

[0096] 上記では、座標変換前にピーク幅の調整等の映像調整を行ったが、座標変換後に映像調整を行っても良い。

[0097] レーダ映像は、表示用データを描画する構成に代えて、アイコン等で物標を表現しても良い。

[0098] レーダ装置 1 の各構成の配置は任意であり、センサ情報出力装置 10 とセンサ映像表示装置 20 とが物理的に離れていれば（信号を出力する必要がある）、各構成の配置を変更できる。例えば、センサ情報出力装置 10 又はレーダアンテナ 11 の構成要素が必ずしも同一の筐体内に配置される必要はない。

[0099] センサ映像表示装置 20 は、レーダ映像のみを表示する専用品でなくとも良く、他の機能も有する汎用品であっても良い。例えば、複数のセンサの映像を表示する表示装置、PC、スマートフォン、タブレット端末であっても

良い。

[0100] 上記では、本願の発明を船舶用のレーダ装置に適用した例を説明したが、船舶用以外のレーダ装置、例えば航空機に配置されるレーダ装置、陸上に配置され、船舶等の移動体を検知するためのレーダ装置であっても良い。

[0101] 上記では、本願の発明をレーダ装置に適用した例を説明したが、電波又は音波の反射波に基づいてセンサ映像を作成する構成であれば、レーダ装置以外の機器（ソナー又は魚群探知機等）にも本願を適用できる。

符号の説明

- [0102]
- 1 レーダ装置（探知装置）
 - 1 0 センサ情報出力装置
 - 1 1 レーダアンテナ（センサ部）
 - 1 2 受信部
 - 1 3 A／D変換部
 - 1 4 信号処理部
 - 1 5 特徴点抽出部
 - 1 6 付加情報算出部
 - 1 7 代表データ出力部
 - 2 0 センサ映像表示装置
 - 2 1 代表データ入力部
 - 2 2 映像作成部
 - 2 3 表示部

請求の範囲

- [請求項1] センサから送信された電波又は音波の反射波を受信信号として受信する受信部と、
- 前記受信信号から特徴点を抽出する特徴点抽出部と、
- 前記特徴点抽出部が抽出した前記特徴点の、少なくとも前記センサからの距離を示す距離情報と、振幅情報と、を前記受信信号の代表データとして装置外部へ出力する代表データ出力部と、
- を備えることを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、
- 前記特徴点抽出部は、前記受信信号の振幅に基づいて前記特徴点を抽出することを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のセンサ情報出力装置であって、
- 前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化に基づいて当該受信信号の前記特徴点を抽出することを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項4] 請求項3に記載のセンサ情報出力装置であって、
- 前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化のピーク点を前記特徴点とすることを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項5] 請求項3に記載のセンサ情報出力装置であって、
- 前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変曲点を前記特徴点とすることを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項6] 請求項3に記載のセンサ情報出力装置であって、
- 前記特徴点抽出部は、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化に基づいて求めた物標の中心位置を前記特徴点とすることを特徴とするセンサ情報出力装置。

- [請求項7] 請求項3に記載のセンサ情報出力装置であって、
前記特徴点抽出部は、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化量に基づいて抽出した点を前記特徴点とすることを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項8] 請求項7に記載のセンサ情報出力装置であって、
前記特徴点抽出部は、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の立ち上がり点、又は立ち下がり点を前記特徴点とすることを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項9] 請求項7に記載のセンサ情報出力装置であって、
前記特徴点抽出部は、前記特徴点抽出部は、前記センサから見て距離方向又は方位方向の前記受信信号の振幅の変化量が所定の基準以上の点を前記特徴点とすることを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項10] 請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、
前記代表データ出力部は、前記受信信号の振幅が所定の基準以下の点を出力対象としないことを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項11] 請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、
前記代表データ出力部は、前記特徴点の振幅を当該振幅に基づいて複数の振幅クラスに分類し、当該振幅クラスを前記特徴点の前記振幅情報として出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項12] 請求項11に記載のセンサ情報出力装置であって、
前記代表データ出力部は、前記特徴点において、前記振幅クラスが同一である場合、振幅クラスと、当該振幅クラスが連続する個数と、を前記特徴点の前記振幅情報として出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項13] 請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、
前記代表データ出力部は、前記特徴点の位相情報を出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。
- [請求項14] 請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、

前記代表データ出力部は、前記特徴点が物標であるか否かを示す物標判定情報を出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。

[請求項15]

請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、

前記代表データ出力部は、当該特徴点の物標が移動しているか否かを示す移動情報を出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。

[請求項16]

請求項15に記載のセンサ情報出力装置であって、

前記代表データ出力部は、前記物標の速度を出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。

[請求項17]

