

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年7月16日 (16.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/087737 A1

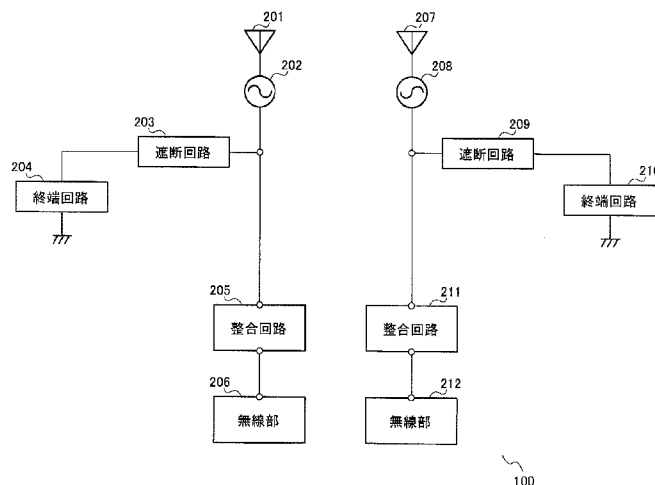
- (51) 国際特許分類:
H04B 1/40 (2006.01) H04M 1/60 (2006.01)
H04B 1/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/003976
- (22) 国際出願日: 2008年12月25日 (25.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2008-003186 2008年1月10日 (10.01.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION)
- [JP/JP]: 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 堀端 研志 (HORI-HATA, Kenshi). 岩井 伸浩 (IWAI, Nobuhiro). 北島 康弘 (KITAJIMA, Yasuhiro). 田中 伸明 (TANAKA, Nobuaki). 菊地 弘准 (KIKUCHI, Hironori).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 無線通信装置

[図4]



204 TERMINATING CIRCUIT
203 BREAKING CIRCUIT
205 RECTIFICATION CIRCUIT
206 RADIO UNIT

211 RECTIFICATION CIRCUIT
212 RADIO UNIT
209 BREAKING CIRCUIT
210 TERMINATING CIRCUIT

(57) Abstract: Provided is a radio communication device which can prevent degradation of an antenna by controlling the VSWR and the current phase of antennas arranged adjacent to one another. In this device, an antenna (201) has a predetermined resonance frequency. A breaking circuit (203) is connected to the antenna (201) in parallel to a rectification circuit (205) so as to shut off the resonance frequency of the antenna (201). A terminating circuit (204) electrically terminates the output side of the breaking circuit (203). An antenna (207) is arranged in the vicinity of the antenna (201) and has a resonance frequency different from a resonance frequency of the antenna (201). A breaking circuit (209) is connected to the antenna (207) in parallel to a rectification circuit (211) and shuts off the resonance frequency of the antenna (207). A terminating circuit (210) terminates the output side of the breaking circuit (209).

(57) 要約: 近接して配置した複数のアンテナのVSWRと電流の位相を制御することにより、アンテナ特性の劣化を防ぐことができる無線通信装置。この装置では、アンテナ (

[続葉有]

WO 2009/087737 A1



KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

201) は、所定の共振周波数を有する。遮断回路 (203) は、整合回路 (205) と並列にアンテナ (201) に接続しており、アンテナ (201) の共振周波数を遮断する。終端回路 (204) は、遮断回路 (203) の出力側を電氣的に終端する。アンテナ (207) は、アンテナ (201) に近接して配置され、アンテナ (201) の共振周波数と異なる共振周波数を有する。遮断回路 (209) は、整合回路 (211) と並列にアンテナ (207) に接続しており、アンテナ (207) の共振周波数を遮断する。終端回路 (210) は、遮断回路 (209) の出力側を終端する。

明 細 書

無線通信装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信装置に関し、特に異なる共振周波数を有する複数の近接したアンテナを用いて通信を行う無線通信装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話等の無線通信装置の多機能化に伴って、通話用のセルラー通信用のアンテナのみならず、地上デジタル放送のワンセグ放送を受信するアンテナ等の共振周波数の異なる複数のアンテナを備える通信装置が知られている。また、近年の無線通信装置の小型化及び薄型化に伴って、無線通信装置では、各アンテナが近接して配置される。

[0003] また、従来、複数のアンテナを備える無線通信装置のアンテナを切り替えて使用することにより、アンテナ性能の劣化を防ぐものが知られている（例えば、特許文献１）。図１は、複数のアンテナをスイッチで切り替えて使用する従来の無線通信装置の構成を示すブロック図である。

[0004] 図１の無線通信装置は、制御部１０、アンテナ１１、整合回路１２、スイッチ１３、終端回路１４、アンテナ１５、整合回路１６、スイッチ１７、終端回路１８及び無線部１９を具備する。

[0005] 制御部１０は、スイッチ１３及びスイッチ１７の切り替えを制御する。

[0006] アンテナ１１は、所定の共振周波数を有する。

[0007] 整合回路１２は、アンテナ１１で受信した信号のインピーダンスを調整する。

[0008] スwitch １３は、制御部１０の制御により、整合回路１２と終端回路１４とを接続する場合と、整合回路１２と無線部１９とを接続する場合とを切り替える。

[0009] 終端回路１４は、スイッチ１３を介して整合回路１２と接続した際に、整合回路１２の出力側を電氣的に終端する。

- [0010] アンテナ 15 は、アンテナ 11 の共振周波数とは異なる共振周波数を有する。
- [0011] 整合回路 16 は、アンテナ 15 で受信した信号のインピーダンスを調整する。
- [0012] スイッチ 17 は、制御部 10 の制御により、整合回路 16 と終端回路 18 とを接続する場合と、整合回路 16 と無線部 19 とを接続する場合とを切り替える。
- [0013] 終端回路 18 は、スイッチ 17 を介して整合回路 16 と接続した際に、整合回路 16 の出力側を電氣的に終端する。
- [0014] 無線部 19 は、スイッチ 13 を介して整合回路 12 から入力した信号またはスイッチ 17 を介して整合回路 16 から入力した信号の復調等を行う。
- [0015] このような無線通信装置では、無線部 19 はアンテナ 11 の共振周波数の信号及びアンテナ 15 の共振周波数の信号を同時に受信処理できない。
- [0016] 従って、従来、無線通信装置は、異なる共振周波数を有するアンテナにて同一タイミングで受信する際には、アンテナの切り替えを行わずに、図 2 に示すように、アンテナ毎に設けられた無線部で受信処理を行う。
- [0017] 図 2 は、異なる共振周波数を有するアンテナにて同一タイミングで受信可能な、従来の無線通信装置 50 の構成を示すブロック図である。
- [0018] 無線通信装置 50 は、アンテナ 61、整合回路 62、無線部 63、アンテナ 64、整合回路 65 及び無線部 66 を具備する。
- [0019] アンテナ 61 は、所定の共振周波数を有する。
- [0020] 整合回路 62 は、アンテナ 61 で受信した信号のインピーダンスを調整する。
- [0021] 無線部 63 は、整合回路 62 から入力した信号の無線処理を行う。
- [0022] アンテナ 64 は、アンテナ 61 の共振周波数とは異なる共振周波数を有する。
- [0023] 整合回路 65 は、アンテナ 64 で受信した信号のインピーダンスを調整する。

