(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
2018年7月5日(05.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/123263 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 1/22 (2006.01)　*H04B 1/03* (2006.01)
H01Q 1/44 (2006.01)　*H04B 1/04* (2006.01)
H01Q 13/12 (2006.01)　*H04B 7/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/039757

(22) 国際出願日：　2017年11月2日(02.11.2017)

(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 2016-254849　2016年12月28日(28.12.2016) JP

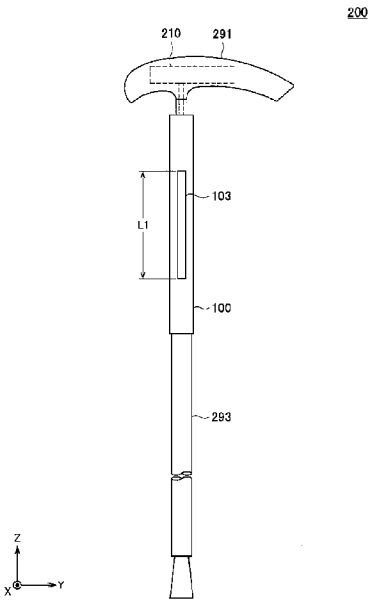
(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 小堺 修(KOZAKAI, Osamu); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 三田 宏幸(MITA, Hiroyuki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 小林 誠司(KOBAYASHI, Seiji); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 橋口 宜明(HASHIGUCHI, Takaaki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷３－１－

(54) **Title:** ANTENNA DEVICE, COMMUNICATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： アンテナ素子、通信装置、及び通信方法



(57) **Abstract:** [Problem] To make it possible to verify the state of a prescribed subject under conditions such as when the subject is moving, in a configuration where a device used by the prescribed subject is a communication device. [Solution] An antenna device equipped with: an antenna element configured from a conductor, having a cylindrical shape, and provided with a long, thin notch which extends in the axial direction in at least part of the lateral surface thereof; a capacitor which is installed between the end sections of the notch in the short direction so as to be substantially positioned in the center of the notch in the lengthwise direction; and a feed point provided on one end section side of the capacitor among the end sections of the notch in the short direction at a location separated from the capacitor toward one end section side among the end sections of the notch in the lengthwise direction.

(57) 要約：【課題】所定の対象者が利用する器具を通信装置として構成することで、対象者が移動するような状況下においても、当該対象者の状態を確認可能とする。【解決手段】導電体により構成され、筒状の形状を有し、側面の少なくとも一部に軸方向に延伸するように長尺状の切欠き部が設けられたアンテナエレメントと、前記切欠き部の長手方向の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられたコンデンサと、前記コンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の前記短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた給電点と、を備える、アンテナ素子

WO 2018/123263 A1

［続葉有］

３　第一冨澤ビル　はづき国際特許事務所四谷オフィス Tokyo (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, 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, 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, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： アンテナ素子、通信装置、及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、アンテナ素子、通信装置、及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 高齢者や病人等は、脳や心臓等の具合が突然に悪くなるような異常事態が発生する場合があり、このような異常事態が発生した場合に、本人が当該異常事態の発生を周囲の人に意思表示することが困難な場合がある。このような状況を想定し、高齢者や病人等のような所定の対象者の状態を監視し、対象者に異常事態が発生した場合に、当該異常事態の発生を当該対象者とは異なる他の人に通知する技術が各種提案されている。例えば、特許文献１には、対象となるユーザに異常事態が発生した場合に、当該異常事態の発生を当該ユーザの周囲に通知する技術の一例が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００２－１７２００８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] また、近年では、所謂見守りや安否確認等のように、高齢者や病人等の所定の対象者の状態を遠隔地においても確認可能とする技術が各種検討されている。特に、見守りや安否確認等の対象者が、自宅等のような所定の領域内に限らず、屋外等のような当該所定の領域外に移動するような状況も想定され、このような状況下においても当該対象者の状態を確認可能とする技術の実現が求められている。

[0005] そこで、本開示では、所定の対象者が利用する器具を通信装置として構成することで、対象者が移動するような状況下においても、当該対象者の状態を確認可能とする技術を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示によれば、導電体により構成され、筒状の形状を有し、側面の少なくとも一部に軸方向に延伸するように長尺状の切欠き部が設けられたアンテナエレメントと、前記切欠き部の長手方向の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられたコンデンサと、前記コンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の前記短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた給電点と、を備える、アンテナ素子が提供される。

[0007] 上記のようにアンテナ素子を構成することで、例えば、高齢者や病人等のような所定の対象者が外出時に利用する杖等のような棒状体の器具を、無線の通信経路を介して情報を送受信する通信装置として構成することが可能となる。そのため、当該通信装置により各種情報が無線の通信経路を介して他の装置に送信されることで、対象者の位置に限らず、当該他照射の状態を確認することが可能となる。

[0008] また、本開示によれば、少なくとも一部に長尺状の部材を含む筐体と、アンテナ素子と、所定の検出部による前記筐体の姿勢の検出結果に応じて、前記アンテナ素子を介した無線信号の送信に係る動作を制御する制御部と、を備える、通信装置が提供される。

[0009] また、本開示によれば、所定の検出部による、少なくとも一部に長尺状の部材を含む筐体と、アンテナ素子と、を含む通信装置の、当該筐体の姿勢の検出結果に応じて、無線信号の送信に係る動作を制御することと、前記アンテナ素子を介して前記無線信号を送信することと、を含む、通信方法が提供される。

発明の効果

[0010] 以上説明したように本開示によれば、所定の対象者が利用する器具を通信装置として構成することで、対象者が移動するような状況下においても、当該対象者の状態を確認可能とする技術が提供される。

[0011] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに

、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の一実施形態に係る通信システムの概略的な構成の一例について説明するための説明図である。

[図2]同実施形態に係る通信装置の概略的な構成の一例について説明するための説明図である。

[図3]図２に示した通信装置に適用されるアンテナ素子の構成の一例について説明するための説明図である。

[図4]比較例に係るアンテナ素子の概略的な構成の一例を示した斜視図である。

[図5]図４に示すアンテナ素子を、Ａ－Ａ’切断線を含むｚ方向に垂直な面で切断した場合における概略的な断面図を示している。

[図6]本開示の第１の実施形態に係るアンテナ素子の構成の一例について説明するための説明図である。

[図7]図６の一部を拡大した概略的な拡大図である。

[図8]同実施形態の実施例に係るアンテナ素子の放射特性の一例を示した図である。

[図9]同実施形態の実施例に係るアンテナ素子の放射特性の他の一例を示した図である。

[図10]同実施形態の実施例に係るアンテナ素子のアンテナ特性の一例を示した図である。

[図11]同実施形態の実施例に係るアンテナ素子のアンテナ特性の一例を示した図である。

[図12]同実施形態の実施例に係るアンテナ素子のアンテナ特性の一例を示した図である。

[図13]同実施形態の実施例に係るアンテナ素子のアンテナ特性の一例を示した図である。

[図14]本開示の第２の実施形態に係る通信システムの概要について説明するための説明図である。

[図15]同実施形態に係る通信装置の機能構成の一例を示したブロック図である。

[図16]同実施形態に係る通信装置の一連の処理の流れの一例を示したフローチャートである。

[図17]同実施形態の変形例１に係る通信システムの一態様について説明するための説明図である。

[図18]同実施形態の変形例２に係る通信装置の機能構成の一例を示したブロック図である。

[図19]同実施形態の変形例３に係る通信装置の概要について説明するための説明図である。

[図20]同実施形態の変形例３に係る通信装置に適用されるアンテナ素子のアンテナ特性の一例を示した図である。

[図21]同実施形態の変形例３に係る通信装置５００の機能構成の一例を示したブロック図である。

[図22]本開示の一実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一構成例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

[0013] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0014] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

１．概略構成

２．第１の実施形態

２．１．スロットアンテナに関する検討

２．２．アンテナ素子の構成

２．３．実施例
２．４．評価
３．第２の実施形態
３．１．概要
３．２．機能構成
３．３．処理
３．４．変形例
３．５．評価
４．ハードウェア構成の一例
５．むすび

[0015] ＜＜１．概略構成＞＞

まず、本開示の一実施形態に係る通信システムの概略的な構成の一例について説明する。本実施形態に係る通信システム１は、所謂見守りや安否確認等のように、高齢者や病人等の所定の対象者の状態の確認を遠隔地においても可能とする仕組みを提供する。

[0016] 高齢者や病人等を状態の確認または監視（以降では、単に「確認」とも称する）の対象とする場合において、当該対象者が、自宅や所定の施設等のような所定の領域内に限らず、屋外等のような当該領域の外部に移動するような状況も想定され得る。このような状況を想定した場合には、例えば、所謂監視カメラ等のような、定位置に設置されるような装置を利用して、対象者の状態を確認することが困難な場合がある。そのため、状態の確認の対象者が移動するような状況下においても、当該対象者の状態を検出し、検出結果を所定の装置に送信することで、当該装置のユーザ（例えば、対象者の関係者）が、当該対象者の状態を確認可能とする仕組みが求められている。

[0017] このような状況を鑑み、本実施形態に係る通信システム１では、高齢者や病人等が外出時に利用する杖等のような棒状体の器具を、無線の通信経路を介して他の装置と通信可能な通信装置２００として構成することで、対象者の位置に限らず、当該対象者の状態の確認を可能とする。例えば、図１は、

本実施形態に係る通信システムの概略的な構成の一例について説明するための説明図である。

[0018] 図１に示すように、本実施形態に係る通信システム１は、例えば、通信装置２００と、基地局３００と、情報処理装置３５０とを含む。

[0019] 基地局３００は、例えば、セルラーシステム（又は移動体通信システム）の基地局である。基地局３００は、所定の通信範囲（例えば、セル）内に位置する装置（例えば、通信装置２００）と無線通信を行う。また、他の一例として、基地局３００は、所謂Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）等のような所定の規格に基づく無線通信のアクセスポイントとして動作する装置であってもよい。また、基地局３００は、有線または無線のネットワークＮ１１を介して他の基地局３００や通信装置と接続されていてもよい。このような構成に基づき、例えば、基地局３００は、無線の通信経路を介して通信装置２００から受信したデータを、ネットワークＮ１１を介して他の装置（例えば、情報処理装置３５０）に送信してもよい。

[0020] 通信装置２００は、杖等のような棒状体の器具に対して無線通信を行うためのアンテナ素子１００や、当該アンテナ素子１００を介した通信を制御するための回路等を含んで構成される。このような構成に基づき、通信装置２００は、例えば、自身の状態に応じて対象者の状態を推定し、推定結果に基づき各種情報を、無線の通信経路を含む所定のネットワークを介して情報処理装置３５０に送信してもよい。このような構成により、例えば、所定の対象者が任意に移動するような状況下においても、対象者の位置に限らず、通信装置２００から情報処理装置３５０から情報が送信されるため、情報処理装置３５０のユーザは、当該対象者の状態を確認することが可能となる。

[0021] 続いて、図２を参照して、本実施形態に係る通信装置２００の概略的な構成の一例について、特に、当該通信装置２００が所謂杖としても機能するように構成された場合の一例について説明する。図２は、本実施形態に係る通信装置２００の概略的な構成の一例について説明するための説明図である。なお、図２に示す例では、図面の縦方向、横方向、及び奥行き方向を、それ

ぞれｚ方向、ｙ方向、及びｘ方向としている。

[0022] 図２に示すように、通信装置２００は、グリップ部２９１と、シャフト部２９３と、アンテナ素子１００と、回路部２１０とを含む。

[0023] シャフト部２９３は、杖のシャフトの部分に相当する。シャフト部２９３は、例えば、長尺に構成されている。より具体的な一例として、シャフト部２９３は、長尺かつ円筒状に構成されていてもよい。シャフト部２９３の長手方向の端部のうち一方の端部側にはグリップ部２９１が設けられている。なお、図２に示すように、シャフト部２９３とグリップ部２９１との間に介在するように、アンテナ素子１００が設けられていてもよい。また、他の一例として、シャフト部２９３の少なくとも一部が、アンテナ素子１００として構成されていてもよい。この場合には、例えば、シャフト部２９３のうち、グリップ部２９１の近傍に位置する一部がアンテナ素子１００として構成されていてもよい。また、シャフト部２９３全体がアンテナ素子１００として構成されていてもよい。

[0024] また、シャフト部２９３は、アンテナ素子１００が設けられていない部分が折り畳み可能に構成されていてもよい。また、他の一例として、シャフト部２９３は、アンテナ素子１００が設けられていない部分のうち、一部を他の一部に収納することで伸縮可能に構成されていてもよい。なお、シャフト部２９３のうち、アンテナ素子１００が設けられていない部分については、導電性を有する材料で構成されていてもよいし、非導電性の材料で構成されていてもよい。

[0025] アンテナ素子１００は、所謂スロットアンテナとして構成されている。例えば、図３は、図２に示した通信装置２００に適用されるアンテナ素子１００の構成の一例について説明するための説明図である。具体的には、アンテナ素子１００は、導電性を有する材料により形成され、筒状の形状を有する。例えば、図３に示す例では、アンテナ素子１００は、長尺かつ円筒状の形状を有している。また、図２及び図３に示すように、アンテナ素子１００の側面の少なくとも一部には、円筒の軸方向（例えば、図２に示すｚ方向に相

当し、換言すると、円筒状のアンテナ素子１００が延伸する方向）に延伸するように長尺状の切欠き部１０３が設けられている。切欠き部１０３の長手方向の長さＬ１１は、例えば、アンテナ素子１００を介して送受信される無線信号（電波）の１／２波長の整数倍に略等しい長さに応じて決定される。また、切欠き部１０３には、非導電性の材料が充填されていてもよい。

[0026] また、アンテナ素子１００は、通信装置２００に対して着脱可能に構成されていてもよい。具体的な一例として、アンテナ素子１００は、長手方向の両端部の近傍に、当該端部近傍にシャフト部２９３やグリップ部２９１を固定するための構成が設けられていてもよい。

[0027] また、アンテナ素子１００は、切欠き部１０３を含め、側面がカバー等により覆われていてもよい。この場合には、例えば、アンテナ素子１００の側面に対して、カバーを貼り付けるための部材が設けられていてもよい。

[0028] グリップ部２９１は、ユーザ（例えば、対象者）が杖として構成された通信装置２００を保持するために把持する部分に相当する。グリップ部２９１の少なくとも一部には、回路部２１０が設けられている。例えば、図２に示す例では、グリップ部２９１の内部に回路部２１０が設けられている。

[0029] 回路部２１０は、所定の状態や状況を検出するための各種センサや、通信装置２００が無線の通信経路を介して他の装置と情報を送受信するための通信デバイス等が設けられている。回路部２１０とアンテナ素子１００との間は、例えば、導電性の材料や配線等を介して電気的に接続されている。

[0030] このような構成に基づき、本実施形態に係る通信装置２００は、無線の通信経路を介して他の装置と通信を行う。具体的には、アンテナ素子１００は、回路部２１０に設けられた通信デバイスから出力される電気信号を電波として空間に放射する。これにより、通信装置２００から、無線の通信経路を介して他の装置に情報（データ）が送信される。また、アンテナ素子１００は、空間の電波を電気信号に変換し、当該電気信号を回路部２１０に設けられた通信デバイスへ出力する。このような構成により、通信装置２００は、無線の通信経路を介して他の装置から送信された情報（データ）を受信する

ことが可能となる。

[0031] 以上、図１～図３を参照して、本開示の一実施形態に係る通信システムの概略的な構成の一例について説明した。なお、以降では、本実施形態に係る通信システムのより詳細な構成の一例について、実施形態を分けて説明する。

[0032] ＜＜２．第１の実施形態＞＞

本開示の第１の実施形態として、本開示に係る通信装置２００に適用可能なアンテナ素子１００のより詳細な構成の一例について説明する。なお、本実施形態では、アンテナ素子１００を所謂スロットアンテナとして構成した場合の一例について説明する。

[0033] ＜２．１．スロットアンテナに関する検討＞

まず、本実施形態に係るアンテナ素子１００の特徴についてよりわかりやすくするために、所謂スロットアンテナの構成の一例を比較例として説明したうえで、本実施形態に係るアンテナ素子１００の課題について整理する。

[0034] 例えば、図４及び図５は、比較例に係るアンテナ素子８００の構成の一例について説明するための説明図である。具体的には、図４は、比較例に係るアンテナ素子８００の概略的な構成の一例を示した斜視図である。なお、図４に示す例では、ｘ方向及びｙ方向を水平面の面方向とし、ｚ方向を当該水平面に垂直な方向（即ち、鉛直方向）としている。また、図５は、図４に示すアンテナ素子８００を、Ａ－Ａ’切断線を含むｚ方向に垂直な面で切断した場合における概略的な断面図を示している。

[0035] 図４に示すように、比較例に係るアンテナ素子８００は、アンテナエレメント８０１と、給電線８０５とを含む。アンテナエレメント８０１は、長尺かつ円筒の形状を有しており、側面には円筒の軸方向（即ち、図４のｚ方向に相当し、換言すると、円筒状のアンテナエレメント８０１が延伸する方向）に延伸するように長尺状の切欠き部８０３が設けられている。

[0036] また、図４及び図５に示すように、アンテナエレメント８０１は、切欠き部８０３の長手方向の端部のうち一方の端部近傍であり、かつ、当該切欠き

部８０３の短手方向の端部のうち一方の端部側の位置を給電点８０７として、当該給電点８０７に給電線８０５が電気的に接続される。また、アンテナ素子８００において、給電線８０５とのインピーダンス整合は、切欠き部８０３の長手方向の中央からオフセット給電を行うことにより達成される。即ち、給電点８０７の位置は、システムの特性インピーダンスと整合するように決定される。なお、無線通信に関する機器においては、例えば、特性インピーダンスが５０Ωに設定されており、この場合には、アンテナ素子８００においても、５０Ωに整合するように給電点８０７の位置が決定される。

[0037] 以上、図４及び図５を参照して、比較例に係るアンテナ素子８００の構成の一例について説明した。

[0038] なお、アンテナ素子８００が送受信する無線信号の周波数は、中空導体として構成されたアンテナエレメント８０１の径と、当該アンテナエレメント８０１に設けられたスロット（切欠き部８０３）の長さと、に依存する。具体的には、所定の周波数の無線信号を送受信する場合においても、中空導体の径がより細くなるほど、より長いスロットが必要となる傾向にある。また、スロットの長さに応じて送受信する無線信号の周波数が決定されるという特性から、比較例に係るアンテナ素子８００においては、複数の周波数を選択的に使用して無線信号を送受信する（例えば、２共振化する）場合には、アンテナエレメント８０１に対して複数のスロット（切欠き部８０３）を設ける必要がある。

[0039] 一方で、アンテナエレメント８０１に対して切欠き部８０３を設ける場合には、当該アンテナエレメント８０１のうち、当該切欠き部８０３が設けられた部分の強度が低下することとなる。即ち、切欠き部８０３の長さがより長くなるほど、アンテナエレメント８０１の強度が低下する。また、切欠き部８０３の数が増えるほど、アンテナエレメント８０１の強度が低下することとなる。

[0040] これに対して、例えば、特開平１０－５６３２１号公報には、スロットの長手方向に沿って全体にわたって容量板を設けたり、対向する当該容量板間

に誘電体を貼り付けることで、スロットの長さを短くする技術が開示されている。しかしながら、このような構成においては、比較的大きな誘電体をスロットに密着させる必要があることや、容量板を構成する必要がある等、アンテナエレメントの製造工程がより煩雑になることが想定され得る。また、当該構成においては、単一のスロットを設けるのみでは、複数の周波数を選択的に使用して無線信号を送受信することも困難である。

[0041] また、他の一例として、特開２００１－２９９９５０号公報には、無給電のスロットを追加することで、スロットの長さを短くする技術が開示されている。しかしながら、このような構成においては、スロットを追加で設ける必要がある。即ち、スロットの長さが短くなったとしても、スロットの数が増大することにより、アンテナエレメントの強度が低下することとなる。また、アンテナエレメントの加工に際し、スロット（特に、無線信号の送信に使用されないスロット）を追加で設ける必要があるため、アンテナエレメントの製造工程がより煩雑になることが想定され得る。

[0042] ここで、図２及び図３を参照して説明したように、アンテナ素子を、所謂杖等のような棒状体の一部として構成する場合には、当該アンテナ素子に対して、当該棒状体の使用用途に応じた強度が要求される。そのため、図２及び図３に示すような通信装置２００において、スロットアンテナとして構成されたアンテナ素子を、杖等の棒状体の一部として構成する場合には、使用用途に応じた強度を確保するために、例えば、スロット（即ち、切欠き）の長さ及び数をより低減させる仕組みが求められる。

[0043] 以上のような状況を鑑み、本実施形態では、スロットの長さ及び数をより低減することで杖等の棒状体の使用用途に応じた強度を確保し、かつ良好な通信特性を有する、スロットアンテナとして構成されたアンテナ素子の一例について提案する。そこで、以降では、本実施形態に係るアンテナ素子についてより詳しく説明する。

