(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2月8日(08.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/025641 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 13/00 (2006.01)　*H04B 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/026183

(22) 国際出願日：　2017年7月20日(20.07.2017)

(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 2016-152955　2016年8月3日(03.08.2016)　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).

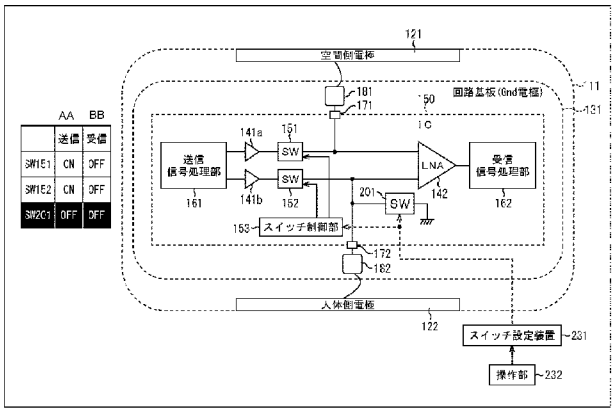
(72) 発明者: 福田　伸一 (**FUKUDA Shinichi**); 〒2510042 神奈川県藤沢市辻堂新町3丁目3番1号 ソニーエンジニアリング株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 西川　孝，外 (**NISHIKAWA Takashi** et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村屋ビルディング9階 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,

(54) **Title:** SENDING/RECEIVING DEVICE, METHOD FOR SENDING/RECEIVING, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 送受信装置、および送受信方法、並びにプログラム



121 Space-side electrode
122 Human body-side electrode
131 Circuit board (Gnd electrode)
153 Switch control unit
161 Transmitted signal processing unit
162 Received signal processing unit
231 Switch setting device
232 Operation unit
AA Transmission
BB Reception

(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a sending/receiving device, a method for sending/receiving and a program with which it is possible, in body-area communication, to send and receive in either a two-pole formation or a three-pole formation by switching therebetween in the same circuit configuration. There are provided a first switch for switching connection with a human body-side electrode on and off that is connected to one transmission driver for transmitting a signal by differential output, and a second switch for switching connection with a space-side electrode on and off that is

WO 2018/025641 A1

[続葉有]

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))

connected to the other transmission driver. In a two-pole formation, the switch having no electrode connected thereto is fixed to off while in use and the switch having an electrode connected thereto is turned on at transmission time and turned off at reception time, and a terminal having no electrode connected thereto among the terminals connected to a receiving unit is grounded to earth. In a three-pole formation, both switches are turned on at transmission time and turned off at reception time. The present disclosure can be applied to a body-area-network device.

(57) 要約:本開示は、人体通信において同一の回路構成で、切り替えて２極構成および３極構成のいずれでも送受信できるようにする送受信装置、および送受信方法、並びにプログラムに関する。差動出力により信号を送信する送信ドライバの一方に接続される人体側電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第１のスイッチと、他方に接続される空間側電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第２のスイッチとを設けて、２極構成のときは、電極が接続されない方のスイッチをオフに固定して使用し、電極が接続されたスイッチを送信時にオンにし、受信時にオフにすると共に、受信部に接続される端子のうち、電極が接続されない端子を接地する。また、３極構成のときは、いずれのスイッチも送信時にオンにし、受信時にオフにする。本開示は、人体通信装置に適用することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 送受信装置、および送受信方法、並びにプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、送受信装置、および送受信方法、並びにプログラムに関し、特に、人体通信において、必要とされる電極構成に適応的に対応して送受信できるようにした送受信装置、および送受信方法、並びにプログラムに関する。

背景技術

[0002] BAN（Body Area Network）と呼ばれる人体通信網を介した、一般に人体通信と呼ばれる通信技術が一般に普及しつつある（例えば、特許文献１参照）。

[0003] BANは、人体の表面や内部に置いたセンサなどの情報をワイヤレスで収集することを想定した無線ネットワークである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－３２４７７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、BANと呼ばれる送受信装置の構成としては、差動電極（３極電極）からなる構成のものと、シングル電極（２極電極）からなる構成のものとがあり、送受信装置が搭載される装置の外観や機能の構成に応じて、採用される電極の構成が異なっている。

[0006] しかしながら、送受信装置が搭載される装置の外観や機能が変化すると、必要とされる電極構成が変化することがあるため、差動電極（３極電極）からなる構成の送受信装置と、シングル電極（２極電極）からなる構成の送受信装置とを交換する必要があった。

[0007] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、人体通信

における送受信装置の構成において、必要とされる電極構成に応じて、同一の回路構成を切り替えて使用できるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一側面の送受信装置は、人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部と、電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替える切り替え部とを含む送受信装置である。

[0009] 前記電極構成は、３極の電極からなる３極構成および２極の電極からなる２極構成のいずれかとすることができる。

[0010] 前記送信部および前記受信部を構成する回路が設けられた回路基板の電極として機能するGndパターンを有する回路基板Gndと、前記送信部の動作により、差動出力により信号を送信する差動出力により信号を送信する送信ドライバの一方に接続される第１の電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第１のスイッチと、前記送信ドライバの他方に接続される第２の電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第２のスイッチとを含ませるようにすることができ、前記切り替え部には、前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続されない場合、前記２極構成であるものとみなさせ、前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを固定的にオフに設定させ、前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続された前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチは送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせ、前記第１の電極および前記第２の電極のいずれもが接続された場合、前記３極構成であるものとみなさせ、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチは送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせるようにすることができる。

[0011] 前記切り替え部には、外部の設定装置により動作が設定され、前記３極構成であり、前記設定装置により前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチがいずれも固定的にオフに設定されない場合、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせ、前記２

極構成であり、前記設定装置により前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチが固定的にオフに設定された場合、前記オフに設定されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせるようにすることができる。

[0012] 前記切り替え部の動作を設定する設定部をさらに含ませるようにすることができ、前記３極構成であり、前記設定部により前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチがいずれも固定的にオフに設定されない場合、前記切り替え部には、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを受信時にオフにさせ、前記２極構成であり、前記設定部により前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチが固定的にオフに設定された場合、前記切り替え部には、前記オフに設定されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせるようにすることができる。

[0013] 前記設定部には、前記送受信装置に着脱可能な、前記第１の電極および前記第２の電極のいずれかを含む構成が装着されたか否かにより、前記２極構成であるか、または、前記３極構成であるかを判定し、判定結果に応じて、前記切り替え部の動作を設定させるようにすることができる。

[0014] 前記第１の電極および前記第２の電極のいずれかを含む構成には、前記送受信装置がスマートフォンであるときの、前記スマートフォンに装着されるジャケット、または、前記送受信装置が腕時計型であるときの、前記腕時計の蓋を含ませるようにすることができる。

[0015] 前記送信部および前記受信部を構成する回路が設けられた回路基板の電極として機能するGndパターンを有する回路基板Gndと、前記回路基板Gndを除く、前記受信部に、前記第１の電極および前記第２の電極にそれぞれ接続可能な２個の端子とを含ませるようにすることができ、前記回路基板Gndと、前記第１の電極および前記第２の電極である場合、前記切り替え部には、前記２個の端子のうち、前記電極が接続されない端子を前記回路Gndに接地させるようにすることができる。

[0016] 前記第１の電極、および前記第２の電極には、人体側電極、および空間側電極を含ませるようにすることができる。

[0017] 本開示の一側面の送受信方法は、人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部とを含む送受信装置の送受信方法であって、電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替えるステップを含む送受信方法である。

[0018] 本開示の一側面のプログラムは、人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部と、電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替える切り替え部としてコンピュータを機能させるプログラムである。

[0019] 本開示の一側面よれば、人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部との回路構成が電極構成に応じて切り替えられる。

発明の効果

[0020] 本開示の一側面によれば、人体通信における送受信装置の構成において、必要とされる電極構成に応じて、同一の回路構成を切り替えて使用することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]従来の送受信装置の構成を説明する図である。

[図2]図１の送受信装置における２極構成と３極構成とを説明する図である。

[図3]従来の送受信装置において接続端子が２個である場合の３極構成のときの構成例を説明するブロック図である。

[図4]従来の送受信装置において接続端子が２個である場合の２極構成のときの構成例を説明するブロック図である。

[図5]従来の送受信装置において接続端子が１個である場合の３極構成と２極構成のときの構成例を説明するブロック図である。

[図6]本開示の送受信装置の外観を説明する外観斜視図である。

[図7]図６の送受信装置の第１の実施の形態の３極構成のときの構成例を説明する図である。

[図8]図６の送受信装置の第１の実施の形態の２極構成のときの構成例を説明する図である。

[図9]図７，図８の送受信装置のスイッチ設定処理を説明するフローチャートである。

[図10]図７，図８の送受信装置のスイッチ制御処理を説明するフローチャートである。

[図11]図６の送受信装置の第２の実施の形態の３極構成のときの構成例を説明する図である。

[図12]図６の送受信装置の第２の実施の形態の２極構成のときの構成例を説明する図である。

[図13]図１１，図１２の送受信装置のスイッチ制御処理を説明するフローチャートである。

[図14]図６の送受信装置の第２の実施の形態の変形例の３極構成のときの構成例を説明する図である。

[図15]図６の送受信装置の第２の実施の形態の変形例の２極構成のときの構成例を説明する図である。

[図16]図１４，図１５の送受信装置のスイッチ制御処理を説明するフローチャートである。

[図17]本開示の第３の実施の形態の送受信装置の外観を説明する外観斜視図である。

[図18]図１７の送受信装置の第３の実施の形態の３極構成のときの構成例を説明する図である。

[図19]図１７の送受信装置の第３の実施の形態の２極構成のときの構成例を説明する図である。

[図20]図１８，図１９の送受信装置のスイッチ制御処理を説明するフローチャートである。

[図21]図１７の送受信装置の第３の実施の形態の変形例の３極構成のときの構成例を説明する図である。

[図22]図１７の送受信装置の第３の実施の形態の変形例の２極構成のときの構成例を説明する図である。

[図23]本開示の第４の実施の形態の送受信装置の外観を説明する外観斜視図である。

[図24]図２３の送受信装置の第４の実施の形態の３極構成のときの構成例を説明する図である。

[図25]図２３の送受信装置の第４の実施の形態の２極構成のときの構成例を説明する図である。

[図26]図２４，図２５の送受信装置のスイッチ制御処理を説明するフローチャートである。

[図27]汎用のパーソナルコンピュータの構成例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0022] 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。

[0023] ＜従来の人体通信を利用した通信システム＞

図１は、本開示の技術を適用した人体通信を利用した通信システムの構成例を示す図である。

[0024] 図１において、通信システム１１は、送信装置３１、受信装置３２、および通信媒体３３により構成され、送信装置３１と受信装置３２とが通信媒体３３を介して信号を送受信するシステムである。つまり、通信システム１１において、送信装置３１より送信された信号は、通信媒体３３を介して伝送され、受信装置３２により受信される。

[0025] 送信装置３１は、送信基準電極５１、送信信号電極５２、および送信部５３を有している。送信信号電極５２は、通信媒体３３を介して伝送させる信

号を送信するために設けられた電極対の一方の電極であり、その電極対の他方の電極である送信基準電極５１よりも通信媒体３３に対して静電結合が強くなるように設けられる。送信部５３は、送信信号電極５２と送信基準電極５１との間に設けられ、これらの電極間に受信装置３２へ伝達したい電気信号（電位差）を与える。

[0026] 受信装置３２は、受信基準電極７１、受信信号電極７２、および受信部７３を有している。受信信号電極７２は、通信媒体３３を介して伝送される信号を受信するために設けられた電極対の一方の電極であり、その電極対の他方の電極である受信基準電極７１よりも通信媒体３３に対して静電結合が強くなるように設けられる。受信部７３は、受信信号電極７２と受信基準電極７１との間に設けられ、通信媒体３３を介して伝送される信号によってこれらの電極間に生じた電気信号（電位差）を検知し、その電気信号を所望の電気信号に変換し、送信装置３１の送信部５３で生成された電気信号を復元する。

[0027] 通信媒体３３は、電気信号を伝達可能な物理的特性を有する物質、例えば、導電体や誘電体等により構成される。例えば、通信媒体３３は、銅、鉄、またはアルミ等の金属に代表される導電体、純水、ゴム、ガラス等に代表される誘電体、または、これらの複合体である生体等や、食塩水等の電解液のように、導体としての性質と誘電体としての性質を併せ持つ素材により構成される。また、この通信媒体３３の形状はどのようなものであってもよく、例えば、線状、板状、球状、角柱、または円柱等であってもよく、さらにこれら以外の任意の形状であってもよい。

[0028] このような構成により、送信装置３１の送信信号電極５２より通信媒体３３である人体を経由して、受信装置３２の受信信号電極７２に微弱な電流が流れる。この信号が流れる経路を人体側経路と称するものとする。

[0029] また、人体側経路で送信装置３１から受信装置３２に流れた信号電流は、同じ量が受信装置３２から送信装置３１に戻る。通信媒体３３である人体からみて離れた位置に設けられた受信基準電極７１より、周辺空間の電界を変

化せて、送信基準電極５１により電気信号を伝達させる。この経路を空間側経路と称するものとする。

[0030] ＜送信装置および受信装置の構成＞

送信装置３１および受信装置３２は、大きく２種類の構成が提案されており、一方が、図２の上段で示されるような２極構成（シングル電極）であり、他方が、図２の下段で示されるような３極構成（差動電極）である。

[0031] ２極構成では、送信装置３１が、電気信号を発生する送信部５３より送信信号電極５２を構成する電極と、送信基準電極５１に対応する電極とから構成される。また、２極構成では、受信装置３２が、電気信号を受信する受信部７３より受信信号電極７２を構成する電極と、受信基準電極７１に対応する電極とから構成される。

[0032] これに対して、３極構成では、送信装置３１が、電気信号を発生する送信部５３より送信信号電極５２を構成する電極、および、送信基準電極５１に対応する電極に加えて、回路基板９１からなる電極を加えた構成とされている。また、受信装置３２が、電気信号を受信する受信部７３より受信信号電極７２を構成する電極、および受信基準電極７１に対応する電極に加えて、回路基板１０１からなる電極を加えた構成とされている。

[0033] この２極構成と３極構成とにおいては、通信特性が異なり、送信時と受信時とにおける優位性が異なる。すなわち、送信時においては、３極構成である方が、２極構成よりも有利な通信特性となるが、受信時においては、２極構成である方が、３極構成よりも有利な通信特性となる。

[0034] ＜従来の送受信装置の構成例＞

図３の機能ブロック図を参照して、従来の送受信装置１１１により実現される機能について説明する。

[0035] 送受信装置１１１は、空間側電極１２１、人体側電極１２２、IC１５０よりなる回路基板（回路基板電極（回路基板Ｇｎｄ））１３１を備えている。また、IC１５０は、ドライバ１４１ａ，１４１ｂ、受信入力アンプ（LNA：Low Noise Amplifier）１４２、スイッチ（ＳＷ）１５１，１５２、送信信号処

理部１６１、および受信信号処理部１６２を備えている。

[0036] 送信信号処理部１６１は、送信信号をドライバ１４１ａ，１４１ｂ、および、スイッチ（ＳＷ）１５１，１５２を制御して、空間側電極１２１、回路基板１３１、および人体側電極１２２の３極構成で送信する。

[0037] スイッチ１５１は、IC１５０上の接続端子１７１－２および回路基板１３１上の端子１８１を介した、ドライバ１４１ａと空間側電極１２１との電気的な接続を切り替える。スイッチ１５２は、IC１５０上の接続端子１７２－２および回路基板１３１上の端子１８２を介した、ドライバ１４１ｂと人体側電極１２２との電気的な接続を切り替える。より詳細には、スイッチ１５１，１５２は、送信時にはオンに制御され、受信時にはオフに制御される。

[0038] 受信入力アンプ１４２の一方の端子は、IC１５０上の接続端子１７１－１および端子１８１を介して空間側電極１２１に接続されており、他方の端子は、IC１５０上の接続端子１７２－１および端子１８２を介して人体側電極１２２に接続されている。受信信号処理部１６２は、受信入力アンプ１４２の出力信号を受信信号として信号処理する。受信信号処理部１６２は、空間側電極１２１、回路基板１３１、および人体側電極１２２の３極構成で受信する。

[0039] ところで、送受信装置１１１は、図３で示されるような３極構成が必要とされる場合のみではなく、２極構成が必要とされることもある。３極構成のものと、２極構成のものとを用途に応じてそれぞれ製造すると、生産ラインなどをそれぞれ設ける必要があり、結果として、コストアップになってしまう恐れがある。

[0040] そこで、図３の送受信装置１１１は、スイッチ等の切り替えにより２極構成にも、３極構成にもなり得る構成とされている。

[0041] すなわち、図３の送受信装置１１１については、例えば、図４で示されるように、人体側電極１２２を取り除くことで、２極構成とすることができる。

[0042] すなわち、図４で示されるように、図３の人体側電極１２２は、端子１８

２と共に取り除かれた状態となり、接続端子１７２－１はGndに接地され、接続端子１７２－２は、開放状態とされる。

[0043] 結果として、図３および図４で示されるように、送受信装置１１１は、３極構成としても、２極構成としても使用することが可能とされている。

[0044] ところで、図５の上段で示されるように、接続端子１７１－１，１７１－２、および、１７２－１，１７２－２が、それぞれ合体した接続端子１７１，１７２とされると、接続端子の数を減らすことができるので、コストを低減することが可能となる。

[0045] 図５の上段の場合、送受信装置１１１は、３極構成の装置として機能することが可能となる。

[0046] しかしながら、図５の上段で示される送受信装置１１１を２極構成の送受信装置１１１として機能させようとした場合、いずれかの電極と接続されない状態となった接続端子の処置を考える必要がある。

[0047] 例えば、図５の中段で示されるように、端子１８２および人体側電極１２２を取り外したのみの場合、接続端子１７２は開放状態となる。この場合、接続端子１７２がハイインピーダンスの状態となり、受信信号処理部１６２は、ノイズを拾いやすい状態となる。

[0048] また、図５の下段で示されるように、接続端子１７２を接地することも考えられる。この場合、ドライバ１４１ｂに対して出力電流が過大になる恐れがあり、ドライバ１４１ｂが破壊される恐れがある。

[0049] 本開示の送受信装置１１１は、このように従来において、接続端子１７１－１，１７１－２、および、１７２－１，１７２－２が、それぞれ合体した接続端子１７１，１７２とされた場合でも、送受信装置１１１が搭載される装置の構成に応じて、適切に３極構成および２極構成を同一の回路構成で切り替えて使用できるようにするものである。以降において、本開示の送受信装置１１１について説明する。

[0050] ＜本開示の送受信装置の外観構成例＞

図６は、本開示の３極構成および２極構成を同一の回路で切り替えて使用

できるようにした送受信装置１１１の外観構成例を示したものである。

[0051] 本開示の送受信装置１１１は、例えば、円盤状の外観構成とされており、図６の左上部における上面が人体からなる通信媒体３３に非接触の空間側電極１２１とされ、図６の左上部における下面が人体からなる通信媒体３３に接触する人体側電極１２２とされている。

[0052] さらに、図６の左下部からなる概略断面図で示されるように、空間側電極１２１と人体側電極１２２との間には、回路基板１３１が設けられている。尚、空間側電極１２１、人体側電極１２２、および、回路基板１３１は、それぞれ図２の送信装置３１における、送信基準電極５１、送信信号電極５２、および、回路基板９１であり、受信装置３２の受信基準電極７１、受信信号電極７２、および、回路基板１０１に対応するものである。

[0053] このため、例えば、図６の右部で示されるように、送受信装置１１１は、ベルト１１２に腕時計のように取り付けられることで、人体に装着されるウェアラブル端末として機能させることもできる。すなわち、この場合、ベルト１１２を使用して、送受信装置１１１を装着した場合、人体側電極１２２は、ベルト１１２を装着した人体の腕に接触した状態となり、その反対面となる空間側電極１２１は、空間にさらされた状態となる。

＜本開示の送受信装置の詳細な構成例＞

次に、図７，図８を参照して、本開示の送受信装置１１１の詳細な構成例について説明する。

[0054] 尚、図７，図８の送受信装置１１１の構成において、図５の送受信装置１１１の構成と同一の機能を備えた構成については、同一の符号、および同一の名称を付しており、その説明については適宜省略するものとする。