[0024] 無線部 66 は、整合回路 65 から入力した信号の無線処理を行う。

特許文献1：特開 2004-363863 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0025] しかしながら、従来の装置においては、複数のアンテナが近接して配置されている際には、各アンテナの動作により他のアンテナに電流が流れてしまうことにより、各アンテナが理想的な放射を行うことができず、アンテナ特性が劣化するという問題がある。

[0026] 本発明の目的は、近接して配置した複数のアンテナの VSWR と電流の位相を制御することにより、アンテナ特性の劣化を防ぐことができる無線通信装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0027] 本発明の無線通信装置は、第 1 アンテナと、前記第 1 アンテナに近接して配置される第 2 アンテナと、前記第 1 アンテナで受信した信号を処理する第 1 信号処理手段と、前記第 1 信号処理手段と並列に前記第 1 アンテナに接続されるとともに、前記第 1 アンテナの共振周波数を遮断する第 1 遮断手段と、前記第 1 遮断手段の出力側を電氣的に終端する第 1 終端手段と、前記第 1 アンテナの共振周波数とは異なる共振周波数を有する前記第 2 アンテナで受信した信号を処理する第 2 信号処理手段と、を具備する構成を採る。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、近接して配置した複数のアンテナの VSWR と電流の位相を制御することにより、アンテナ特性の劣化を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]従来の無線通信装置の構成を示すブロック図

[図2]従来の無線通信装置の構成を示すブロック図

[図3]本発明の実施の形態 1 に係る開いた状態の無線通信装置の内部の平面図

[図4]本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

[図5] 本発明の実施の形態 1 に係る遮断回路の構成を示す図

[図6] 本発明の実施の形態 1 に係る遮断回路の構成を示す図

[図7] 本発明の実施の形態 1 に係る遮断回路の構成を示す図

[図8] 本発明の実施の形態 1 に係る遮断回路の構成を示す図

[図9] 本発明の実施の形態 1 に係る終端回路の構成を示す図

[図10] 本発明の実施の形態 1 に係る終端回路の構成を示す図

[図11] 本発明の実施の形態 1 に係るアンテナの処理系列における等価回路を示す図

[図12] 本発明の実施の形態 1 に係る V SWR と周波数との関係を示す図

[図13] 本発明の実施の形態 1 に係る V SWR と周波数との関係を示す図

[図14] 本発明の実施の形態 1 に係る V SWR と周波数との関係を示す図

[図15] 本発明の実施の形態 1 に係る V SWR と周波数との関係を示す図

[図16] 本発明の実施の形態 1 に係るアンテナで受信する電波の振幅と、終端部による位相調整後のアンテナで受信する電波の振幅の関係を示す図

[図17] 無線通信装置の構成を示すブロック図

[図18] V SWR と周波数との関係を示す図

[図19] V SWR と周波数との関係を示す図

[図20] 本発明の実施の形態 2 に係る開いた状態の無線通信装置の内部の平面図

[図21] 本発明の実施の形態 2 に係るアンテナの構成を示す図

[図22] 本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

[図23] 本発明の実施の形態 2 に係るアンテナの処理系列における等価回路を示す図

[図24] 本発明の実施の形態 3 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

[図25] 本発明の実施の形態 3 に係る V SWR と周波数との関係を示す図

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0031] (実施の形態 1)

図3は、本発明の実施の形態1に係る開いた状態の無線通信装置100の内部の平面図である。

- [0032] 無線通信装置100は、第1筐体101と第2筐体102とがヒンジ部103により互いに回動可能に連結されている。また、無線通信装置100は、第1筐体101と第2筐体102とが重なり合うことにより折り畳んだ状態になり、折り畳んだ状態から、第1筐体101または第2筐体102をヒンジ部103に対して回動することにより、図3の開いた状態になる。
- [0033] 第1筐体101は、回路基板106を内部に有する。
- [0034] 第2筐体102は、回路基板116を内部に有する。
- [0035] ヒンジ部103は、ヒンジ導電部113を有する。
- [0036] 回路基板106は、給電部107が設けられるとともに、遮断回路108、終端回路109、整合回路110及び無線部111が設けられる。また、回路基板106は、積層構造を有する。また、回路基板106の積層構造を形成する1層は、図示しないグランド層であり、グランド層が回路基板106の略全面に印刷形成される。なお、遮断回路108、終端回路109、整合回路110及び無線部111については後述する。
- [0037] 給電部107は、ヒンジ部103の近傍で回路基板106のグランド層に給電するとともに、導電部112を介してヒンジ導電部113に給電する。
- [0038] 導電部112は、フレキシブルな材料で形成されており、給電部107とヒンジ導電部113を電氣的に接続する。
- [0039] ヒンジ導電部113は、導電性を有する部材で形成されており、ヒンジ部103が回転する際の回転軸として機能する。
- [0040] 給電部114は、アンテナ115に給電する。
- [0041] アンテナ115は、例えばセルラー通信用のアンテナであり、給電部114から給電される。また、アンテナ115は、長片部115aと、長片部115aの一端から長片部115aの長手方向と垂直な方向に延設された短片部115bとから構成され、全体が略L字状になっている。また、アンテナ115は、短片部115bの先端部から給電部114により給電される。

- [0042] 回路基板 116 は、給電部 114 が設けられとともに、遮断回路 117、
終端回路 118、整合回路 119 及び無線部 120 が設けられる。また、回
路基板 116 は、積層構造を有する。また、回路基板 116 の積層構造を形
成する 1 層は、図示しないグランド層であり、グランド層が回路基板 116
の略全面に印刷形成される。なお、遮断回路 117、終端回路 118、整合
回路 119 及び無線部 120 については後述する。
- [0043] 無線通信装置 100 は、第 1 筐体 101 に図示しない表示部が設けられ、
第 2 筐体 102 に通話等の際に操作されるキースイッチ等の図示しない操作
部が設けられる。
- [0044] 無線通信装置 100 では、給電部 107 が回路基板 106 のグランド層及
びヒンジ導電部 113 に給電する。また、無線通信装置 100 は、アンテナ
115 の長片部 115a がヒンジ導電部 113 に近接して配置されているた
め、アンテナ 115 の長片部 115a とヒンジ導電部 113 とが静電容量結
合により電氣的に接続することにより、ヒンジ導電部 113 とアンテナ 11
5 とが静電容量結合により電氣的に接続する。これにより、無線通信装置 1
00 は、回路基板 106 のグランド層、ヒンジ導電部 113、アンテナ 11
5 及び回路基板 116 のグランド層によりアンテナを構成する。従って、無
線通信装置 100 は、回路基板 106 のグランド層、ヒンジ導電部 113、
アンテナ 115 及び回路基板 116 のグランド層により構成されたアンテナ
と、アンテナ 115 の 2 本のアンテナを有する。例えば、回路基板 106 の
グランド層、ヒンジ導電部 113、アンテナ 115 及び回路基板 116 のグ
ランド層により構成されるアンテナは、波長の 2 分の 1 の電氣的長さを有す
るダイポールアンテナであり、地上デジタル放送のワンセグ放送用のアン
テナである。
- [0045] 回路基板 106 のグランド層、ヒンジ導電部 113、アンテナ 115 及び
回路基板 116 のグランド層により構成されるアンテナと、アンテナ 115
とが近接して配置されることにより、回路基板 106 のグランド層、ヒンジ
導電部 113、アンテナ 115 及び回路基板 116 のグランド層により構成