[0044] ＜２．２．アンテナ素子の構成＞

まず、図６及び図７を参照して、本実施形態に係るアンテナ素子の構成の

一例について、特に、図２及び図３に示した通信装置２００に適用可能なアンテナ素子１００の構成について説明する。図６は、本実施形態に係るアンテナ素子の構成の一例について説明するための説明図である。また、図７は、図６の一部を拡大した概略的な拡大図であり、参照符号１１０で示された部分を拡大した図である。なお、図６及び図７におけるｘ方向、ｙ方向、及びｚ方向は、図２におけるｘ方向、ｙ方向、及びｚ方向にそれぞれ対応している。なお、本説明では、本実施形態に係るアンテナ素子１００を、２つの周波数を選択的に使用して無線信号を送受信することが可能なアンテナ素子（即ち、２共振化されたアンテナ素子）として構成した場合の一例について説明する。

[0045] 図６に示すように、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、アンテナエレメント１０１と、給電線１０５ａ及び１０５ｂとを含む。アンテナエレメント１０１は、長尺かつ円筒の形状を有しており、側面には円筒の軸方向（即ち、図６及び図７のｚ方向に相当し、換言すると、円筒状のアンテナエレメント１０１が延伸する方向）に延伸するように長尺状の切欠き部１０３が設けられている。また、アンテナエレメント１０１は、導電性を有する材料により構成されている。より具体的な一例として、アンテナエレメント１０１は、例えば、アルミニウム等のように、導電性を有し、かつ軽量な材料により構成されているとよい。また、図７において、参照符号Ｌ１１は、切欠き部１０３の長手方向の長さを示しており、参照符号Ｌ１３は、当該切欠き部１０３の短手方向の幅を示している。また、参照符号Ｌ１５は、アンテナエレメント１０１の径を示している。

[0046] 図７に示すように、アンテナエレメント１０１は、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち一方の端部近傍であり、かつ、当該切欠き部１０３の短手方向の端部のうち一方の端部側の位置に、２つの周波数のうち第１の周波数に対応した給電点１１３ａが設けられている。ここで、第１の周波数は、アンテナ素子１００を基本モードで動作させる場合の周波数に相当する。なお、２つの周波数のうち第１の周波数とは異なる第２の周波数は、アンテナ素

子１００を高次モードで動作させる場合の周波数に相当する。また、当該給電点１１３ａには、当該第１の周波数の無線信号（電波）を送受信するために、高周波電力を供給するための給電線１０５ａが電気的に接続される。また、切欠き部１０３の長手方向の略中央には、当該切欠き部１０３の短手方向の端部間を架設するように、所定の容量を有するコンデンサ１１１ａが装荷される。

[0047] ここで、第１の周波数の無線信号を送受信する場合における、アンテナ素子１００の共振周波数は、切欠き部１０３の長手方向の長さＬ１１と、コンデンサ１１１ａの容量と、に応じて決定される。具体的には、コンデンサ１１１ａが装荷されない場合には、切欠き部１０３の長さＬ１１が、第１の周波数の無線信号を送受信する場合における共振周波数の１／２波長の電気長（electrical length）に相当する。このような前提の基で、コンデンサ１１１ａが装荷されることで、切欠き部１０３の長さＬ１１を、当該コンデンサ１１１ａが装荷されない場合に比べてより短くすることが可能である。

[0048] また、第１の周波数で無線信号を送受信する場合には、アンテナ素子１００は、基本モードで動作するため、切欠き部１０３の長手方向の端部近傍で電流が最大となり、略中央で電圧が最大となる。即ち、切欠き部１０３の長手方向の略中央にコンデンサ１１１ａが設けられることで、当該コンデンサ１１１ａを効率よく機能させることが可能である。そのため、このような構成により、切欠き部１０３全体にわたって容量を設けなくとも、第１の周波数での無線信号の送受信を可能とし、かつ、切欠き部１０３の長手方向の長さＬ１１をより短くすることが可能となる。

[0049] また、アンテナ素子１００において、給電線１０５ａとのインピーダンス整合は、切欠き部１０３の長手方向における給電点１１３ａの位置に応じて決定される。即ち、給電点１１３ａの位置は、第１の周波数の無線信号を送受信する場合において、システムの特性インピーダンスと整合するように決定される。より具体的な一例として、給電点１１３ａの位置は、無線信号に関する機器において特性インピーダンスとして一般的に設定される５０Ωに

整合するように決定されるとよい。

[0050] また、前述の通り、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、高次モードで動作することで、第２の周波数の無線信号（電波）を送受信することが可能である。そこで、アンテナ素子１００の構成のうち、第２の周波数の無線信号の送受信に寄与する構成について以下に説明する。

[0051] アンテナエレメント１０１は、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち一方の端部近傍であり、かつ、当該切欠き部１０３の短手方向の端部のうち一方の端部側の位置に、第２の周波数に対応した給電点１１３ｂが設けられている。例えば、図７に示す例では、給電点１１３ｂは、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち、給電点１１３ａが設けられた端部とは逆側の端部近傍に設けられている。また、当該給電点１１３ｂには、当該第２の周波数の無線信号（電波）を送受信するために、高周波電力を供給するための給電線１０５ｂが電気的に接続される。また、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち、給電点１１３ｂが設けられた側の端部から当該長手方向の中央に向けて、当該切欠き部１０３の長さＬ１１の略１／４だけ離隔した位置に、コンデンサ１１１ｂが装荷される。即ち、コンデンサ１１１ｂは、コンデンサ１１１ａが設けられた位置と、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち給電点１１３ｂが設けられた側の端部と、の間の略中央に相当する位置に装荷される。

[0052] なお、第２の周波数の無線信号を送受信する場合における、アンテナ素子１００の共振周波数は、第１の周波数の場合と同様に、切欠き部１０３の長手方向の長さＬ１１と、コンデンサ１１１ｂの容量と、に応じて決定される。

[0053] また、第２の周波数で無線信号を送受信する場合には、アンテナ素子１００は、高次モードで動作するため、切欠き部１０３の長手方向の端部近傍及び中央近傍で電流が最大となり、当該切欠き部１０３の長手方向の端部から当該長手方向の中央に向けて長さＬ１１の略１／４だけ離隔した位置で電圧が最大となる。即ち、切欠き部１０３の長手方向の端部から当該長手方向の

中央に向けて、当該切欠き部１０３の長さＬ１１の略１／４だけ離隔した位置にコンデンサ１１１ｂが設けられることで、当該コンデンサ１１１ｂを効率よく機能させることが可能である。そのため、このような構成により、切欠き部１０３全体にわたって容量を設けなくとも、第２の周波数での無線信号の送受信を可能とし、かつ、切欠き部１０３の長手方向の長さＬ１１をより短くすることが可能となる。

[0054] また、アンテナ素子１００において、給電線１０５ｂとのインピーダンス整合は、切欠き部１０３の長手方向における給電点１１３ｂの位置に応じて決定される。即ち、給電点１１３ｂの位置は、第２の周波数の無線信号を送受信する場合において、システムの特性インピーダンスと整合するように決定される。より具体的な一例として、給電点１１３ｂの位置は、無線信号に関する機器において特性インピーダンスとして一般的に設定される５０Ωに整合するように決定されるとよい。

[0055] なお、図６に示すように、アンテナエレメント１０１の長手方向の端部近傍には、給電線１０５ａ及び１０５ｂを支持する支持部材１０７が設けられていてもよい。例えば、図６に示す例では、支持部材１０７として、発泡剤が、アンテナエレメント１０１の長手方向の端部近傍の、当該アンテナエレメント１０１の内部に充填されている。

[0056] 以上のように、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、長尺かつ円筒の形状を有し、円筒の軸方向に延伸するように長尺状のスロット（切欠き部１０３）が設けられた所謂スロットアンテナとして構成されている。また、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、切欠き部１０３の長手方向の略中央に所望の容量のコンデンサ１１１ａを装荷することで、当該アンテナ素子１００が基本モードで動作する場合の共振周波数（換言すると、上記第１の周波数）を容易に調整することが可能となる。また、アンテナ素子１００が基本モードで動作する場合において、電圧が最大となる位置にコンデンサ１１１ａを設ける構成とすることで、切欠き部１０３全体にわたって容量を設けなくとも、切欠き部１０３の長手方向の長さＬ１１をより短くすることが可

能となる。

[0057] また、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、高次モードで動作させることで、第１の周波数とは異なる第２の周波数の無線信号を送受信することも可能である。この場合には、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、切欠き部１０３の長手方向の端部から当該長手方向の中央に向けて、当該切欠き部１０３の長さＬ１１の略１／４だけ離隔した位置にコンデンサ１１１ｂが装荷される。このような構成の基で、本実施形態に係るアンテナ素子１００に依れば、当該コンデンサ１１１ｂとして、所望の容量のコンデンサを装荷することで、当該アンテナ素子１００が高次モードで動作する場合の共振周波数（換言すると、上記第２の周波数）を容易に調整することが可能となる。また、アンテナ素子１００が高次モードで動作する場合において、電圧が最大となる位置にコンデンサ１１１ｂを設蹴る構成とすることで、切欠き部１０３全体にわたって容量を設けなくとも、切欠き部１０３の長手方向の長さＬ１１をより短くすることが可能となる。

[0058] なお、上記に説明した本実施形態に係るアンテナ素子１００の構成はあくまで一例であり、必ずしも上記に説明した構成のみには限定されない。例えば、給電点１１３ａ及び１１３ｂの双方が、切欠き部１０３の長手方向の端部のうちいずれか一方側に設けられていてもよい。また、他の一例として、本実施形態に係るアンテナ素子１００を、単一の周波数のみに対応させることも可能である。この場合には、図６及び図７に示す、給電線１０５ａ、給電点１１３ａ、及びコンデンサ１１１ａと、給電線１０５ｂ、給電点１１３ｂ、及びコンデンサ１１１ｂと、のうちいずれかを設けなければよい。

[0059] 以上、図６及び図７を参照して、本実施形態に係るアンテナ素子の構成の一例について、特に、図２及び図３に示した通信装置２００に適用可能なアンテナ素子１００の構成について説明した。

[0060] ＜２．３．実施例＞

続いて、本実施形態に係るアンテナ素子１００の実施例について説明する。なお、本実施例では、本実施形態に係るアンテナ素子１００を、図６及び

図７に示すように、２共振化した場合のアンテナ特性の一例について説明する。

[0061] 具体的には、本実施例に係るアンテナ素子１００では、アンテナエレメント１０１として、径（即ち、図７に示す径Ｌ１５）が２０ｍｍに形成された長尺かつ円筒状の、アルミニウム製のパイプを適用した。また、アンテナエレメント１０１の側面には、長手方向の長さ（即ち、図７に示す長さＬ１１）が２４０ｍｍ、短手方向の幅（即ち、図７に示す幅Ｌ１３）が１ｍｍの切欠き部１０３が設けられている。

[0062] また、本実施例では、基本モードで動作する場合の周波数（即ち、第１の周波数）を９２５ＭＨｚに設定している。また、高次モードで動作する場合の周波数（即ち、第２の周波数）としては、所謂ＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System：全世界的航法衛星システム）帯での利用を想定し、１５７５ＭＨｚに設定している。なお、第１の周波数に対応するコンデンサ１１１ａとしては、容量Ｃ＝３ｐＦのものを使用し、第２の周波数に対応するコンデンサ１１１ｂとしては、容量Ｃ＝０．７ｐＦのものを使用している。また、給電点１１３ａの位置については、基本モードでの動作時において、システムの特性インピーダンスが５０Ωに整合するように調整されている。同様に、給電点１１３ｂの位置については、高次モードでの動作時において、システムの特性インピーダンスが５０Ωに整合するように調整されている。

[0063] 例えば、図８は、本実施形態の実施例に係るアンテナ素子１００の放射特性の一例を示した図であり、当該アンテナ素子１００を基本モードで動作させた場合（即ち、９２５ＭＨｚの無線信号を送信した場合）の一例を示している。また、図９は、本実施形態の実施例に係るアンテナ素子１００の放射特性の他の一例を示した図であり、当該アンテナ素子１００を高次モードで動作させた場合（即ち、１５７５ＭＨｚの無線信号を送信した場合）の一例を示している。図８及び図９に示すように、９２５ＭＨｚ及び１５７５ＭＨｚのそれぞれにおいて無線信号を送信した場合に、双方において良好な放射

特性を得られていることが分かる。

[0064] また、図１０～図１３は、本実施形態の実施例に係るアンテナ素子１００のアンテナ特性の一例を示した図である。具体的には、図１０は、本実施例に係るアンテナ素子１００のインピーダンス特性を示したスミスチャートである。また、図１１は、本実施例に係るアンテナ素子１００のＳパラメータの特性について示している。図１１において、横軸は周波数（Ｈｚ）を示しており、縦軸は、Ｓ１２パラメータの利得（ｄＢ）の測定値を示している。また、図１２は、基本モードで動作した場合（即ち、９２５ＭＨｚの無線信号を送受信した場合）におけるＶＳＷＲ（Voltage Standing Wave Ratio：定在波比）の特性を示している。また、図１３は、高次モードで動作した場合（即ち、１５７５ＭＨｚの無線信号を送受信した場合）におけるＶＳＷＲの特性を示している。図１２及び図１３において、横軸は周波数（Ｈｚ）を示しており、縦軸はＶＳＷＲの測定結果を示している。

[0065] 図１０に示すように、本実施例に係るアンテナ素子１００は、基本モード及び高次モードのいずれにおいても、良好なインピーダンス特性を示している。また、図１１に示すように、本実施例に係るアンテナ素子１００は、ＧＮＳＳ帯（即ち、１５７５ＭＨｚ帯）においてもアイソレーションとして２０ｄＢ以上を満たしている。また、図１２に示すように、本実施例に係るアンテナ素子１００は、基本モードで動作させた場合に、９２５ＭＨｚ帯において、ＶＳＷＲを２以下に抑制している。同様に、図１３に示すように、本実施例に係るアンテナ素子１００は、高次モードで動作させた場合においても、１５７５Ｍｚ帯において、ＶＳＷＲを２以下に抑制している。

[0066] 以上のように、本実施例に係るアンテナ素子は、９２５ＭＨｚ及び１５７５ＭＨｚのそれぞれにおいて無線信号を送受信可能とし、いずれの場合においても良好なアンテナ特性を達成することが可能となる。

[0067] 以上、実施例として、図８～図１３を参照して、本実施形態に係るアンテナ素子１００を、図６及び図７に示すように、２共振化した場合のアンテナ特性の一例について説明した。

[0068] ＜２．４．評価＞

以上説明したように、本実施形態に係るアンテナ素子１００において、アンテナエレメント１０１は、導電体により構成され、筒状の形状を有し、側面の少なくとも一部に軸方向に延伸するように長尺状の切欠き部１０３が設けられている。また、切欠き部１０３の長手方向の略中央に、当該切欠き部１０３の短手方向の端部間を架設するようにコンデンサ１１１ａが装荷されている。また、給電点１１３ａは、コンデンサ１１１ａに対して、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち一方の端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の前記短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられている。

[0069] 以上のような構成により、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、装荷するコンデンサ１１１ａの容量に応じて、送受信する無線信号の周波数（即ち、共振周波数）を容易に調整することが可能となる。また、アンテナ素子１００が基本モードで動作する場合において、電圧が最大となる位置にコンデンサ１１１ａが設けられているため、当該コンデンサ１１１ａを効率よく機能させることが可能である。そのため、当該アンテナ素子１００に依れば、切欠き部１０３全体にわたって容量を設けなくとも、切欠き部１０３の長手方向の長さをより短くすることが可能となる。

[0070] また、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、動作モードを、基本モードと高次モードとの間で選択的に切り替えることで、複数の周波数を選択的に使用して無線信号を送受信する構成とすることも可能である。この場合には、上記コンデンサ１１１ａと、上記切欠き部１０３の長手方向の端部のうち一方の端部と、の間の略中央に、当該切欠き部１０３の短手方向の端部間を架設するようにコンデンサ１１１ｂを装荷する。また、給電点１１３ｂについては、当該コンデンサ１１１ｂに対して、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち、上記コンデンサ１１１ａとは逆側に位置する端部側に離隔した位置において、当該切欠き部１０３の短手方向の端部のうち一方の端部側に設ける。このとき、給電点１１３ｂは、切欠き部１０３の長手方向の端部のうち、給電点１１３ａが設けられた端部とは逆側の端部に設けられるとなお

良い。

[0071] 以上のような構成により、本実施形態に係るアンテナ素子は、高次モードで動作させることで、基本モードで動作する場合とは異なる周波数の無線信号を送受信することが可能となる。また、この場合においても、本実施形態に係るアンテナ素子１００は、装荷するコンデンサ１１１ｂの容量に応じて、高次モードで送受信する無線信号の周波数（即ち、共振周波数）を容易に調整することが可能となる。また、アンテナ素子１００が高次モードで動作する場合において、電圧が最大となる位置にコンデンサ１１１ｂが設けられているため、当該コンデンサ１１１ｂを効率よく機能させることが可能である。そのため、当該アンテナ素子１００に依れば、切欠き部１０３全体にわたって容量を設けなくとも、切欠き部１０３の長手方向の長さをより短くすることが可能となる。

[0072] 加えて、本実施形態に係るアンテナ素子１００に依れば、基本モード及び高次モードそれぞれで動作する場合を想定して、各モードでの共振周波数に応じた容量を有するコンデンサ１１１ａ及び１１１ｂを個別に装荷することが可能となる。換言すると、本実施形態に係るアンテナ素子１００に依れば、複数のコンデンサそれぞれの容量に応じて、無線信号の送受信に利用する周波数帯を個別に設定することが可能である。そのため、本実施形態に係るアンテナ素子１００に依れば、追加でスロットを設けなくとも、１本のスロット（切欠き部１０３）を設けるのみで、複数の周波数を選択的に使用して無線信号を送受信することが可能となる。また、このとき、各周波数に対応した給電点を互いに異なる端部側に設けることが可能であり、これにより各周波数に対応した無線信号間の干渉（アイソレーション）の発生をより低減することも可能となる。

[0073] このように、本実施形態に係るアンテナ素子１００に依れば、スロットの長さ及び数をより低減させることで、例えば、図２に示すように、杖等の棒状体の一部として構成される場合を想定した強度を確保し、かつ良好な通信特性を実現することが可能となる。また、図２に示すように、杖等の棒状体

の一部として構成する場合には、当該棒状体自体がアンテナとして動作することとなる。そのため、本実施形態に係るアンテナ素子１００を適用することで、杖を構成する金属パイプとアンテナ素子とを個別に設ける場合に比べて、当該金属パイプとアンテナ素子との間の干渉に伴うアンテナ特性の劣化を防止することが可能となる。また、本実施形態にアンテナ素子１００は、突起の少ないシンプルな形状であり、追加部材も少なくて済むため、杖等のような棒状体の器具のデザインを損なわずに、当該棒状体の器具の一部として設けることが可能である。

[0074] ＜＜３．第２の実施形態＞＞

続いて、本開示の第２の実施形態として、本開示に係る通信システムの構成及び制御の一態様について説明する。なお、本実施形態に係る通信システムの概略的な構成については、図１を参照して前述した通りとする。

[0075] ＜３．１．概要＞

まず、図１４を参照して本実施形態に係る通信システムの概要について説明する。図１４は、本実施形態に係る通信システムの概要について説明するための説明図である。

[0076] 前述したように、通信装置２００は、杖等のような棒状体の器具に対して、無線通信を行うためのアンテナ素子１００や、当該アンテナ素子１００を介した通信を制御するための回路等が含まれて構成される。また、通信装置２００は、自身の状態を検出する検出部（例えば、各種センサ）を備え、当該状態の検出結果に応じて対象者の状態を推定する。

[0077] 具体的な一例として、通信装置２００は、棒状体として構成された自身の筐体（例えば、図２に示すシャフト部２９３）の傾きの角度（換言すると、姿勢）を検出する角度センサを備え、自身の姿勢の検出結果に応じて、自身の利用者である所定の対象者の状態を推定する。例えば、参照符号２００ａで示すように、棒状体（杖）として構成された通信装置２００が直立している状態においては、当該通信装置２００が利用者（即ち、対象者）に保持されている状態が想定され、即ち、当該利用者が正常な状態にあると推定され

る。これに対して、参照符号２００ｂで示すように、通信装置２００が横倒しになっている状態においては、当該通信装置２００が利用者に保持されていない状態が想定され、当該利用者に何らかの異常が発生した状態にあると推定することが可能である。また、このとき通信装置２００が横倒しになっている状態が所定の期間以上継続した場合に、利用者に何らかの異常が発生した状態にあると推定されてもよい。