[0055] すなわち、図７，図８の送受信装置１１１において、図５の上段における送受信装置１１１と異なる点は、スイッチ（ＳＷ）制御部１５３を設けた点である。

[0056] スイッチ（ＳＷ）制御部１５３は、スイッチ（ＳＷ）１５１，１５２のオンまたはオフを制御するものである。スイッチ制御部１５３は、送受信動作

時には自律動作し、図７の左部で示されるように、送信時には、スイッチ（ＳＷ）１５１，１５２をオンに制御し、受信時には、スイッチ（ＳＷ）１５１，１５２をオフに制御する。これにより、３極構成である場合には、送信時および受信時における動作を安定的に実現することができる。

[0057] また、スイッチ制御部１５３は、製造時にスイッチ設定装置２２１によりスイッチ１５２の固定的な動作が設定される。すなわち、スイッチ設定装置２２１は、送受信装置１１１の外部に設けられており、製造時において、ユーザにより操作される操作部２２２の操作内容に応じて、スイッチ制御部１５３の動作を設定する。

[0058] より詳細には、スイッチ設定装置２２１は、操作部２２２により操作され、送受信装置１１１が搭載される装置に適合する電極構成が、図７で示されるような３極構成の場合、スイッチ制御部１５３の自律動作をそのまま実行させるように設定する。すなわち、スイッチ設定装置２２１は、図７の左部で示されるように、送信時には、スイッチ（ＳＷ）１５１，１５２をオンに制御し、受信時にはスイッチ（ＳＷ）１５１，１５２をオフに制御するようにスイッチ制御部１５３の動作を設定する。

[0059] また、スイッチ設定装置２２１は、操作部２２２により操作され、送受信装置１１１が搭載される装置に適合する電極構成が、図８で示されるような２極構成の場合、スイッチ制御部１５３の自律動作の一部を規制し、スイッチ制御部１５３の動作を、図８の左部で示されるように、送信時には、スイッチ（ＳＷ）１５１をオンに制御し、受信時には、スイッチ（ＳＷ）１５１をオフに制御し、スイッチ１５２を固定的にオフに制御するように設定する。尚、図８の左部において、固定的に設定された設定については、白抜きの表示とされている。

[0060] 尚、図８の２極構成においては、人体側電極１２２および端子１８２が取り除かれ、さらに、接続端子１７２が接地されている。

[0061] ＜図７，図８の送受信装置によるスイッチ設定処理＞

次に、図９のフローチャートを参照し、図７，図８のスイッチ設定装置１

１２による送受信装置１１１のスイッチ制御部１５３のスイッチ設定処理について説明する。

[0062] ステップＳ１において、スイッチ設定装置１１２は、送受信装置１１１が搭載される装置の電極構成が、２極構成であることを示す情報が、操作部２２２により操作されて入力されたか否かを判定し、２極構成であることを示す情報が入力された場合、処理は、ステップＳ２に進む。

[0063] ステップＳ２において、ユーザにより操作部２２２が操作され、操作内容に応じて、スイッチ設定装置１１２は、スイッチ１５２を固定的にオフの状態に設定する。この処理により、図８で示されるような２極構成である場合、スイッチ制御部１５３は、自律動作する際、送信時にスイッチ１５１をオンに制御し、受信時にスイッチ１５１をオフに制御し、スイッチ１５２を固定的にオフにする。ステップＳ１において、２極構成であることを示す情報が入力されない場合、ステップＳ２の処理は、スキップされる。

[0064] ステップＳ３において、スイッチ設定装置１１２は、送受信装置１１１が搭載される装置の電極構成が、３極構成であることを示す情報が、操作部２２２により操作されて入力されたか否かを判定し、３極構成であることを示す情報が入力された場合、処理は、ステップＳ４に進む。

[0065] ステップＳ４において、ユーザにより操作部２２２が操作され、操作内容に応じて、スイッチ設定装置１１２は、スイッチ１５２を自律動作させるように設定する。この処理により、図７で示されるような３極構成である場合、スイッチ制御部１５３は、スイッチ１５１，１５２を自律動作させる。また、ステップＳ３において、３極構成であることを示す情報が入力されない場合、ステップＳ４の処理は、スキップされる。この処理により、図７で示されるような３極構成である場合、スイッチ制御部１５３は、基本的な自律動作をそのまま動作するように設定し、送信時にスイッチ１５１，１５２をオンに制御し、受信時にスイッチ１５１，１５２をオフに制御する。

[0066] ステップＳ５においては、スイッチ設定装置１１２は、終了が操作部２２２により指示されたか否かを判定し、終了が指示されない場合、処理は、ス

テップＳ１に戻り、それ以降の処理が繰り返される。そして、ステップＳ５において、終了が指示された場合、処理は、終了する。

[0067] すなわち、終了が指示されるまで、スイッチ制御部１５３を２極構成および３極構成のいずれにも切り替えて設定することが可能となる。

[0068] ＜スイッチ制御処理＞

次に、図１０のフローチャートを参照して、スイッチ制御部１５３による自律動作であるスイッチ制御処理について説明する。

[0069] ステップＳ１１において、スイッチ制御部１５３は、送信時であるか否かを判定し、送信時である場合、処理は、ステップＳ１２に進む。

[0070] ステップＳ１２において、スイッチ制御部１５３は、スイッチ１５１，１５２をオンに制御する。尚、ステップＳ１１において、送信時ではないとみなされた場合、ステップＳ１２の処理はスキップされる。

[0071] ステップＳ１３において、スイッチ制御部１５３は、受信時であるか否かを判定し、受信時である場合、処理は、ステップＳ１４に進む。

[0072] ステップＳ１４において、スイッチ制御部１５３は、スイッチ１５１，１５２をオフに制御する。尚、ステップＳ１３において、受信時ではないとみなされた場合、ステップＳ１３の処理はスキップされる。

[0073] ステップＳ１５において、スイッチ制御部１５３は、動作終了か否かを判定し、動作終了ではない場合、処理は、ステップＳ１１に戻り、それ以降の処理が繰り返される。すなわち、送信時および受信時のそれぞれの状態に最適な状態になるようにスイッチ１５１，１５２の動作が制御される。そして、ステップＳ１５において、動作終了が指示された場合、動作が終了する。

[0074] 以上の動作により、３極構成の場合、スイッチ制御部１５３の自律動作により、スイッチ１５１，１５２の動作が、送信時および受信時のそれぞれに適切な状態に制御される。ただし、２極構成の場合、上述したスイッチ設定処理により、スイッチ１５２の動作が固定的にオフの状態に規制されることになるので、スイッチ制御部１５３の自律動作により、スイッチ１５１の動作のみが制御され、送信時にオンに制御され、受信時にオフに制御される。

[0075] すなわち、製造時のスイッチ設定処理により、３極構成である場合には、スイッチ制御処理で自律動作によりスイッチ１５１，１５２の動作が制御され、送信時にオンとされ、受信時にオフとされる。また、製造時のスイッチ設定処理により、２極構成である場合には、スイッチ１５２の動作が規制されて、固定的にオフとされ、スイッチ制御処理で自律動作によりスイッチ１５１のみの動作が制御され、送信時にオンとされ、受信時にオフとされる。

[0076] 結果として、必要とされる電極構成に応じて、同一の送受信装置１１１の電極構成を切り替えて使用することが可能となる。

[0077] ＜第２の実施の形態＞

以上においては、２極構成において、人体側電極１２２および端子１８２を取り除き、さらに、接続端子１７２を接地することで対応する例について説明してきたが、電極構成に応じて、２極構成の場合にスイッチにより接続端子１７２を接地電位に切り替えられるようにしてもよい。

[0078] 図１１，図１２は、電極構成に応じて、２極構成の場合にスイッチにより接続端子１７２を接地電位に切り替えられるようにした送受信装置１１１の構成例を示している。尚、図１１，図１２の送受信装置１１１において、図７，図８の送受信装置１１１と同一の機能を備えた同一の構成については、同一の符号、および同一の名称を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

[0079] すなわち、図１１，図１２の送受信装置１１１において、図７，図８の送受信装置１１１と異なる点は、接続端子１７２に接続された配線が、スイッチ２０１を介して接地され、スイッチ設定装置１１２および操作部２２２に代えて、スイッチ設定装置２３１および操作部２３２が設けられている点である。

[0080] すなわち、図１１で示されるように、３極構成においては、スイッチ設定装置２３１によりスイッチ２０１が固定的にオフに制御されることで、接続端子１７２は、人体側電極１２２と同電位とされる。また、図１２で示されるように、２極構成においては、スイッチ設定装置２３１によりスイッチ２

０１が固定的にオンに制御されることで、接続端子１７２は、接地電位に設定される。尚、スイッチ設定装置２３１は、スイッチ設定装置１１２と同様に、スイッチ制御部１５３のスイッチ設定処理を実行するが、上述した処理と同様であるので、その説明は省略する。

[0081] ＜図１１，図１２の送受信装置によるスイッチ設定処理＞

次に、図１３のフローチャートを参照し、図１１，図１２の送受信装置１１１のスイッチ制御部２３１のスイッチ設定処理について説明する。

[0082] ステップＳ３１において、スイッチ設定装置２３１は、送受信装置１１１が搭載される装置の電極構成が、３極構成であることを示す情報が、操作部２３２により操作されて入力されたか否かを判定し、３極構成であることを示す情報が入力された場合、処理は、ステップＳ３２に進む。

[0083] ステップＳ３２において、ユーザにより操作部２２２が操作され、操作内容に応じて、スイッチ設定装置２３１は、スイッチ２０１を固定的にオフの状態に設定する。また、スイッチ制御部２３１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５２の固定的なオフを解除して、自律動作させるように設定する。この処理により、図１１で示されるように、接続端子１７２は、人体側電極１２２と同電位の状態とされ、３極構成とされる。尚、ステップＳ３１において、３極構成ではない場合、ステップＳ３２の処理がスキップされる。

[0084] ステップＳ３３において、スイッチ設定装置２３１は、送受信装置１１１が搭載される装置の電極構成が、２極構成であることを示す情報が、操作部２３２により操作されて入力されたか否かを判定し、２極構成であることを示す情報が入力された場合、処理は、ステップＳ３４に進む。

[0085] ステップＳ３４において、ユーザにより操作部２３２が操作され、操作内容に応じて、スイッチ設定装置２３１は、スイッチ２０１を固定的にオンの状態に設定する。また、スイッチ制御部２３１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５２を固定的にオンにするように設定する。この処理により、図１２で示されるように、接続端子１７２は、接地電位とされ、２

極構成とされる。

[0086] ステップＳ３５においては、スイッチ設定装置２３１は、終了が操作部２３２により指示されたか否かを判定し、終了が指示されない場合、処理は、ステップＳ３１に戻り、それ以降の処理が繰り返される。そして、ステップＳ３５において、終了が指示された場合、処理は、終了する。

[0087] すなわち、製造時等において、終了が指示されるまで、スイッチ制御部２０１を２極構成および３極構成のいずれにも切り替えて設定することが可能となる。

[0088] 以上の処理により、３極構成から２極構成に変化させる際、接続端子１７２を接地電位にする手間を省略することが可能となる。

[0089] ＜第２の実施の形態の変形例＞

以上においては、電極構成に応じて、電極構成に応じて、スイッチにより接続端子１７２を人体側電極１２２と等電位とするか接地電位とするかのいずれかに切り替えられるようにする例について説明してきた。しかしながら、接続端子１７２と受信入力アンプ１４２との配線上に、受信入力アンプ１４２と接続端子１７２とを接続するか、または、受信入力アンプ１４２を接地するかを切り替えるスイッチを設けるようにしてもよい。

[0090] 図１４，図１５は、電極構成に応じて、受信入力アンプ１４２と接続端子１７２との配線上に、受信入力アンプ１４２と接続端子１７２とを接続するか、または、受信入力アンプ１４２を接地するかを切り替えるスイッチを設けるようにした送受信装置１１１の構成例を示している。尚、図１４，図１５の送受信装置１１１において、図１１，図１２の送受信装置１１１と同一の機能を備えた同一の構成については、同一の符号、および同一の名称を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

[0091] すなわち、図１４，図１５の送受信装置１１１において、図１１，図１２の送受信装置１１１と異なる点は、受信入力アンプ１４２と接続端子１７２とを接続する配線上に、受信入力アンプ１４２と接続端子１７２とを接続するか、または、受信入力アンプ１４２を接地するかを切り替えるスイッチ２

１１が設けられ、スイッチ設定装置２３１および操作部２３１に代えて、スイッチ設定装置２４１および操作部２４２が設けられている点である。

[0092] すなわち、図１４で示されるように、３極構成においては、スイッチ設定装置２４１によりスイッチ２１１が、固定的に受信入力アンプ１４２と接続端子１７２とを接続するように制御されることで、接続端子１７２は、人体側電極１２２と同電位とされる。また、図１５で示されるように、２極構成においては、スイッチ設定装置２４１によりスイッチ２１１が固定的に受信入力アンプ１４２を接地することで、受信入力アンプ１４２は、接地電位に設定される。

[0093] ＜図１４，図１５の送受信装置によるスイッチ設定処理＞

次に、図１６のフローチャートを参照し、図１４，図１５の送受信装置１１１のスイッチ制御部２４１のスイッチ設定処理について説明する。

[0094] ステップＳ５１において、スイッチ設定装置２４１は、送受信装置１１１が搭載される装置の電極構成が、３極構成であることを示す情報が、操作部２４２により操作されて入力されたか否かを判定し、３極構成であることを示す情報が入力された場合、処理は、ステップＳ５２に進む。

[0095] ステップＳ５２において、ユーザにより操作部２４２が操作され、操作内容に応じて、スイッチ設定装置２４１は、スイッチ２１１を固定的に、受信入力アンプ１４２と接続端子１７２とを接続するように設定する。また、スイッチ制御部２４１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５２の固定的なオフを解除して、自律動作させるように設定する。この処理により、図１４で示されるような３極構成である場合、受信入力アンプ１４２は、人体側電極１２２と同電位の状態とされ、３極構成とされる。尚、ステップＳ５１において、３極構成ではない場合、ステップＳ５２の処理がスキップされる。

[0096] ステップＳ５３において、スイッチ設定装置２４１は、送受信装置１１１が搭載される装置の電極構成が、２極構成であることを示す情報が、操作部２４２により操作されて入力されたか否かを判定し、２極構成であることを

示す情報が入力された場合、処理は、ステップＳ５４に進む。

[0097] ステップＳ５４において、ユーザにより操作部２４２が操作され、操作内容に応じて、スイッチ設定装置２４１は、スイッチ２１１が固定的に受信入力アンプ１４２を接地するように設定する。また、スイッチ制御部２４１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５２を固定的にオフにするように設定する。この処理により、図１５で示されるような２極構成である場合、受信入力アンプ１４２は、接地電位とされ、２極構成とされる。

[0098] ステップＳ５５においては、スイッチ設定装置２４１は、終了が操作部２４２により指示されたか否かを判定し、終了が指示されない場合、処理は、ステップＳ５１に戻り、それ以降の処理が繰り返される。そして、ステップＳ５５において、終了が指示された場合、処理は、終了する。

[0099] すなわち、終了が指示されるまで、スイッチ制御部２１１を２極構成および３極構成のいずれにも切り替えて設定することが可能となる。

[0100] 以上の処理により、３極構成から２極構成に変化させる際、接続端子１７２を接地電位にする手間を省略することが可能となる。

[0101] ＜第３の実施の形態＞

以上においては、図６を参照して説明したリストバンド型の送受信装置の構成例について説明してきたが、いわゆる、スマートフォン型のものであってもよく、スマートフォン型の送受信装置を２極構成とし、さらに、ジャケットと呼ばれる人体側電極１２２を内蔵したものをスマートフォン型の送受信装置に装着して、３極構成とするようにしてもよい。

[0102] 図１７は、スマートフォン型の送受信装置１１１の外観構成例を示している。

[0103] スマートフォン型の送受信装置１１１の前面部１１１ａには、図示しないがタッチパネルや操作ボタンなどが設けられている。また、送受信装置１１１の背面部１１１ｂには、図中の下部に箱型のジャケット２７１設けられた人体側電極１２２と電気的に接続された配線ともなる凸状の端子２８１と、ジャケット２７１がスマートフォン型の送受信装置１１１と一体となったこ

とを示す凸状の端子２８２とを、それぞれ挿通させることで接続される穴状の端子３０１，３０２が設けられている。スマートフォン型の送受信装置１１１は、上面端部に空間側電極１２１が設けられている。

[0104] ジャケット２７１は、人体側電極１２２を内蔵した箱状のものであり、スマートフォン型の送受信装置１１１の背面部１１１ｂの全体を覆い隠すように、かつ、送受信装置１１１を内包するようにスマートフォン型の送受信装置１１１に装着される。このとき、上述した凸状の端子２８１，２８２がそれぞれ穴状の端子３０１，３０２に挿通されて接続される。また、ジャケット２７１に内蔵される人体側電極１２２は、送受信装置１１１の上面部に設けられた空間側電極１２１を覆い隠さない構成とされ、このような構成により、ジャケット２７１が、送受信装置１１１に装着された状態でも、空間側電極１２１と人体側電極１２２とが干渉しない。

[0105] ジャケット２７１が送受信装置１１１に装着されると、背面部１１１ｂは、ジャケット２７１により覆い隠されて、ユーザは、ジャケット２７１を介して送受信装置１１１を把持することになる。結果として、ジャケット２７１が、人体側電極１２２として機能することになる。

[0106] ＜図１７の送受信装置の構成例＞

次に、図１８，図１９のブロック図を参照して、図１７の送受信装置１１１の構成例について説明する。

[0107] 図１８，図１９の送受信装置１１１において、図１１，図１２の送受信装置１１１における構成と、同一の機能を備えた構成については、同一の符号、および同一の名称を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

[0108] すなわち、図１８，図１９の送受信装置１１１において、図１１，図１２の送受信装置１１１と異なる点は、送受信設定装置２３１、および操作部２３２に代えて、スイッチ（ＳＷ）設定部３２１を備えている点と、接続端子１７２が、人体側電極１２２と電気的に接続されるための、回路基板１３１上の端子３５１、および穴状の端子３０１、並びに、スイッチ設定部３２１が、ジャケット２７１の端子２８１と接続されるための、接続端子３３１、

回路基板１３１上の端子３５２、および穴状の端子３０２が設けられている点である。

[0109] スイッチ設定部３２１は、ジャケット２７１がスマートフォン型の送受信装置１１１に装着されると端子２８２を介して接続されているか否かを判定し、判定結果に応じて、スイッチ２０１のオン、またはオフを設定する。

[0110] より詳細には、図１８で示されるように、スイッチ設定部３２１は、端子３３１を介して、端子２８２が接続されていないことを認識すると、ジャケット２７１が送受信装置１１１に装着されていないものとみなし、全体として２極構成であることを認識する。このとき、スイッチ設定部３２１は、スイッチ２０１をオンに設定する。

[0111] また、図１９で示されるように、スイッチ設定部３２１は、端子３３１を介して、端子２８２が接続されていることを認識すると、ジャケット２７１に内蔵される人体側電極１２２の端子２８１と端子３０１とが接続されて、ジャケット２７１が送受信装置１１１に装着されたものとみなし、全体として３極構成であることを認識する。このとき、スイッチ設定部３２１は、スイッチ２０１をオフに制御する。さらに、スイッチ設定部３２１は、２極構成であるときには、スイッチ１５３を固定的にオフとするように設定する。

[0112] ＜図１８，図１９の送受信装置によるスイッチ設定処理＞

次に、図２０のフローチャートを参照し、図１８，図１９の送受信装置１１１のスイッチ設定部３２１のスイッチ設定処理について説明する。

[0113] ステップＳ７１において、スイッチ設定部３２１は、端子３３１が端子２８２と接続されているか否かを判定することで、人体側電極１２２を内蔵したジャケット２７１の端子２８１が端子３０１と接続し、３極構成であるか否かを判定する。ステップＳ７１において、３極構成であると判定された場合、処理は、ステップＳ７２に進む。

[0114] ステップＳ７２において、スイッチ設定部３２１は、スイッチ２０１を固定的にオフの状態に設定する。また、スイッチ設定部３２１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５２を固定的にオフにするように設定す

る。この処理により、図１８で示されるようなジャケット２７１が送受信装置１１１に装着された３極構成である場合、接続端子１７２は、人体側電極１２２と同電位の状態とされ、３極構成とされる。尚、ステップＳ７１において、３極構成ではない場合、ステップＳ７２の処理がスキップされる。

[0115] ステップＳ７３において、スイッチ設定部３２１は、端子３２１が端子２８２と接続されているか否かを判定することで、人体側電極１２２を内蔵したジャケット２７１の端子２８１が端子３０１と接続しておらず、２極構成であるか否かを判定する。ステップＳ７３において、２極構成であると判定された場合、処理は、ステップＳ７４に進む。