請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、

前記代表データ出力部は、前記特徴点の前記距離情報及び前記振幅情報に加え、前記特徴点の方位情報を出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。

[請求項18]

請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、

前記代表データ出力部は、前記代表データを無線により出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。

[請求項19]

請求項1に記載のセンサ情報出力装置であって、

前記代表データ出力部は、前記代表データに加え、前記特徴点を抽出する前の前記受信信号を装置外部へ出力することを特徴とするセンサ情報出力装置。

[請求項20]

受信信号の振幅に基づいて特徴点が抽出され、当該特徴点の、少なくとも距離情報及び振幅情報を含む情報が、前記受信信号の代表データとして外部から入力される代表データ入力部と、

前記代表データ入力部に入力された前記代表データに基づいて、周囲の物標を示すセンサ映像を作成する映像作成部と、

前記映像作成部が作成した前記センサ映像を表示する表示部と、を備えることを特徴とするセンサ映像表示装置。

[請求項21]

センサ情報出力装置と、当該センサ情報出力装置と物理的に離れた位置に配置されたセンサ映像表示装置と、からなる探知装置において

、

前記センサ情報出力装置は、

センサから送信された電波又は音波の反射波を受信信号として受信する受信部と、

前記受信信号から特徴点を抽出する特徴点抽出部と、

前記特徴点抽出部が抽出した前記特徴点の、少なくとも前記センサからの距離を示す距離情報と、振幅情報と、を前記受信信号の代表データとして出力する代表データ出力部と、

を備え、

前記センサ映像表示装置は、

前記代表データ出力部が出力した前記代表データが入力される代表データ入力部と、

前記代表データ入力部に入力された前記代表データに基づいて、周囲の物標を示すセンサ映像を作成する映像作成部と、

前記映像作成部が作成した前記センサ映像を表示する表示部と、を備えることを特徴とする探知装置。

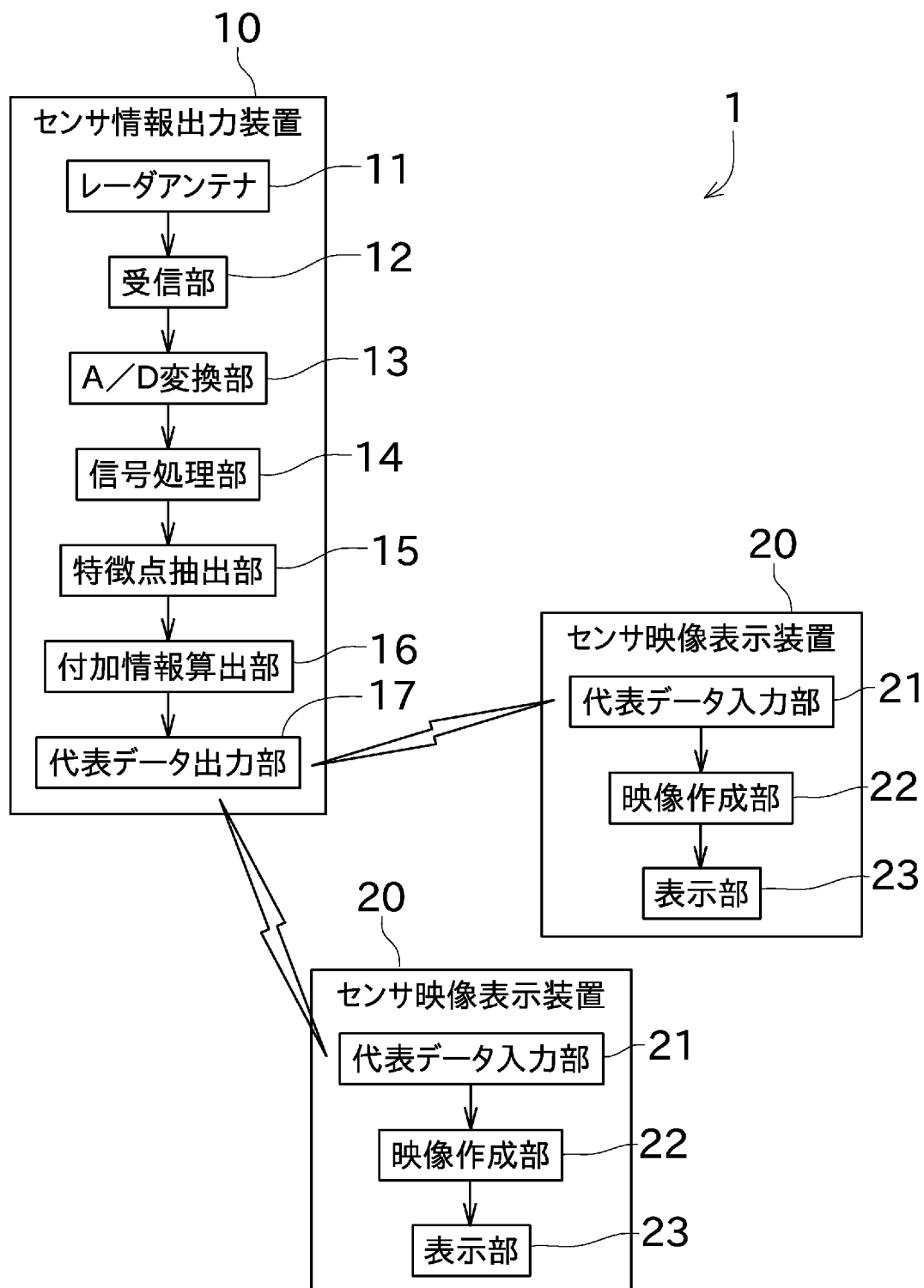
[請求項22]