[0078] そして、本実施形態に係る通信装置２００は、自身の状態の検出結果に応じた所定の対象者の状態の推定結果に基づき、無線の通信経路を介した他の装置への情報（データ）の送信に関する動作（換言すると、無線信号の送信に関する動作）を制御する。例えば、通信装置２００は、自身が直立している状態か、横倒しになっている状態かに応じて、他の装置に送信するデータを選択的に切り替えてもよい。具体的な一例として、通信装置２００は、自身が直立している状態の場合には、対象者が正常な状態にあると推定し、通常のデータを他の装置に送信する。一方で、通信装置２００は、自身が横倒しになっている状態を検出した場合には、対象者に何らかの異常が発生したものと推定し、当該異常が発生したことを示すデータ等のように、異常時や緊急時に対応するデータを他の装置に送信してもよい。

[0079] このような構成に基づき、本実施形態に係る通信システム１は、高齢者や病人等のような対象者が、自宅や所定の施設内等のような所定の領域内に限らず、屋外等のような当該領域の外部に移動するような状況下においても、当該対象者の状態を確認可能とする。なお、以降では、本実施形態に係る通信システム１についてより詳しく説明する。

[0080] ＜３．２．機能構成＞

まず、図１５を参照して、本実施形態に係る通信装置２００の機能構成の一例について説明する。図１５は、本実施形態に係る通信装置２００の機能構成の一例を示したブロック図である。なお、本実施形態に係る通信装置２００は、例えば、図２に示すように、杖等のような棒状体の器具に対して無線通信を行うためのアンテナ素子１００や、当該アンテナ素子１００を介し

た通信を制御するための回路等を含んで構成されるものとする。

[0081] 図１５に示すように、本実施形態に係る通信装置２００は、アンテナ素子１００と、回路部２１０とを含む。なお、図１５に示すアンテナ素子１００及び回路部２１０は、図２に示す、アンテナ素子１００及び回路部２１０にそれぞれ対応している。

[0082] アンテナ素子１００としては、例えば、図６及び図７を参照して前述した第１の実施形態に係るアンテナ素子１００を適用することが可能である。また、アンテナ素子１００としては、前述した第１の実施形態に係るアンテナ素子１００に限らず、例えば、所謂ダイポールアンテナやモノポールアンテナ等のような他のアンテナ素子が適用されてもよい。

[0083] 回路部２１０は、制御部２１１と、角度検出部２１５と、通信制御部２１７と、電源部２８０とを備える。また、回路部２１０は、位置検出部２１３を備えてもよい。

[0084] 位置検出部２１３は、例えば、ＧＰＳ（Global Positioning System）等により構成され、通信装置２００の位置を検出し、検出結果を制御部２１１に通知する。なお、位置検出部２１３は、衛星との無線通信にアンテナ素子１００を利用してもよい。

[0085] 角度検出部２１５は、角度センサ等により構成され、通信装置２００（特に、棒状体として構成された部分）の傾きの角度（換言すると、姿勢）の変化を検出し、検出結果を制御部２１１に通知する。

[0086] 電源部２８０は、バッテリー等のような電力源を備え、回路部２１０内の各構成（例えば、制御部２１１、位置検出部２１３、角度検出部２１５、及び通信制御部２１７）に対して、当該構成が動作するための電力を供給する。また、電源部２８０による、回路部２１０内の各構成のうち少なくとも一部に対する電力の供給が、後述する制御部２１１により制御されてもよい。

[0087] 通信制御部２１７は、アンテナ素子１００を駆動することで、無線の通信経路を介した他の装置（例えば、図２に示す情報処理装置３５０）との間の通信を制御するための構成である。例えば、通信制御部２１７は、ミキサや

、当該ミキサを駆動するための発振器（ローカルオシレーター）等のように、キャリア周波数とベースバンドとの間で、対象となる信号を周波数変換するための構成を含み得る。また、通信制御部２１７は、所謂ＲＦ回路、バンドパスフィルタ、及びスイッチ等のように、アンテナ素子１００により受信された受信信号（例えば、複数の周波数成分が多重された信号）から、所望の周波数成分の信号の抽出するための構成を含んでもよい。また、通信制御部２１７は、アンテナ素子１００により受信された受信信号を復調したり、送信対象となるデータを送信信号に変調するための信号処理部を含んでいてもよい。

[0088] 例えば、通信制御部２１７は、アンテナ素子１００により受信された受信信号を、ベースバンドの信号に周波数変換し、変換後の当該信号から所定の通信方式に基づき受信データを復調する。そして、通信制御部２１７は、復調された受信データを、例えば、後述する制御部２１１に出力する。これにより、制御部２１１は、受信データに基づき、所望の機能（例えば、アプリケーション）を実行することが可能となる。

[0089] また、通信制御部２１７は、制御部２１１から他の装置への送信対象となる送信データを取得し、取得したデータを所定の通信方式に基づき変調することでベースバンドの送信信号を生成してもよい。そして、通信制御部２１７は、送信データを変調することで生成された送信信号の周波数を、ベースバンドからキャリア周波数の信号に変換し、変換後の送信信号をアンテナ素子１００に送信させてもよい。

[0090] 制御部２１１は、通信装置２００の各部の動作を制御することで、当該通信装置２００が提供する各種機能を実行する。

[0091] 例えば、制御部２１１は、角度検出部２１５から通信装置２００の筐体（特に、図２に示すシャフト部２９３のように棒状体として構成された部分）の姿勢（換言すると、傾きの角度）の検出結果を取得し、当該検出結果に基づき所定の対象者（例えば、通信装置２００の利用者）の状態を推定する。そして、制御部２１１は、対象者の状態の推定結果に基づき、通信制御部２

１７を制御することで、無線の通信経路を介した通信装置２００から他の装置への情報（データ）の送信に関する動作（換言すると、無線信号の送信に関する動作）を制御してもよい。

[0092] 例えば、制御部２１１は、棒状体として構成された通信装置２００が横倒しになっている状態が検出された場合に、対象者に何らかの異常が発生しているものと推定してもよい。また、このとき制御部２１１は、角度検出部２１５による通信装置２００の筐体の姿勢の検出結果を所定の期間分逐次蓄積し、通信装置２００が横倒しになっている状態が所定の期間以上継続したことを認識した場合に、対象者に何らかの異常が発生しているものと推定してもよい。そして、制御部２１１は、対象者に何らかの異常が発生しているものと推定した場合に、当該対象者の異常を示す情報（データ）が送信データとして他の装置に送信されるように、通信制御部２１７を制御してもよい。また、このとき制御部２１１は、例えば、位置検出部２１３による通信装置２００の位置の検出結果を、他の装置へ送信する情報に含めてもよい。このような構成により、制御部２１１は、対象者に何らかの異常が発生したと推定した場合に、当該対象者に異常が発生したことと、当該対象者の位置情報とを、他の装置のユーザ（例えば、対象者の関係者）に通知することが可能である。即ち、他の装置のユーザは、通信装置２００から送信される情報に基づき、対象者に対して何らかの異常が発生したことを認識するとともに、当該対象者の位置を認識することが可能となる。また、制御部２１１は、対象者に何らかの異常が発生したと推定した場合にのみ、他の装置にデータが送信されるように制御してもよい。また、制御部２１１は、対象者が正常な状態にあると推定した場合には、他の装置へのデータの送信を一時的に停止（または、抑制）してもよい。

[0093] また、制御部２１１は、対象者の状態の推定結果に基づき、無線信号の送信電力、無線信号を送信する通信チャネル（換言すると、無線周波数）、送信データの変調方法、送信データの訂正符号化率等のような、無線信号（換言すると、送信データ）の送信方法を制御してもよい。

[0094] 具体的な一例として、制御部２１１は、対象者に何らかの異常が発生したと推定した場合に、当該対象者の異常を示す情報（データ）が変調された無線信号が、基地局３００により到達しやすくするために、無線信号の送信電力がより増幅されるように制御してもよい。また、他の一例として、制御部２１１は、対象者に何らかの異常が発生したと推定した場合に、緊急通信のためにあらかじめ設定された、Ｃ／Ｎ比（Carrier to Noise Ratio）がより低い狭帯域通信の通信チャネル（緊急通信チャネル）が利用されるように制御してもよい。また、他の一例として、制御部２１１は、対象者に何らかの異常が発生したと推定した場合に、送信データの変調方法をＱＰＳＫからＢＰＳＫに変更する等のように、より低いＣ／Ｎ比での通信が可能となる変調方法（通信モード）に変更されるように制御してもよい。また、他の一例として、制御部２１１は、対象者に何らかの異常が発生したと推定した場合に、送信データを送信先となる他の装置により確実に送達させるために、送信データの誤り訂正符号化率がより高くなるように制御してもよい。もちろん、上記に説明した無線信号の送信方法の制御の例はあくまで一例であり、制御部２１１による制御は、必ずしも上記に説明した例のみには限定されない。

[0095] また、通信装置２００が直立している状態と、当該通信装置２００が横倒しになっている状態とでは、アンテナ素子１００の相対的な向きが変化し、結果として、当該アンテナ素子１００から送信される無線信号の偏波方向が変化する場合がある。特に、送受信のアンテナ間において交差偏波となるような状況下では、無線信号の伝搬条件が劣化する場合がある。そのため、制御部２１１は、通信装置２００の状態に伴う無線信号の偏波方向に応じて、無線信号（換言すると、送信データ）の送信方法を制御してもよい。具体的な一例として、制御部２１１は、無線信号の偏波方向に応じて、基地局３００への当該無線信号の伝搬条件が劣化するような状況においては、より好適な条件で無線信号が送信されるように、当該無線信号の送信方法を制御してもよい。なお、無線信号の送信方法に関する制御の例については前述した通

りである。

[0096] また、他の一例として、通信装置２００による無線信号の送信に係る送信地上高がより低くなると、当該無線信号の伝搬条件が劣化する場合がある。そのため、例えば、制御部２１１は、所定の検出部（例えば、ＧＰＳ等）による検出結果に応じて当該信地上高を検出し、検出結果に応じて、より好適な条件で無線信号が送信されるように、当該無線信号の送信方法を制御してもよい。

[0097] また、通信装置２００は、所定の検出部（例えば、位置検出部２１３、角度検出部２１５等）の検出結果に応じて、電源部２８０による、回路部２１０内の各構成のうち少なくとも一部に対する電力の供給を制御してもよい。具体的な一例として、通信装置２００は、角度検出部２１５による検出結果に応じて対象者の状態を推定し、対象者に何らかの異常が発生したことを推定した場合に位置検出部２１３が駆動するように、当該位置検出部２１３への電力の供給を制御してもよい。このような構成により、例えば、対象者に何らかの異常が発生した場合にのみ位置検出部２１３を駆動することで、電力消費を抑制することも可能となる。

[0098] 以上、図１５を参照して、本実施形態に係る通信装置２００の機能構成の一例について説明した。

[0099] ＜３．３．処理＞

続いて、図１６を参照して、本実施形態に係る通信装置２００の一連の処理の流れの一例について説明する。図１６は、本実施形態に係る通信装置２００の一連の処理の流れの一例を示したフローチャートである。

[0100] 図１６に示すように、通信装置２００（制御部２１１）は、角度検出部２１５による自身の筐体の傾きの角度（即ち、姿勢）の変化の検出結果を取得する（Ｓ１０１）。

[0101] 次いで、通信装置２００（制御部２１１）は、取得した筐体の傾きの角度の検出結果が閾値以上か否かを判定する（Ｓ１０１）。筐体の傾きの角度の検出結果が閾値以上の場合には（Ｓ１０３、ＹＥＳ）、通信装置２００（制

御部２１１）は、あらかじめ設定された第１の設定に基づき、無線の通信経路を介した他の装置へのデータの送信に関する動作を制御してもよい（Ｓ１０５）。具体的な一例として、通信装置２００は、杖等の棒状体として構成された自身が直立している状態の場合には、対象者が正常な状態にあると推定し、通常のデータを他の装置に送信してもよい。また、通信装置２００は、自身が直立している状態の場合には、他の装置へのデータの送信を一時的に停止してもよい。

[0102] これに対して、筐体の傾きの角度の検出結果が閾値未満の場合には（Ｓ１０３、ＮＯ）、通信装置２００（制御部２１１）は、あらかじめ設定された第２の設定に基づき、無線の通信経路を介した他の装置へのデータの送信に関する動作を制御してもよい（Ｓ１０７）。具体的な一例として、通信装置２００は、自身が横倒しになっている状態が検出された場合に、対象者に何らかの異常が発生しているものと推定し、当該対象者に異常が発生したことを示すデータ（即ち、通常のデータとは異なる、異常時のデータ）を他の装置に送信してもよい。また、このとき、通信装置２００は、自身の位置（ひいては、自身の利用者である対象者の位置）の検出結果を取得し、当該位置の検出結果を、他の装置へ送信するデータに含めてもよい。また、他の一例として、通信装置２００は、無線信号の送信電力、無線信号を送信する通信チャネル（換言すると、無線周波数）、送信データの変調方法、送信データの訂正符号化率等のような、無線信号（換言すると、送信データ）の送信方法を制御してもよい。

[0103] そして、通信装置２００は、一連の処理の終了が指示されるまで（Ｓ１０９、ＮＯ）、参照符号Ｓ１０１～Ｓ１０７で示された一連の処理を適宜実行する。具体的には、通信装置２００は、所定のタイミングごとに、参照符号Ｓ１０１～Ｓ１０７で示された一連の処理を実行してもよい。また、他の一例として、通信装置２００は、所定のイベントの発生をトリガとして、参照符号Ｓ１０１～Ｓ１０７で示された一連の処理を実行してもよい。そして、通信装置２００は、一連の処理の終了が指示されると（Ｓ１０９、ＹＥＳ）

、参照符号Ｓ１０１～Ｓ１０７で示された一連の処理の実行を終了する。

[0104] 以上、図１６を参照して、本実施形態に係る通信装置２００の一連の処理の流れの一例について説明した。

[0105] ＜３．４．変形例＞

続いて、本実施形態に係る通信システムの変形例について説明する。

[0106] （変形例１：位置情報を利用した制御）

まず、変形例１として、通信装置の位置情報の検出結果に応じて、当該通信装置の利用者である対象者の状態を推定し、当該推定結果に基づき、無線の通信経路を介した他の装置へのデータの送信に関する動作を制御する態様の一例について説明する。

[0107] 例えば、通信装置２００は、自身の位置（ひいては対象者の位置）の検出結果を所定の期間分逐次蓄積することで、当該所定の期間中に自身の位置が変化したか否かを認識し、認識結果に応じて、他の装置へのデータの送信に関する動作を制御してもよい。具体的な一例として、通信装置２００は、棒状体として構成された自身が横倒しの状態が所定の期間以上継続し、かつ、当該期間中に自身の位置が変化しなかった場合に、対象者に何らかの異常が発生したものと推定してもよい。そして、通信装置２００は、前述した実施形態に係る通信装置２００と同様に、対象者に何らかの異常が発生したものと推定した場合には、例えば、当該対象者の異常を示す情報（データ）を、無線の通信経路を介して他の装置に送信してもよい。また、通信装置２００は、対象者の状態の推定結果に基づき、無線信号の送信電力、無線信号を送信する通信チャネル（換言すると、無線周波数）、送信データの変調方法、送信データの訂正符号化率等のような、無線信号（換言すると、送信データ）の送信方法を制御してもよい。

[0108] また、他の一例として、通信装置２００は、自身の位置（ひいては対象者の位置）の検出結果が、所定の領域内か否かに応じて、他の装置へのデータの送信に関する動作を制御してもよい。

[0109] 例えば、図１７は、本実施形態の変形例１に係る通信システムの一態様に

ついて説明するための説明図である。図１７に示す例では、対象者の自宅等のようにあらかじめ登録された位置Ｐ１１を基準とした所定の範囲の領域Ｒ１１が規定され、通信装置２００は、自身が領域Ｒ１１内に位置するか否かに応じて、他の装置へのデータの送信に関する動作を制御する。例えば、通信装置２００は、参照符号２００ａで示すように自身が領域Ｒ１１内に位置する場合と、参照符号２００ｂで示すように自身が領域Ｒ１１外に位置する場合とで、無線信号の送信方法を制御してもよい。より具体的な一例として、通信装置２００は、自身の位置や姿勢の変化が無い状態（例えば、横倒しで静止した状態）が所定の期間以上継続し、かつ、領域Ｒ１１外に位置する場合には、無線信号の送信電力を増幅したうえで、対象者に異常が発生したことを示すデータを他の装置に送信してもよい。

[0110] なお、上述した例はあくまで一例であり、通信装置２００の位置（ひいては、対象者の位置）の検出結果に応じて、無線の通信経路を介した他の装置へのデータの送信に関する動作を制御することが可能であれば、その方法は特に限定されない。また、変形例１として上述した機能は、前述した実施形態に係る通信装置２００の機能と組み合わせて利用可能であることは言うまでもない。

[0111] 以上、変形例１として、通信装置の位置情報の検出結果に応じて、当該通信装置の利用者である対象者の状態を推定し、当該推定結果に基づき、無線の通信経路を介した他の装置へのデータの送信に関する動作を制御する態様の一例について説明した。

[0112] （変形例２：複数のアンテナ素子を利用した制御）

続いて、変形例２として、通信装置に複数のアンテナ素子を設け、当該複数のアンテナ素子を利用して、無線の通信経路を介して他の装置へデータを送信する制御の一例について説明する。

[0113] 例えば、図１８は、本実施形態の変形例２に係る通信装置の機能構成の一例を示したブロック図である。なお、本説明では、変形例２に係る通信装置を、前述した上記実施形態や他の変形例に係る通信装置と区別するために、

「通信装置４００」と称する場合がある。

[0114] 図１８に示すように、変形例２に係る通信装置４００は、複数のアンテナ素子（即ち、第１のアンテナ素子１００ａ及び第２のアンテナ素子１００ｂ）を含む点と、切替部２３１とを含む点とが、図２３を参照して前述した通信装置２００と異なる。そこで、本説明では、変形例２に係る通信装置４００の機能構成について、特に、図２３を参照して前述した通信装置２００と異なる部分に着目して説明し、当該通信装置２００と実質的に同様の部分については詳細な説明は省略する。

[0115] 切替部２３１は、所謂スイッチ等により構成され、通信制御部２１７に対して接続するアンテナ素子を、第１のアンテナ素子１００ａと第２のアンテナ素子１００ｂとの間で選択的に切り替える。切替部２３１の動作は、例えば、制御部２１１により制御される。

[0116] 第１のアンテナ素子１００ａと第２のアンテナ素子１００ｂとしては、互いに特性の異なるアンテナ素子が適用されるとよい。例えば、第１のアンテナ素子１００ａと第２のアンテナ素子１００ｂとは、無線信号の偏波方向が互いに異なるように配設されているとよい。具体的な一例として、第１のアンテナ素子１００ａと第２のアンテナ素子１００ｂとは、無線信号の偏波方向が互いに略９０度異なるように配設されているとよい。より具体的には、棒状体として構成された通信装置４００が直立している状態において、偏波方向が水平方向となるように第１のアンテナ素子１００ａが配設されている場合に、第２のアンテナ素子１００ｂについては、偏波方向が垂直方向となるように配設されているとよい。このような構成により、通信装置４００が直立している状態と横倒しとなっている状態とのそれぞれにおいて、第１のアンテナ素子１００ａ及び第２のアンテナ素子１００ｂのうち、少なくともいずれか一方の偏波方向が水平方向となり、他方の偏波方向が垂直方向となる。

[0117] 前述したように、送受信のアンテナ間において交差偏波となるような状況下では、無線信号の伝搬条件が劣化する場合がある。このような状況を想定

し、例えば、制御部２１１は、角度検出部２１５による通信装置４００の傾きの角度（即ち、姿勢）の検出結果に応じて、送受信のアンテナ間において交差偏波とならないアンテナ素子が送信データの送信に利用されるように、切替部２３１の動作を制御してもよい。このような制御により、通信装置４００は、例えば、対象者に何らかの異常が発生したと推定した場合に、当該対象者の異常を示す情報（データ）が変調された無線信号が、基地局３００により到達しやすくなるように制御することが可能となる。

[0118] なお、第１のアンテナ素子１００ａ及び第２のアンテナ素子１００ｂのうち、いずれか一方として、例えば、図６及び図７を参照して前述した第１の実施形態に係るアンテナ素子１００を適用することが可能である。また、第１のアンテナ素子１００ａ及び第２のアンテナ素子１００ｂのうち少なくとも一方として、前述した第１の実施形態に係るアンテナ素子１００に限らず、例えば、所謂ダイポールアンテナやモノポールアンテナ等のような他のアンテナ素子が適用されてもよい。また、この場合には、当該他のアンテナ素子のアンテナ長が、送受信される無線信号（電波）の１／４波長の整数倍に略等しい長さとなるように形成されるとよい。