[0116] ステップＳ７４において、スイッチ設定部３２１は、スイッチ２０１を固定的にオンの状態に設定する。また、スイッチ設定部３２１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５２の固定的なオフを解除して、自律動作させるように設定する。この処理により、図１９で示されるようなジャケット２７１が送受信装置１１１に装着されていない２極構成である場合、接続端子１７２は、接地電位の状態とされ、２極構成とされる。尚、ステップＳ７３において、２極構成ではない場合、ステップＳ７４の処理がスキップされる。

[0117] ステップＳ７５においては、スイッチ設定部３２１は、終了が指示されたか否かを判定し、終了が指示されない場合、処理は、ステップＳ７１に戻り、それ以降の処理が繰り返される。そして、ステップＳ７５において、終了が指示された場合、処理は、終了する。

[0118] 以上の処理により、ジャケット２７１がスマートフォン型の送受信装置１１１に対して装着されているか否かで、３極構成か２極構成であるかを判定し、切り替えて使用することが可能となる。また、この結果、ジャケット２７１が装着されることにより、３極構成とされ、送信処理時の感度を２倍程度まで向上させることが可能となる。

[0119] ＜第３の実施の形態の変形例＞

以上においては、スイッチ設定部３２１が、端子３３１，３５２，３０２

を介して、ジャケット２８２と接続されているか否かを判定し、判定結果に応じて、スイッチ２０１を制御する例について説明してきたが、例えば、具体的には、図２１，図２２で示されるような構成により、スイッチ設定部３２１’に入力されるHigh、またはLowの信号のいずれかにより動作を切り替えるようにしてもよい。

[0120] すなわち、端子３３１とスイッチ設定部３２１’との間に、抵抗３８１により設定される所定の電圧よりも低い所定のリファレンスが設定されたコンパレータ３８２と電源VDDとを抵抗３８１を介して接続すると共に、回路基板１３１の接地電位に接続された端子３６１および端子３０２の近傍に端子３７１を設けるようにし、凸状の端子２８２を備えたジャケット２７１に代えて端子３７１と端子３０２とを跨いで接続可能な端子２８２’を備えたジャケット２７１’を設けるようにする。

[0121] このような構成により、図２１で示されるように、ジャケット２７１’が装着されていない場合、端子３０２が解放状態とされることにより、コンパレータ３８２には、電源VDDより抵抗３８１により設定される所定の電圧が印加されることによりHigh信号が出力されて、これにより、スイッチ設定部３２１’が、２極構成であることを認識して、スイッチ２０１をオンに設定する。

[0122] 同様に、図２２で示されるように、ジャケット２７１が装着された場合、端子３０２が接地状態とされることにより、コンパレータ３８２には、接地電位が印加されることによりLow信号が出力されて、これにより、スイッチ設定部３２１’が、３極構成であることを認識して、スイッチ２０１をオフに設定する。

[0123] このような構成により、ジャケット２７１’の装着の有無を検出して、スイッチ２０１のオンオフを制御するようにしてもよい。尚、スイッチ制御処理については、図２０のフローチャートを参照して説明した処理と同様であるので、その説明は省略する。

[0124] ＜第４の実施の形態＞

以上においては、スマートフォン型の送受信装置１１１について説明してきたが、例えば、図２３の左部で示されるような腕時計型の送受信装置１１１を２極構成とするようにしてもよい。さらに、図２３の右部で示されるように、表面となる液晶面４０３の上に、すなわち、空間側に、空間側電極１２２を内蔵する蓋４２１を設け、蓋４２１の有無で電極構成を切り替えるようにしてもよい。

[0125] 図２３は、腕時計型の送受信装置１１１の外観構成例を示している。

[0126] 腕時計型の送受信装置１１１は、空間側電極１２１が設けられていない２極構成とされている。また、腕時計型の送受信装置１１１の側面には、図中の右部で示される蓋４２１に設けられた空間側電極１２１と電気的に接続された配線ともなる凸状の端子４２１ａ（図２４，図２５）と、蓋４２１が腕時計型の送受信装置１１１と一体となったことを示す凸状の端子４２１ｂ（図２４，図２５）とを、それぞれ挿通させて接続する穴状の端子４０１，４０２が設けられている。腕時計型の送受信装置１１１は、下面端部に人体側電極１２２が設けられている。

[0127] 蓋４２１は、空間側電極１２１を内蔵したものであり、腕時計型の送受信装置１１１の液晶面４０３を覆い隠すように腕時計型の送受信装置１１１に装着される。このとき、上述した凸状の端子４２１ａ，４２１ｂがそれぞれ穴状の端子４０１，４０２に挿通される。

[0128] ＜図２３の送受信装置の構成例＞

次に、図２４，図２５のブロック図を参照して、図２３の送受信装置１１１の構成例について説明する。

[0129] 図２４，図２５の送受信装置１１１において、図７，図８の送受信装置１１１における構成と、同一の機能を備えた構成については、同一の符号、および同一の名称を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

[0130] すなわち、図２４，図２５の送受信装置１１１において、図７，図８の送受信装置１１１と異なる点は、スイッチ（ＳＷ）制御部４２１を備えている点と、接続端子１７１が、空間側電極１２１の端子４２１ａと電気的に接続

されるための、回路基板１３１上の端子１８１、および穴状の端子４０１、並びに、スイッチ設定部４３１が、蓋４２１の端子４２１ｂと接続されるための、接続端子４４１、回路基板１３１上の端子４５１、および穴状の端子４０２が設けられている点である。

[0131] すなわち、図２４で示されるように、蓋４２１のない２極構成においては、スイッチ設定部４３１によりスイッチ４７１が固定的にオンに制御されることで、接続端子１７１は、接地電位とされる。また、図２５で示されるように、蓋４２１が装着された３極構成においては、スイッチ設定部４３１によりスイッチ４７１が固定的にオフに制御されることで、接続端子１７１は、空間側電極１２１と等電位に設定される。

[0132] スイッチ設定部４３１は、蓋４２１が腕時計型の送受信装置１１１に装着されると端子４２１ｂを介して接続されているか否かを判定し、判定結果に応じて、スイッチ４７１のオン、またはオフを制御する。

[0133] より詳細には、図２４で示されるように、スイッチ設定部４３１は、端子４４１を介して、端子４２１ｂが接続されていないことを認識すると、蓋４２１が送受信装置１１１に装着されていないものとみなし、全体として２極構成であることを認識する。このとき、スイッチ設定部４３１は、スイッチ４７１をオンに制御する。

[0134] また、図２５で示されるように、スイッチ設定部４３１は、端子４４１を介して、端子４２１ｂが接続されていることを認識すると、蓋４２１に内蔵される空間側電極１２１の端子４２１ａと端子４０１とが接続されて、蓋４２１が送受信装置１１１に装着されたものとみなし、全体として３極構成であることを認識する。このとき、スイッチ設定部４３１は、スイッチ４７１をオフに制御する。

[0135] すなわち、図２４で示されるように、２極構成においては、スイッチ設定部４３１によりスイッチ４７１が固定的にオンに制御されることで、接続端子１７１は、接地電位に設定される。図２５で示されるように、３極構成においては、スイッチ設定部４３１によりスイッチ４７１が固定的にオフに制

御されることで、接続端子１７１は、空間側電極１２１と同電位とされる。

[0136] ＜図２４，図２５の送受信装置によるスイッチ設定処理＞

次に、図２６のフローチャートを参照し、図２４，図２５の送受信装置１１１のスイッチ設定部４３１のスイッチ設定処理について説明する。

[0137] ステップＳ９１において、スイッチ設定部４３１は、端子４４１が端子４２１ｂと接続されているか否かを判定することで、空間側電極１２１を内蔵した蓋４２１の端子４２１ａが端子４０１と接続し、３極構成であるか否かを判定する。ステップＳ９１において、３極構成であると判定された場合、処理は、ステップＳ９２に進む。

[0138] ステップＳ９２において、スイッチ設定部４３１は、スイッチ４７１を固定的にオフの状態に設定する。また、スイッチ設定部４３１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５１を自律動作するように設定する。ここでは、スイッチ４７１がスイッチ１５１側に設けられているので、スイッチ１５２ではなく、スイッチ１５１が自律動作するように設定される。この処理により、図２５で示されるような蓋４２１が送受信装置１１１に装着された３極構成である場合、接続端子１７１は、空間側電極１２１と同電位の状態とされ、３極構成とされる。尚、ステップＳ９１において、３極構成ではない場合、ステップＳ９２の処理がスキップされる。

[0139] ステップＳ９３において、スイッチ設定部４３１は、端子４４１が端子４２１ｂと接続されているか否かを判定することで、空間側電極１２１を内蔵した蓋４２１の端子４２１ａが端子４０１と接続しおらず、２極構成であるか否かを判定する。ステップＳ９３において、２極構成であると判定された場合、処理は、ステップＳ９４に進む。

[0140] ステップＳ９４において、スイッチ設定部４３１は、スイッチ４７１を固定的にオンの状態に設定する。また、スイッチ設定部４３１は、スイッチ制御部１５３を制御して、スイッチ１５１を固定的にオフにするように設定する。ここでは、スイッチ４７１がスイッチ１５１側に設けられているので、スイッチ１５２ではなく、スイッチ１５１がオフに設定される。この処理に

より、図２４で示されるような蓋４２１が送受信装置１１１に装着されていない２極構成である場合、接続端子１７１は、接地電位の状態とされ、２極構成とされる。尚、ステップＳ９３において、２極構成ではない場合、ステップＳ９４の処理がスキップされる。

[0141] ステップＳ９５においては、スイッチ設定部４３１は、終了が指示されたか否かを判定し、終了が指示されない場合、処理は、ステップＳ９１に戻り、それ以降の処理が繰り返される。そして、ステップＳ９５において、終了が指示された場合、処理は、終了する。

[0142] 以上の処理により、蓋４２１が腕時計型の送受信装置１１１に対して装着されているか否かで、３極構成か２極構成であるかを判定し、切り替えて使用することが可能となる。また、この結果、蓋４２１が装着されることにより、３極構成とすることで送信処理時の感度を２倍程度まで向上させることが可能となる。

[0143] 以上の如く、本開示の人体通信における送受信装置によれば、必要とされる電極構成の変化に応じて、同一の構成で、電極構成を切り替えて使用することが可能となる。

[0144] ＜ソフトウェアにより実行させる例＞

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

[0145] 図２７は、汎用のパーソナルコンピュータの構成例を示している。このパーソナルコンピュータは、CPU(Central Processing Unit)１００１を内蔵している。CPU１００１にはバス１００４を介して、入出力インタ-フェイス１００５が接続されている。バス１００４には、ROM(Read Only Memory)１００

２およびRAM(Random Access Memory)１００３が接続されている。

[0146] 入出力インター-フェイス１００５には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる入力部１００６、処理操作画面や処理結果の画像を表示デバイスに出力する出力部１００７、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部１００８、LAN（Local Area Network）アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部１００９が接続されている。また、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク（ＭＤ(Mini Disc)を含む）、もしくは半導体メモリなどのリムーバブルメディア１０１１に対してデータを読み書きするドライブ１０１０が接続されている。

[0147] CPU１００１は、ROM１００２に記憶されているプログラム、または磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等のリムーバブルメディア１０１１ら読み出されて記憶部１００８にインストールされ、記憶部１００８からRAM１００３にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM１００３にはまた、CPU１００１が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0148] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU１００１が、例えば、記憶部１００８に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース１００５及びバス１００４を介して、RAM１００３にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0149] コンピュータ（CPU１００１）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア１０１１に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0150] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア１０１１をドラ

イブ１０１０に装着することにより、入出力インタフェース１００５を介して、記憶部１００８にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部１００９で受信し、記憶部１００８にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM１００２や記憶部１００８に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0151] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0152] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、１つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている１つの装置は、いずれも、システムである。

[0153] なお、本開示の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0154] 例えば、本開示は、１つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0155] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、１つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0156] さらに、１つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その１つのステップに含まれる複数の処理は、１つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0157] 尚、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

＜１＞ 人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、

前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部と、

電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替える

切り替え部と

を含む送受信装置。

＜２＞　前記電極構成は、３極の電極からなる３極構成および２極の電極からなる２極構成のいずれかである

＜１＞に記載の送受信装置。

＜３＞　前記送信部および前記受信部を構成する回路が設けられた回路基板の電極として機能するGndパターンを有する回路基板Gndと、

前記送信部の動作により、差動出力により信号を送信する差動出力により信号を送信する送信ドライバの一方に接続される第１の電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第１のスイッチと、前記送信ドライバの他方に接続される第２の電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第２のスイッチとを含み、

前記切り替え部は、

前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続されない場合、前記２極構成であるものとみなし、前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを固定的にオフに設定し、前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続された前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチは送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせ、

前記第１の電極および前記第２の電極のいずれもが接続された場合、前記３極構成であるものとみなし、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチは送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせる

＜２＞に記載の送受信装置。

＜４＞　前記切り替え部は、外部の設定装置により動作が設定され、

前記３極構成であり、前記設定装置により前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチがいずれも固定的にオフに設定されない場合、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせ、

前記２極構成であり、前記設定装置により前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチが固定的にオフに設定された場合、前記オフに設定されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせる

＜３＞に記載の送受信装置。

＜５＞　前記切り替え部の動作を設定する設定部をさらに含み、

前記３極構成であり、前記設定部により前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチがいずれも固定的にオフに設定されない場合、前記切り替え部は、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを受信時にオフにさせ、

前記２極構成であり、前記設定部により前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチが固定的にオフに設定された場合、前記切り替え部は、前記オフに設定されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせる

＜３＞に記載の送受信装置。

＜６＞　前記設定部は、前記送受信装置に着脱可能な、前記第１の電極および前記第２の電極のいずれかを含む構成が装着されたか否かにより、前記２極構成であるか、または、前記３極構成であるかを判定し、判定結果に応じて、前記切り替え部の動作を設定する

＜５＞に記載の送受信装置。

＜７＞　前記第１の電極および前記第２の電極のいずれかを含む構成は、前記送受信装置がスマートフォンであるときの、前記スマートフォンに装着されるジャケット、または、前記送受信装置が腕時計型であるときの、前記腕時計の蓋を含む

＜６＞に記載の送受信装置。

＜８＞　前記送信部および前記受信部を構成する回路が設けられた回路基板の電極として機能するGndパターンを有する回路基板Gndと、

前記回路基板Gndを除く、前記受信部に、前記第１の電極および前記第２の

電極にそれぞれ接続可能な２個の端子とを含み、

前記回路基板Gndと、前記第１の電極および前記第２の電極である場合、前記切り替え部は、前記２個の端子のうち、前記電極が接続されない端子を前記回路Gndに接地する

＜２＞に記載の送受信装置。

＜９＞　前記第１の電極、および前記第２の電極は、人体側電極、および空間側電極を含む

＜３＞乃至＜８＞のいずれかに記載の送受信装置。

＜１０＞　人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、

前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部とを含む送受信装置の送受信方法であって、

電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替えるステップを含む

送受信方法。

＜１１＞　人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、

前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部と、

電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替える切り替え部と

してコンピュータを機能させるプログラム。

符号の説明

[0158] ３３　通信媒体（人体），　１１１　送受信装置，　１１２　ベルト，１２１　空間側電極，　１２２　人体側電極，　１３１　回路基板，　１３２　バッテリ，　１４１，１４１ａ，１４１ｂ　出力ドライバ，　１４２　受信入力アンプ，　１４３　スイッチ，　１５１，１５２　スイッチ，　１５３　スイッチ制御部，　１５４　インピーダンス，　１６１　送信信号処理部，　１６２　受信信号処理部，　１７１　スイッチ，　２２１　スイッチ設定装置，　２２２　操作部，　２３１　スイッチ設定装置，　２３２　操作部，　２４１　スイッチ設定装置，　２４２　操作部，　３２１，３２

１’　スイッチ設定部，　４３１　スイッチ設定部

請求の範囲

[請求項1] 人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、

前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部と、

電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替える切り替え部と

を含む送受信装置。

[請求項2] 前記電極構成は、３極の電極からなる３極構成および２極の電極からなる２極構成のいずれかである

請求項１に記載の送受信装置。

[請求項3] 前記送信部および前記受信部を構成する回路が設けられた回路基板の電極として機能するGndパターンを有する回路基板Gndと、

前記送信部の動作により、差動出力により信号を送信する差動出力により信号を送信する送信ドライバの一方に接続される第１の電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第１のスイッチと、前記送信ドライバの他方に接続される第２の電極との接続をオンまたはオフにより切り替える第２のスイッチとを含み、

前記切り替え部は、

前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続されない場合、前記２極構成であるものとみなし、前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを固定的にオフに設定し、前記第１の電極または前記第２の電極のいずれかが接続された前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチは送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせ、

前記第１の電極および前記第２の電極のいずれもが接続された場合、前記３極構成であるものとみなし、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチは送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせる

請求項２に記載の送受信装置。

[請求項4] 前記切り替え部は、外部の設定装置により動作が設定され、

前記３極構成であり、前記設定装置により前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチがいずれも固定的にオフに設定されない場合、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせ、

前記２極構成であり、前記設定装置により前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチが固定的にオフに設定された場合、前記オフに設定されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせる

請求項３に記載の送受信装置。

[請求項5] 前記切り替え部の動作を設定する設定部をさらに含み、

前記３極構成であり、前記設定部により前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチがいずれも固定的にオフに設定されない場合、前記切り替え部は、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、前記第１のスイッチ、および前記第２のスイッチを受信時にオフにさせ、

前記２極構成であり、前記設定部により前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチが固定的にオフに設定された場合、前記切り替え部は、前記オフに設定されない前記第１のスイッチまたは前記第２のスイッチを送信時にオンにさせ、受信時にオフにさせる

請求項３に記載の送受信装置。

[請求項6] 前記設定部は、前記送受信装置に着脱可能な、前記第１の電極および前記第２の電極のいずれかを含む構成が装着されたか否かにより、前記２極構成であるか、または、前記３極構成であるかを判定し、判定結果に応じて、前記切り替え部の動作を設定する