されるアンテナと、アンテナ 115 とは互いの振幅により影響を受ける。

[0046] 次に、無線通信装置 100 のさらに詳細な構成について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、無線通信装置 100 の構成を示すブロック図である。

[0047] 図 4 において、整合回路 205 及び無線部 206 は、アンテナ 201 で受信した信号を処理する信号処理手段を構成する。また、整合回路 211 及び無線部 212 は、アンテナ 207 で受信した信号を処理する信号処理手段を構成する。

[0048] アンテナ 201 は、図 3 のアンテナ 115 に相当し、例えばセルラー通信用のアンテナであり、その際の共振周波数は 2 GHz 帯である。

[0049] 給電部 202 は、図 3 の給電部 114 に相当し、アンテナ 201 に給電するとともに、遮断回路 203 と整合回路 205 に電氣的に接続している。なお、給電部 202 は、無線部とアンテナとの境目を示すものである。

[0050] 遮断回路 203 は、図 3 の遮断回路 117 に相当し、整合回路 205 と並列にアンテナ 201 に接続しており、アンテナ 201 の共振周波数を遮断する。遮断回路 203 は、例えば LC 並列共振回路、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタである。また、遮断回路 203 は、例えば、アンテナ 201 の共振周波数である 2 GHz 帯の周波数を遮断する。なお、遮断回路 203 の詳細な構成については後述する。

[0051] 終端回路 204 は、図 3 の終端回路 118 に相当し、遮断回路 203 の出力側を電氣的に終端するものであり、出力側がグラウンドに接続される。なお、終端回路 204 の詳細な構成については後述する。

[0052] 整合回路 205 は、図 3 の整合回路 119 に相当し、アンテナ 201 のインピーダンスと無線部 206 の入力インピーダンスとの整合を取る回路であり、アンテナ 201 で受信した信号のインピーダンスを整合して無線部 206 へ出力する。

[0053] 無線部 206 は、図 3 の無線部 120 に相当し、整合回路 205 から入力した信号に対して復調等の処理を行う。

[0054] アンテナ 207 は、図 3 の回路基板 106 のグラウンド層、ヒンジ導電部 1

13、アンテナ115及び回路基板116のグランド層により構成されるアンテナに相当する。また、アンテナ207は、アンテナ201に近接して配置されており、例えば地上デジタル放送のワンセグ放送用のアンテナであり、その際の共振周波数は500MHz帯である。

[0055] 給電部208は、図3の給電部107に相当し、アンテナ207に給電するとともに、遮断回路209と整合回路211に電氣的に接続する。

[0056] 遮断回路209は、図3の遮断回路108に相当し、整合回路211と並列にアンテナ207に接続しており、アンテナ207の共振周波数を遮断する。遮断回路209は、例えばLC並列共振回路、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタである。また、遮断回路209は、例えば、アンテナ207の共振周波数である500MHz帯の周波数を遮断する。なお、遮断回路209の詳細な構成については後述する。

[0057] 終端回路210は、図3の終端回路109に相当し、遮断回路209の出力側を電氣的に終端するものであり、出力側がグランドに接続される。なお、終端回路210の詳細な構成については後述する。

[0058] 整合回路211は、図3の整合回路110に相当し、アンテナ207のインピーダンスと無線部212の入カインピーダンスとの整合を取る回路であり、アンテナ207で受信した信号のインピーダンスを整合して無線部212へ出力する。

[0059] 無線部212は、図3の無線部111に相当し、整合回路211から入力した信号に対して復調等の処理を行う。

[0060] 次に、遮断回路203の構成について、図5～図7を用いて説明する。図5は、LC並列共振回路を用いる場合の遮断回路203の構成を示す図である。

[0061] 図5より、遮断回路203は、リアクタンス203aと容量203bが並列に接続するLC並列共振回路であり、アンテナ201と終端回路204の間に、このLC並列共振回路が直列に接続される回路構成を有する。そして、遮断回路203は、このLC並列共振回路によりアンテナ201の共振周

波数を遮断し、それ以外の周波数を通過させる。例えば、遮断回路203は、2GHz帯の周波数を遮断するとともに、2GHz帯以外の周波数を通過させる。

[0062] また、図6は、ローパスフィルタを用いる場合の遮断回路203の構成を示す図である。

[0063] 図6より、遮断回路203は、給電部202と終端回路204の間に、リアクタンス203c及びリアクタンス203dを直列に接続し、リアクタンス203cの出力側を2つに分岐した一方をコンデンサ203eを介して接地するとともに他方をリアクタンス203dと接続し、リアクタンス203dの出力側を2つに分岐した一方をコンデンサ203fを介して接地するとともに他方を終端回路204に接続するローパスフィルタ回路である。そして、遮断回路203は、このローパスフィルタ回路によりアンテナ201の共振周波数を遮断し、それ以外の周波数を通過させる。例えば、遮断回路203は、1.5GHzをカットオフ周波数とする。なお、給電部202と接続する端子401と終端回路204と接続する端子402とを入れ替えて、端子401を終端回路204と接続するとともに端子402を給電部202と接続しても良い。

[0064] また、図7は、バンドパスフィルタを用いる場合の遮断回路203の構成を示す図である。

[0065] 図7より、遮断回路203は、給電部202と終端回路204の間に、リアクタンス203gとコンデンサ203hが並列に接続したLC並列共振回路を直列に接続し、このLC並列共振回路の出力側を2つに分岐した一方を、リアクタンス203iとコンデンサ203jが並列に接続したLC並列共振回路を介して接地するとともに他方を終端回路204に接続するバンドパスフィルタ回路である。そして、遮断回路203は、このバンドパスフィルタ回路によりアンテナ201の共振周波数を遮断し、それ以外の周波数を通過させる。例えば、遮断回路203は、アンテナ207の共振周波数である500MHzの周波数を通過させ、500MHz以外の周波数を遮断する。

なお、給電部202と接続する端子501と終端回路204と接続する端子502とを入れ替えて、端子501を終端回路204と接続するとともに端子502を給電部202と接続しても良い。

[0066] 次に、遮断回路209の構成について、図8を用いて説明する。図8は、ハイパスフィルタ回路を用いる場合の遮断回路209の構成を示す図である。

[0067] 図8より、遮断回路209は、給電部208と終端回路210の間に、コンデンサ209a及びコンデンサ209bを直列に接続し、コンデンサ209aの出力側を2つに分岐した一方をリアクタンス209cを介して接地するとともに他方をコンデンサ209bに接続し、コンデンサ209bの出力側を2つに分岐した一方をリアクタンス209dを介して接地するとともに他方を終端回路210に接続するハイパスフィルタ回路である。そして、遮断回路209は、このハイパスフィルタ回路によりアンテナ201の共振周波数を遮断し、それ以外の周波数を通過させる。例えば、遮断回路209は、1.5GHzをカットオフ周波数とする。なお、給電部208と接続する端子601と終端回路204と接続する端子602とを入れ替えて、端子601を終端回路204と接続するとともに端子602を給電部202と接続しても良い。