[0119] また、変形例２として上述した機能は、前述した実施形態や他の変形例に係る通信装置２００の機能と組み合わせて利用可能であることは言うまでもない。具体的な一例として、制御部２１１は、通信装置４００の傾きの角度の検出結果に応じて、送信データの送信に利用するアンテナ素子を選択的に切り替えるとともに、当該送信データの送信方法を制御してもよい。

[0120] 以上、変形例２として、通信装置に複数のアンテナ素子を設け、当該複数のアンテナ素子を利用して、無線の通信経路を介して他の装置へデータを送信する制御の一例について説明した。

[0121] （変形例３：海上ブイへの適用例）

続いて、変形例３として、本実施形態に係る通信装置を海上ブイに適用する場合の一例について説明する。

[0122] 例えば、図１９は、変形例３に係る通信装置の概要について説明するため

の説明図である。なお、本説明では、変形例３に係る通信装置を、前述した上記実施形態や他の変形例に係る通信装置と区別するために、「通信装置５００」と称する場合がある。

[0123] 図１９に示すように、本変形例では、通信装置５００（送信機）が海上ブイに保持され、当該通信装置５００が基地局３００と通信を行う場合を想定している。一方で、このような状況下では、波や潮汐により通信装置５００のアンテナ素子１００の位置（特に、鉛直方向の位置）が変化することで伝搬損失が増加したり、アンテナ素子１００の姿勢（傾き）が変化することで当該アンテナ素子１００の利得が低下する場合がある。

[0124] 例えば、図２０は、変形例３に係る通信装置に適用されるアンテナ素子のアンテナ特性の一例を示した図であり、図１９に示すアンテナ素子１００の放射パターンの一例を示している。なお、図２０に示す角度θは、図１９に示す角度θに対応している。即ち、図２０に示す例の場合には、波の影響によりアンテナ素子１００が約１５度傾いた場合には、当該アンテナ素子１００の利得が約１０ｄＢ低下することとなる。このような状況を鑑み、変形例３に係る通信装置５００は、アンテナ素子１００の位置や傾きの変化を検出し、当該検出結果に基づき、アンテナ素子１００の通信特性がより高くなる条件で、基地局３００との間の通信が行われるように制御する。

[0125] 例えば、図２１は、変形例３に係る通信装置５００の機能構成の一例を示したブロック図である。図２１に示すように、通信装置５００は、アンテナ素子１００と、通信部５０１と、高度検出部５０３と、角度検出部５０５と、制御部５０７とを含む。なお、アンテナ素子１００は、前述した本実施形態に係るアンテナ素子１００に相当する。

[0126] 通信部５０１は、アンテナ素子１００を介して無線信号を送受信する。例えば、通信部５０１は、基地局３００に無線信号（アップリンク信号）を送信してもよい。また、通信部５０１は、基地局３００からの無線信号（ダウンリンク信号）を受信してもよい。

[0127] 高度検出部５０３は、通信装置５００（特に、アンテナ素子１００）の高

さ方向の位置を検出し、検出絵結果を制御部５０７に通知する。高度検出部５０３は、例えば、ＧＰＳ等を利用することで高さ方向の位置（絶対位置）を検出してもよい。また、他の一例として、高度検出部５０３は、加速度センサ等により高さ方向の加速度の変化をモニタすることで、高さ方向の位置（相対位置）の変化を検出してもよい。もちろん、上記はあくまで一例であり、アンテナ素子１００の高さ方向の位置を検出することが可能であれば、その方法やそのための構成は特に限定されない。

[0128] 角度検出部５０５は、角度センサ等により構成され、通信装置５００（特に、アンテナ素子１００）の傾きの角度（換言すると、姿勢）を検出し、検出結果を制御部５０７に通知する。なお、上記はあくまで一例であり、アンテナ素子１００の傾きの角度の変化を検出することが可能であれば、その方法やそのための構成は特に限定されない。

[0129] 制御部５０７は、高度検出部５０３から通信装置５００（特に、アンテナ素子１００）の高さ方向の位置の検出結果を取得する。また、制御部５０７は、感度検出部５０５から通信装置５００（特に、アンテナ素子１００）の姿勢の検出結果を取得する。制御部５０７は、通信装置５００の高さ方向の位置の検出結果や、当該通信装置５００の姿勢の検出結果に基づき、通信部５０１の動作を制御することで、基地局３００への情報（データ）の送信に関する動作（換言すると、無線信号の送信に関する動作）を制御する。

[0130] 具体的な一例として、制御部５０７は、通信装置５００の高さ方向の位置が閾値を超える場合に、基地局３００に情報が送信されるように制御してもよい。

[0131] また、他の一例として、制御部５０７は、波の影響により通信装置５００の高さが変化するような状況下において、当該通信装置５００の高さ方向の位置が頂点に達するタイミングで、基地局３００に情報が送信されるように制御してもよい。この場合には、例えば、制御部５０７は、通信装置５００の高さ方向の位置が上方に変化する場合に、上方への位置の変化量が０に略等しくなるタイミングで、基地局３００に情報が送信されるように制御して

もよい。また、他の一例として、制御具５０７は、通信装置５００の鉛直上方に向けた加速度が正から負に切り替わるタイミングで、基地局３００に情報が送信されるように制御してもよい。

[0132] また、制御部５０７は、通信装置５００（特に、アンテナ素子１００）の傾きの角度が所定の範囲内（即ち、基地局５００との通信において利得がより向上する範囲内）となる場合に、基地局３００に情報が送信されるように制御してもよい。

[0133] 以上のような制御により、変形例３に係る通信装置５００は、基地局３００との通信において、より好適なアンテナ特性を得られる条件（例えば、利得がより高くなる条件）において、基地局３００に情報が送信されるように制御することが可能となる。

[0134] 以上、変形例３として、図１９～図２１を参照して、本実施形態に係る通信装置を海上ブイに適用する場合の一例について説明した。

[0135] ＜３．５．評価＞

以上説明したように、本実施形態に係る通信装置２００は、少なくとも一部に長尺状の部材を含む筐体と、アンテナ素子と、所定の検出部による当該筐体の姿勢（換言すると、当該アンテナ素子の姿勢）の検出結果に応じて、アンテナ素子を介した無線信号の送信に関する動作を制御する制御部と、を備える。より具体的には、本実施形態に係る通信システムでは、所定の対象者が利用する杖等のような棒状体の器具に対して無線通信を行うためのアンテナ素子や、当該アンテナ素子を介した通信を制御するための回路（例えば、制御部）等を設けることで、通信装置２００を構成する。このような構成の基で、制御部は、例えば、筐体の姿勢の検出結果に応じて、送信対象となるデータを制御してもよい。また、他の一例として、制御部は、筐体の姿勢の検出結果に応じて、無線信号の送信電力、無線信号を送信する通信チャネル（換言すると、無線周波数）、送信データの変調方法、送信データの訂正符号化率等のような、無線信号（換言すると、送信データ）の送信方法を制御してもよい。

[0136] 以上のような構成により、本実施形態に係る通信システムに依れば、所定の対象者が移動するような状況下においても、通信装置２００の位置（ひいては、当該通信装置２００の利用者である当該対象者の位置）に限らず、対象者に何らかの異常が発生したことが推定された場合に、当該異常を示す情報（データ）を、無線の通信経路を介して他の装置に送信することが可能となる。これにより、他の装置のユーザ（例えば、対象者の関係者）は、通信装置２００から送信される情報に基づき、対象者に対して何らかの異常が発生したことを認識することが可能となる。

[0137] また、本実施形態に係る通信システムに依れば、対象者に何らかの異常が発生していることが推定された場合に、無線信号（換言すると、送信データ）の送信方法を制御することで、当該異常を示す情報を、送信先となる他の装置により確実に送達させることも可能となる。より具体的な一例として、通信方法の制御により、無線通信の長距離化、無線信号の送信の低消費電力化、ＰＥＲ（Packet Error Rate）の向上等を見込むことも可能となる。

[0138] ＜＜４．ハードウェア構成の一例＞＞

続いて、図２２を参照しながら、前述した通信装置２００や情報処理装置３５０のように、本開示の一実施形態に係る通信システムを構成する情報処理装置のハードウェア構成の一例について、詳細に説明する。図２２は、本開示の一実施形態に係る通信システムを構成する情報処理装置のハードウェア構成の一構成例を示す機能ブロック図である。

[0139] 本実施形態に係る通信システムを構成する情報処理装置９００は、主に、ＣＰＵ９０１と、ＲＯＭ９０３と、ＲＡＭ９０５と、を備える。また、情報処理装置９００は、更に、ホストバス９０７と、ブリッジ９０９と、外部バス９１１と、インターフェース９１３と、入力装置９１５と、出力装置９１７と、ストレージ装置９１９と、ドライブ９２１と、接続ポート９２３と、通信装置９２５とを備える。

[0140] ＣＰＵ９０１は、演算処理装置及び制御装置として機能し、ＲＯＭ９０３、ＲＡＭ９０５、ストレージ装置９１９又はリムーバブル記録媒体９２７に

記録された各種プログラムに従って、情報処理装置９００内の動作全般又はその一部を制御する。ＲＯＭ９０３は、ＣＰＵ９０１が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶する。ＲＡＭ９０５は、ＣＰＵ９０１が使用するプログラムや、プログラムの実行において適宜変化するパラメータ等を一次記憶する。これらはＣＰＵバス等の内部バスにより構成されるホストバス９０７により相互に接続されている。例えば、図１５に示す制御部２１１は、ＣＰＵ９０１により構成され得る。

[0141] ホストバス９０７は、ブリッジ９０９を介して、ＰＣＩ（Ｐｅｒｉｐｈｅｒａｌ Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ Ｉｎｔｅｒｃｏｎｎｅｃｔ／Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）バスなどの外部バス９１１に接続されている。また、外部バス９１１には、インターフェース９１３を介して、入力装置９１５、出力装置９１７、ストレージ装置９１９、ドライブ９２１、接続ポート９２３及び通信装置９２５が接続される。

[0142] 入力装置９１５は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチ、レバー及びペダル等、ユーザが操作する操作手段である。また、入力装置９１５は、例えば、赤外線やその他の電波を利用したリモートコントロール手段（いわゆる、リモコン）であってもよいし、情報処理装置９００の操作に対応した携帯電話やＰＤＡ等の外部接続機器９２９であってもよい。さらに、入力装置９１５は、例えば、上記の操作手段を用いてユーザにより入力された情報に基づいて入力信号を生成し、ＣＰＵ９０１に出力する入力制御回路などから構成されている。情報処理装置９００のユーザは、この入力装置９１５を操作することにより、情報処理装置９００に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりすることができる。

[0143] 出力装置９１７は、取得した情報をユーザに対して視覚的又は聴覚的に通知することが可能な装置で構成される。このような装置として、ＣＲＴディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、ＥＬディスプレイ装置及びランプ等の表示装置や、スピーカ及びヘッドホン等の音声出力装置や、プリンタ装置等がある。出力装置９１７は、例えば、情報処

理装置９００が行った各種処理により得られた結果を出力する。具体的には、表示装置は、情報処理装置９００が行った各種処理により得られた結果を、テキスト又はイメージで表示する。他方、音声出力装置は、再生された音声データや音響データ等からなるオーディオ信号をアナログ信号に変換して出力する。

[0144] ストレージ装置９１９は、情報処理装置９００の記憶部の一例として構成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置９１９は、例えば、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）等の磁気記憶部デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス又は光磁気記憶デバイス等により構成される。このストレージ装置９１９は、ＣＰＵ９０１が実行するプログラムや各種データ等を格納する。

[0145] ドライブ９２１は、記録媒体用リーダライタであり、情報処理装置９００に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ９２１は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク又は半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体９２７に記録されている情報を読み出して、ＲＡＭ９０５に出力する。また、ドライブ９２１は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク又は半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体９２７に記録を書き込むことも可能である。リムーバブル記録媒体９２７は、例えば、ＤＶＤメディア、ＨＤ－ＤＶＤメディア又はＢｌｕ－ｒａｙ（登録商標）メディア等である。また、リムーバブル記録媒体９２７は、コンパクトフラッシュ（登録商標）（ＣＦ：ＣｏｍｐａｃｔＦｌａｓｈ）、フラッシュメモリ又はＳＤメモリカード（Ｓｅｃｕｒｅ　Ｄｉｇｉｔａｌ　ｍｅｍｏｒｙ　ｃａｒｄ）等であってもよい。また、リムーバブル記録媒体９２７は、例えば、非接触型ＩＣチップを搭載したＩＣカード（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ　ｃａｒｄ）又は電子機器等であってもよい。

[0146] 接続ポート９２３は、情報処理装置９００に直接接続するためのポートである。接続ポート９２３の一例として、ＵＳＢ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｓｅｒｉａｌ　Ｂｕｓ）ポート、ＩＥＥＥ１３９４ポート、ＳＣＳＩ（Ｓｍａｌ

ｌ Ｃｏｍｐｕｔｅｒ Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）ポート等がある。接続ポート９２３の別の例として、ＲＳ－２３２Ｃポート、光オーディオ端子、ＨＤＭＩ（登録商標）（Ｈｉｇｈ－Ｄｅｆｉｎｉｔｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）ポート等がある。この接続ポート９２３に外部接続機器９２９を接続することで、情報処理装置９００は、外部接続機器９２９から直接各種のデータを取得したり、外部接続機器９２９に各種のデータを提供したりする。

[0147] 通信装置９２５は、例えば、通信網（ネットワーク）９３１に接続するための通信デバイス等で構成された通信インターフェースである。通信装置９２５は、例えば、有線若しくは無線ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）又はＷＵＳＢ（Ｗｉｒｅｌｅｓｓ ＵＳＢ）用の通信カード等である。また、通信装置９２５は、光通信用のルータ、ＡＤＳＬ（Ａｓｙｍｍｅｔｒｉｃ Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ Ｌｉｎｅ）用のルータ又は各種通信用のモデム等であってもよい。この通信装置９２５は、例えば、インターネットや他の通信機器との間で、例えばＴＣＰ／ＩＰ等の所定のプロトコルに則して信号等を送受信することができる。また、通信装置９２５に接続される通信網９３１は、有線又は無線によって接続されたネットワーク等により構成され、例えば、インターネット、家庭内ＬＡＮ、赤外線通信、ラジオ波通信又は衛星通信等であってもよい。例えば、図１５に示す通信制御部２１７及びアンテナ素子１００は、通信装置９２５により構成され得る。

[0148] 以上、本開示の実施形態に係る通信システムを構成する情報処理装置９００の機能を実現可能なハードウェア構成の一例を示した。上記の各構成要素は、汎用的な部材を用いて構成されていてもよいし、各構成要素の機能に特化したハードウェアにより構成されていてもよい。従って、本実施形態を実施する時々の技術レベルに応じて、適宜、利用するハードウェア構成を変更することが可能である。なお、図２２では図示しないが、通信システムを構成する情報処理装置９００に対応する各種の構成を当然備える。

[0149] なお、上述のような本実施形態に係る通信システムを構成する情報処理装置９００の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作製し、パーソナルコンピュータ等に実装することが可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリなどである。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークを介して配信してもよい。また、当該コンピュータプログラムを実行させるコンピュータの数は特に限定されない。例えば、当該コンピュータプログラムを、複数のコンピュータ（例えば、複数のサーバ等）が互いに連携して実行してもよい。

[0150] ＜＜５．むすび＞＞

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0151] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0152] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

（１）

導電体により構成され、筒状の形状を有し、側面の少なくとも一部に軸方向に延伸するように長尺状の切欠き部が設けられたアンテナエレメントと、

前記切欠き部の長手方向の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられたコンデンサと、

前記コンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端

部側に離隔した位置において、当該切欠き部の前記短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた給電点と、

を備える、アンテナ素子。

（２）

前記アンテナエレメントは、前記軸方向に長尺である円筒状の形状を有する、前記（１）に記載のアンテナ素子。

（３）

前記コンデンサである第１のコンデンサと、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端部と、の間の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられた第２のコンデンサと、

前記第２のコンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち、前記第１のコンデンサとは逆側に位置する端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた、前記給電点である第１の給電点とは異なる第２の給電点と、

を備える、前記（１）または（２）に記載のアンテナ素子。

（４）

前記第２のコンデンサは、前記第１のコンデンサを基準として、前記切欠き部の長手方向において前記第１の給電点とは逆側に位置し、

前記第２の給電点は、前記第２のコンデンサを基準として、前記切欠き部の長手方向において前記第１のコンデンサとは逆側に位置する、

前記（３）に記載のアンテナ素子。

（５）

少なくとも一部に長尺状の部材を含む筐体と、

アンテナ素子と、

所定の検出部による前記筐体の姿勢の検出結果に応じて、前記アンテナ素子を介した無線信号の送信に関する動作を制御する制御部と、

を備える、通信装置。

（６）

前記アンテナ素子は、

導電体により構成され、筒状の形状を有し、側面の少なくとも一部に軸方向に延伸するように長尺状の切欠き部が設けられたアンテナエレメントと、

前記切欠き部の長手方向の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられたコンデンサと、

前記コンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の前記短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた給電点と、

を備える、前記（５）に記載の通信装置。

（７）

前記長尺状の部材の少なくとも一部が、前記アンテナ素子として構成される、前記（５）または（６）に記載の通信装置。

（８）

前記制御部は、前記筐体の姿勢の検出結果と、所定の検出部による前記通信装置の位置の検出結果と、に応じて前記無線信号の送信に関する動作を制御する、前記（５）～（７）のいずれか一項に記載の通信装置。

（９）

前記制御部は、前記通信装置の位置の検出結果が所定の領域内か否かに応じて前記無線信号の送信に関する動作を制御する、前記（８）に記載の通信装置。

（１０）

前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前記アンテナ素子を介した無線信号の送信電力を制御する、前記（５）～（９）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１１）

前記アンテナ素子である第１のアンテナ素子とは異なる第２のアンテナ素子を備え、

前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前記無線

信号を送信するアンテナ素子を、前記第１のアンテナ素子と前記第２のアンテナ素子との間で切り替える、

前記（５）～（１０）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１２）

前記第２のアンテナ素子は、前記第１のアンテナ素子に対して相対的に前記無線信号の偏波方向が異なる、前記（１１）に記載の通信装置。

（１３）

前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前記無線信号を送信する無線周波数を制御する、前記（５）～（１２）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１４）

前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前記無線信号として送信する信号の変調方法を制御する、前記（５）～（１３）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１５）

前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、送信対象となるデータの符号化方法を制御する、前記（５）～（１４）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１６）

前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、送信対象となるデータを制御する、前記（５）～（１５）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１７）

所定の検出部による、少なくとも一部に長尺状の部材を含む筐体と、アンテナ素子と、を含む通信装置の、当該筐体の姿勢の検出結果に応じて、無線信号の送信に関する動作を制御することと、

前記アンテナ素子を介して前記無線信号を送信することと、

を含む、通信方法。

符号の説明

[0153] １　通信システム

１００　アンテナ素子

１０１　アンテナエレメント

１０３　切欠き部

１０５ａ、１０５ｂ　給電線

１０７　部材

１１１ａ、１１１ｂ　コンデンサ

１１３ａ、１１３ｂ　給電点

２００　通信装置

２１０　回路部

２１１　制御部

２１３　位置検出部

２１５　角度検出部

２１７　通信制御部

２３１　切替部

２８０　電源部

２９１　グリップ部

２９３　シャフト部

３００　基地局

３５０　情報処理装置

請求の範囲

[請求項1] 導電体により構成され、筒状の形状を有し、側面の少なくとも一部に軸方向に延伸するように長尺状の切欠き部が設けられたアンテナエレメントと、

前記切欠き部の長手方向の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられたコンデンサと、

前記コンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の前記短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた給電点と、

を備える、アンテナ素子。

[請求項2] 前記アンテナエレメントは、前記軸方向に長尺である円筒状の形状を有する、請求項１に記載のアンテナ素子。

[請求項3] 前記コンデンサである第１のコンデンサと、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端部と、の間の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられた第２のコンデンサと、

前記第２のコンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち、前記第１のコンデンサとは逆側に位置する端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた、前記給電点である第１の給電点とは異なる第２の給電点と、

を備える、請求項１に記載のアンテナ素子。

[請求項4] 前記第２のコンデンサは、前記第１のコンデンサを基準として、前記切欠き部の長手方向において前記第１の給電点とは逆側に位置し、

前記第２の給電点は、前記第２のコンデンサを基準として、前記切欠き部の長手方向において前記第１のコンデンサとは逆側に位置する、

請求項３に記載のアンテナ素子。

[請求項5] 少なくとも一部に長尺状の部材を含む筐体と、

アンテナ素子と、

所定の検出部による前記筐体の姿勢の検出結果に応じて、前記アンテナ素子を介した無線信号の送信に関する動作を制御する制御部と、

を備える、通信装置。

[請求項6] 前記アンテナ素子は、

導電体により構成され、筒状の形状を有し、側面の少なくとも一部に軸方向に延伸するように長尺状の切欠き部が設けられたアンテナエレメントと、

前記切欠き部の長手方向の略中央に、当該切欠き部の短手方向の端部間を架設するように設けられたコンデンサと、

前記コンデンサに対して、前記切欠き部の長手方向の端部のうち一方の端部側に離隔した位置において、当該切欠き部の前記短手方向の端部のうち一方の端部側に設けられた給電点と、