請求項５に記載の送受信装置。

[請求項7] 前記第１の電極および前記第２の電極のいずれかを含む構成は、前記送受信装置がスマートフォンであるときの、前記スマートフォンに

装着されるジャケット、または、前記送受信装置が腕時計型であるときの、前記腕時計の蓋を含む

請求項６に記載の送受信装置。

[請求項8] 前記送信部および前記受信部を構成する回路が設けられた回路基板の電極として機能するGndパターンを有する回路基板Gndと、

前記回路基板Gndを除く、前記受信部に、前記第１の電極および前記第２の電極にそれぞれ接続可能な２個の端子とを含み、

前記回路基板Gndと、前記第１の電極および前記第２の電極である場合、前記切り替え部は、前記２個の端子のうち、前記電極が接続されない端子を前記回路Gndに接地する

請求項３に記載の送受信装置。

[請求項9] 前記第１の電極、および前記第２の電極は、人体側電極、および空間側電極を含む

請求項３に記載の送受信装置。

[請求項10] 人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、

前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部とを含む送受信装置の送受信方法であって、

電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替えるステップを含む

送受信方法。

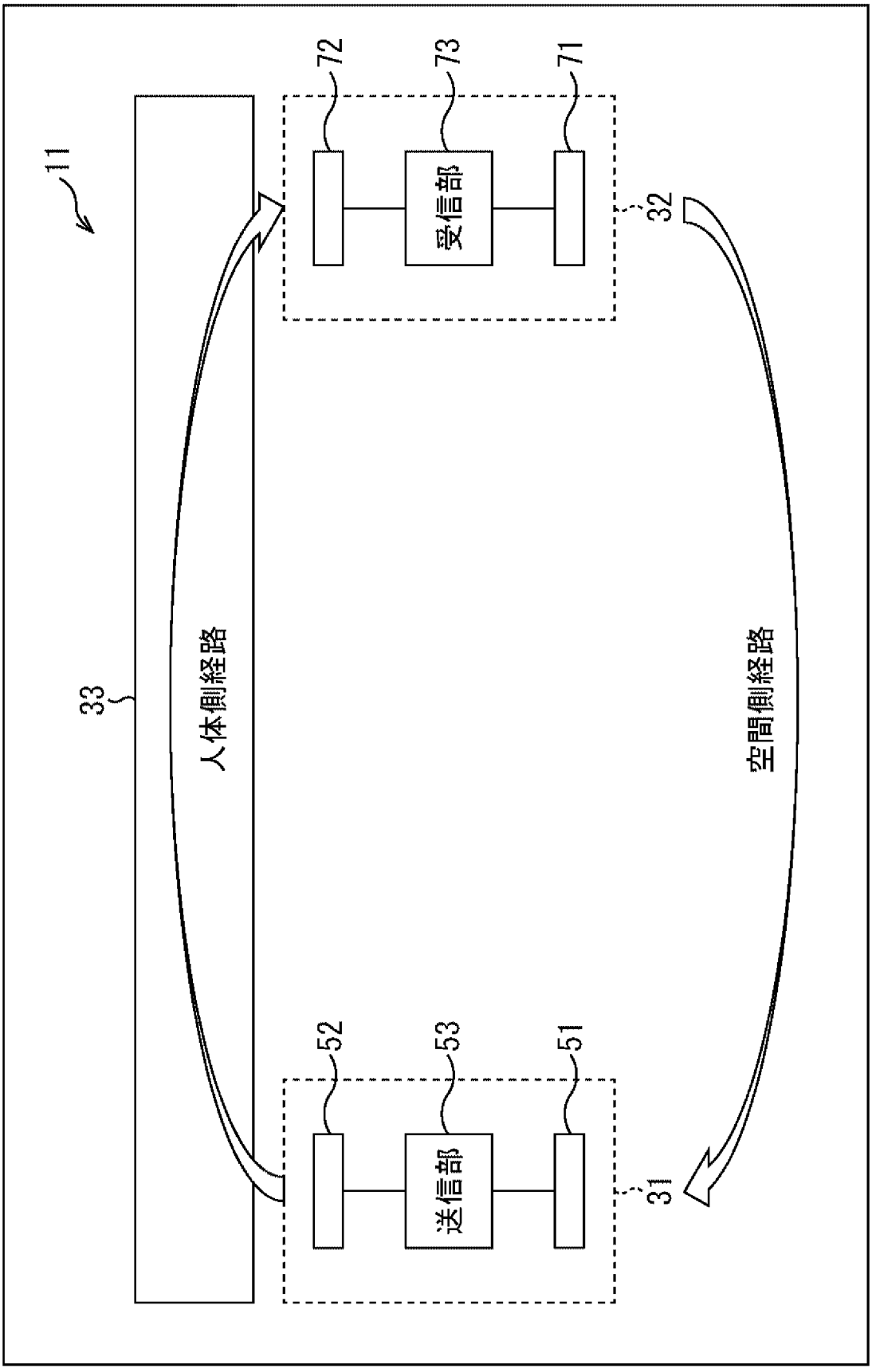
[請求項11] 人体を通信媒体とした、信号の送信時に使用する送信部と、

前記人体を通信媒体とした、前記信号の受信時に使用する受信部と、

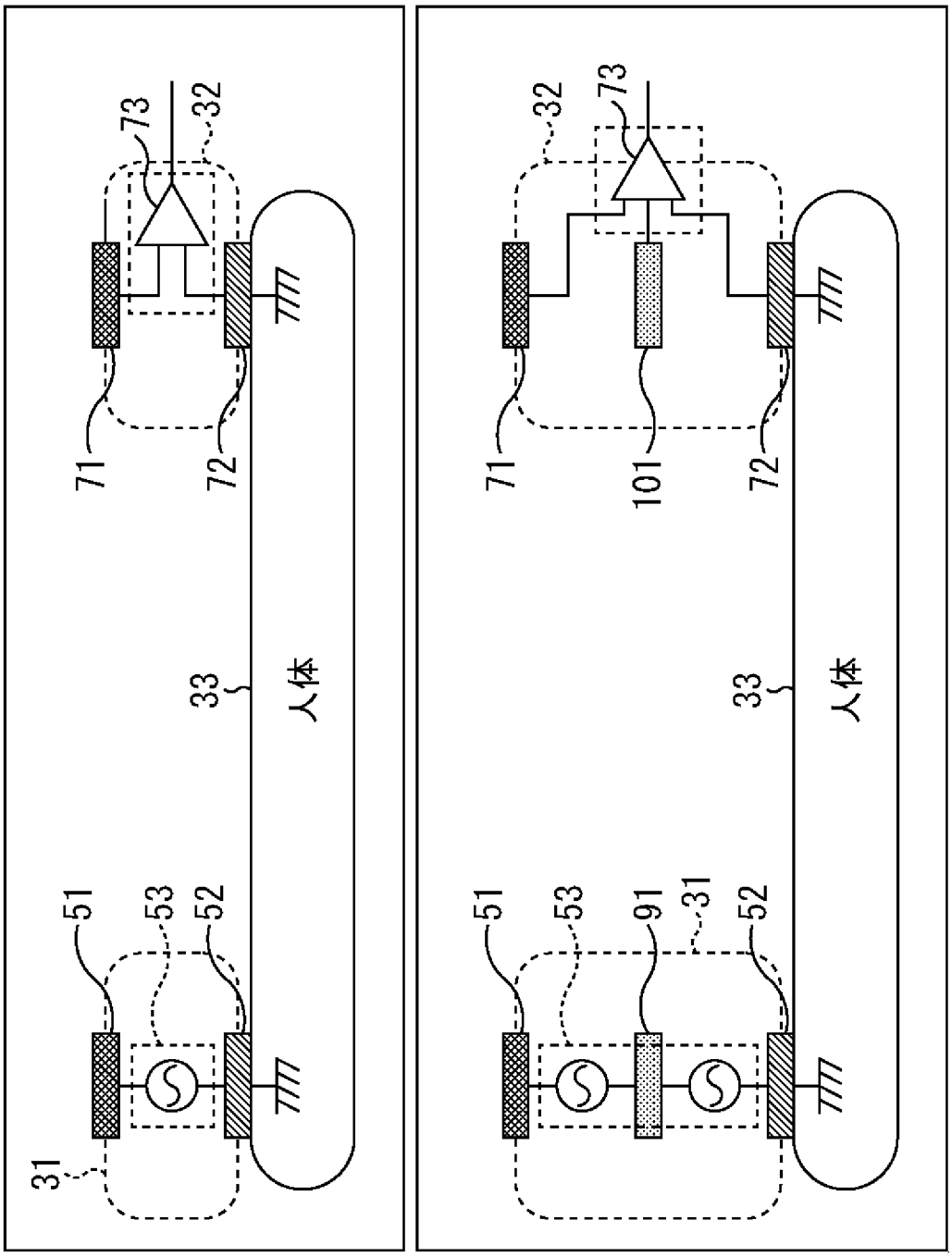
電極構成に応じて、前記送信部および前記受信部の回路構成を切り替える切り替え部と

してコンピュータを機能させるプログラム。

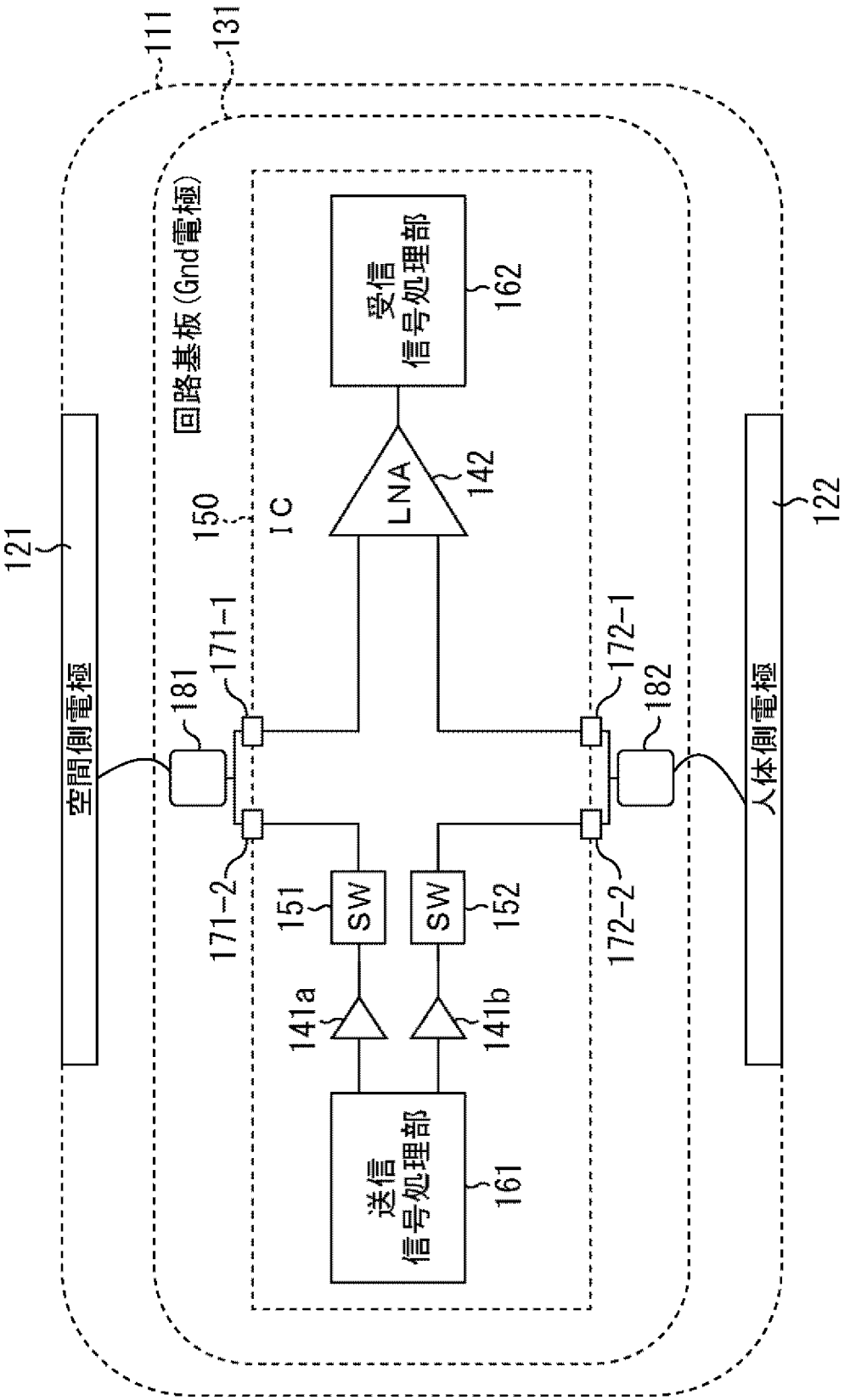
[図1]
FIG. 1



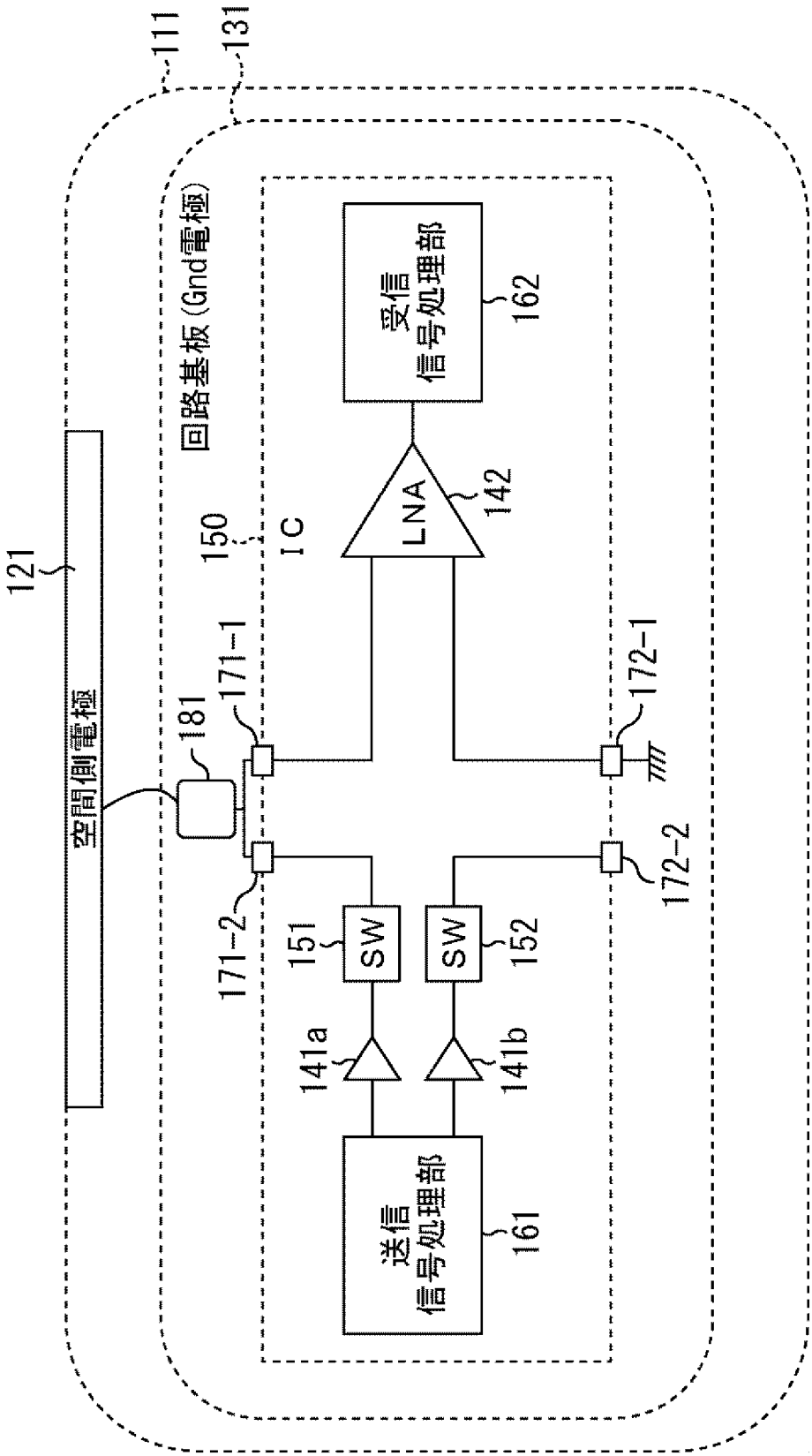
[図2]
FIG. 2



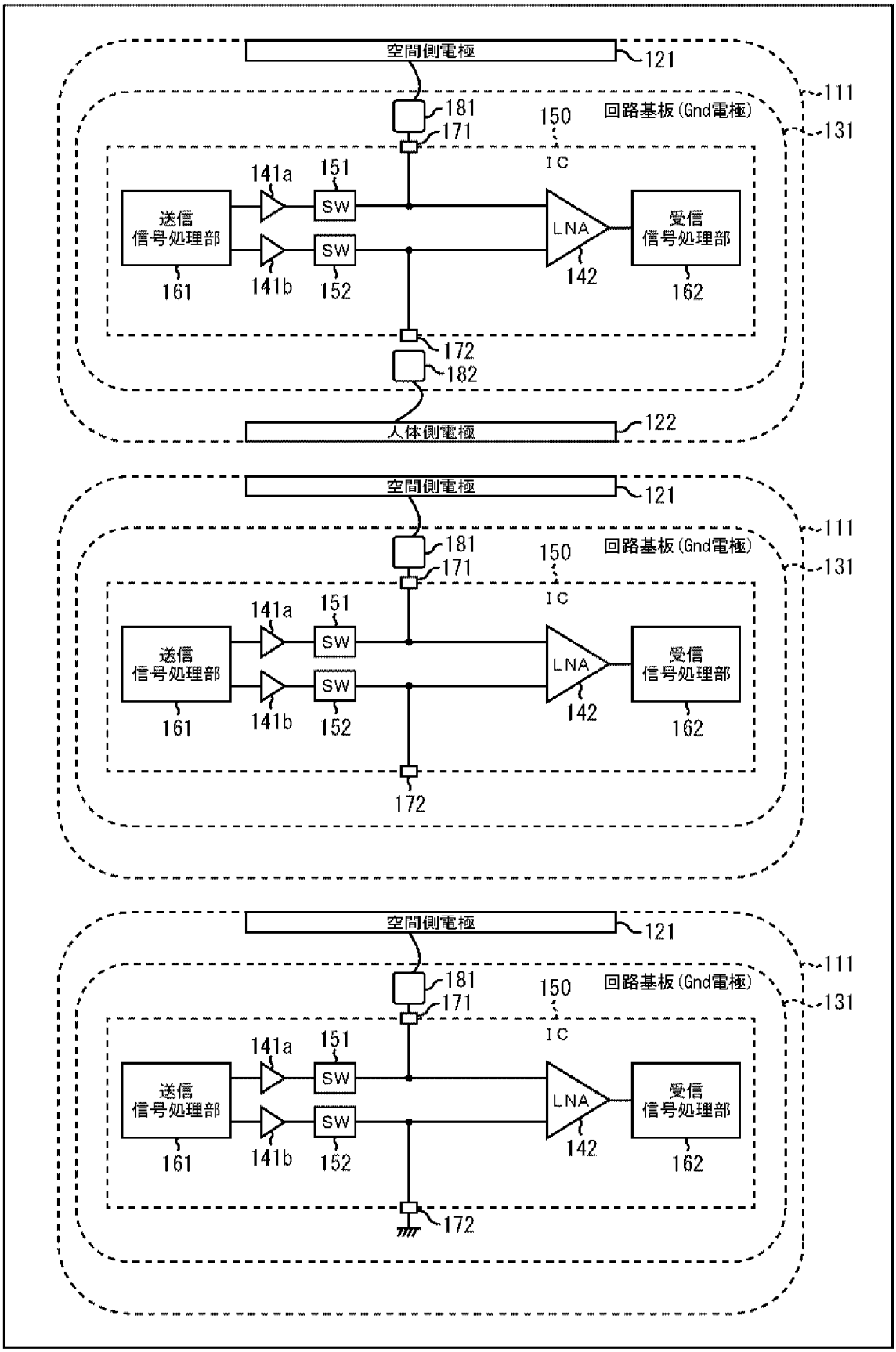
[図3]
FIG. 3


111
131
回路基板(Gnd電極)
150
IC
121
空間側電極
181
171-1
171-2
151
SW
152
SW
141a
141b
送信
信号処理部
161
LNA
142
受信
信号処理部
162
172-1
172-2
182
人体側電極
122

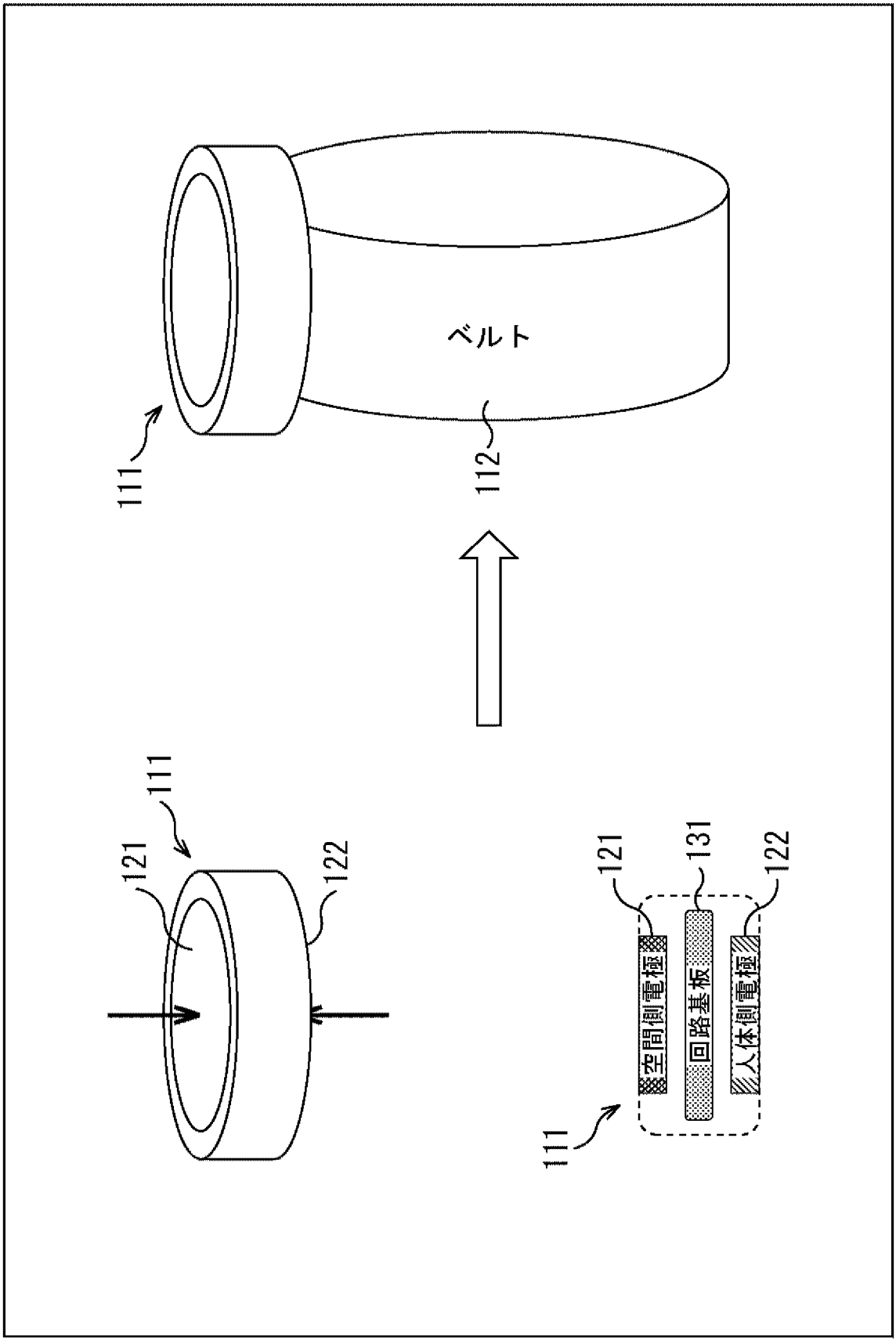
[図4]
FIG. 4


111
131
回路基板(Gnd電極)
150
IC
121
空間側電極
181
171-1
171-2
172-1
172-2
LNA
142
受信
信号処理部
162
SW
151
SW
152
141a
141b
送信
信号処理部
161