[0068] また、遮断回路209は、図5のLC並列共振回路と同一構成にすることも可能である。この場合、遮断回路209は、このLC並列共振回路によりアンテナ207の共振周波数を遮断し、それ以外の周波数を通過させる。例えば、遮断回路209は、500MHz帯の周波数を遮断するとともに、500MHz帯以外の周波数を通過させる。

[0069] また、遮断回路209は、図6のバンドパスフィルタ回路と同一構成にすることも可能である。この場合、遮断回路209は、このバンドパスフィルタ回路によりアンテナ207の共振周波数を遮断し、それ以外の周波数を通過させる。例えば、遮断回路209は、アンテナ201の共振周波数である2GHzの周波数を通過させ、2GHz以外の周波数を遮断する。

- [0070] 次に、終端回路204の構成について、図9を用いて説明する。図9は、終端回路204の構成を示す図である。
- [0071] 終端回路204は、遮断回路203とグラウンドとの間に、リアクタンス204aが直列に接続する回路構成を有する。
- [0072] 次に、終端回路210の構成について、図10を用いて説明する。図10は、終端回路210の構成を示す図である。
- [0073] 終端回路210は、遮断回路209とグラウンドの間に、コンデンサ210aが直列に接続する回路構成を有する。
- [0074] 図11は、アンテナ207の処理系列における等価回路を示す図である。なお、アンテナ207の処理系列とは、アンテナ207、給電部208、遮断回路209、終端回路210、整合回路211及び無線部212からなる系列である。
- [0075] 図11Aは、アンテナ201の共振周波数における等価回路であり、図11Bは、アンテナ207の共振周波数における等価回路である。
- [0076] 図11Aより、アンテナ201の共振周波数では、終端回路210が高周波的に接続された状態になっている。一方、図11Bより、アンテナ207の共振周波数では、終端回路210が高周波的に切り離された状態になる。
- [0077] 図12～図15は、VSWRと周波数との関係を示す図である。図12は、従来のVSWRと周波数との関係を示す図であり、図13は、本実施の形態のアンテナ201におけるVSWRと周波数との関係を示す図である。また、図14は、従来のVSWRと周波数との関係を示す図であり、図15は、本実施の形態のアンテナ207におけるVSWRと周波数との関係を示す図である。なお、説明の便宜上、アンテナ201の共振周波数を周波数帯Aとし、アンテナ207の共振周波数を周波数帯Bとして説明する。
- [0078] ここで、VSWRとは、電圧定在波比 (Voltage Standing Wave Ratio) である。アンテナと同軸ケーブルのインピーダンスが異なる場合、高周波エネルギーの一部が反射して送信側へ戻る。この送信側へ戻る波を反射波と言う。定在波は、送信機からアンテナへと送られる進行波と反射波とが干渉して

発生する。一般に、VSWRが高い場合には、電波が効率良くアンテナまで届かない。従って、VSWRは、アンテナ性能を評価する指標となる。

[0079] 図12及び図13より、本実施の形態において、アンテナ201は、周波数帯AのVSWRは変化せずに、周波数帯BのVSWRが従来に比べて高くなっているため、アンテナ207の動作時にはアンテナ201の影響を受けていないことが分かる。また、図14及び図15より、本実施の形態において、アンテナ207は、周波数帯BのVSWRは変化せずに、周波数帯AのVSWRが従来に比べて高くなっているため、アンテナ201の動作時にはアンテナ207の影響を受けていないことが分かる。

[0080] 次に、本実施の形態におけるアンテナ特性の劣化を防ぐ方法について説明する。

[0081] 一般に、給電部202から給電される電流は、給電部202から離れるに従って減衰しながら回路基板のグランド層を流れるので、給電部202に近いほど、給電部202からの電流量が大きくなる。従って、アンテナ207は、給電部202に近いほど、給電部202からの影響が大きくなる。このような状況下において、終端部210は、アンテナ207の電気長を変えることで、電流の位相を制御し、アンテナ207の振幅をアンテナ201の振幅と異ならせることにより、アンテナ特性の劣化を防ぐ。

[0082] ここで、電気長とは、電波伝搬において、ある周波数における媒質中の波長で表した距離になる。また、位相とは、ある周波数における波長 λ の電気長を周期とする波形の中で、ある特定の場所が周期のどの位置にあるのかを表す。また、電気長及び位相は、下記の(1)式及び(2)式で表せる。電気長 L_e [m] = $V_e \times L$ (1) ただし、 V_e は、速度係数(真空中と媒質中の電磁波伝達速度の比)

$$L \text{ は、機械長 (実測長) 位相 } p \text{ [度]} = (L / \lambda) \times 1 \times \pi$$

(2) ただし、 L は、機械長(実測長)

λ は、波長

上記より、(2)式を(1)式に代入することにより、位相 p は電気長 L

eによって一意に決まることがわかる。また、波長 λ である周波数における位相 p は、機械長 L と媒質の特性である速度係数によって決まる。

- [0083] 具体的には、アンテナ201で受信する電波の波長を λ 、アンテナ201とアンテナ207のグランド層における距離を L 、その時の電気長を L_e 、終端部210におけるアンテナ207の共振周波数の位相回転量を M 、その時の電気長を M_e とすると、(3)式の関係が成り立つ。 $L_e + M_e = (\lambda / 4) \times (2n + 1)$ (ただし、 n は自然数) (3)

従って、終端部210は、(3)式を用いてアンテナ207の位相 M を制御することにより、アンテナ201の振幅が最大となる場所とアンテナ207の振幅が最小となる場所とが、距離的に近接する位相になるように制御する。因みに、アンテナ207の振幅が最小になるのは、給電部202からの電気長 M_e が $\lambda / 4$ 、 $(3 \times \lambda) / 4$ 、 $(5 \times \lambda) / 4$ 、 $(7 \times \lambda) / 4$ 、 $\dots$ 、 $(\lambda \times (2n + 1)) / 4$ の場合である。

- [0084] 図16は、アンテナ201で受信する信号の振幅と、終端部210による位相調整後のアンテナ207で受信する信号の振幅の関係を示す図である。図16に示すように、アンテナ201で受信する信号の振幅 A_1 (図16の破線 B_1 に対して左右方向の大きさ) が最大となる場所と、アンテナ207で受信する信号の振幅 A_2 (図16の破線 B_2 に対して左右方向の大きさ) が最小となる場所とが、距離的に近接するように位相を制御する。このように振幅の最大値と振幅の最小値とを一致させることにより、アンテナ201を使用する際に、アンテナ207の影響をなくすることができる。