を備える、請求項５に記載の通信装置。

[請求項7] 前記長尺状の部材の少なくとも一部が、前記アンテナ素子として構成される、請求項５に記載の通信装置。

[請求項8] 前記制御部は、前記筐体の姿勢の検出結果と、所定の検出部による前記通信装置の位置の検出結果と、に応じて前記無線信号の送信に関する動作を制御する、請求項５に記載の通信装置。

[請求項9] 前記制御部は、前記通信装置の位置の検出結果が所定の領域内か否かに応じて前記無線信号の送信に関する動作を制御する、請求項８に記載の通信装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前記アンテナ素子を介した無線信号の送信電力を制御する、請求項５に記載の通信装置。

[請求項11] 前記アンテナ素子である第１のアンテナ素子とは異なる第２のアンテナ素子を備え、

前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前

記無線信号を送信するアンテナ素子を、前記第１のアンテナ素子と前記第２のアンテナ素子との間で切り替える、

請求項５に記載の通信装置。

[請求項12] 前記第２のアンテナ素子は、前記第１のアンテナ素子に対して相対的に前記無線信号の偏波方向が異なる、請求項１１に記載の通信装置。

[請求項13] 前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前記無線信号を送信する無線周波数を制御する、請求項５に記載の通信装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、前記無線信号として送信する信号の変調方法を制御する、請求項５に記載の通信装置。

[請求項15] 前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、送信対象となるデータの符号化方法を制御する、請求項５に記載の通信装置。

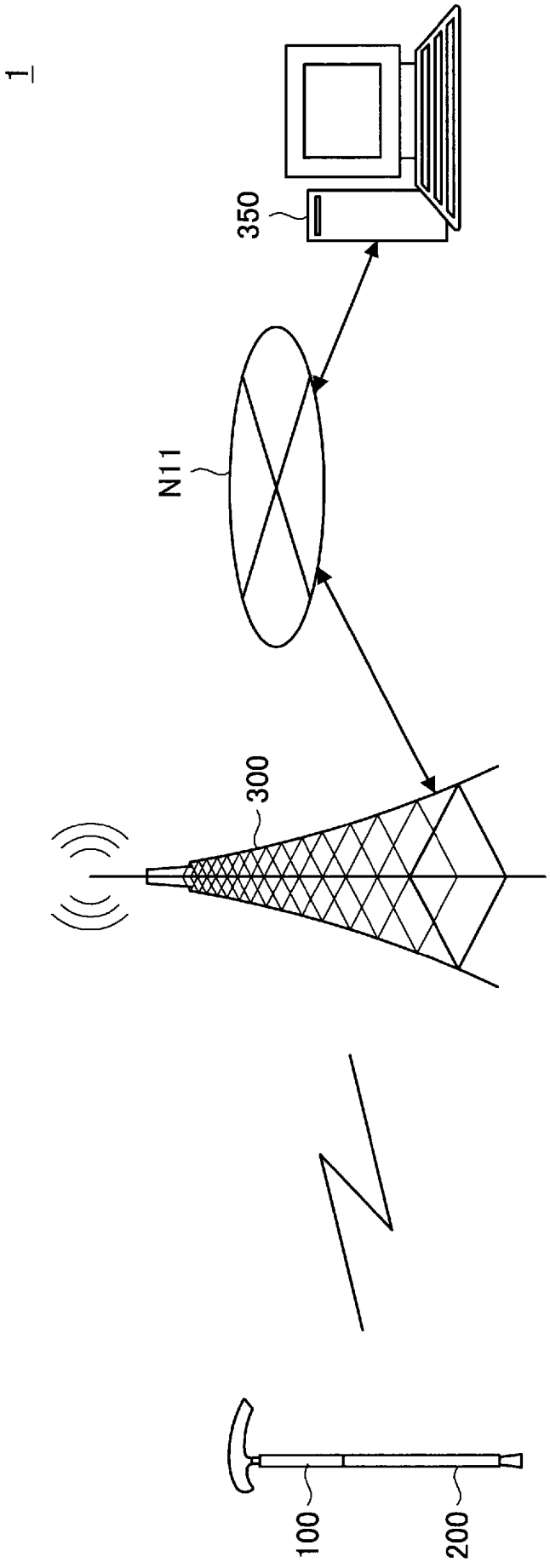
[請求項16] 前記制御部は、前記無線信号の送信に関する動作の制御として、送信対象となるデータを制御する、請求項５に記載の通信装置。

[請求項17] 所定の検出部による、少なくとも一部に長尺状の部材を含む筐体と、アンテナ素子と、を含む通信装置の、当該筐体の姿勢の検出結果に応じて、無線信号の送信に関する動作を制御することと、

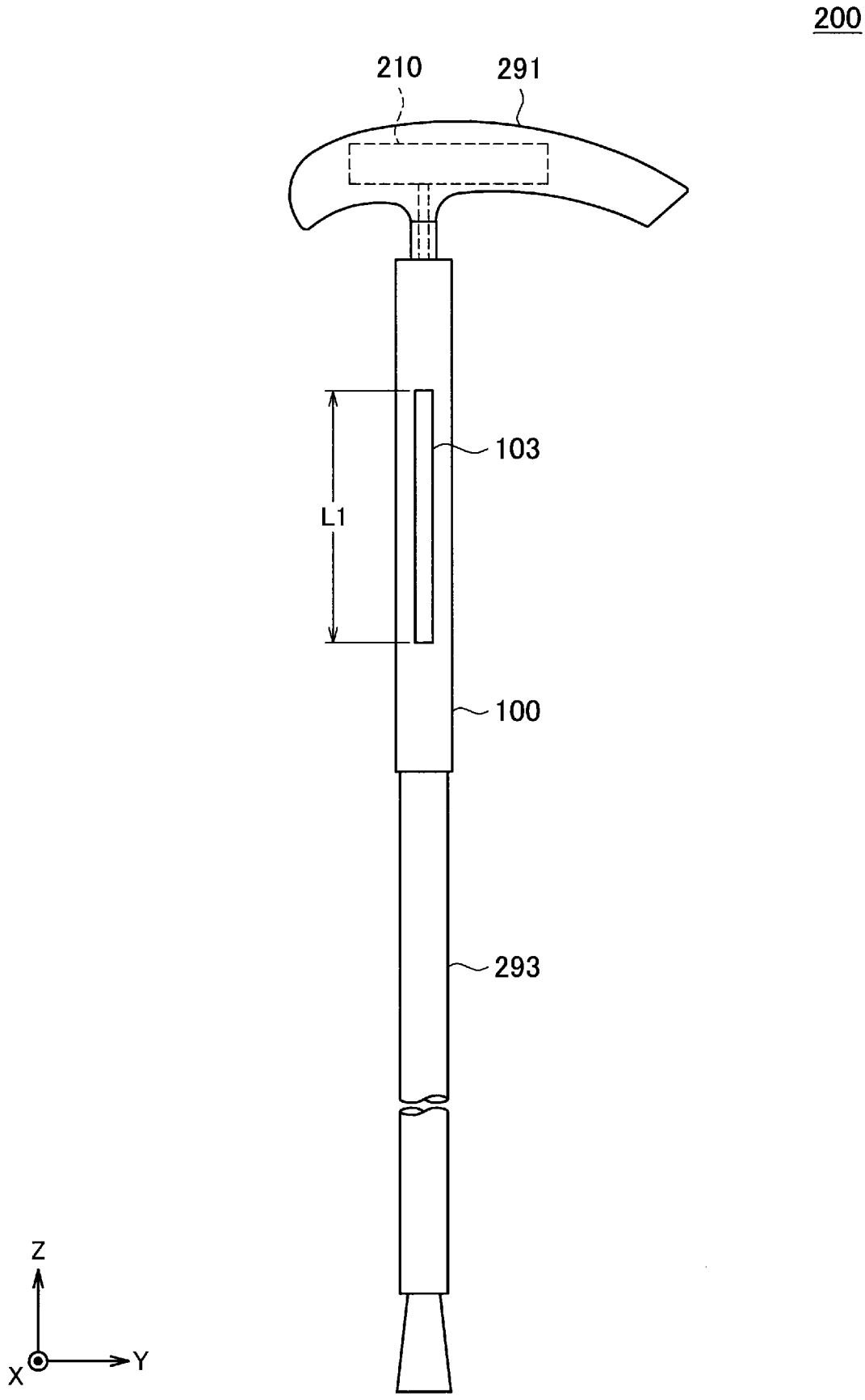
前記アンテナ素子を介して前記無線信号を送信することと、

を含む、通信方法。

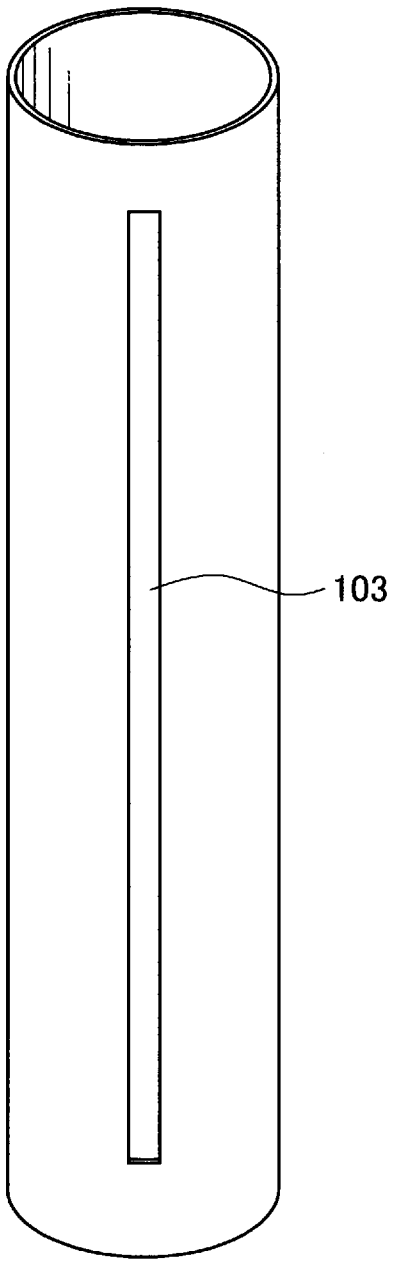
[図1]



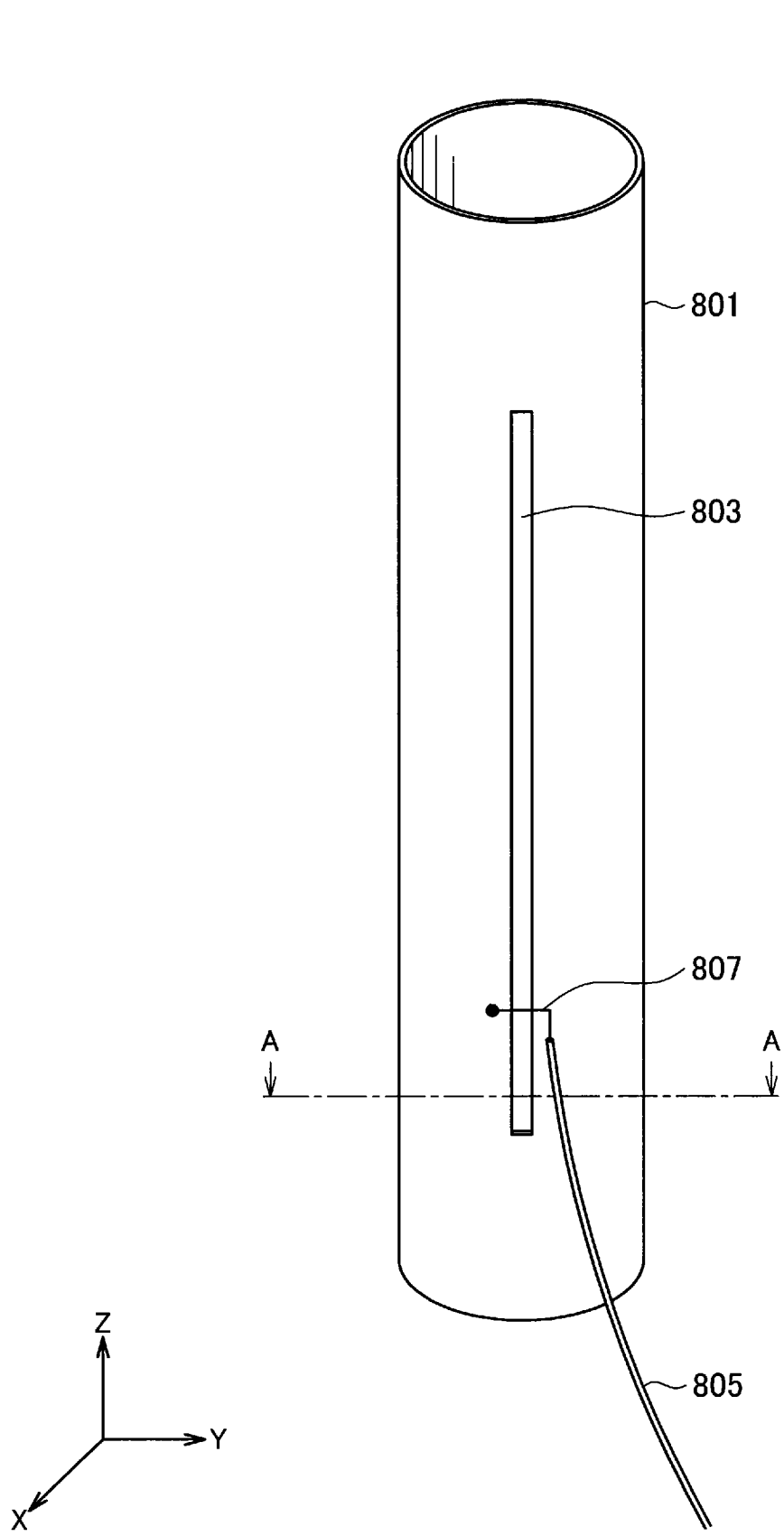
[図2]



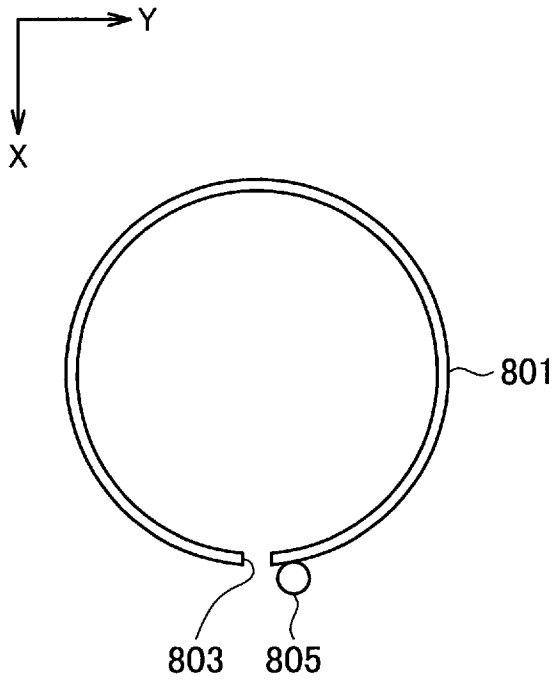
[図3]



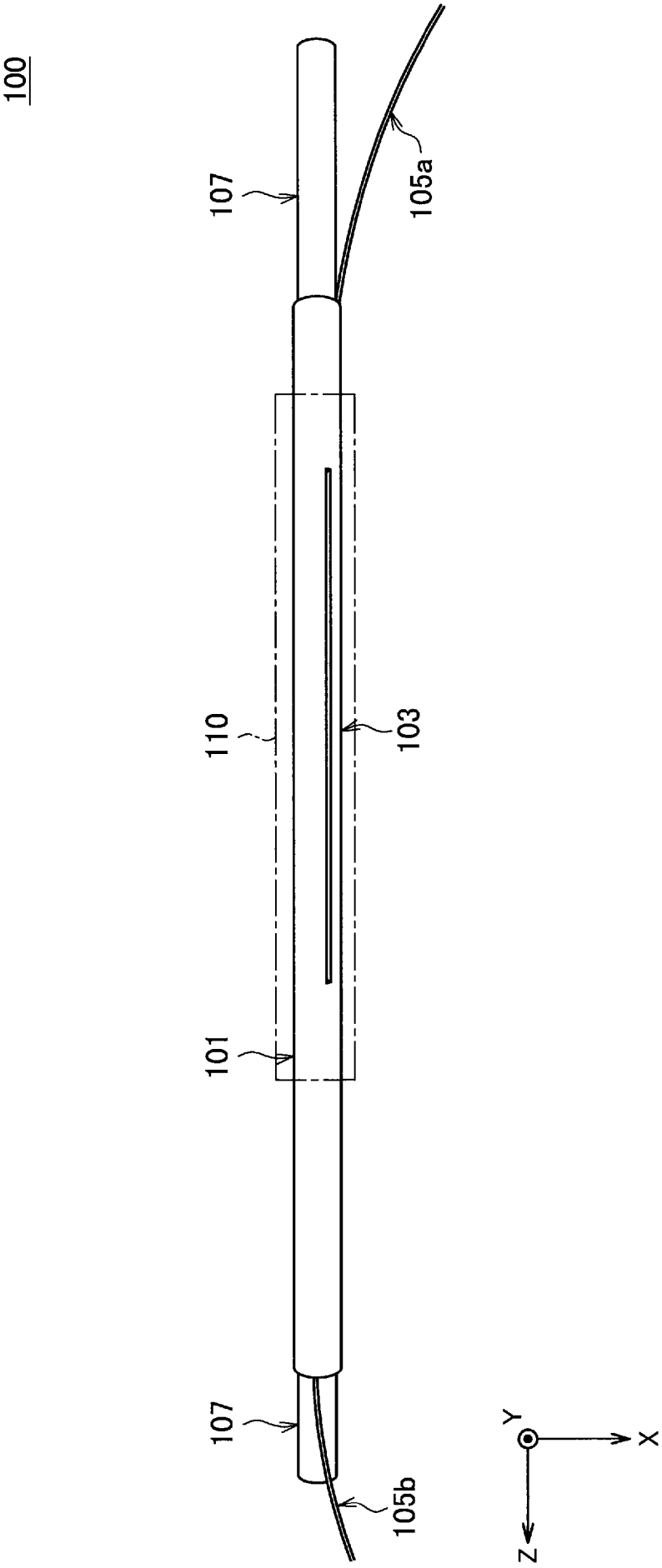
[図4]



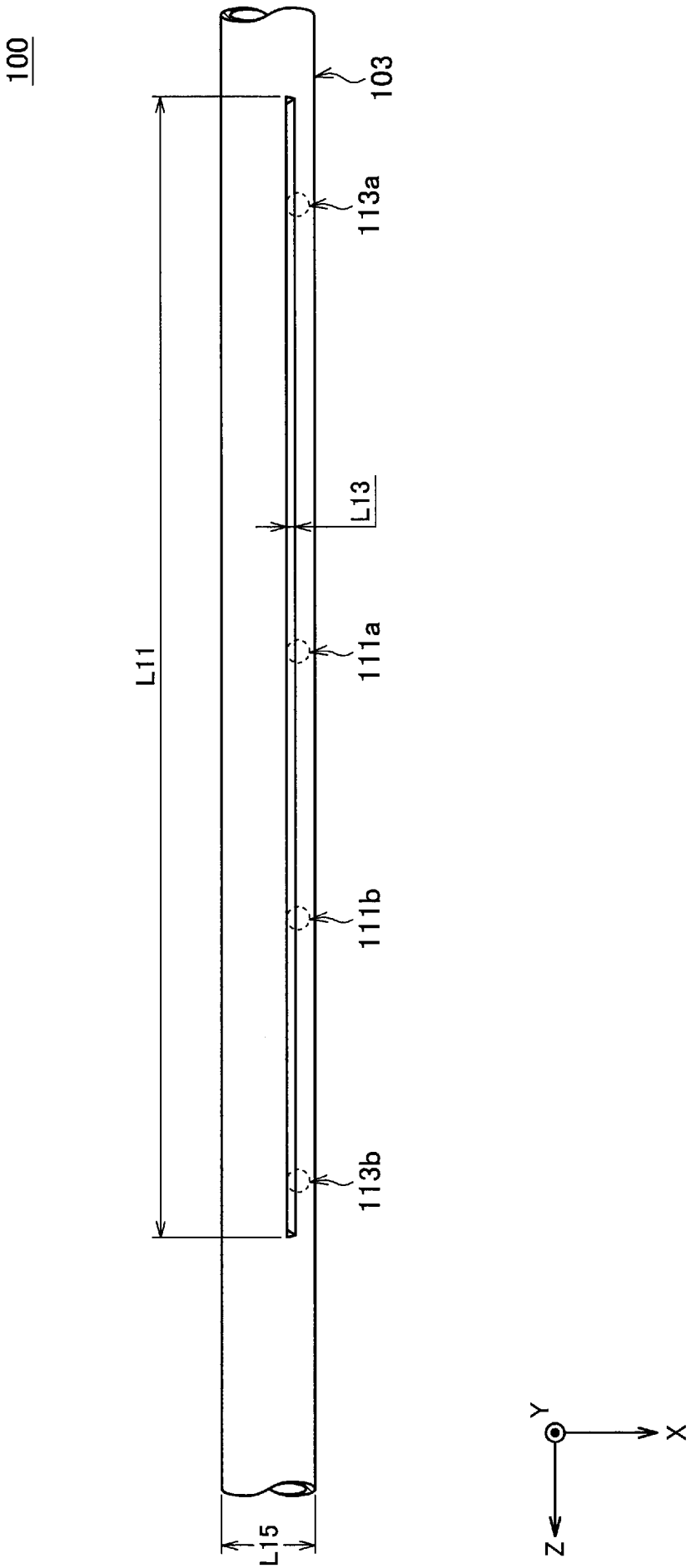
[図5]