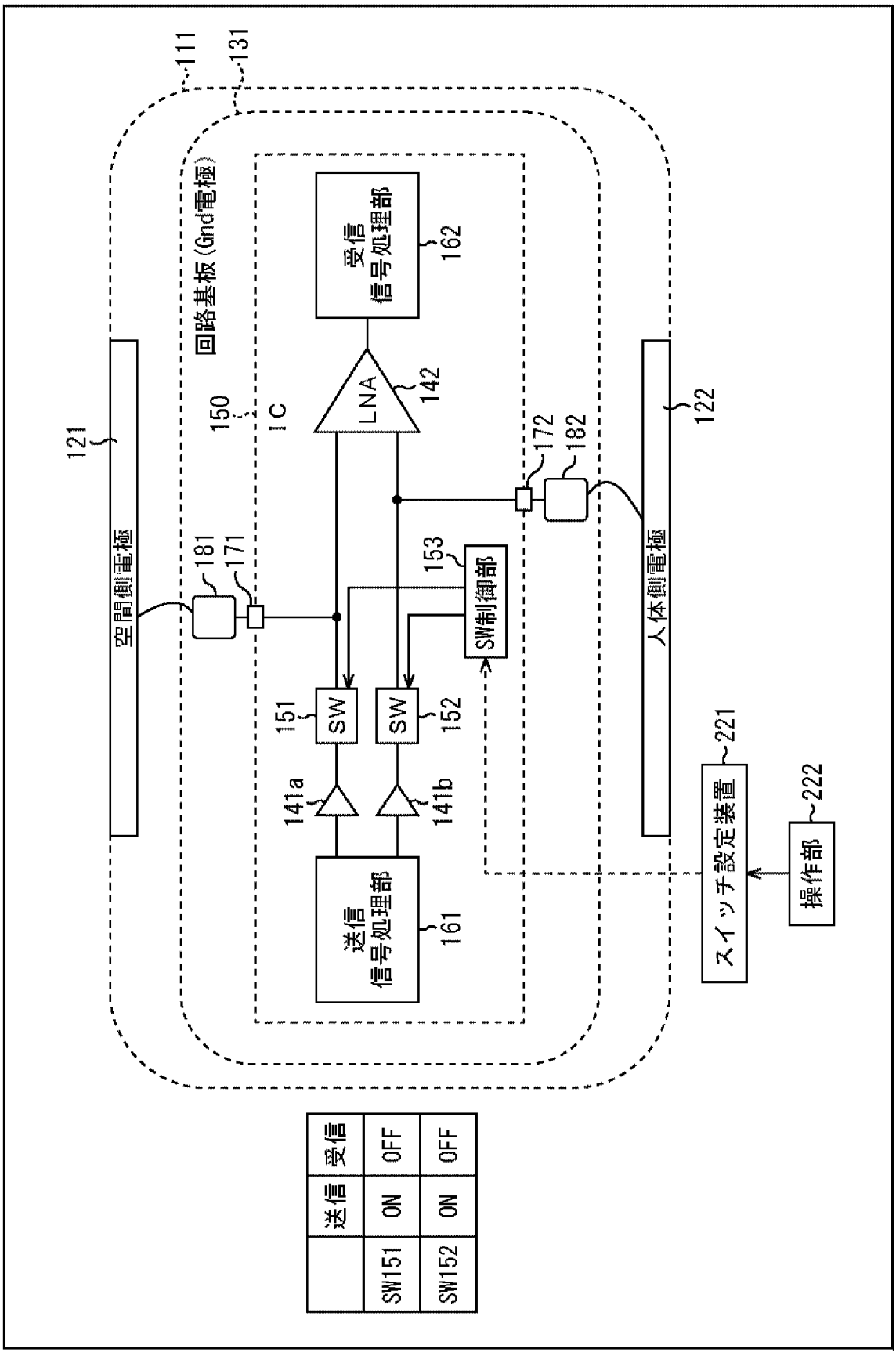
[図5]
FIG. 5


空間側電極
121
111
181
171
150
回路基板(Gnd電極)
131
IC
141a
151
SW
送信
信号処理部
LNA
受信
信号処理部
SW
161
141b
152
142
162
172
182
人体側電極
122
空間側電極
121
111
181
171
150
回路基板(Gnd電極)
131
IC
141a
151
SW
送信
信号処理部
LNA
受信
信号処理部
SW
161
141b
152
142
162
172
空間側電極
121
111
181
171
150
回路基板(Gnd電極)
131
IC
141a
151
SW
送信
信号処理部
LNA
受信
信号処理部
SW
161
141b
152
142
162
172

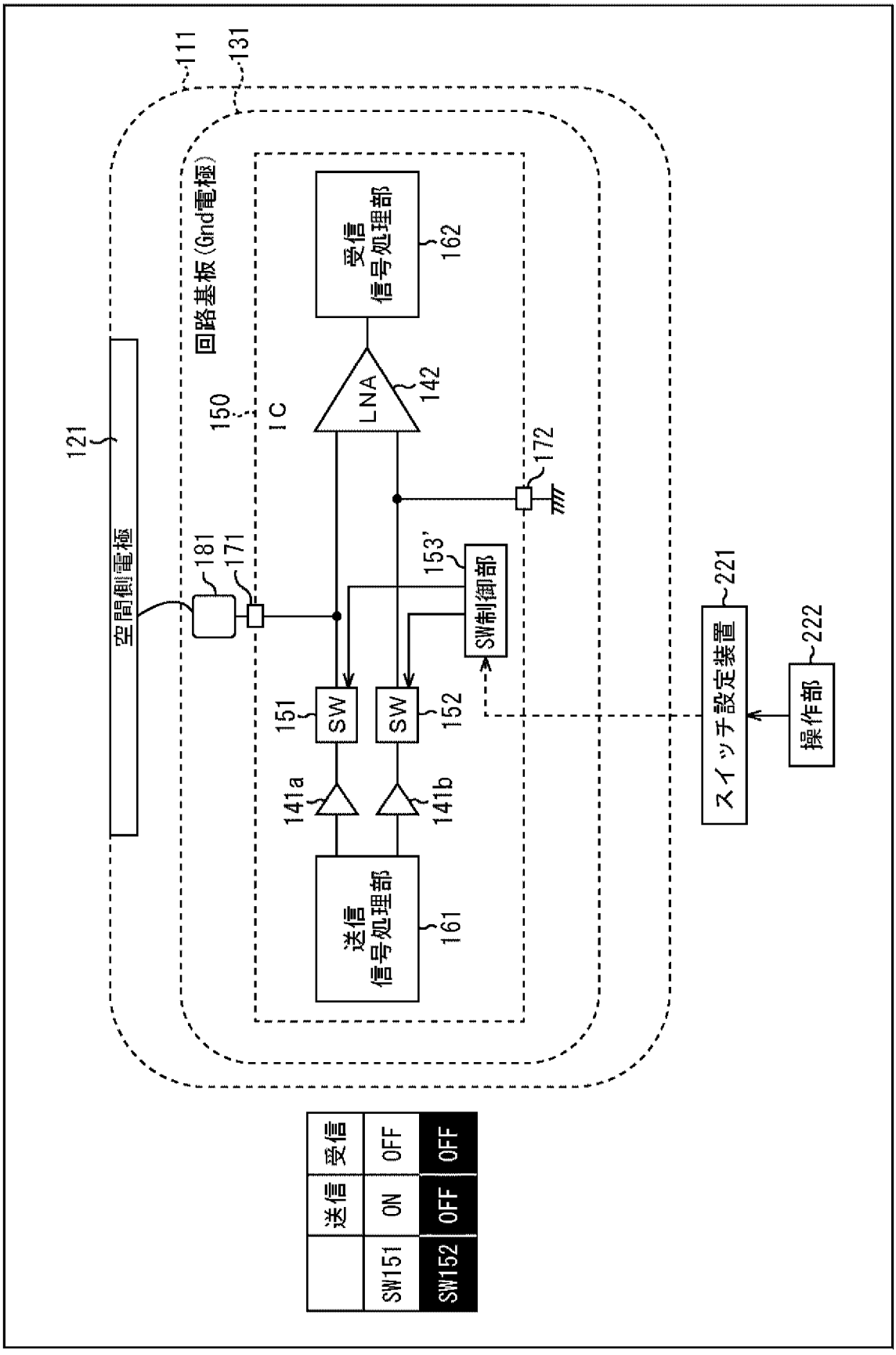
[図6]
FIG. 6



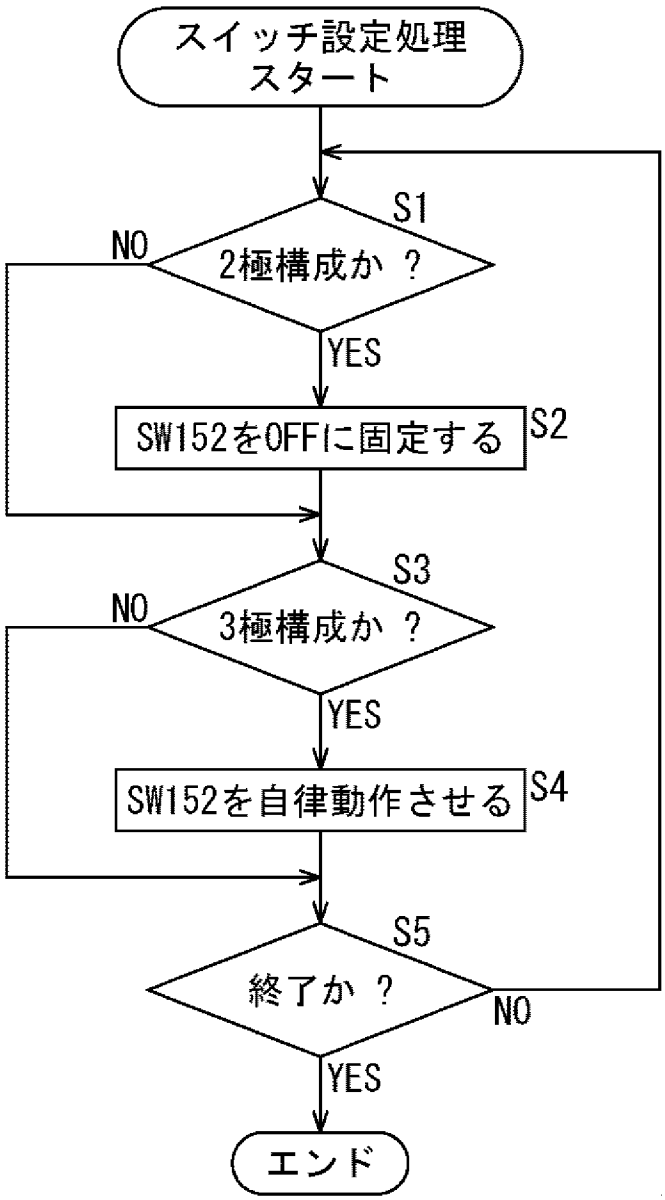
[図7]
FIG. 7


111
131
回路基板(Gnd電極)
150
IC
121
空間側電極
181
171
受信
信号処理部
162
LNA
142
172
182
122
人体側電極
153
SW制御部
151
SW
152
SW
141a
141b
送信
信号処理部
161
221
スイッチ設定装置
222
操作部
送信
受信
SW151
ON
OFF
SW152
ON
OFF

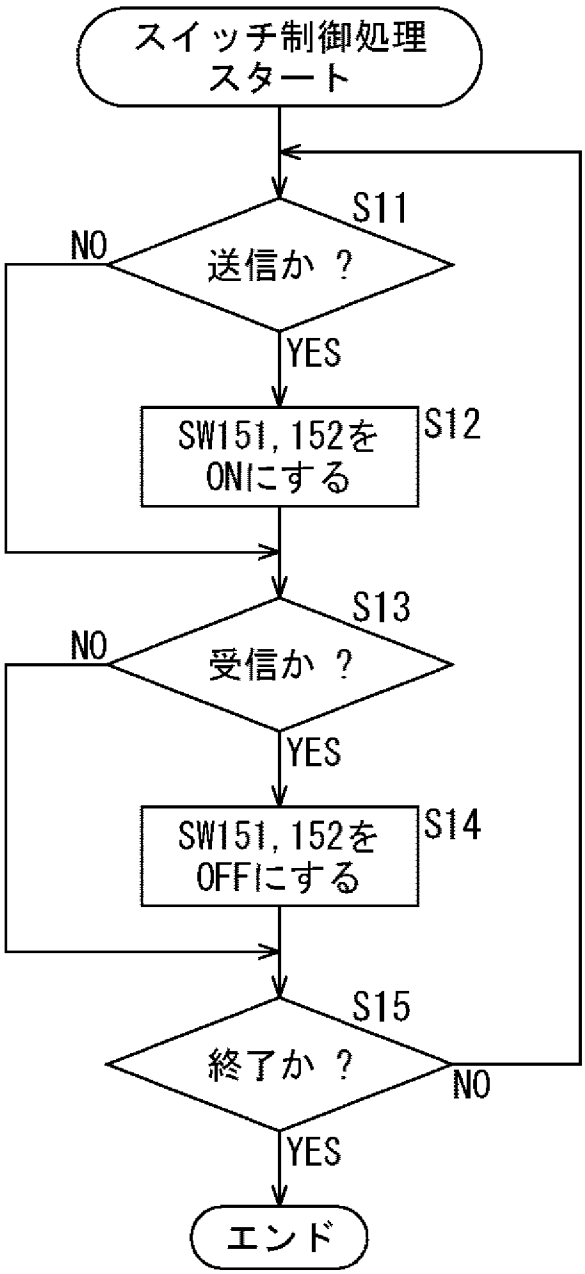
[図8]
FIG. 8


111
131
回路基板(Gnd電極)
150
IC
121
空間側電極
181
171
受信
信号処理部
162
LNA
142
172
153'
SW制御部
151
SW
152
SW
141a
141b
送信
信号処理部
161
221
スイッチ設定装置
222
操作部
送信
受信
SW151
SW152
ON
OFF
OFF
OFF

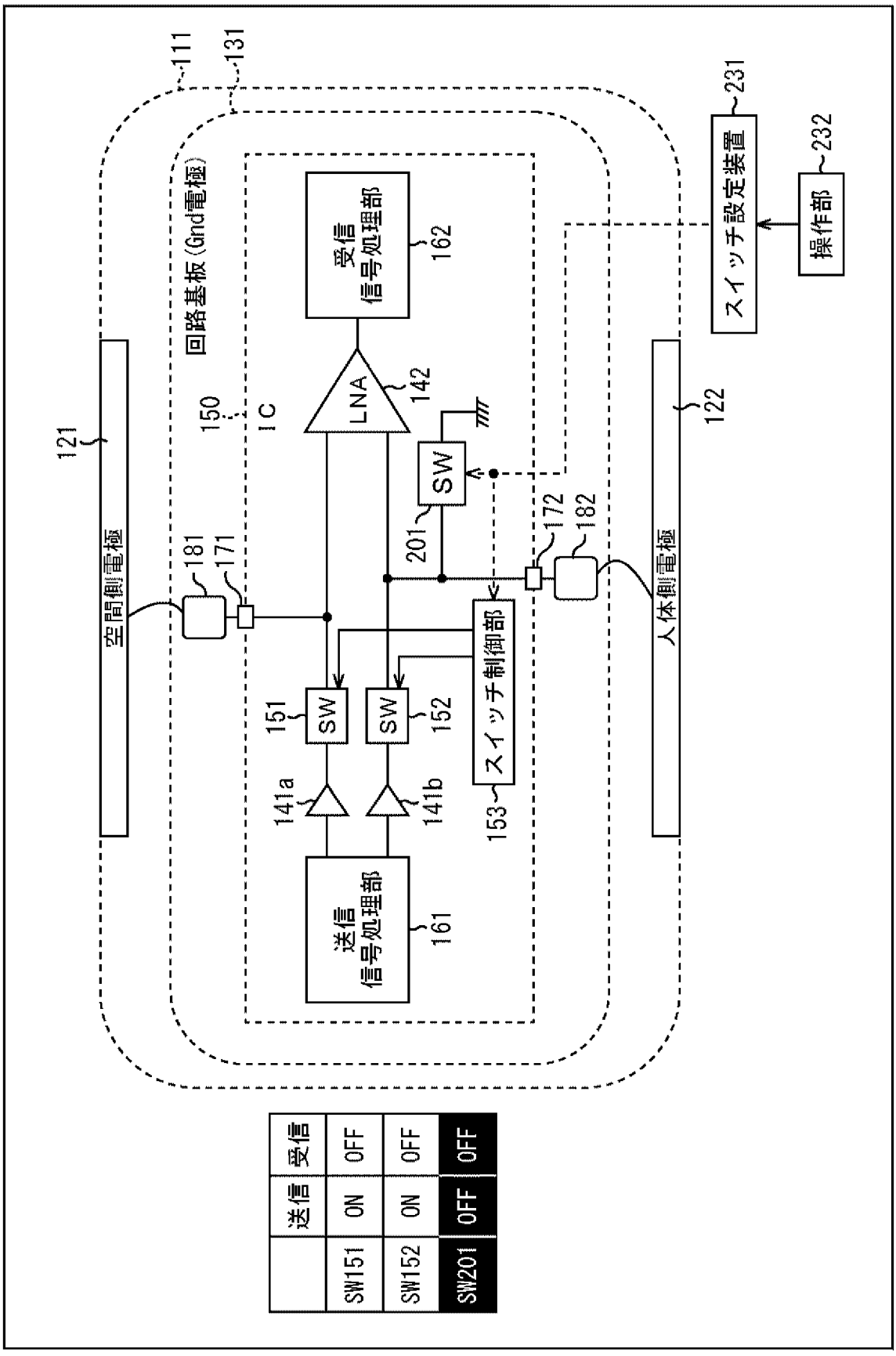
[図9]
FIG. 9


スイッチ設定処理
スタート
S1
2極構成か ？
NO
YES
SW152をOFFに固定する
S2
S3
3極構成か ？
NO
YES
SW152を自律動作させる
S4
S5
終了か ？
NO
YES
エンド