- [0085] 因みに、遮断回路がアンテナと整合回路との間に直列に接続される場合には、本実施の形態の効果を得ることができない。図17は、遮断回路1502、1506をアンテナ1501、1505と整合回路1503、1507との間に直列に接続した無線通信装置1500の構成を示すブロック図である。図17の場合、遮断回路1502及び遮断回路1506の所望帯域における通過ロスが発生する。

- [0086] 図18は、遮断回路1502の減衰特性を示す図であり、図19は、遮断

回路 1506 の減衰特性を示す図である。

[0087] 図 18 より、無線通信装置 1500 は、遮断回路 1502 を設けることにより、アンテナ 1505 の共振周波数 f_2 の減衰量を大きくすることができるが、所望周波数 f_1 も通過ロスにより減衰してしまう。同様に、図 19 より、無線通信装置 1500 は、遮断回路 1506 を設けることにより、アンテナ 1501 の共振周波数 f_1 の減衰量を大きくすることができるが、所望周波数 f_2 も通過ロスにより減衰してしまう。

[0088] このように、本実施の形態によれば、近接して配置した複数のアンテナの VSWR と電流の位相を制御することにより、アンテナ特性の劣化を防ぐことができる。

[0089] (実施の形態 2)

図 20 は、本発明の実施の形態 2 に係る開いた状態の無線通信装置 1800 の内部の平面図である。

[0090] 図 20 に示す無線通信装置 1800 は、図 3 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 100 に対して、アンテナ 115 の代わりにアンテナ 1801 を有する。なお、図 20 において、図 3 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

[0091] 給電部 114 は、アンテナ 1801 に給電する。

[0092] 回路基板 116 は、給電部 114 が設けられとともに、遮断回路 1808、終端回路 1809、整合回路 1810 及び無線部 1811 が設けられる。また、回路基板 116 は、積層構造を有する。また、回路基板 116 の積層構造を形成する 1 層は、図示しないグランド層であり、グランド層が回路基板 116 の略全面に印刷形成される。なお、遮断回路 1808、終端回路 1809、整合回路 1810 及び無線部 1811 については後述する。

[0093] 回路基板 106 は、給電部 107 が設けられるとともに、遮断回路 1802、遮断回路 1803、終端回路 1804、遮断回路 1805、遮断回路 1806、終端回路 1807、整合回路 110 及び無線部 111 が設けられる。また、回路基板 106 は、積層構造を有する。また、回路基板 106 の積

層構造を形成する１層は、図示しないグランド層であり、グランド層が回路基板１０６の略全面に印刷形成される。なお、遮断回路１８０２、遮断回路１８０３、終端回路１８０４、遮断回路１８０５、遮断回路１８０６及び終端回路１８０７については後述する。

[0094] アンテナ１８０１は、例えばセルラー通信用のアンテナであり、給電部１１４から給電される。また、アンテナ１８０１は、２つの異なる共振周波数を有する。なお、アンテナ１８０１の構成の詳細については後述する。

[0095] 無線通信装置１８００は、第１筐体１０１に図示しない表示部が設けられ、第２筐体１０２に通話等の際に操作されるキースイッチ等の図示しない操作部が設けられる。

[0096] 無線通信装置１８００では、給電部１０７が回路基板１０６のグランド層及びヒンジ導電部１１３に給電するとともに、ヒンジ導電部１１３とアンテナ１８０１が静電容量結合により電氣的に接続する。これにより、無線通信装置１８００は、回路基板１０６のグランド層、ヒンジ導電部１１３、アンテナ１８０１及び回路基板１１６のグランド層によりアンテナを構成する。従って、無線通信装置１８００は、回路基板１０６のグランド層、ヒンジ導電部１１３、アンテナ１８０１及び回路基板１１６のグランド層により構成されるアンテナと、アンテナ１８０１の２本のアンテナを有する。例えば、回路基板１０６のグランド層、ヒンジ導電部１１３、アンテナ１８０１及び回路基板１１６のグランド層により構成されるアンテナは、波長の２分の１の電氣的長さを有するダイポールアンテナであり、地上デジタル放送のワンセグ放送用のアンテナである。

[0097] また、アンテナ１８０１は、回路基板１０６のグランド層、ヒンジ導電部１１３、アンテナ１８０１及び回路基板１１６のグランド層により構成されるアンテナとしても機能する。従って、回路基板１０６のグランド層、ヒンジ導電部１１３、アンテナ１８０１及び回路基板１１６のグランド層により構成されるアンテナと、アンテナ１８０１とは、近接して配置されているため、何れか一方のアンテナの動作により何れか他方のアンテナに電流が流れ

るため、アンテナ性能が劣化する。

[0098] 次に、アンテナ 1801 の構成について、図 21 を用いて説明する。図 21 は、アンテナ 1801 の構成を示す図である。

[0099] アンテナ 1801 は、第 1 片 1801a と、第 1 片 1801a の一端から第 1 片 1801a の長手方向と垂直な方向に延設されるとともに長手方向の長さが第 1 片 1801a の長手方向の長さと略同一である第 2 片 1801b とにより第 1 アンテナ素子を構成する。また、アンテナ 1801 は、第 1 片 1801a の長手方向の略中央から、第 1 片 1801a の長手方向と垂直な方向且つ第 2 片 1801b が延設される方向と同一方向に分岐して延設される第 3 片 1801c と、第 3 片 1801c の先端部から第 3 片 1801c の長手方向と垂直な方向に延設される接続片 1801d と、接続片 1801d の先端部から、接続片 1801d の長手方向と垂直な方向且つ第 3 片 1801c が延設される方向と同一方向に延設された先端片 1801e とにより第 2 アンテナ素子を構成する。

[0100] また、アンテナ 1801 の第 1 アンテナ素子と第 2 アンテナ素子とは、異なる電氣的長さを有するので、互いに異なる共振周波数を有する。例えば、第 1 片 1801a と第 2 片 1801b から構成される第 1 アンテナ素子は、2GHz 帯の略 4 分の 1 の電氣的長さを有するアンテナとして機能する。また、第 1 片 1801a、第 3 片 1801c、接続片 1801d 及び先端片 1801e から構成される第 2 アンテナ素子は、800MHz の略 4 分の 1 の電氣的長さを有するアンテナとして機能する。

[0101] 次に、無線通信装置 1800 のさらに詳細な構成について、図 22 を用いて説明する。図 22 は、無線通信装置 1800 の構成を示すブロック図である。なお、図 22 において、図 4 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

[0102] 図 22 において、整合回路 2005 及び無線部 2006 は、アンテナ 2001 で受信した信号を処理する信号処理手段を構成する。

[0103] アンテナ 2001 は、図 20 のアンテナ 1801 に相当し、アンテナ 20

7に近接して配置されており、例えばセルラー通信用のアンテナであり、2つの共振周波数を有する。アンテナ2001は、例えば共振周波数800MHzと2GHzを有する。

[0104] 給電部202は、アンテナ2001に給電するとともに、遮断回路2003と整合回路2005に電氣的に接続している。

[0105] 遮断回路2003は、図20の遮断回路1808に相当し、整合回路2005と並列にアンテナ2001に接続しており、アンテナ2001の共振周波数を遮断する。遮断回路2003は、例えばLC並列共振回路、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタである。また、遮断回路2003は、例えば、アンテナ2001の共振周波数である800MHzと2GHzの周波数を遮断する。なお、遮断回路2003の構成は、図5～図8の何れかと同一であるので、その説明を省略する。