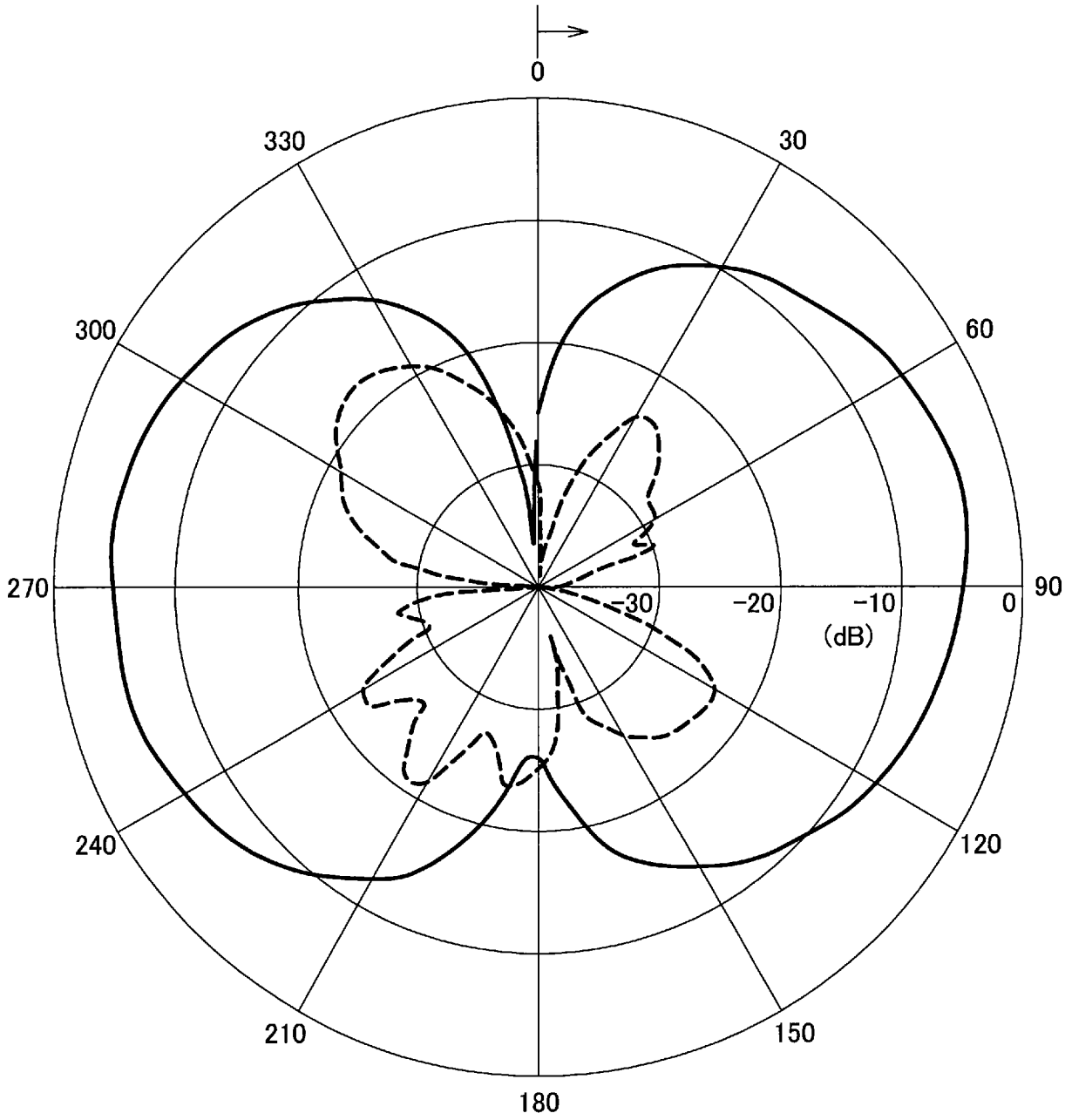
[図6]



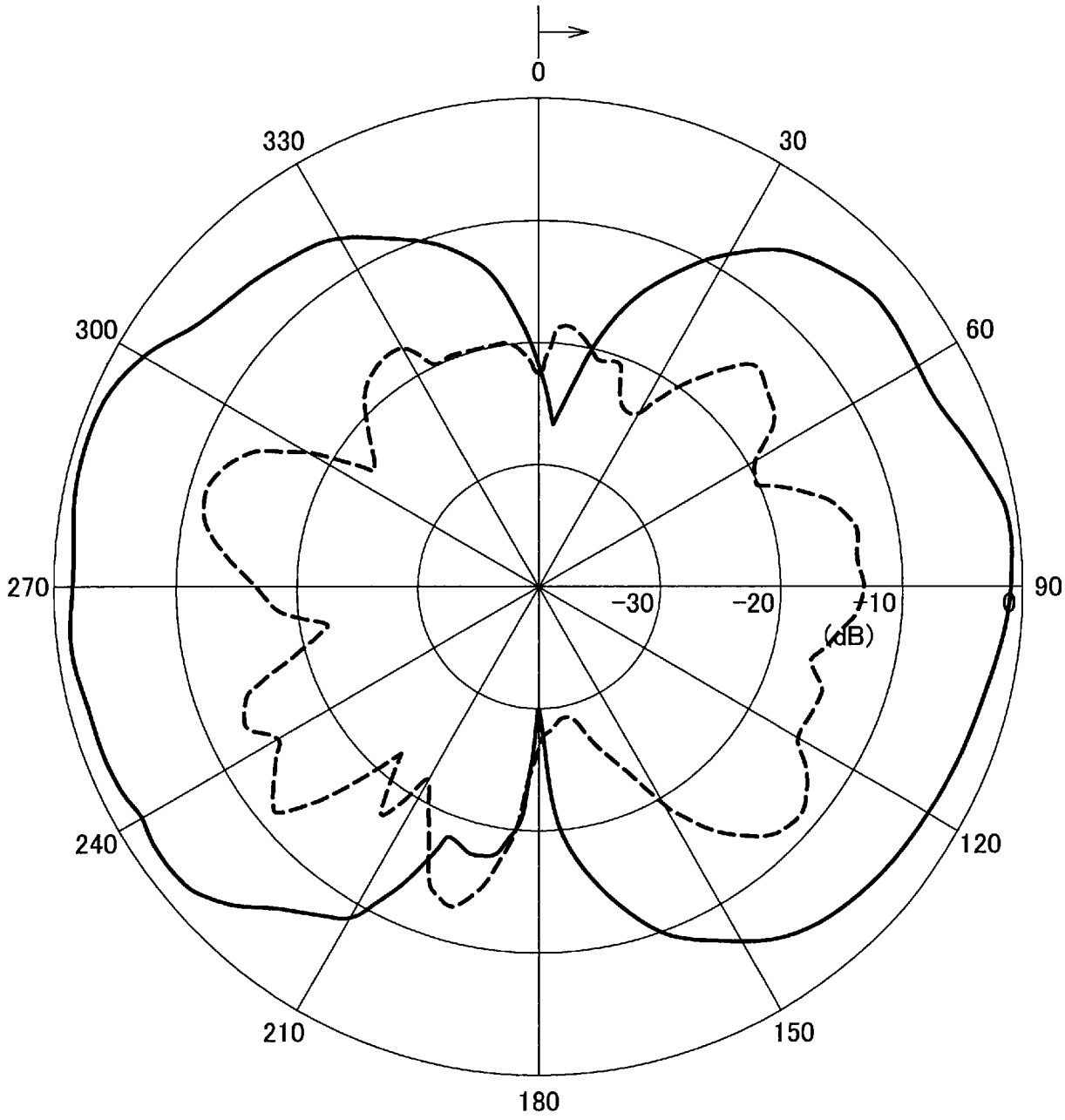
[図7]



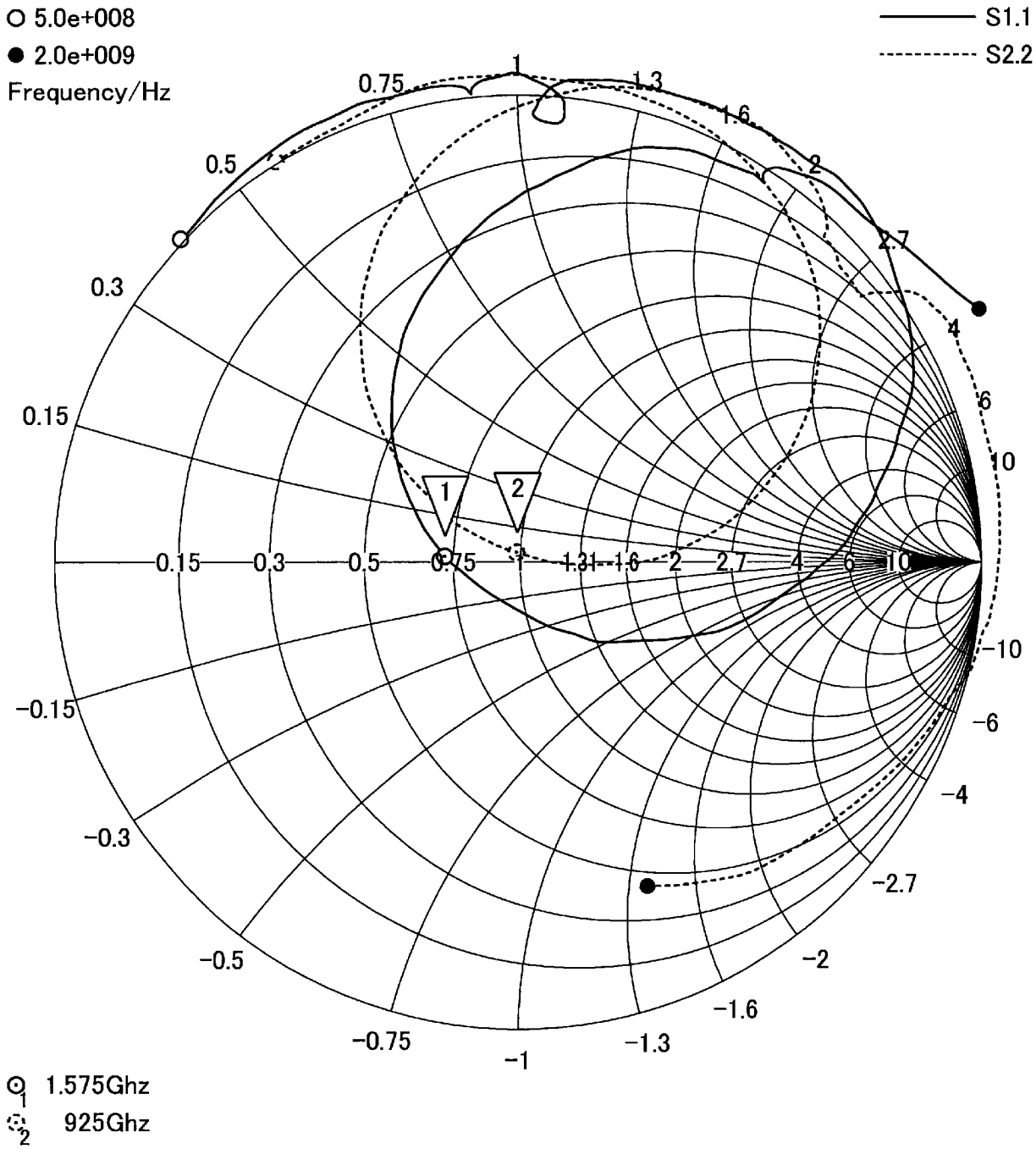
[図8]



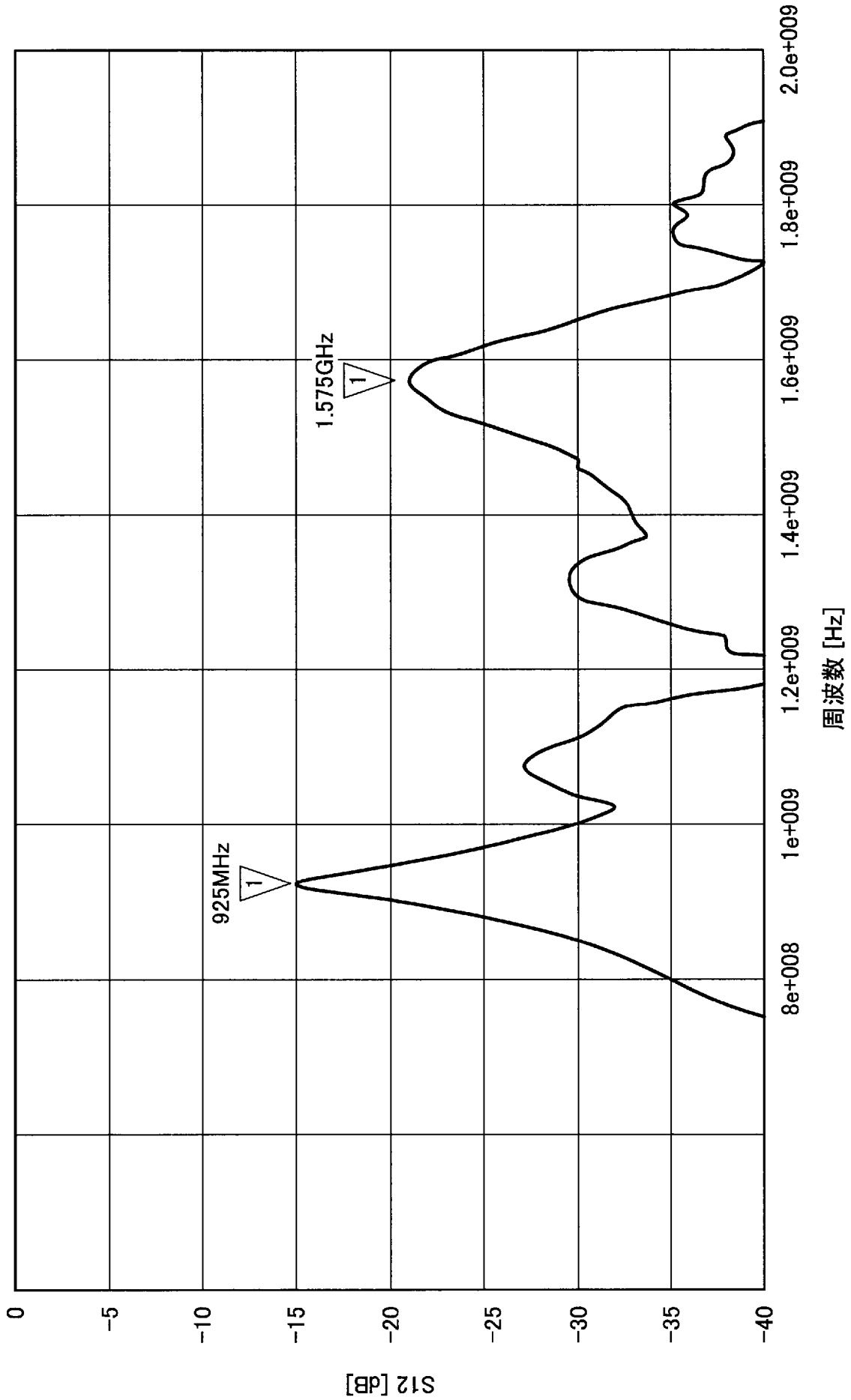
[図9]



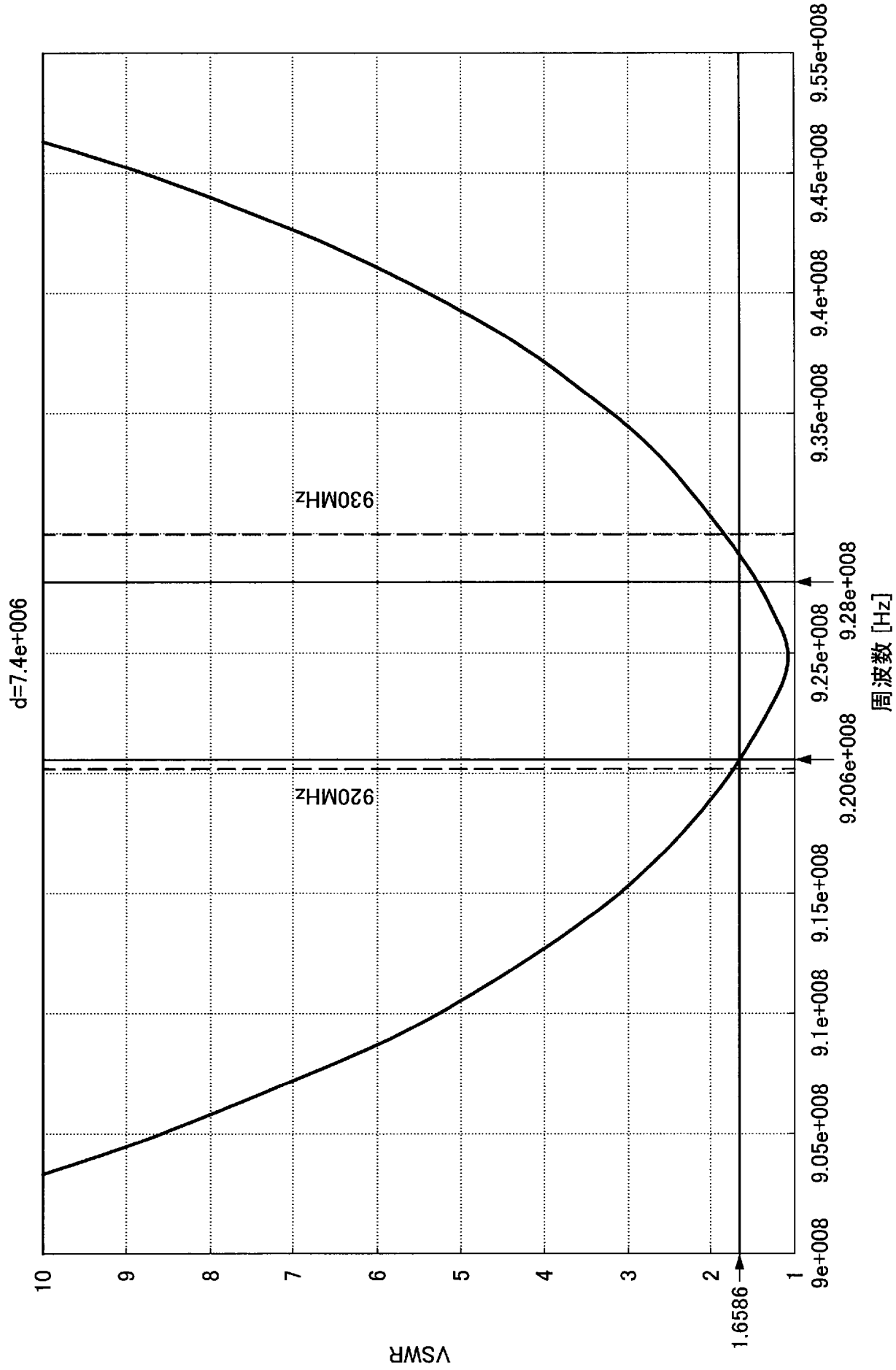
[図10]


O 5.0e+008
● 2.0e+009
Frequency/Hz
S1.1
S2.2
0.15
0.3
0.5
0.75
1
1.3
1.6
2
2.7
4
6
10
-0.15
-0.3
-0.5
-0.75
-1
-1.3
-1.6
-2
-2.7
-4
-6
-10
1 1.575Ghz
2 925Ghz