センサから送信された電波又は音波の反射波を受信信号として受信する受信工程と、

前記受信信号から特徴点を抽出する特徴点抽出工程と、

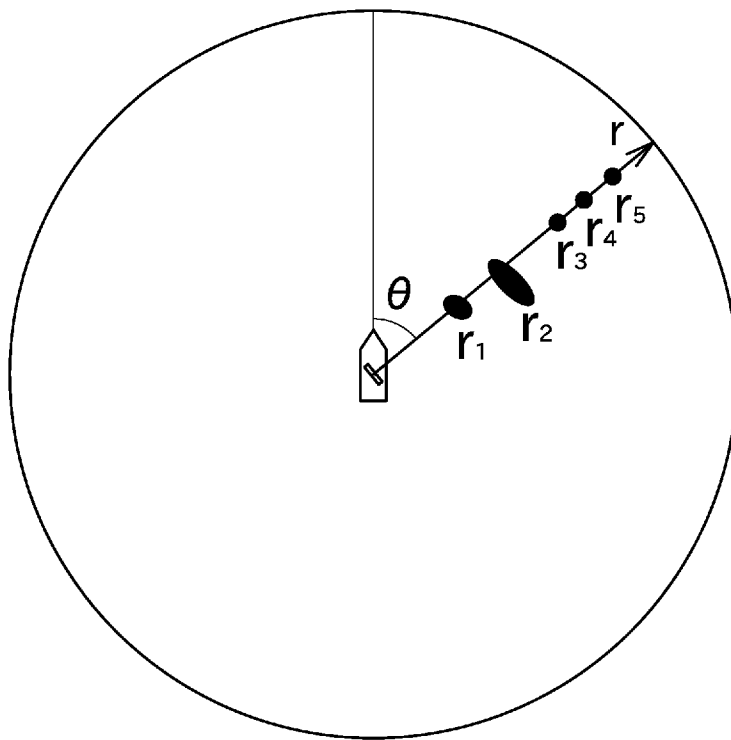
前記特徴点抽出工程で抽出した前記特徴点の、少なくとも前記センサからの距離を示す距離情報と、振幅情報と、を前記受信信号の代表データとして装置外部へ出力する代表データ出力工程と、を含むことを特徴とするセンサ情報出力方法。

[図1]

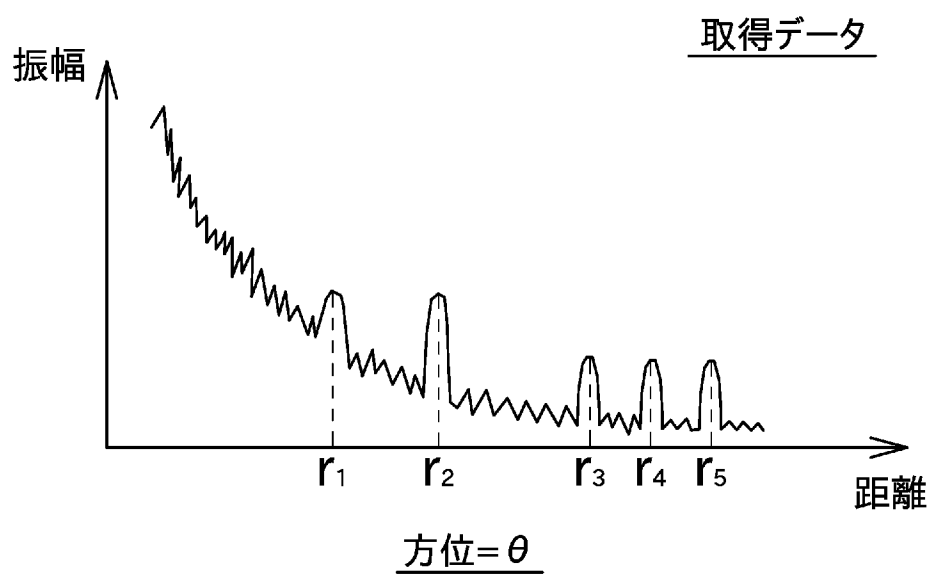


[図2]