[0106] 終端回路2004は、図20の終端回路1809に相当し、遮断回路2003の出力側を電氣的に終端するものであり、出力側がグランドに接続される。なお、終端回路2004の構成は、図9と同一構成であるので、その説明を省略する。

[0107] 整合回路2005は、図20の整合回路1810に相当し、アンテナ2001のインピーダンスと無線部2006の入カインピーダンスとの整合を取る回路であり、アンテナ2001で受信した信号のインピーダンスを整合して無線部2006へ出力する。

[0108] 無線部2006は、図20の無線部1811に相当し、整合回路2005から入力した信号に対して所定の無線処理を施した後、図示しない復調部で復調等するための受信信号として出力する。

[0109] 給電部208は、アンテナ207に給電するとともに、遮断回路2007、遮断回路2010及び整合回路211に電氣的に接続する。

[0110] 遮断回路2007は、図20の遮断回路1802に相当し、アンテナ207に整合回路211及び遮断回路2010と並列に接続しており、アンテナ2001の1つの共振周波数を遮断する。遮断回路2007は、例えばLC

並列共振回路、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタである。また、遮断回路2007は、例えば、アンテナ2001の共振周波数である800MHzの周波数を遮断する。なお、遮断回路2007の構成は、図5～図8の何れかと同一であるので、その説明を省略する。

[0111] 遮断回路2008は、図20の遮断回路1803に相当し、遮断回路2007と終端回路2009の間に直列に接続しており、アンテナ207の共振周波数を遮断する。遮断回路2008は、例えばLC並列共振回路、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタである。また、遮断回路2008は、例えば、アンテナ207の共振周波数である470MHz～770MHzの周波数を遮断する。なお、遮断回路2007の構成は、図5～図8の何れかと同一であるので、その説明を省略する。

[0112] 終端回路2009は、図20の終端回路1804に相当し、遮断回路2008の出力側を電氣的に終端するものであり、出力側がグランドに接続される。終端回路2009は、例えば10nHを入れる。なお、終端回路2009の構成は、図9または図10と同一構成であるので、その説明を省略する。

[0113] 遮断回路2010は、図20の遮断回路1805に相当し、アンテナ207に遮断回路2007及び整合回路211と並列に接続しており、遮断回路2007で遮断していないアンテナ2001の1つの共振周波数を遮断する。遮断回路2010は、例えばLC並列共振回路、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタである。また、遮断回路2010は、例えば、アンテナ2001の共振周波数である2GHzの周波数を遮断する。なお、遮断回路2010の構成は、図5～図8の何れかと同一であるので、その説明を省略する。

[0114] 遮断回路2011は、図20の遮断回路1806に相当し、遮断回路2010と終端回路2012の間に直列に接続しており、アンテナ207の共振周波数を遮断する。遮断回路2011は、例えばLC並列共振回路、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタまたはバンドパスフィルタである。また、遮

遮断回路2011は、例えば、アンテナ207の共振周波数である470MHz～770MHzの周波数を遮断する。なお、遮断回路2011の構成は、図5～図8の何れかと同一であるので、その説明を省略する。

[0115] 終端回路2012は、図20の終端回路1807に相当し、遮断回路2011の出力側を電氣的に終端するものであり、出力側がグランドに接続される。終端回路2012は、例えば0.5pFを入れる。なお、終端回路2012の構成は、図9または図10と同一構成であるので、その説明を省略する。

[0116] 図23は、アンテナ207の処理系列における等価回路を示す図である。なお、アンテナ207の処理系列とは、アンテナ207、給電部208、整合回路211、無線部212、遮断回路2007、遮断回路2008、終端回路2009、遮断回路2010、遮断回路2011及び終端回路2012からなる処理系列である。

[0117] アンテナ2001が、遮断回路2007で遮断する共振周波数A及び遮断回路2010で遮断する共振周波数Cを有するとともに、アンテナ207が、共振周波数Bを有する場合、図23Aは、アンテナ207の共振周波数Aにおける等価回路であり、図23Bは、アンテナ207の共振周波数Bにおける等価回路であるとともに、図23Cは、アンテナ207の共振周波数Cにおける等価回路である。

[0118] 図23Aより、アンテナ2001の共振周波数Aでは、終端回路2009が電氣的に見える状態になっている。また、図23Cより、アンテナ2001の共振周波数Cでは、終端回路2012が高周波的に接続された状態になっている。一方、図23Bより、アンテナ207の共振周波数では、終端回路2009及び終端回路2012の何れも高周波的に切り離された状態になる。

[0119] このように、本実施の形態によれば、近接して配置した複数のアンテナのVSWRと電流の位相を制御することにより、2つの共振周波数を有するアンテナと1つの共振周波数を有するアンテナが近接する場合においても、ア

ンテナ特性の劣化を防ぐことができる。

[0120] (実施の形態 3)

図 2 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る無線通信装置 2 2 0 0 の構成を示すブロック図である。

[0121] 図 2 4 に示す無線通信装置 2 2 0 0 は、図 4 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 1 0 0 に対して、遮断回路 2 2 0 1 を追加する。なお、図 2 4 において、図 4 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明を省略する。また、無線通信装置 2 2 0 0 の全体の構成は、給電部 1 0 7 と整合回路 1 1 0 の間に遮断回路 2 2 0 1 に相当する遮断回路を挿入する以外は図 3 と同一であるので、その説明を省略する。

[0122] 図 2 4 において、整合回路 2 1 1 及び無線部 2 1 2 は、アンテナ 2 0 7 で受信した信号を処理する信号処理手段を構成する。

[0123] 給電部 2 0 8 は、アンテナ 2 0 7 に給電するとともに、遮断回路 2 0 9 と遮断回路 2 2 0 1 に電氣的に接続する。

[0124] 遮断回路 2 2 0 1 は、給電部 2 0 8 と整合回路 2 1 1 との間に直列に接続しており、アンテナ 2 0 1 の共振周波数を遮断する。また、遮断回路 2 2 0 1 は、アンテナ 2 0 1 の共振周波数における減衰量を高くすることにより、アンテナ 2 0 1 の共振周波数における V SWR を高くする。遮断回路 2 2 0 1 は、例えば LC 並列共振回路である。

[0125] 図 2 5 は、アンテナ 2 0 7 の共振周波数の本実施の形態の V SWR と周波数との関係を示す図である。なお、説明の便宜上、アンテナ 2 0 1 の共振周波数を周波数帯 A とし、アンテナ 2 0 7 の共振周波数を周波数帯 B として説明する。

[0126] 図 2 5 より、実施の形態 1 では、アンテナ 2 0 1 の共振周波数 A においては、V SWR と周波数とは破線で示すようになるのに対して、本実施の形態においては、実線で示すように、V SWR が高くなる。また、遮断回路 2 2 0 1 を追加したことにより、アンテナ 2 0 7 において、所望周波数である周波数帯 B における通過ロスが増大するが、周波数帯 A の V SWR を高くでき