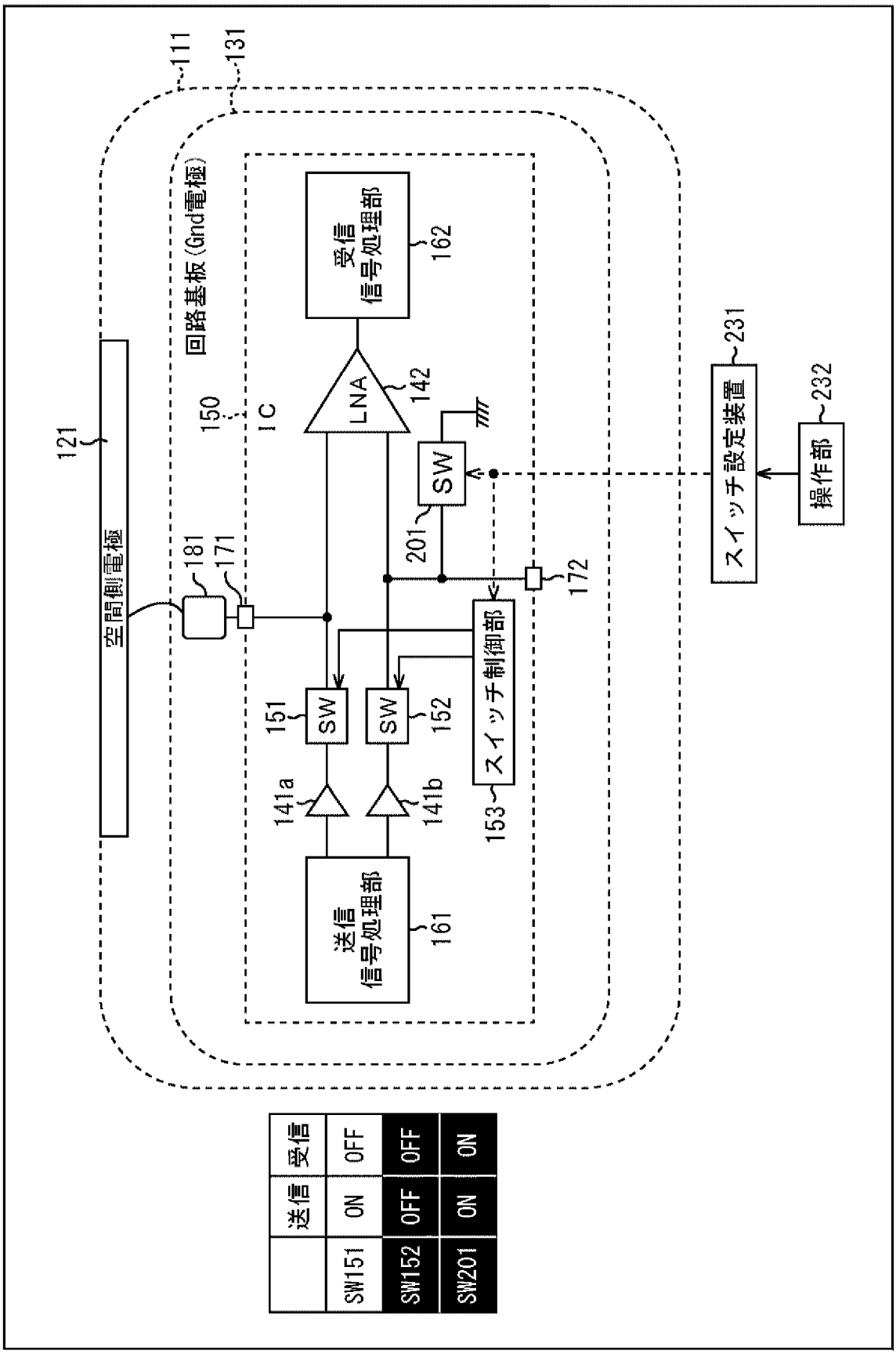
[図10]
FIG. 10


スイッチ制御処理
スタート
S11
送信か ？
NO
YES
SW151, 152を
ONにする
S12
S13
受信か ？
NO
YES
SW151, 152を
OFFにする
S14
S15
終了か ？
NO
YES
エンド

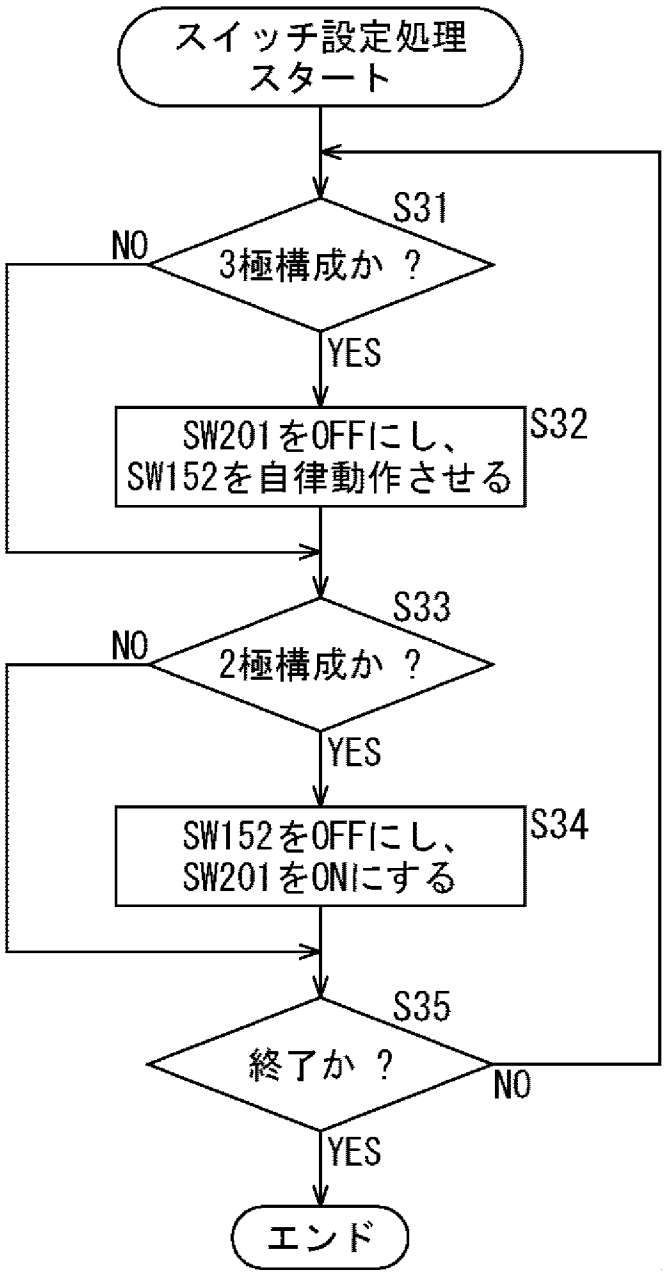
[図11]
FIG. 11


111
131
231
232
回路基板(Gnd電極)
受信
信号処理部
162
スイッチ設定装置
操作部
LNA
142
121
150
IC
122
SW
空間側電極
181
171
201
172
182
人体側電極
スイッチ制御部
151
SW
SW
152
141a
141b
153
送信
信号処理部
161
送信
受信
SW151
ON
OFF
SW152
ON
OFF
SW201
OFF
OFF

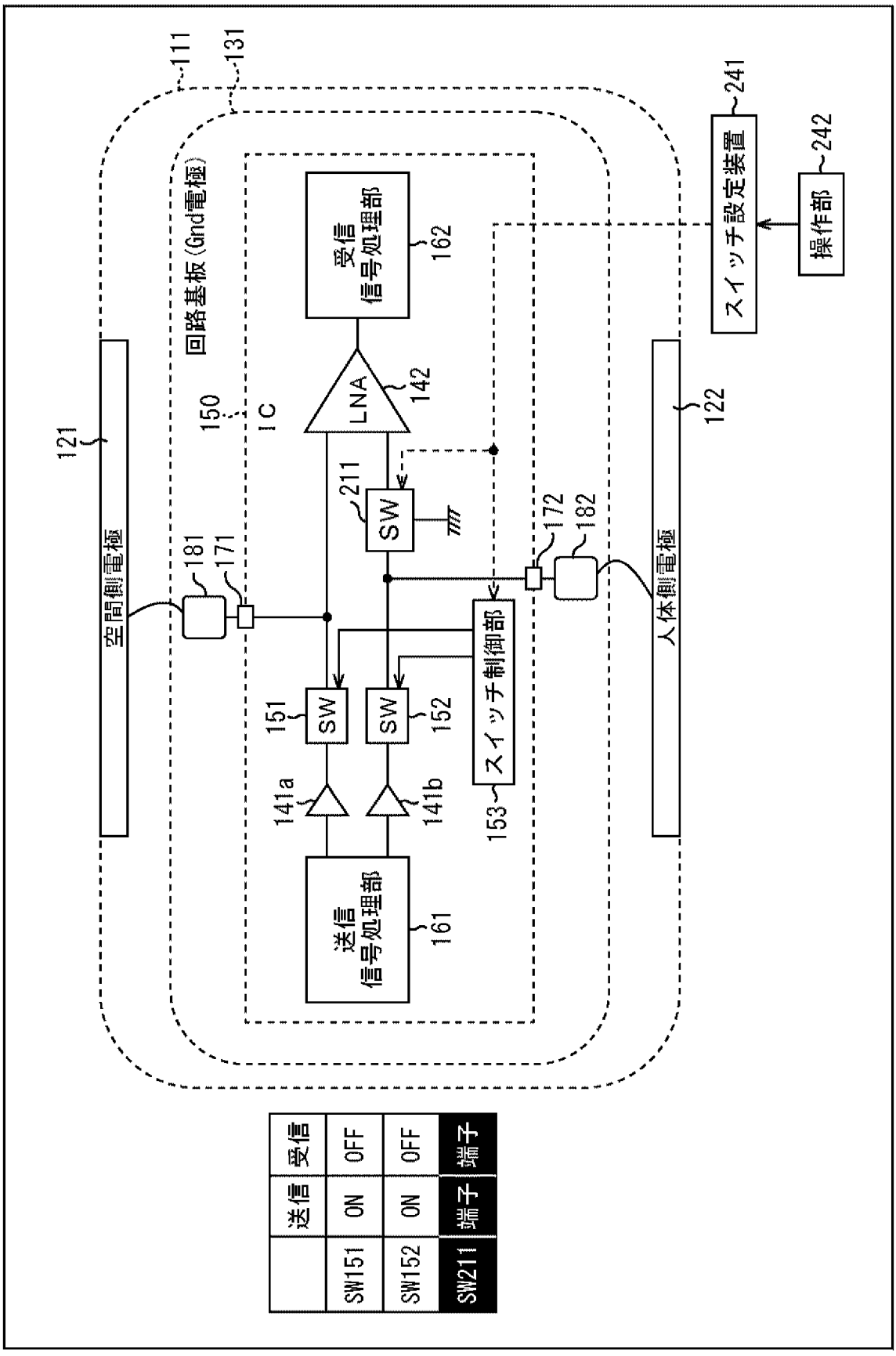
[図12]
FIG. 12


111
131
回路基板(Gnd電極)
IC
150
121
空間側電極
181
171
受信
信号処理部
162
LNA
142
SW
201
172
スイッチ設定装置
231
操作部
232
スイッチ制御部
153
151
SW
152
SW
141a
141b
送信
信号処理部
161
送信
受信
SW151
ON
OFF
SW152
OFF
OFF
SW201
ON
ON

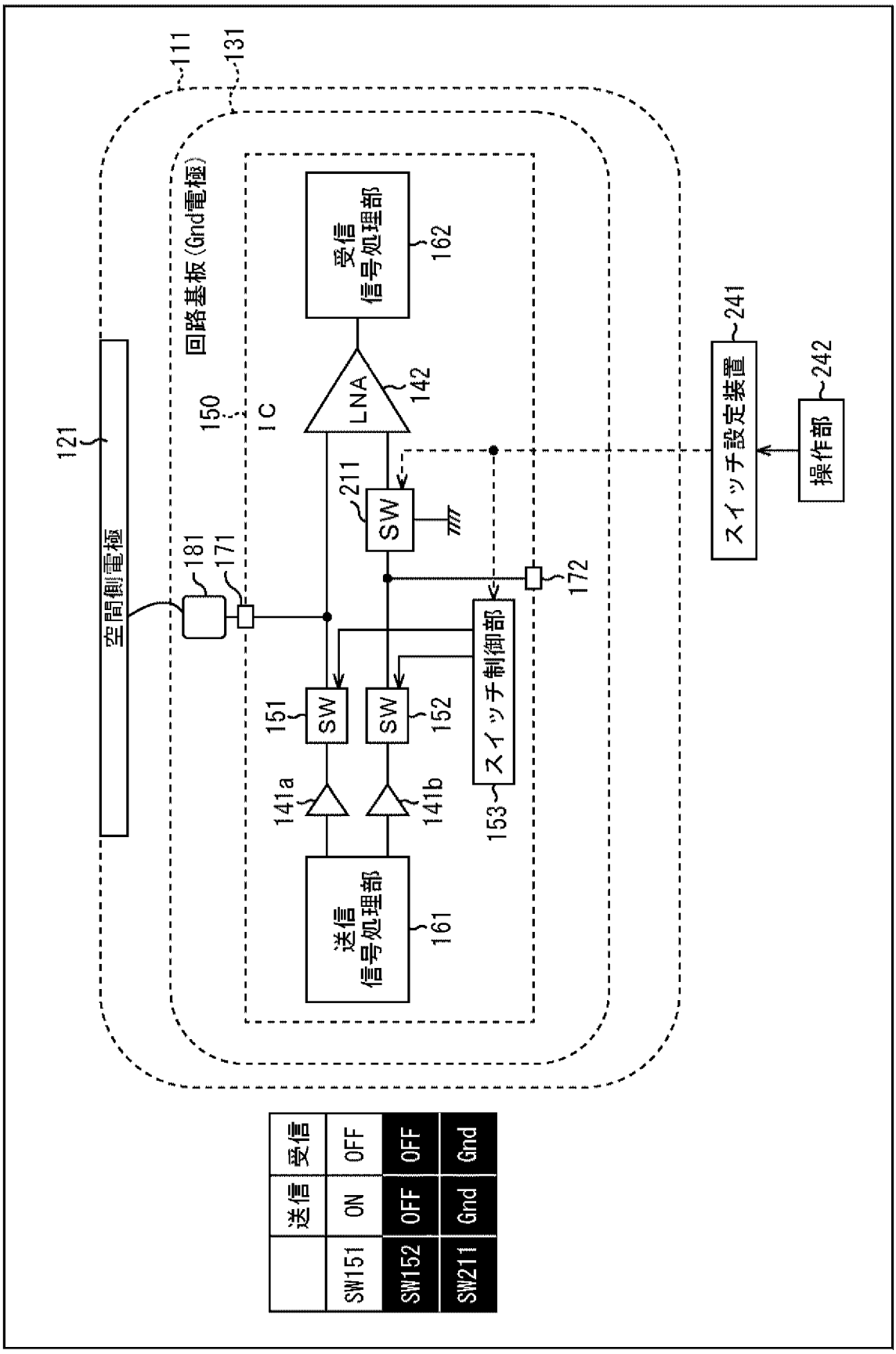
[図13]
FIG. 13


スイッチ設定処理
スタート
S31
3極構成か ？
NO
YES
SW201をOFFにし、
SW152を自律動作させる
S32
S33
2極構成か ？
NO
YES
SW152をOFFにし、
SW201をONにする
S34
S35
終了か ？
NO
YES
エンド

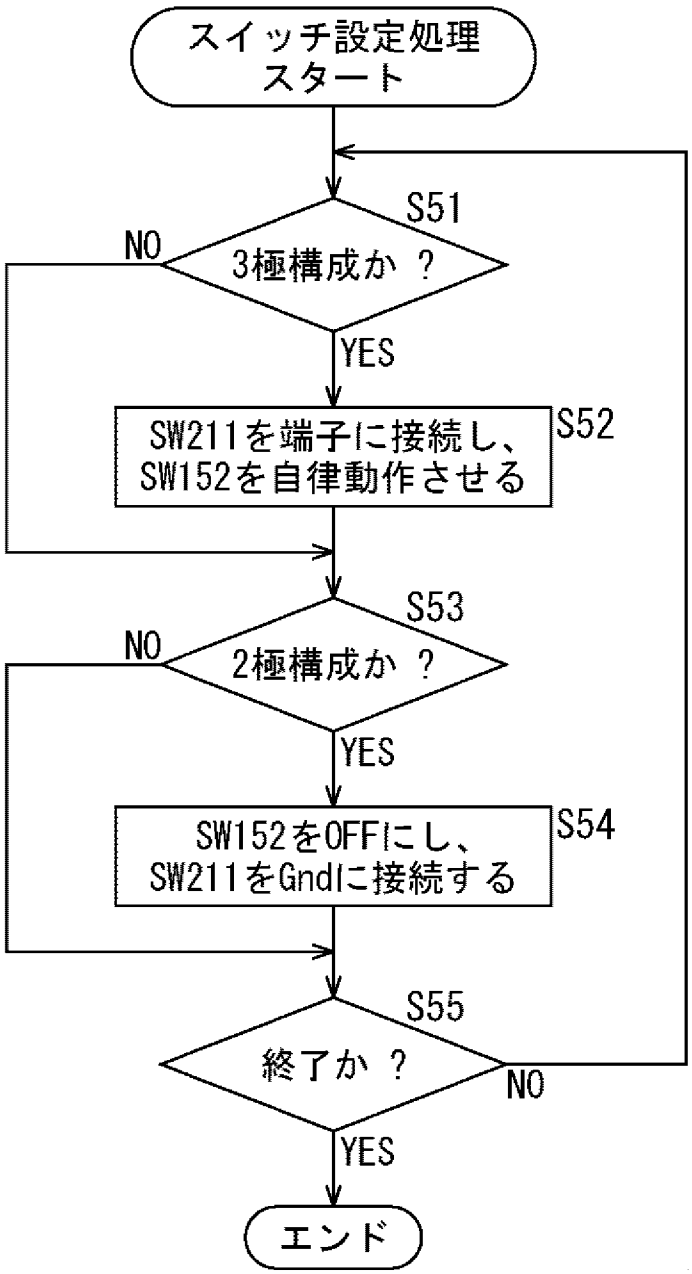
[図14]
FIG. 14


111
131
241
242
回路基板(Gnd電極)
受信
信号処理部
162
スイッチ設定装置
操作部
121
150
IC
LNA
142
122
211
SW
空間側電極
181
171
172
182
人体側電極
スイッチ制御部
151
SW
SW
152
141a
141b
153
送信
信号処理部
161
送信
受信
SW151
ON
OFF
SW152
ON
OFF
SW211
端子
端子

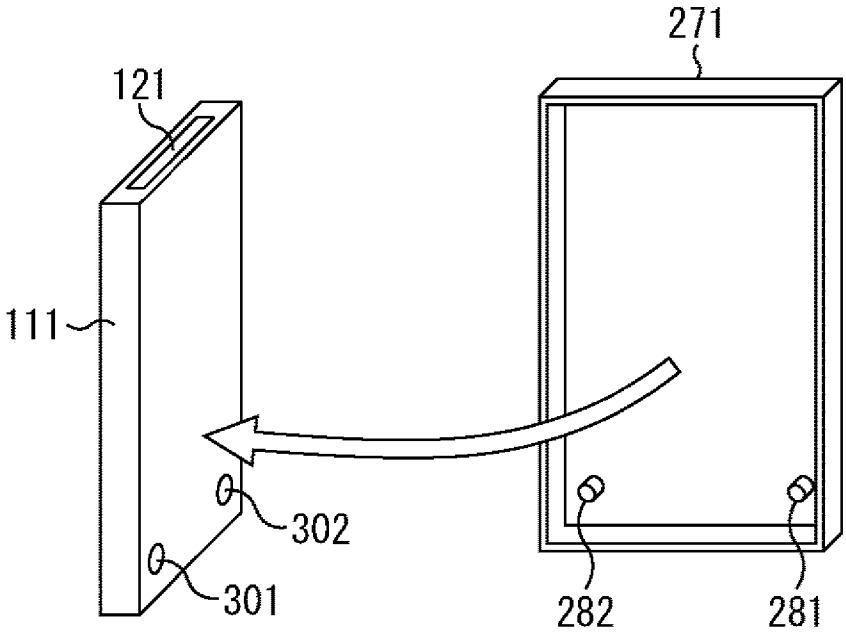
[図15]
FIG. 15


111
131
回路基板(Gnd電極)
IC
150
121
空間側電極
181
171
受信
信号処理部
162
LNA
142
211
SW
172
スイッチ制御部
153
151
SW
152
SW
141a
141b
送信
信号処理部
161
241
スイッチ設定装置
242
操作部
送信
受信
SW151
ON
OFF
SW152
OFF
Gnd
SW211
Gnd
OFF