(a)

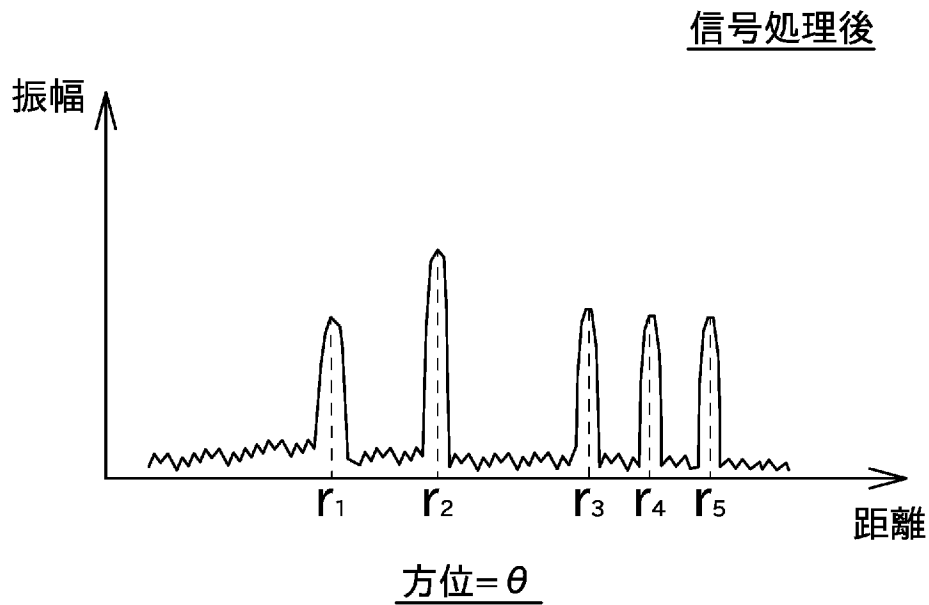


(b)

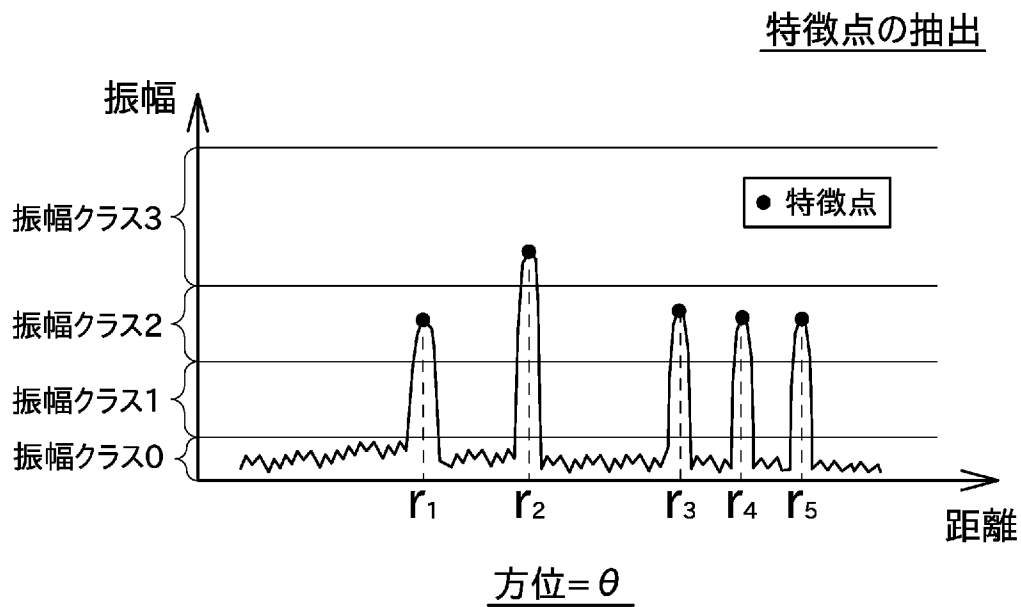


[図3]

(a)



(b)