る。従って本実施の形態は、アンテナ 207 のアンテナ特性を多少犠牲にしても、アンテナ 201 のアンテナ特性を向上させたい場合には有効な方法である。例えば、アンテナ 201 がセルラー通信用のアンテナであり、アンテナ 207 が地上デジタル放送のワンセグ放送用のアンテナである場合において、本実施の形態は、ワンセグ放送受信の性能よりも通話の性能を優先させる無線通信装置 2200 に適用することができる。

[0127] このように、本実施の形態によれば、上記実施の形態 1 の効果に加えて、近接するアンテナの共振周波数を遮断する遮断回路をアンテナと整合回路の間に直列に接続することにより、近接するアンテナの性能をさらに向上することができる。

[0128] なお、上記実施の形態 1 ～実施の形態 3 において、近接する 2 つのアンテナの双方について、アンテナに対して整合回路と並列に遮断回路及び終端回路を接続したが、本発明はこれに限らず、近接する 2 つのアンテナの何れか一方のみについて、アンテナに対して整合回路と並列に遮断回路及び終端回路を接続しても良い。

[0129] 2008 年 1 月 10 日出願の特願 2008-3186 の日本出願に含まれる明細書、図面及び要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0130] 本発明にかかる無線通信装置は、異なる共振周波数を有する複数の近接したアンテナを用いて通信を行うのに好適である。

請求の範囲

- [1] 第 1 アンテナと、
前記第 1 アンテナに近接して配置される第 2 アンテナと、
前記第 1 アンテナで受信した信号を処理する第 1 信号処理手段と、
前記第 1 信号処理手段と並列に前記第 1 アンテナに接続されるとともに、
前記第 1 アンテナの共振周波数を遮断する第 1 遮断手段と、
前記第 1 遮断手段の出力側を電氣的に終端する第 1 終端手段と、
前記第 1 アンテナの共振周波数とは異なる共振周波数を有する前記第 2 アンテナで受信した信号を処理する第 2 信号処理手段と、
を具備する無線通信装置。
- [2] 前記第 2 信号処理手段と並列に前記第 2 アンテナに接続されるとともに、
前記第 2 アンテナの共振周波数を遮断する第 2 遮断手段と、
前記第 2 遮断手段の出力側を電氣的に終端する第 2 終端手段と、
を具備する請求項 1 記載の無線通信装置。
- [3] 前記第 1 アンテナと前記第 1 信号処理手段の間に直列に接続されるとともに、前記第 2 アンテナの共振周波数を遮断する第 3 遮断手段を具備する請求項 1 記載の無線通信装置。
- [4] 前記第 2 信号処理手段と並列に前記第 2 アンテナに接続されるとともに、
前記第 1 アンテナの第 1 共振周波数を遮断する第 2 遮断手段と、
前記第 2 遮断手段の出力側に接続される前記第 2 アンテナの共振周波数を遮断する第 3 遮断手段と、
前記第 3 遮断手段の出力側を終端する第 2 終端手段と、
前記第 2 信号処理手段及び前記第 2 遮断手段と並列に接続されるとともに、
前記第 1 共振周波数と異なる周波数である前記第 1 アンテナの第 2 共振周波数を遮断する第 4 遮断手段と、
前記第 4 遮断手段の出力側に接続される前記第 2 アンテナの共振周波数を遮断する第 5 遮断手段と、
前記第 5 遮断手段の出力側を終端する第 3 終端手段と、

を具備する請求項 1 記載の無線通信装置。

- [5] 前記第 1 アンテナと前記第 2 アンテナの何れか一方がセルラー通信用のアンテナである請求項 1 記載の無線通信装置。

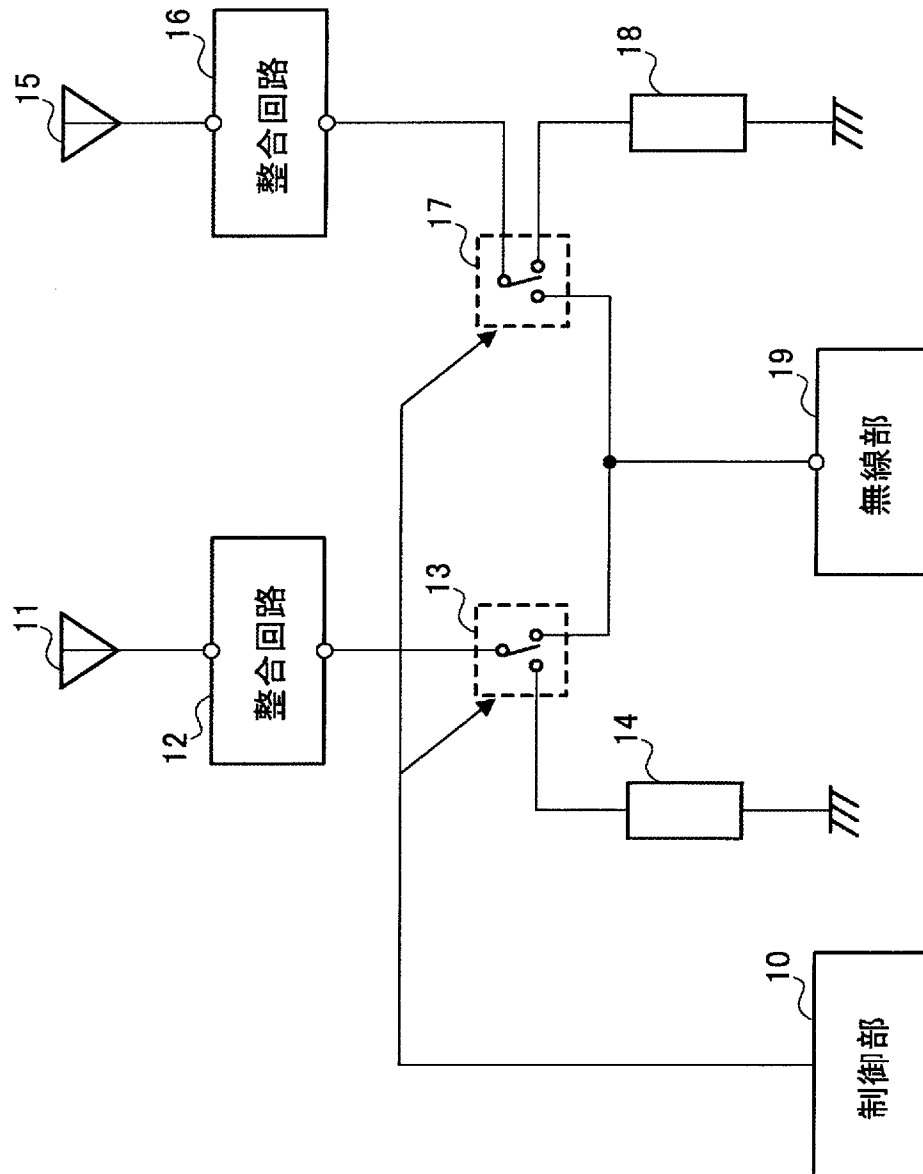
補正された請求の範囲
[2009年5月21日 (21. 05. 2009) 国際事務局受理]