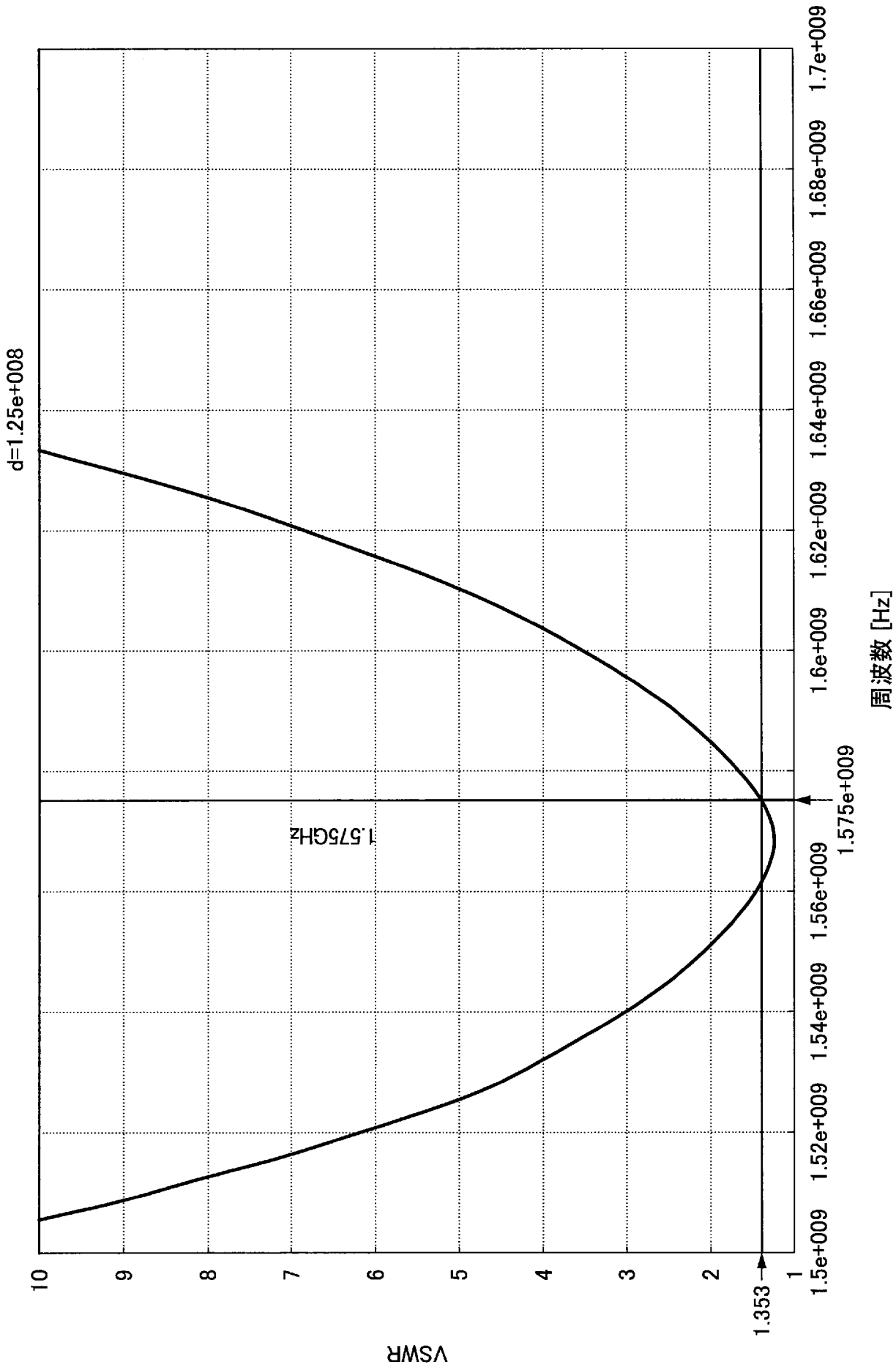
[図11]


925MHz
1
1.575GHz
1
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
S12 [dB]
8e+008
1e+009
1.2e+009
1.4e+009
1.6e+009
1.8e+009
2.0e+009
周波数 [Hz]

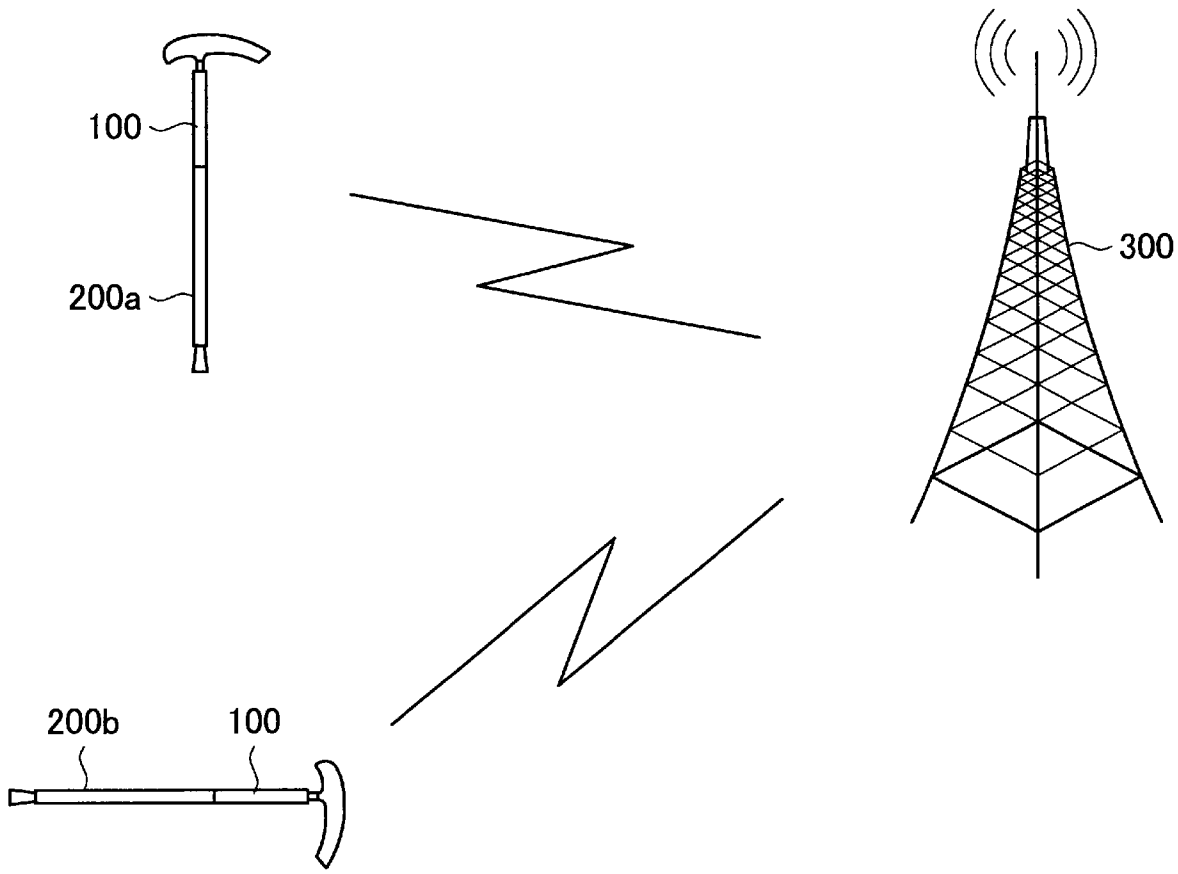
[図12]


d=7.4e+006
VSWR
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
1.6586
9e+008
9.05e+008
9.1e+008
9.15e+008
9.206e+008
9.25e+008
9.28e+008
9.35e+008
9.4e+008
9.45e+008
9.55e+008
周波数 [Hz]
920MHz
930MHz

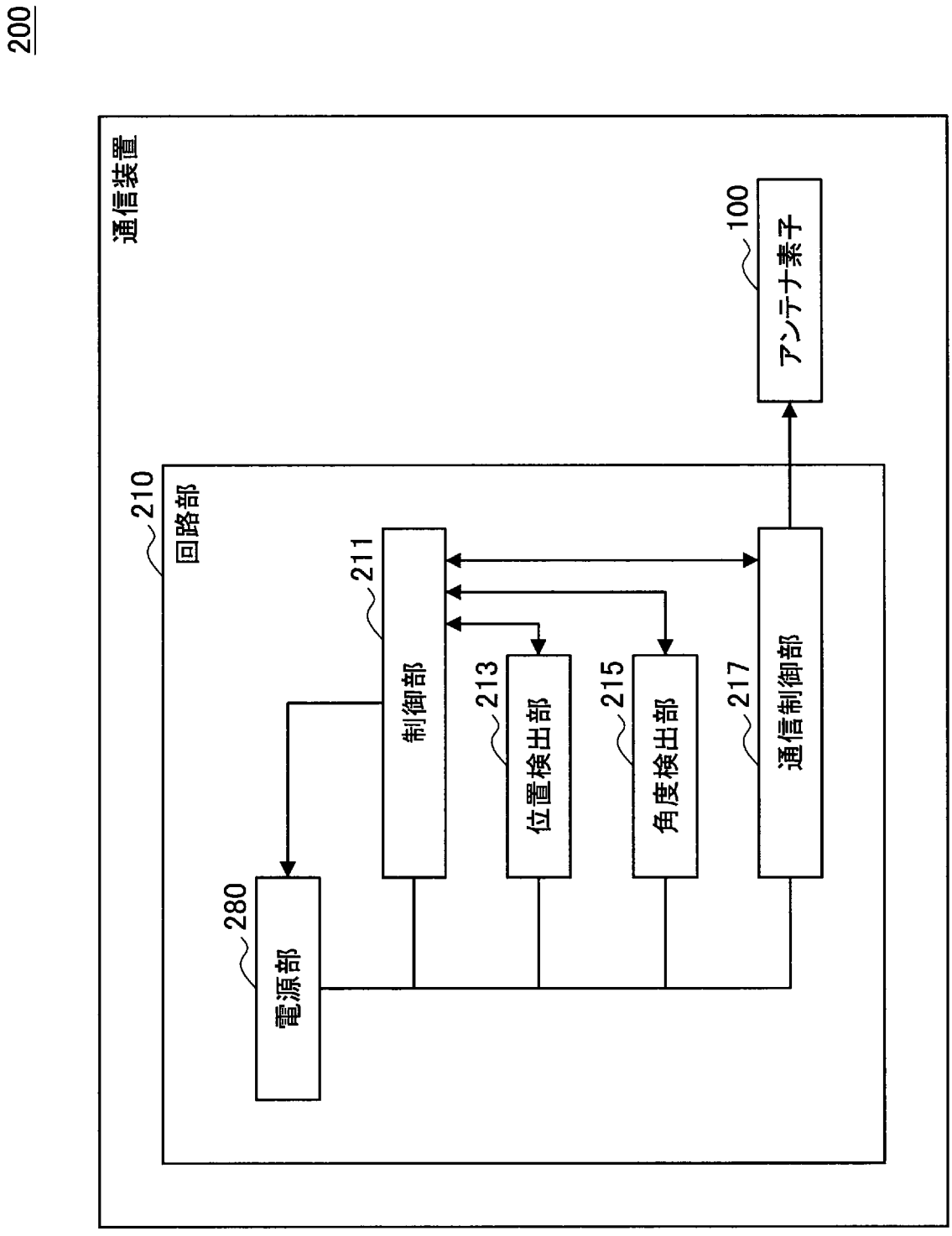
[図13]


d=1.25e+008
1.575GHz
VSWR
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
1.353
1.5e+009
1.52e+009
1.54e+009
1.56e+009
1.575e+009
1.6e+009
1.62e+009
1.64e+009
1.66e+009
1.68e+009
1.7e+009
周波数 [Hz]

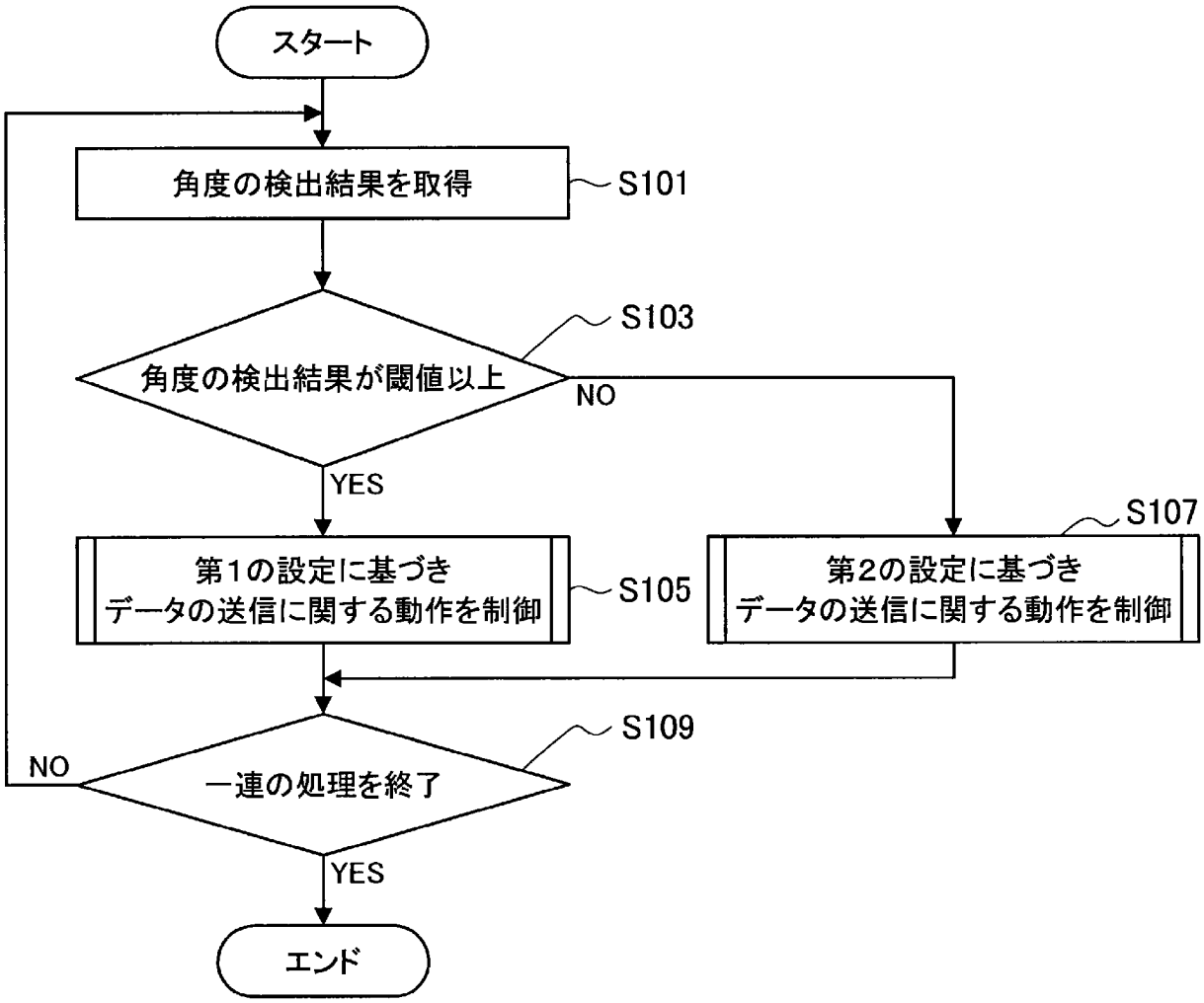
[図14]



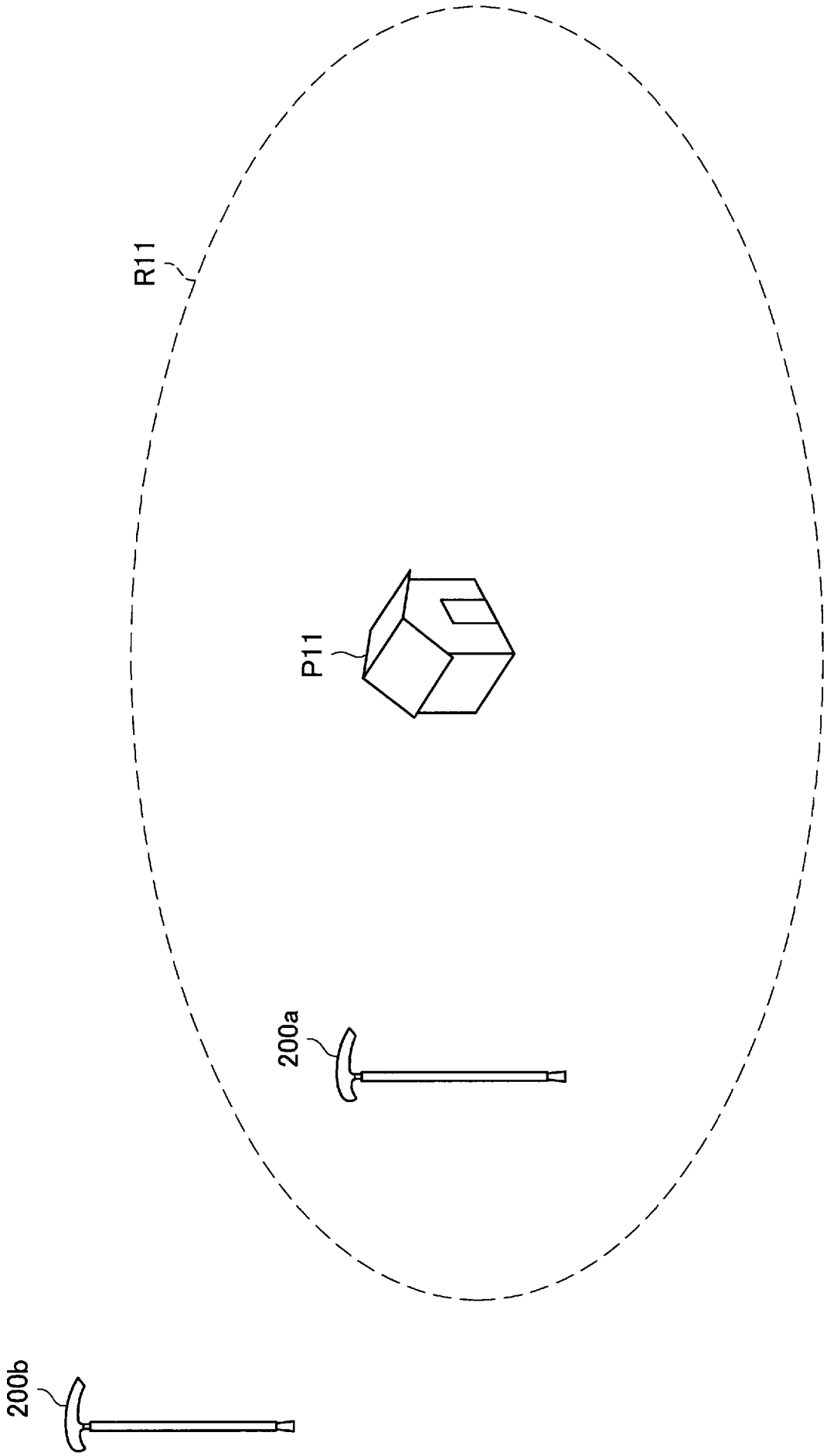
[図15]