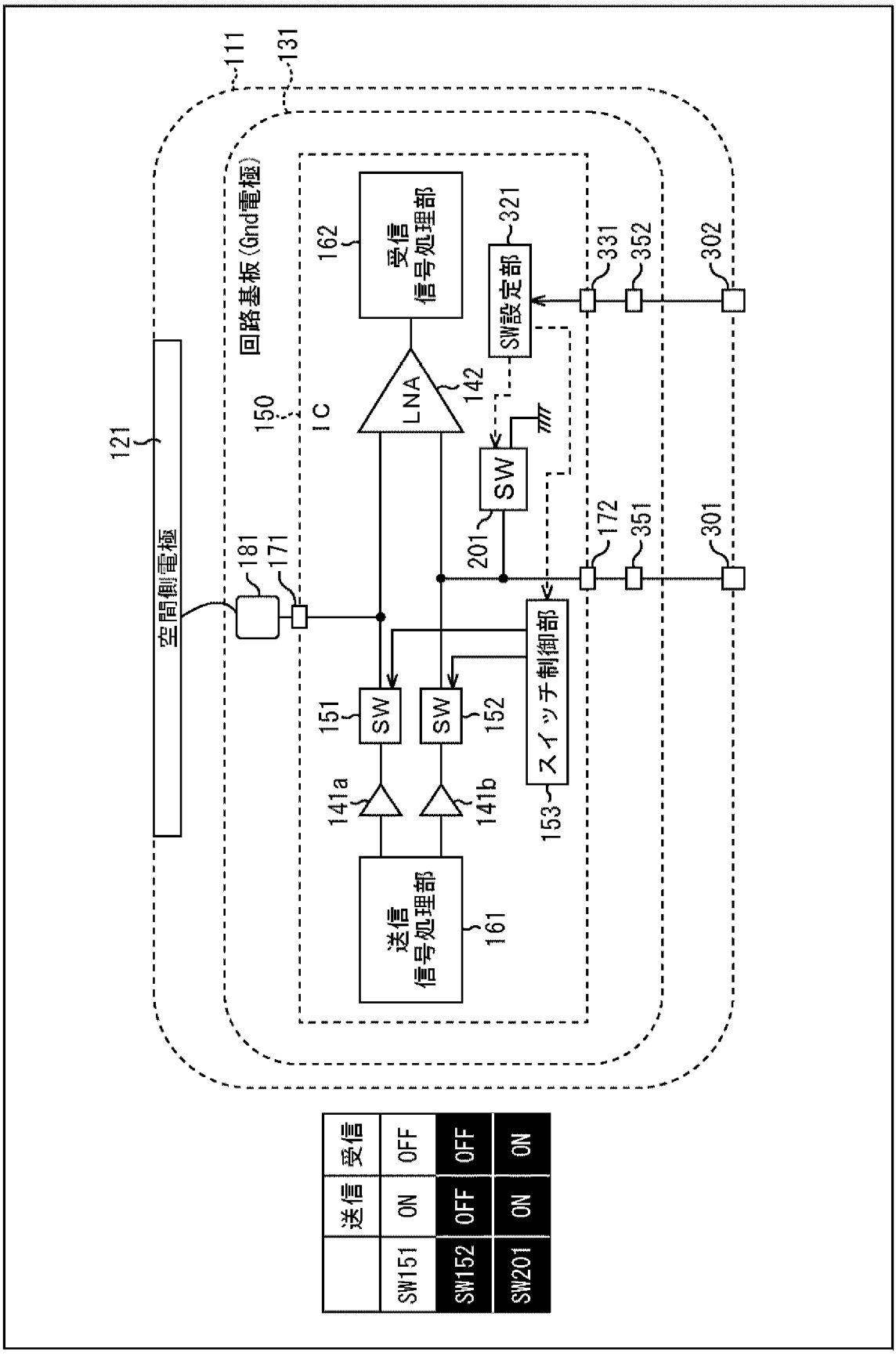
[図16]
FIG. 16


スイッチ設定処理
スタート
S51
3極構成か ？
NO
YES
SW211を端子に接続し、
SW152を自律動作させる
S52
S53
2極構成か ？
NO
YES
SW152をOFFにし、
SW211をGndに接続する
S54
S55
終了か ？
NO
YES
エンド

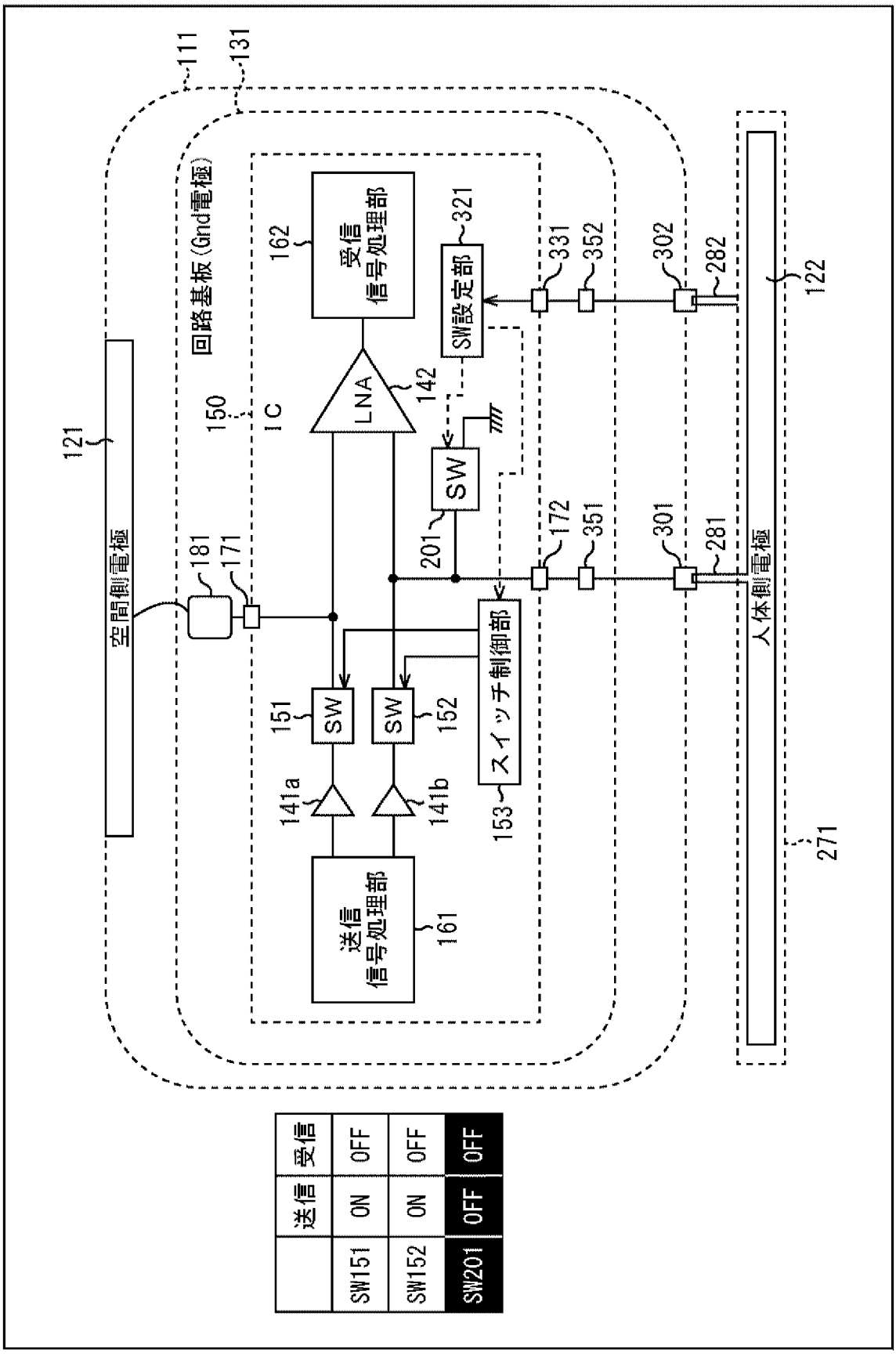
[図17]
FIG. 17



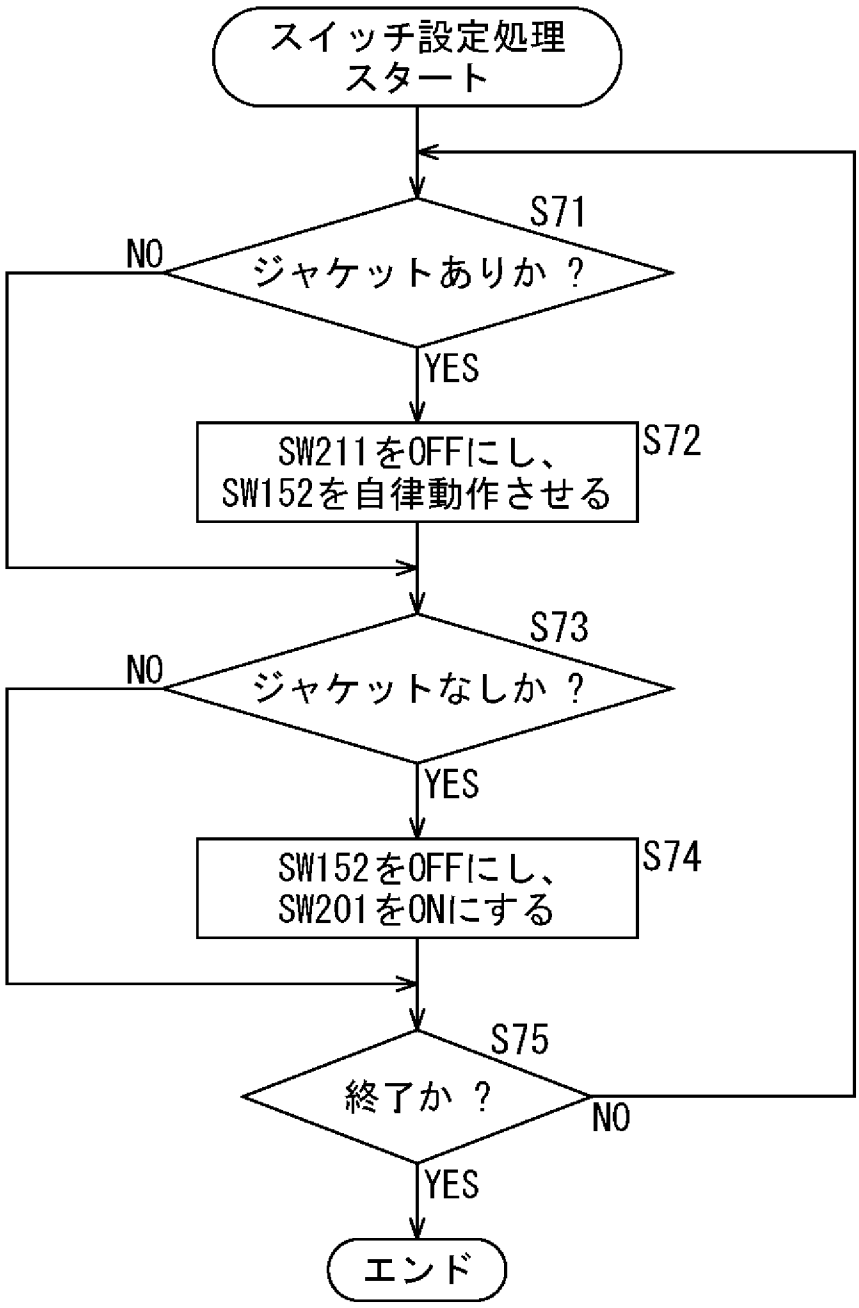
[図18]
FIG. 18


111
131
回路基板(Gnd電極)
IC
150
121
空間側電極
181
171
162
受信
信号処理部
LNA
142
321
SW設定部
331
352
302
SW
201
172
351
301
スイッチ制御部
153
151
SW
152
SW
141a
141b
送信
信号処理部
161
受信
送信
SW151
SW152
SW201
OFF
ON
OFF
OFF
ON
ON

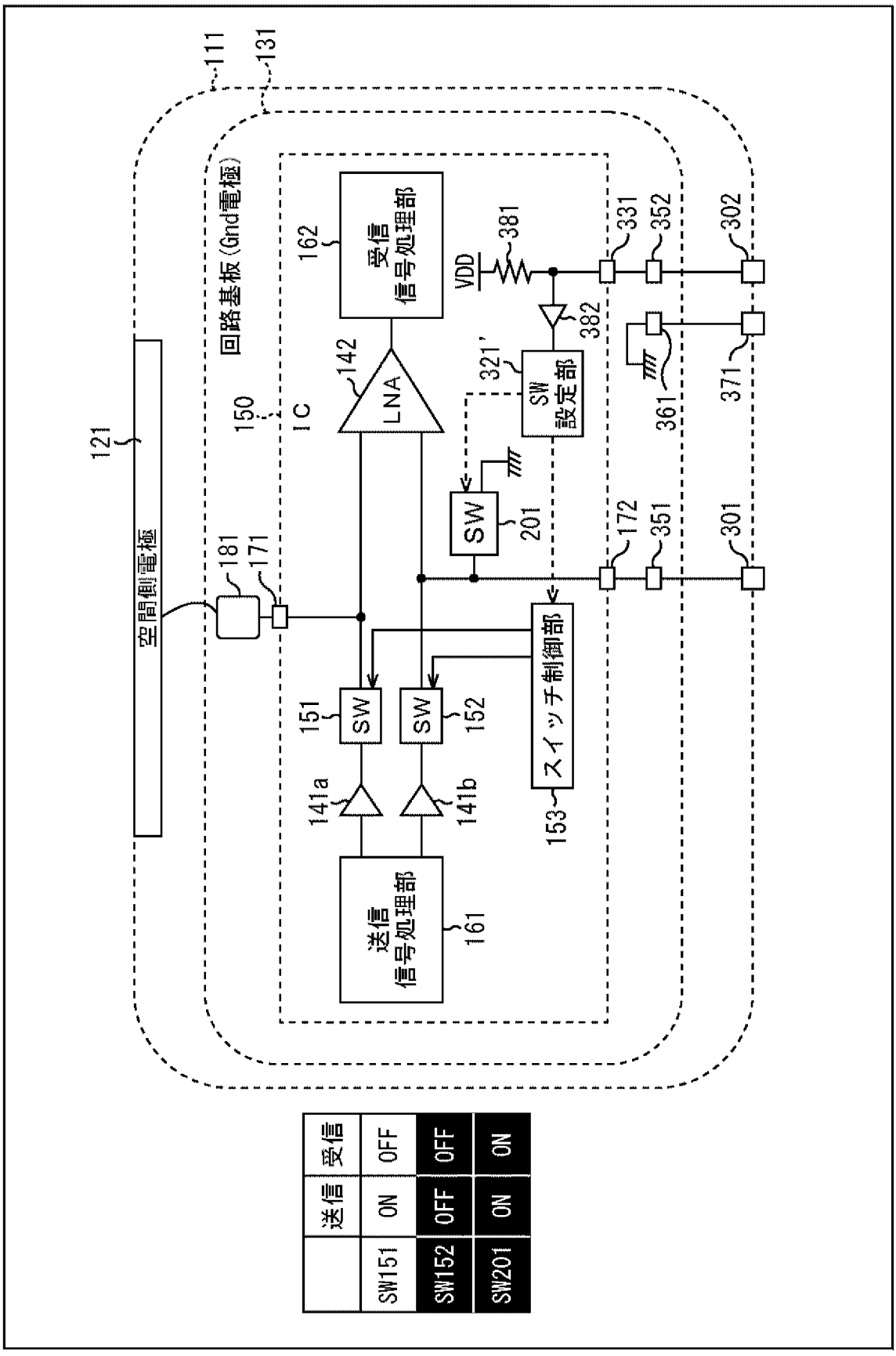
[図19]
FIG. 19


111
131
回路基板(Gnd電極)
150
IC
121
空間側電極
181
171
162
受信
信号処理部
LNA
142
161
送信
信号処理部
141a
141b
151
SW
152
SW
153
スイッチ制御部
201
SW
SW設定部
321
331
352
302
282
122
172
351
301
281
人体側電極
271
送信
受信
SW151
SW152
SW201
ON
ON
OFF
OFF
OFF
OFF
OFF
OFF

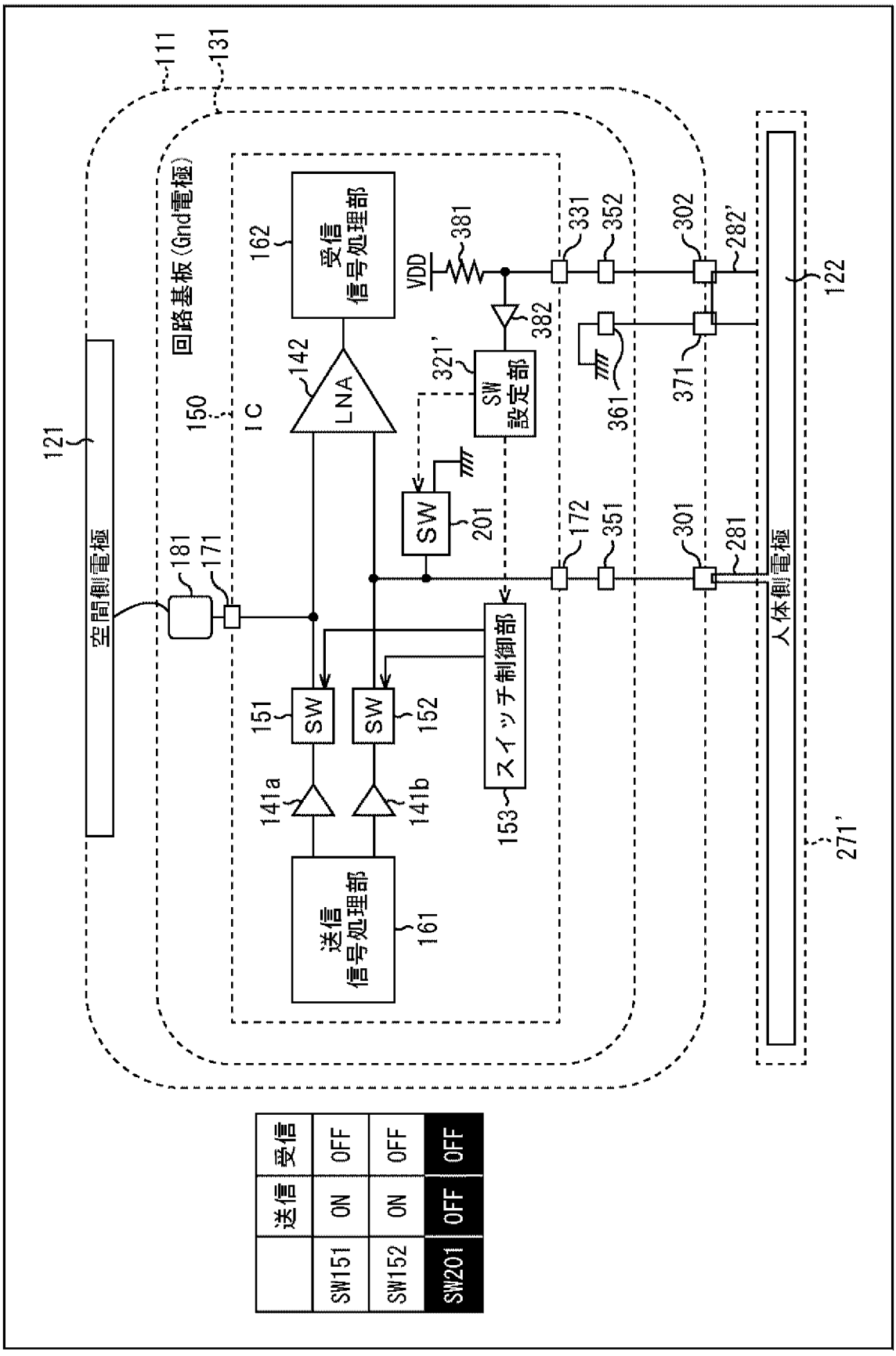
[図20]
FIG. 20


スイッチ設定処理
スタート
S71
ジャケットありか ？
NO
YES
SW211をOFFにし、
SW152を自律動作させる
S72
S73
ジャケットなしか ？
NO
YES
SW152をOFFにし、
SW201をONにする
S74
S75
終了か ？
NO
YES
エンド