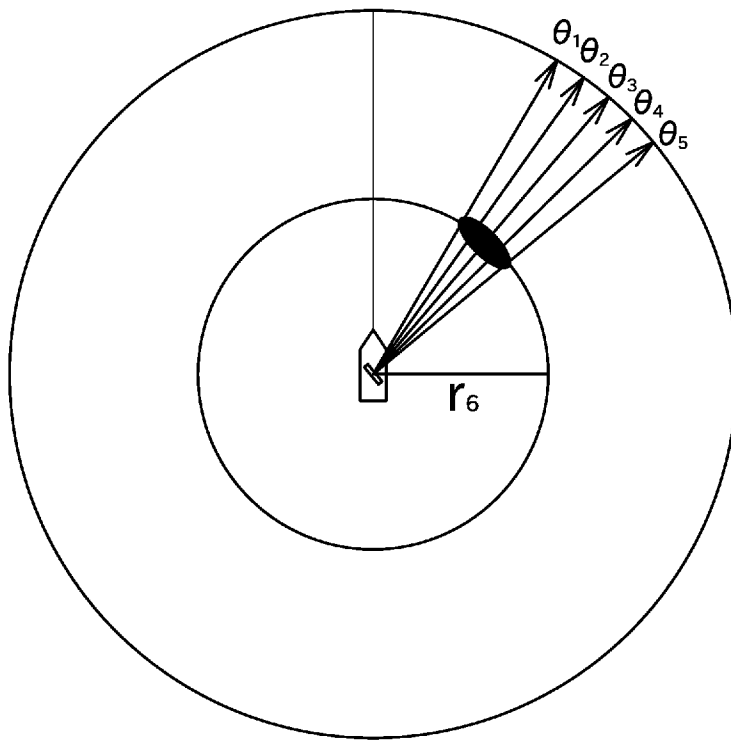


[図4]

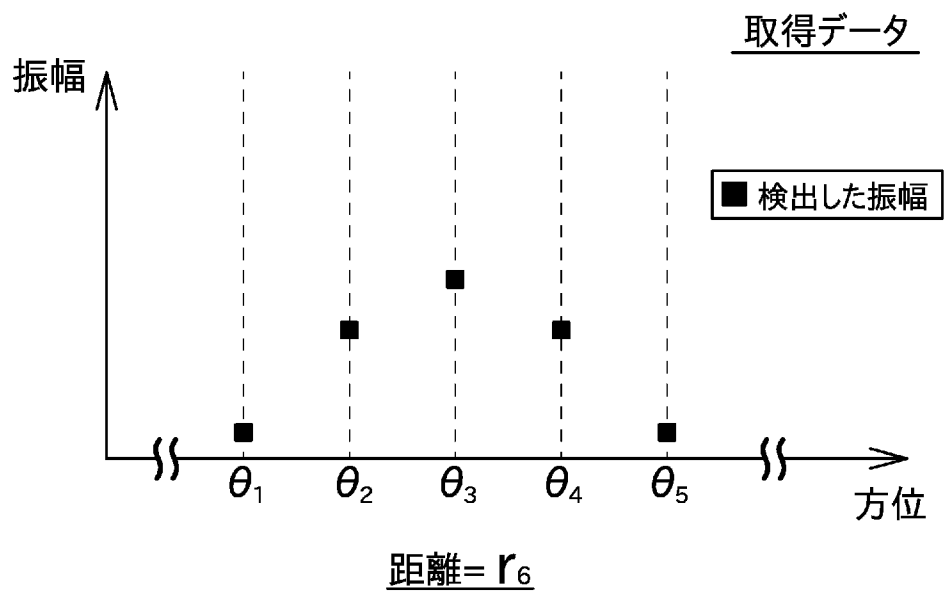
$$\cdots, \theta, \left\{ \begin{array}{l} \text{距離: } r_1 \\ \text{振幅: } 2 \\ \text{速度: } 0 \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{距離: } r_2 \\ \text{振幅: } 3 \\ \text{速度: } 4 \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{距離: } r_3 \\ \text{振幅: } 2 \times 3 \\ \text{速度: } 0 \times 3 \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{距離: } r_4 \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{距離: } r_5 \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right\}, \theta + \alpha, \cdots$$

[図5]

(a)