200
通信装置
100
アンテナ素子
210
回路部
211
制御部
213
位置検出部
215
角度検出部
217
通信制御部
280
電源部

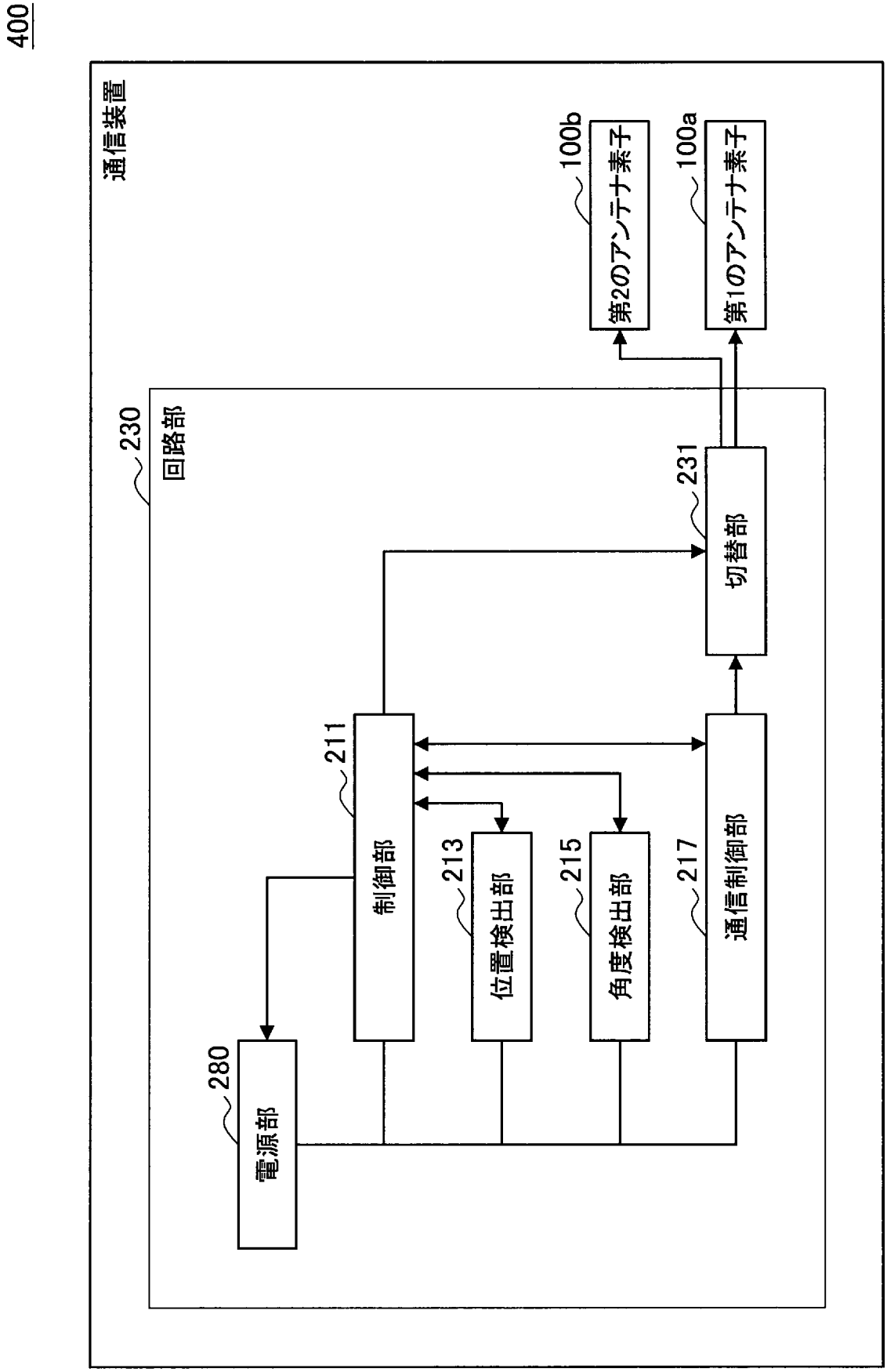
[図16]


スタート
角度の検出結果を取得
S101
S103
角度の検出結果が閾値以上
NO
YES
S107
第1の設定に基づき
データの送信に関する動作を制御
S105
第2の設定に基づき
データの送信に関する動作を制御
S109
NO
一連の処理を終了
YES
エンド

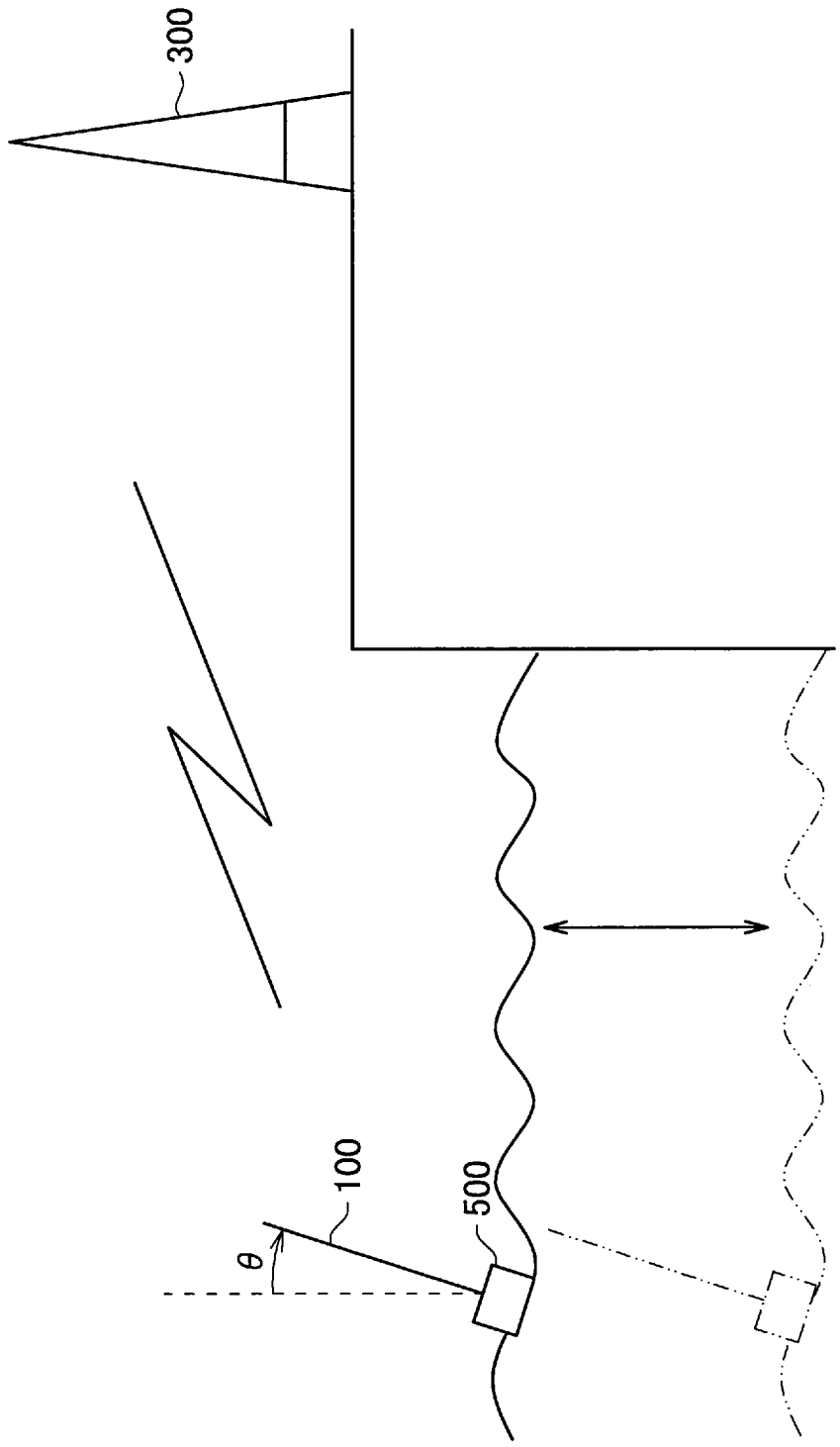
[図17]



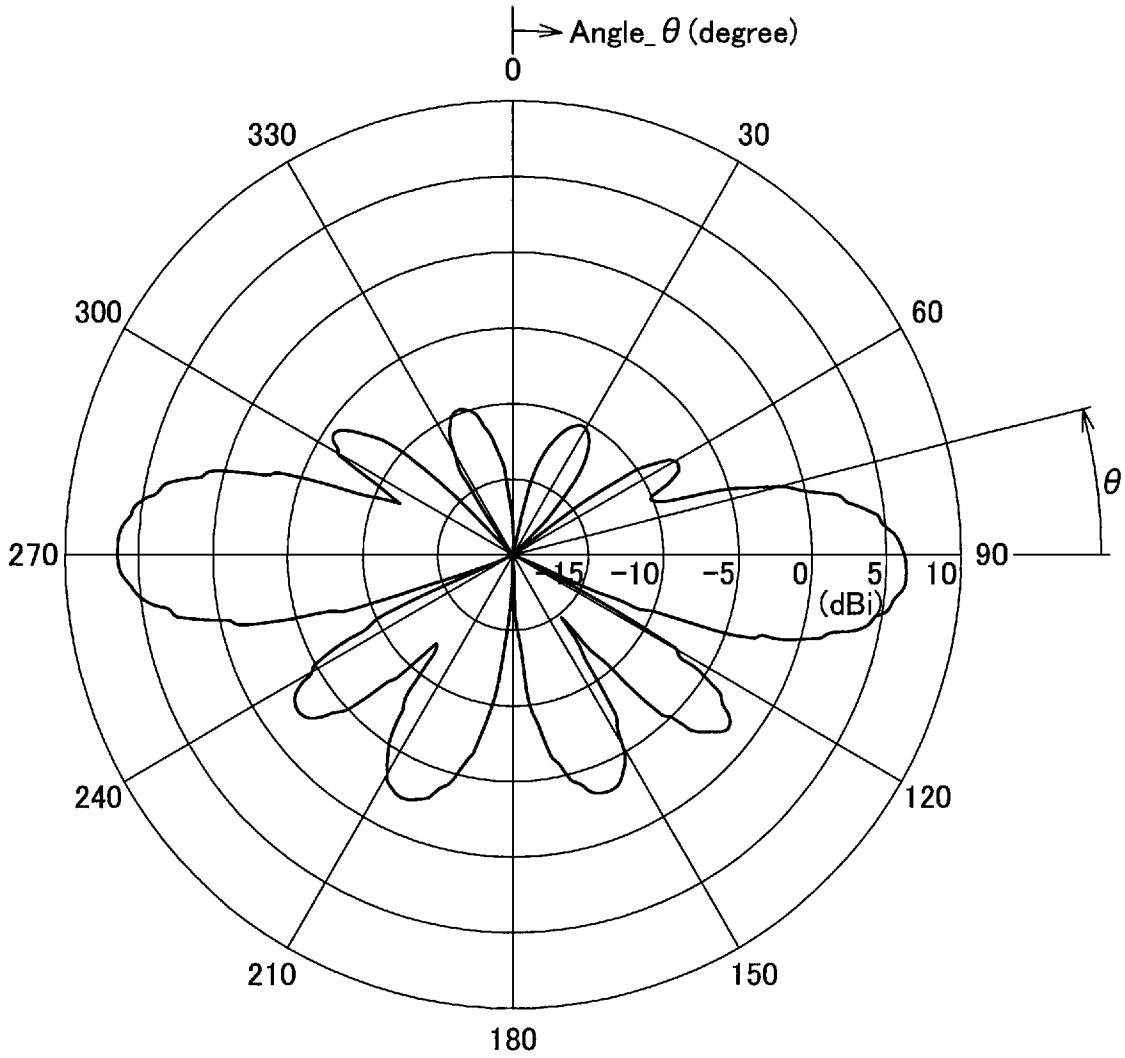
[図18]


400
通信装置
100b
第2のアンテナ素子
100a
第1のアンテナ素子
230
回路部
231
切替部
211
制御部
213
位置検出部
215
角度検出部
217
通信制御部
280
電源部

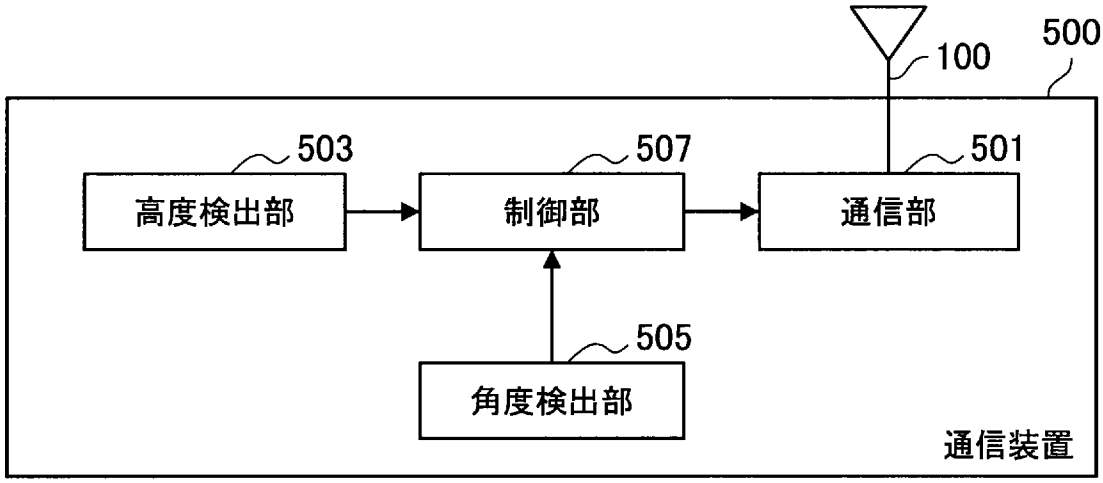
[図19]



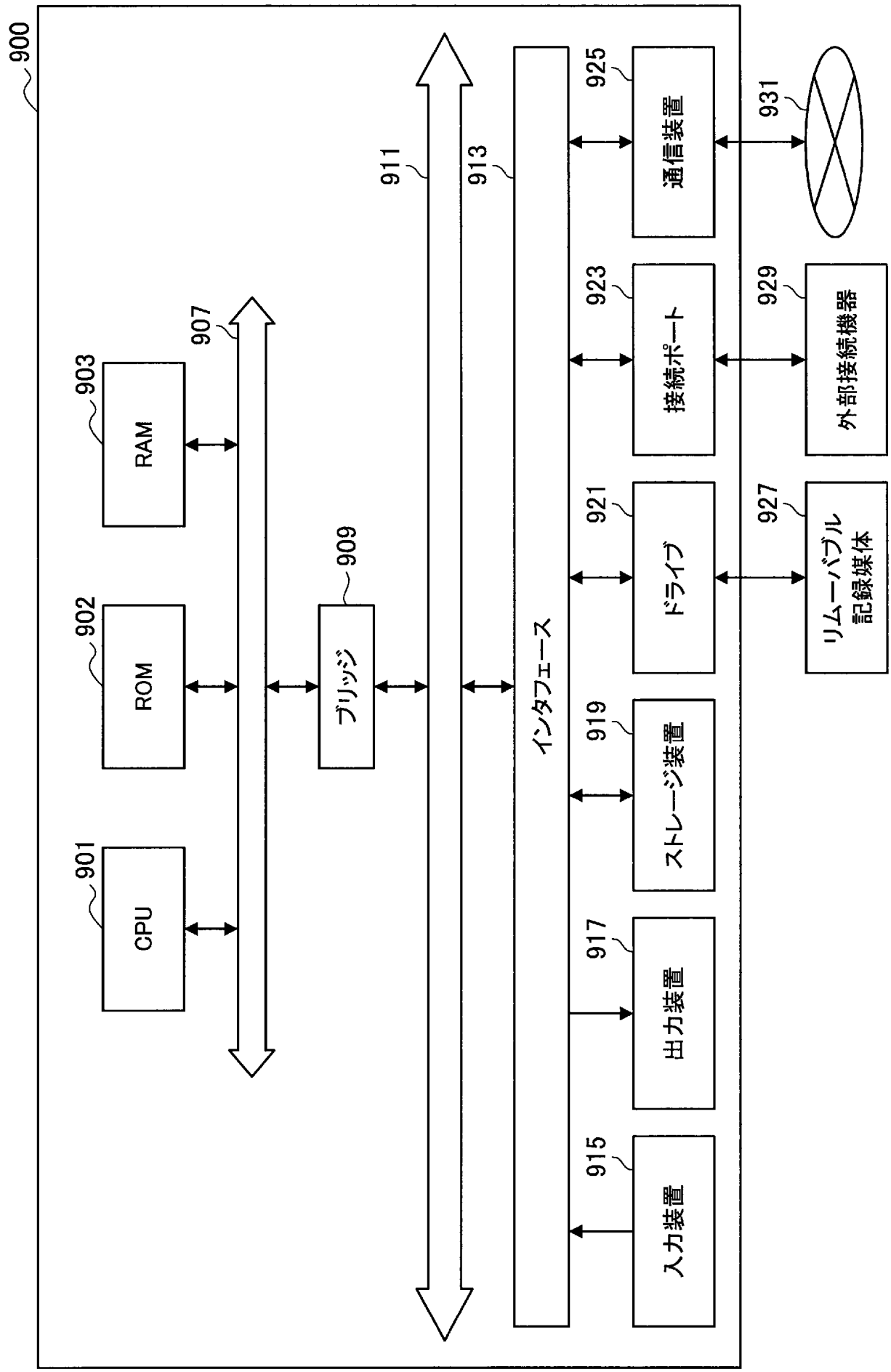
[図20]


Angle_θ (degree)
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
θ
-15
-10
-5
0
5
10
(dBi)

[図21]


500
100
503
507
501
高度検出部
制御部
通信部
505
角度検出部
通信装置

[図22]


900
CPU
901
ROM
902
RAM
903
907
ブリッジ
909
911
913
インタフェース
入力装置
915
出力装置
917
ストレージ装置
919
ドライブ
921
接続ポート
923
通信装置
925
リムーバブル記録媒体
927
外部接続機器
929
931

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/039757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01Q1/22(2006.01)i, H01Q1/44(2006.01)i, H01Q13/12(2006.01)i, H04B1/03(2006.01)i, H04B1/04(2006.01)i, H04B7/06(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)
Int.Cl. H01Q1/22, H01Q1/44, H01Q13/12, H04B1/03, H04B1/04, H04B7/06

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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	JP 03-254209 A (A T R KOUDENPA TSUSHIN KENKYUSHO KK) 13 November 1991, specification (claims), specification, page 2, lower right column, lines 4-20, page 3, upper left column, line 17 to upper right column, line 8, page 3, upper right column, line 16 to lower left column, line 5, page 4, upper right column, lines 1-6, fig. 1, 6 (Family: none)	1-17
Y	JP 06-331736 A (UNIV TOHOKU) 02 December 1994, paragraph [0023], fig. 4 (Family: none)	11, 12
A		1-10, 13-17

☒ 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 November 2017	Date of mailing of the international search report 12 December 2017
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

International application No.
PCT/JP2017/039757

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	深澤紀子，水上直樹，松原広，土屋隆司，視覚障害者向け案内システムの実証的評価，第6回情報科学技術フォーラム講演論文集，L0-005，社団法人情報処理学会，2007，pp. 485-488 (FUKASAWA, Noriko, MIZUKAMI, Naoki, MATSUBARA, Hiroshi, TSUCHIYA, Ryuji, Evaluation of guidance system for visually disabled, Information Processing Society of Japan), non-official translation (Proceedings of the 6th Forum on Information Science and Technology)	1-17
Y A	JP 58-054703 A (TOSHIBA CORPORATION) 31 March 1983, specification, page 2, upper left column, line 4 to upper right column, line 12, fig. 2 (Family: none)	3, 4 1, 2, 5-17
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 002455/1991 (Laid-open No. 103748/1992) (SONY CORPORATION) 07 September 1992 (Family: none)	1-17
A	JP 11-276516 A (RAILWAY TECHNICAL RES INST) 02 October 1999 (Family: none)	1-17
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 078050/1992 (Laid-open No. 037994/1994) (NIPPON SIGNAL CO., LTD.) 20 May 1994 (Family: none)	1-17
A	US 2015/0070479 A1 (YU, L.) 12 March 2015 & US 2017/0027804 A1	1-17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３９７５７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q1/22(2006.01)i, H01Q1/44(2006.01)i, H01Q13/12(2006.01)i, H04B1/03(2006.01)i, H04B1/04(2006.01)i, H04B7/06(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q1/22, H01Q1/44, H01Q13/12, H04B1/03, H04B1/04, H04B7/06

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	JP 03-254209 A (株式会社エイ・ティ・アール光電波通信研究所) 1991.11.13, 明細書（特許請求の範囲), 明細書２頁右下欄４行－20行, ３頁左上欄17行－右上欄８行, ３頁右上欄16行－左下欄５行, ４頁右上欄１行－６行, 第１図, 第６図（ファミリーなし）	1 - 17
Y	JP 06-331736 A (東北大学長) 1994.12.02, 段落0023, 図４（ファミリーなし）	11, 12
A		1 - 10, 13 - 17

☑　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	国際調査報告の発送日
２９．１１．２０１７	１２．１２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｋ　３７８４
佐藤　当秀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

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	深澤 紀子, 水上 直樹, 松原 広, 土屋 隆司, 視覚障害者向け案内システムの実証的評価, 第6回情報科学技術フォーラム講演論文集, LO-005, 社団法人情報処理学会, 2007, pp. 485-488	1 - 17
Y	JP 58-054703 A (株式会社東芝) 1983.03.31, 明細書2頁左上欄4行ー右上欄12行, 第2図 (ファミリーなし)	3, 4
A		1, 2, 5 - 17
A	日本国実用新案登録出願03-002455号(日本国実用新案登録出願公開04-103748号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (ソニー株式会社) 1992.09.07 (ファミリーなし)	1 - 17
A	JP 11-276516 A (財団法人鉄道総合技術研究所) 1999.10.02 (ファミリーなし)	1 - 17
A	日本国実用新案登録出願04-078050号(日本国実用新案登録出願公開06-037994号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (日本信号株式会社) 1994.05.20 (ファミリーなし)	1 - 17
A	US 2015/0070479 A1 (LOC YU) 2015.03.12 & US 2017/0027804 A1	1 - 17