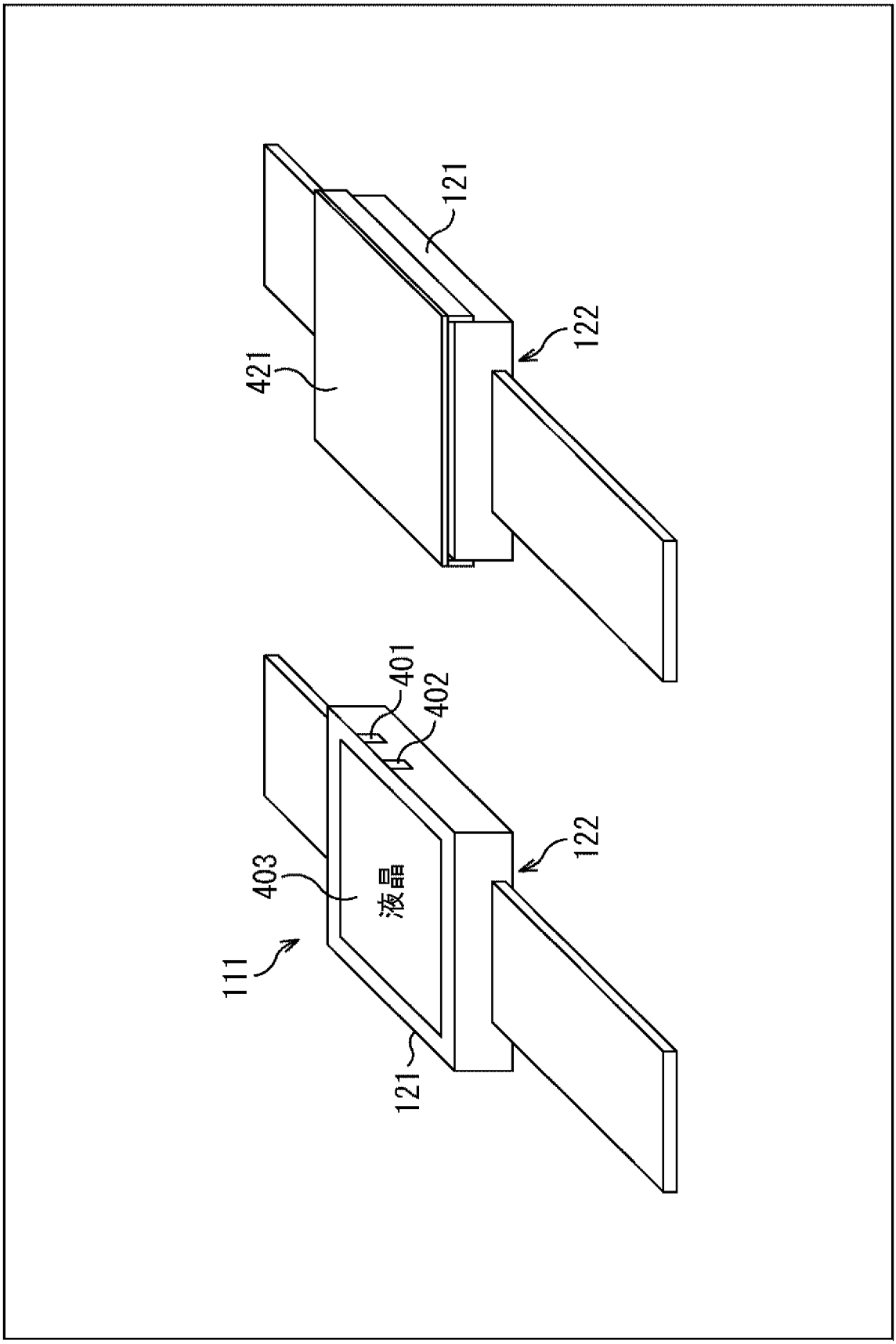
[図21]
FIG. 21


111
131
回路基板(Gnd電極)
IC
150
121
空間側電極
181
171
162
受信
信号処理部
142
LNA
151
SW
152
SW
141a
141b
161
送信
信号処理部
153
スイッチ制御部
201
SW
321'
SW
設定部
381
VDD
382
331
352
302
371
361
172
351
301
受信
送信
SW151
OFF
ON
SW152
OFF
OFF
SW201
ON
ON

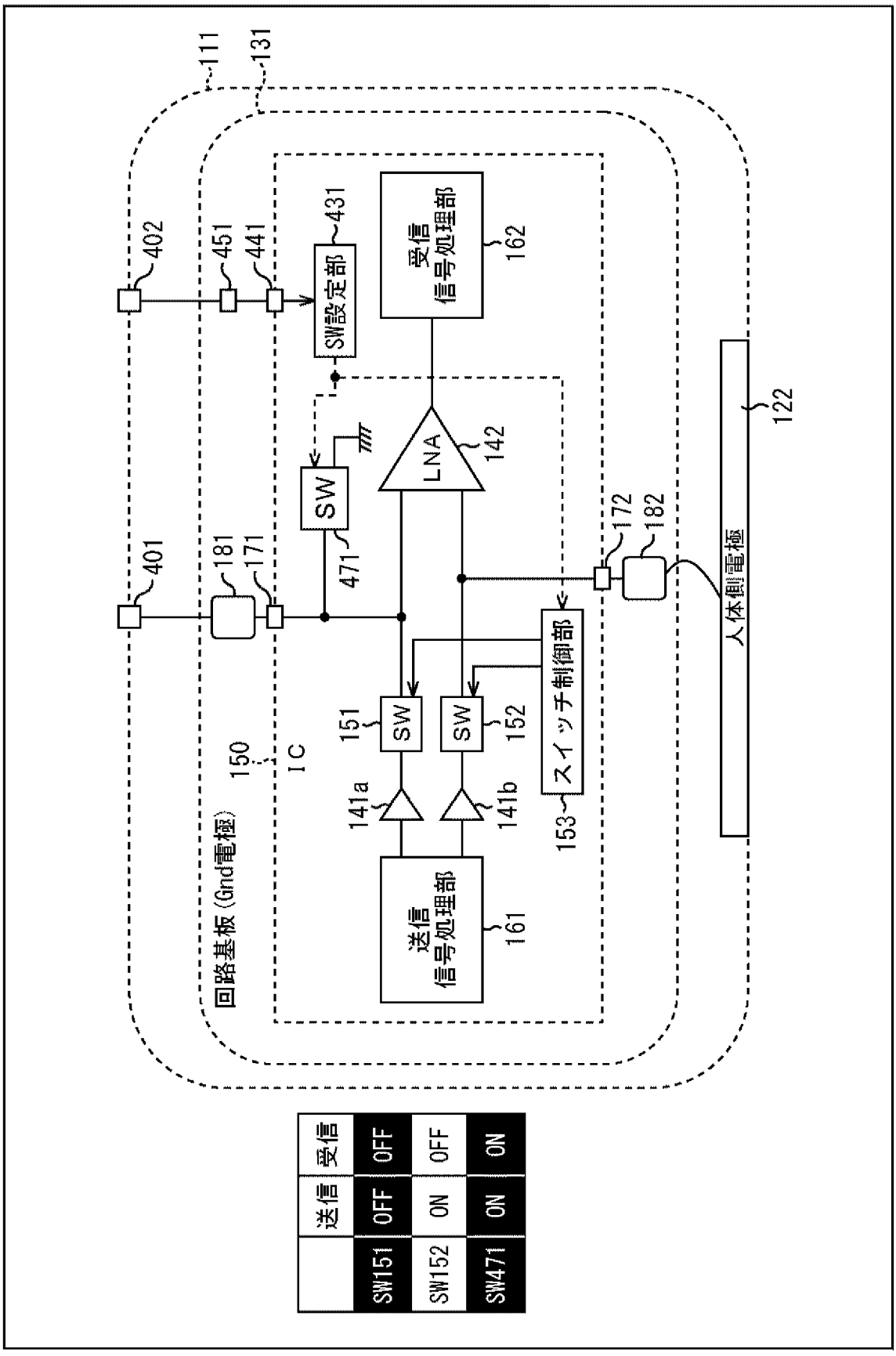
[図22]
FIG. 22


111
131
回路基板(Gnd電極)
150
IC
121
空間側電極
181
171
162
受信
信号処理部
142
LNA
VDD
381
382
321'
SW
設定部
331
352
302
282'
122
361
371
SW
201
172
351
301
281
人体側電極
271'
151
SW
152
SW
141a
141b
153
スイッチ制御部
送信
信号処理部
161
受信
送信
SW151
SW152
SW201
OFF
ON
OFF
ON
OFF
OFF

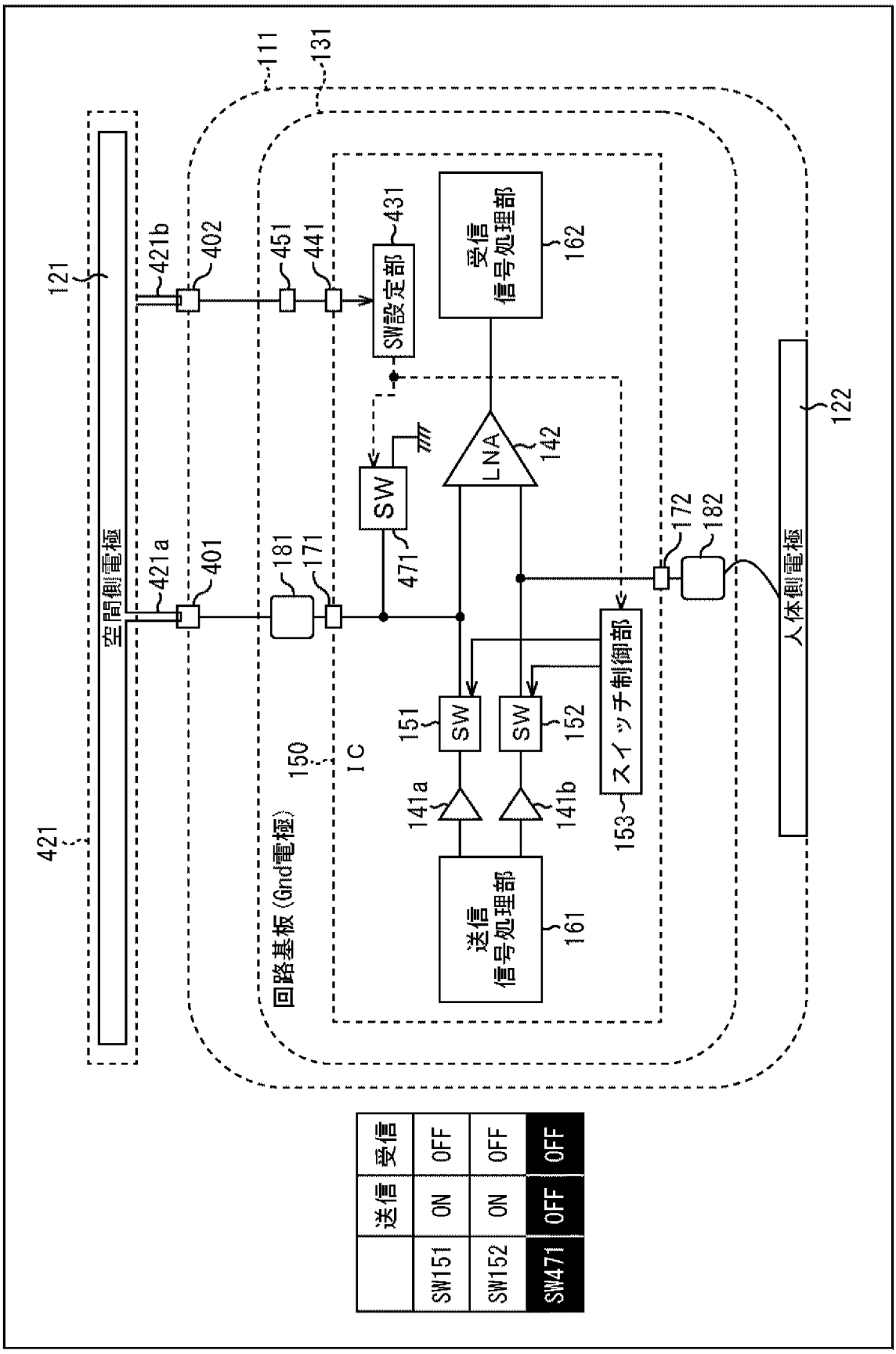
[図23]
FIG. 23



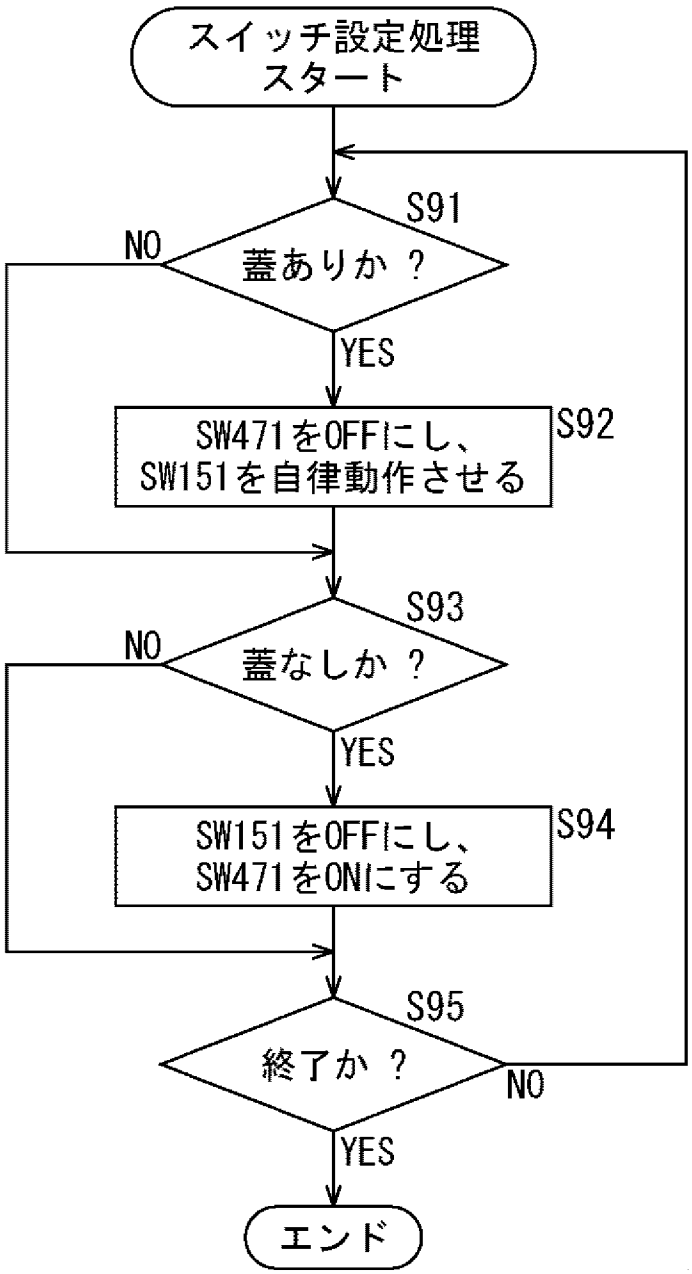
[図24]
FIG. 24


111
131
402
451
441
431
SW設定部
受信
信号処理部
162
LNA
142
SW
471
401
181
171
172
182
人体側電極
122
回路基板(Gnd電極)
150
IC
151
SW
152
SW
141a
141b
153
スイッチ制御部
送信
信号処理部
161
送信
受信
SW151
SW152
SW471
OFF
ON
OFF
ON
ON
OFF

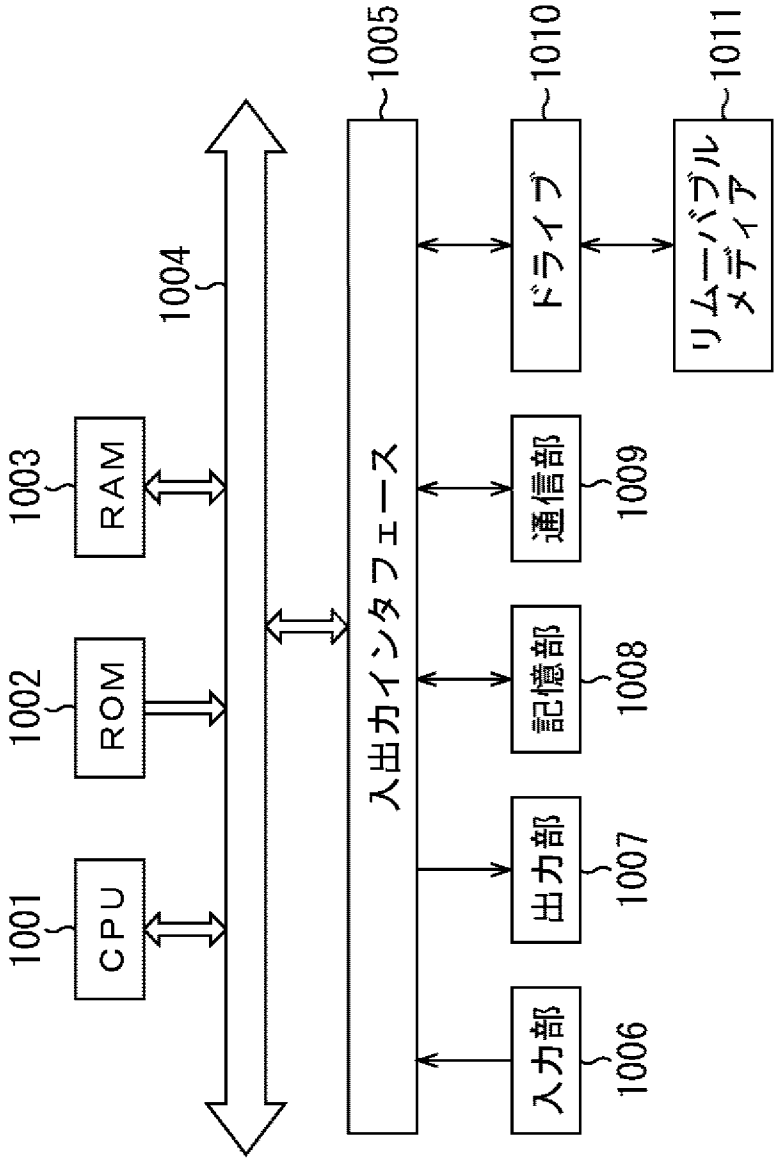
[図25]
FIG. 25


111
131
121
421b
402
451
441
431
SW設定部
受信
信号処理部
162
421a
401
181
171
471
SW
LNA
142
172
182
122
空間側電極
人体側電極
回路基板(Gnd電極)
150
IC
151
SW
152
SW
スイッチ制御部
141a
141b
153
421
送信
信号処理部
161
受信
送信
SW151
SW152
SW471
OFF
ON
ON
OFF
OFF
OFF

[図26]
FIG. 26


スイッチ設定処理
スタート
S91
蓋ありか ？
NO
YES
SW471をOFFにし、
SW151を自律動作させる
S92
S93
蓋なしか ？
NO
YES
SW151をOFFにし、
SW471をONにする
S94
S95
終了か ？
NO
YES
エンド

[図27]
FIG. 27


1001
CPU
1002
ROM
1003
RAM
1004
1005
入出力インタフェース
1006
入力部
1007
出力部
1008
記憶部
1009
通信部
1010
ドライブ
1011
リムーバブル
メディア

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/026183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04B13/00(2006.01)i, *H04B5/02*(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)
H04B13/00, H04B5/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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.
A	Keisuke HACHISUKA et al., "Signal Transmission Modeling of the Intrabody Communication and Experimental Analyses", Journal of Japan Institute of Electronics Packaging, vol.10, no.6, Japan Institute of Electronics Packaging, 01 September 2007 (01.09.2007), pages 462 to 468, 3.2	1-11
A	JP 2006-324774 A (Sony Corp.), 30 November 2006 (30.11.2006), fig. 7 & US 2008/0261523 A1 fig. 7 & WO 2006/132058 A1 & CN 101006667 A & KR 10-2008-0011154 A & MY 142883 A & TW 200703938 A & HK 1101735 A	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 August 2017 (10.08.17)	05 September 2017 (05.09.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/026183

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-278500 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 09 December 2010 (09.12.2010), fig. 3 (Family: none)	1-11
P,A	WO 2017/098951 A1 (Sony Corp.), 15 June 2017 (15.06.2017), fig. 5 (Family: none)	1-11
P,A	WO 2017/090461 A1 (Sony Corp.), 01 June 2017 (01.06.2017), fig. 3 (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２６１８３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B13/00(2006.01)i, H04B5/02(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.　H04B13/00, H04B5/02

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
A	蜂須賀啓介 et al., 人体内通信における信号伝送モデルの提案および実験的検証, エレクトロニクス実装学会誌, Vol.10,No.6, 社団法人エレクトロニクス実装学会, 2007.09.01, p.462-468, 3.2	1-11
A	JP 2006-324774 A（ソニー株式会社）2006.11.30, 図７ & US 2008/0261523 A1 FIG.7 & WO 2006/132058 A1 & CN 101006667 A & KR 10-2008-0011154 A & MY 142883 A & TW 200703938 A & HK 1101735 A	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
１０．０８．２０１７	０５．０９．２０１７

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　４６８５
大野　友輝
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
A	JP 2010-278500 A（日本電信電話株式会社）2010.12.09, 図３ （ファミリーなし）	1-11
P,A	WO 2017/098951 A1（ソニー株式会社）2017.06.15, 図５ （ファミリーなし）	1-11
P,A	WO 2017/090461 A1（ソニー株式会社）2017.06.01, 図３ （ファミリーなし）	1-11