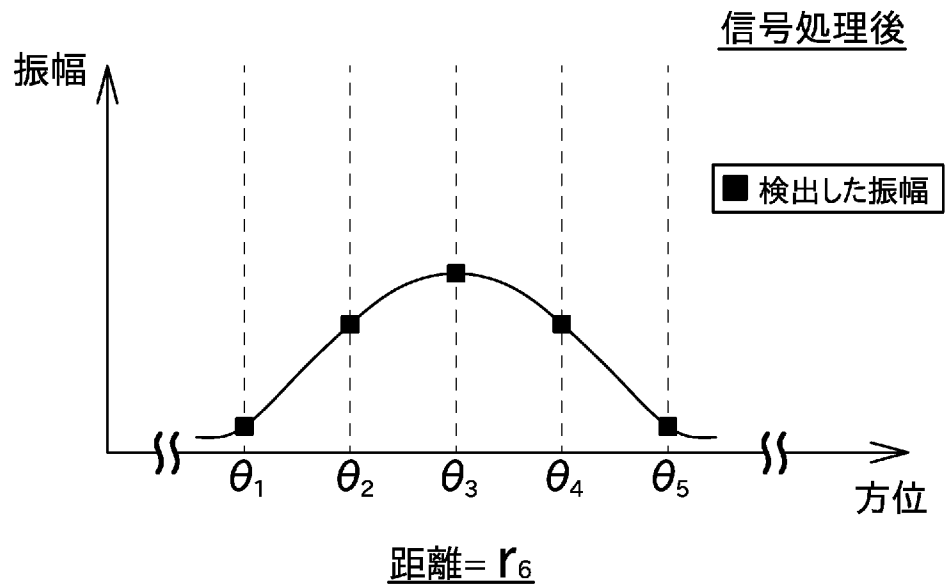


(b)

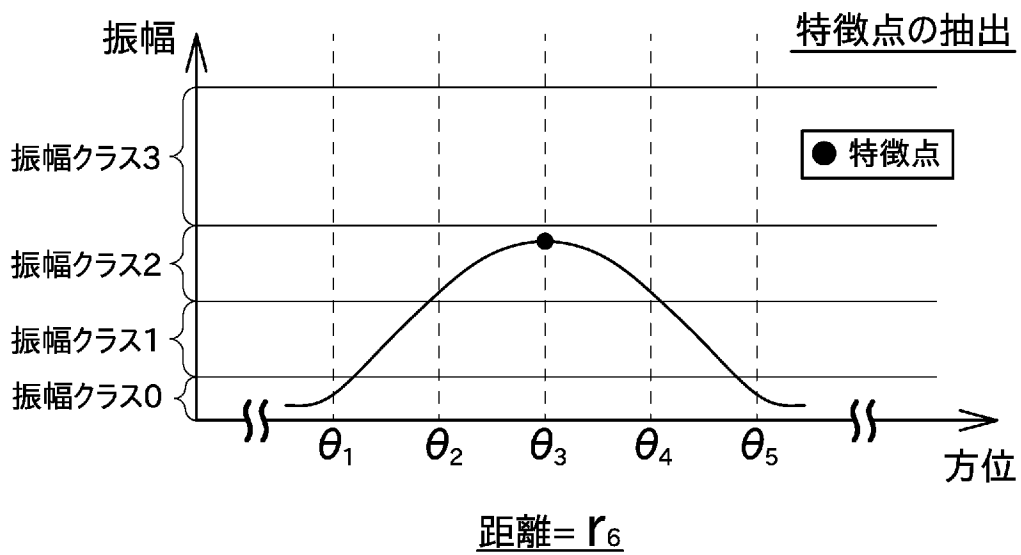


[図6]

(a)



(b)

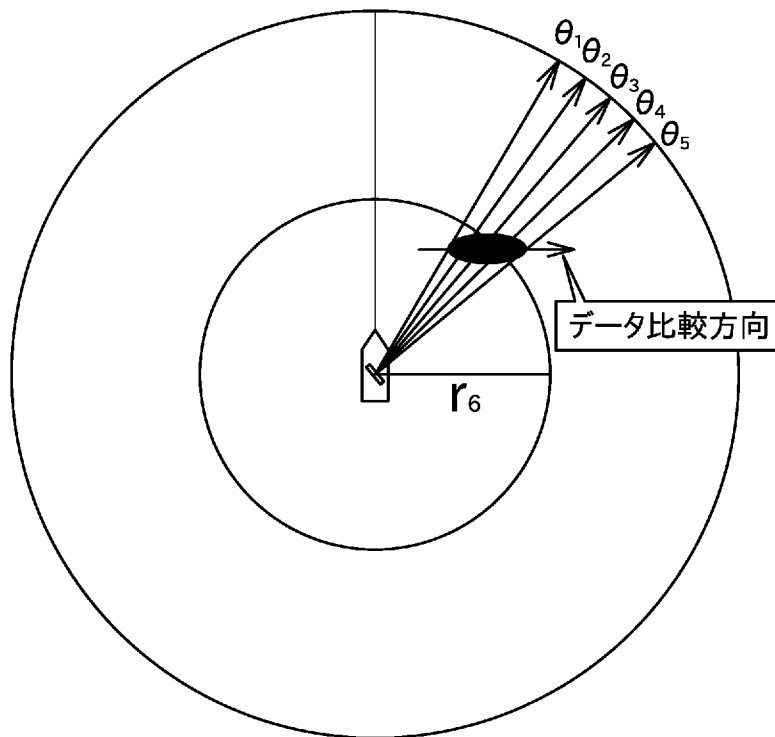


[図7]

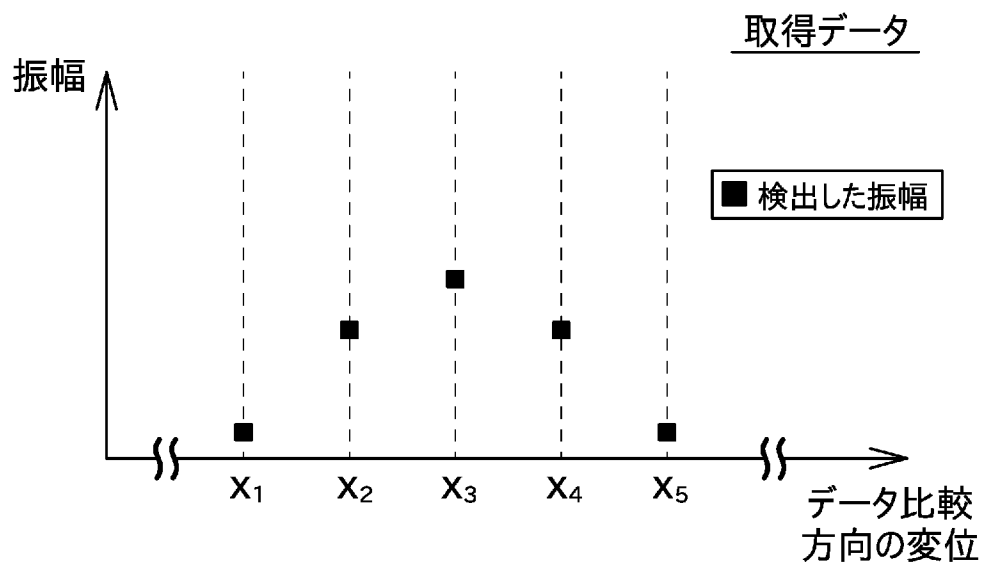
$$\cdots, \theta_1, \theta_2, \theta_3, \left\{ \begin{array}{l} \text{距離: } r_6 \\ \text{振幅: } 2 \\ \text{速度: } 3 \end{array} \right., \theta_4, \theta_5, \cdots$$

[図8]

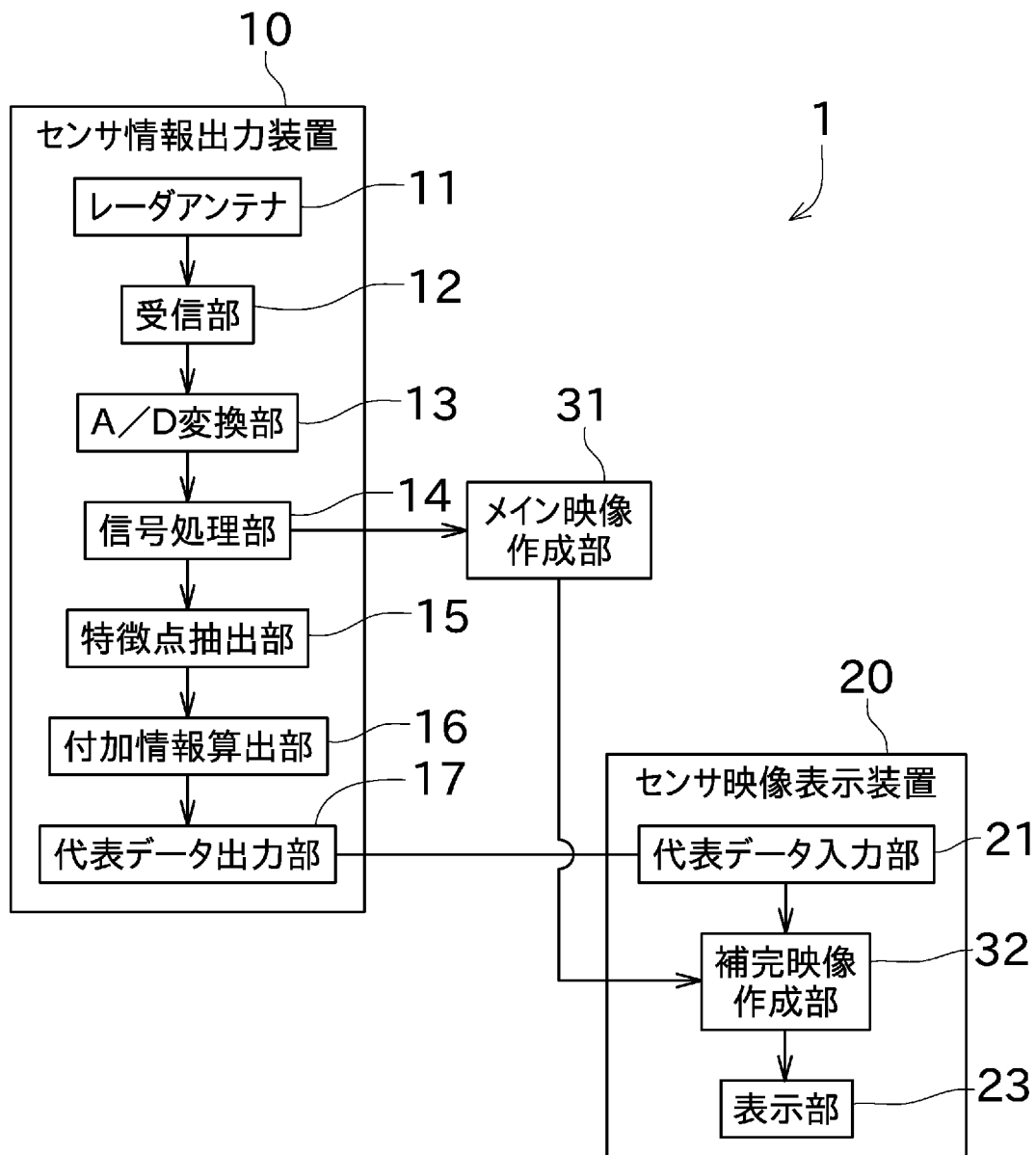
(a)



(b)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S7/285(2006.01)i, G01S7/56(2006.01)i, G01S13/91(2006.01)i

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)

G01S7/00-7/42, G01S7/52-7/64, G01S13/00-13/95, G01S15/00-15/96

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 9-43339 A (NEC Corp.), 14 February 1997 (14.02.1997), paragraphs [0011] to [0050]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-5, 7, 9, 10, 20-22 6, 8, 13-19 11, 12
Y A	JP 5-60861 A (NEC Corp.), 12 March 1993 (12.03.1993), paragraphs [0009] to [0026]; fig. 1 to 2 (Family: none)	6, 8 1-5, 7, 9-22
Y A	JP 2010-266292 A (Furuno Electric Co., Ltd.), 25 November 2010 (25.11.2010), paragraphs [0062] to [0089]; fig. 4 & US 2010/289690 A1 paragraphs [0072] to [0099]; fig. 4A to 4B & GB 2471361 A & CN 101887123 A	13-16 1-12, 17-22

☒ 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
02 September, 2013 (02.09.13)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003525

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 7-325143 A (Japan Radio Co., Ltd.), 12 December 1995 (12.12.1995), paragraphs [0002] to [0006]; fig. 4 to 5; paragraphs [0015] to [0021]; fig. 1 to 3 (Family: none)	17-19 1-16, 20-22
A	JP 11-326493 A (NEC Corp.), 26 November 1999 (26.11.1999), paragraphs [0006] to [0089]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-22
A	JP 5-134034 A (NEC Corp.), 28 May 1993 (28.05.1993), paragraphs [0008] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	1-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S7/285(2006.01)i, G01S7/56(2006.01)i, G01S13/91(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G01S7/00-7/42, G01S7/52-7/64, G01S13/00-13/95, G01S15/00-15/96

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 9-43339 A（日本電気株式会社）1997.02.14, 段落【0011】－【0050】、図1－7（ファミリーなし）	1-5, 7, 9, 10, 20-22
Y		6, 8, 13-19
A		11, 12
Y	JP 5-60861 A（日本電気株式会社）1993.03.12, 段落【0009】－【0026】、図1－2（ファミリーなし）	6, 8
A		1-5, 7, 9-22

☒ 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矛盾するものではなく、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

0 2 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

吉田 久

2 S

3 9 0 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8

C (続き) . 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 A	JP 2010-266292 A (古野電気株式会社) 2010. 11. 25, 段落【0062】－【0089】, 図4 & US 2010/289690 A1, [0072]－[0099], FIG. 4A-4B & GB 2471361 A & CN 101887123 A	13-16 1-12, 17-22
Y A	JP 7-325143 A (日本無線株式会社) 1995. 12. 12, 段落【0002】－【0006】, 図4－5, 【0015】－【0021】, 図1－3 (ファミリーなし)	17-19 1-16, 20-22
A	JP 11-326493 A (日本電気株式会社) 1999. 11. 26, 段落【0006】－【0089】, 図1－12 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 5-134034 A (日本電気株式会社) 1993. 05. 28, 段落【0008】－【0013】, 図1 (ファミリーなし)	1-22