- [1] (補正後) 第1アンテナと、
前記第1アンテナに近接して配置される第2アンテナと、
前記第1アンテナで受信した信号を処理する第1信号処理手段と、
前記第2アンテナで受信した信号を処理する第2信号処理手段と、
前記第1信号処理手段と並列に前記第1アンテナに接続されるとともに、前記第1アンテナの共振周波数を遮断し、前記第1アンテナの共振周波数と異なる前記第2アンテナの共振周波数を通過させる第1遮断手段と、
前記第1遮断手段の出力側を電氣的に終端する第1終端手段と、
を具備する無線通信装置。
- [2] (補正後) 前記第2信号処理手段と並列に前記第2アンテナに接続されるとともに、
前記第2アンテナの共振周波数を遮断し、前記第1アンテナの共振周波数を通過させる第2遮断手段と、
前記第2遮断手段の出力側を電氣的に終端する第2終端手段と、
を具備する請求項1記載の無線通信装置。
- [3] (補正後) 前記第1アンテナと前記第1信号処理手段の間に直列に接続され、前記第1遮断手段より第1信号処理手段側に接続されるとともに、前記第2アンテナの共振周波数を遮断する第3遮断手段を具備する請求項1記載の無線通信装置。
- [4] (補正後) 前記第2信号処理手段と並列に前記第2アンテナに接続されるとともに、
前記第1アンテナの第1共振周波数を遮断し、前記第1アンテナの第1共振周波数と異なる前記第1アンテナの第2共振周波数を通過させる第2遮断手段と、
前記第2遮断手段の出力側に接続される前記第2アンテナの第1共振周波数を遮断し、前記第2アンテナの第1共振周波数と異なる前記第1アンテナの第2共振周波数を通過させる第3遮断手段と、
前記第3遮断手段の出力側を終端する第2終端手段と、
前記第2信号処理手段及び前記第2遮断手段と並列に接続されるとともに、前記第1アンテナの前記第2共振周波数を遮断し、前記第1アンテナの前記第1共振周波数を通過させる第4遮断手段と、

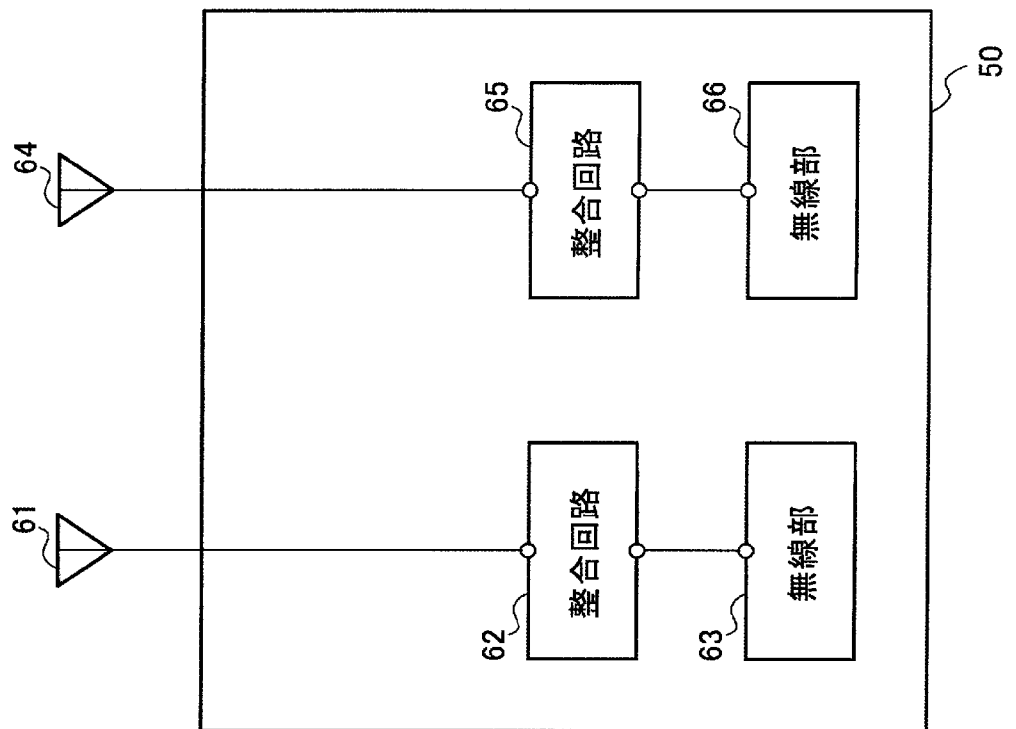
前記第4遮断手段の出力側に接続される前記第2アンテナの第1共振周波数を遮断し、前記第1アンテナの前記第1共振周波数を通過させる第5遮断手段と、
前記第5遮断手段の出力側を終端する第3終端手段と、
を具備する請求項1記載の無線通信装置。

- [5] 前記第1アンテナと前記第2アンテナの何れか一方がセルラー通信用のアンテナである請求項1記載の無線通信装置。

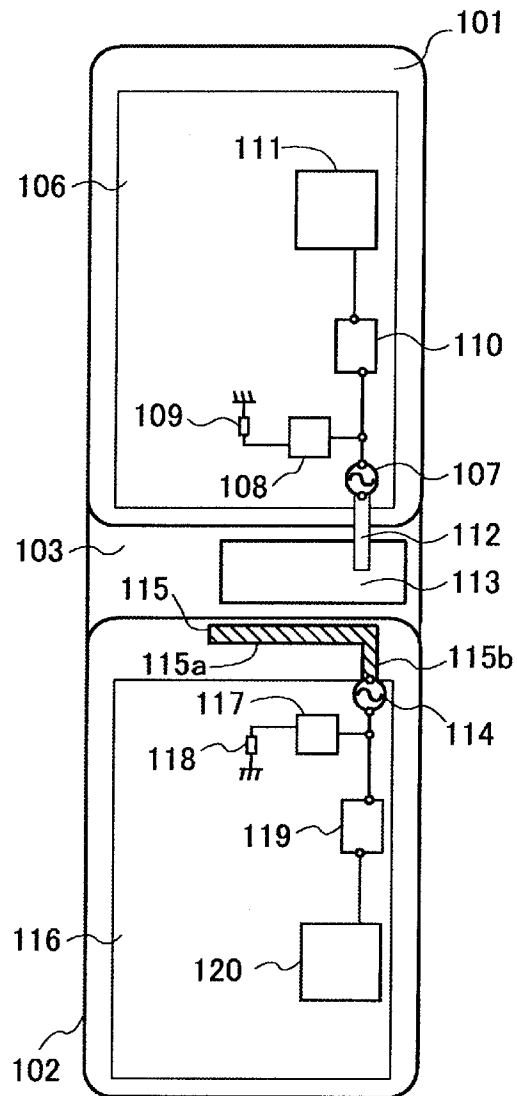
[図1]



[図2]

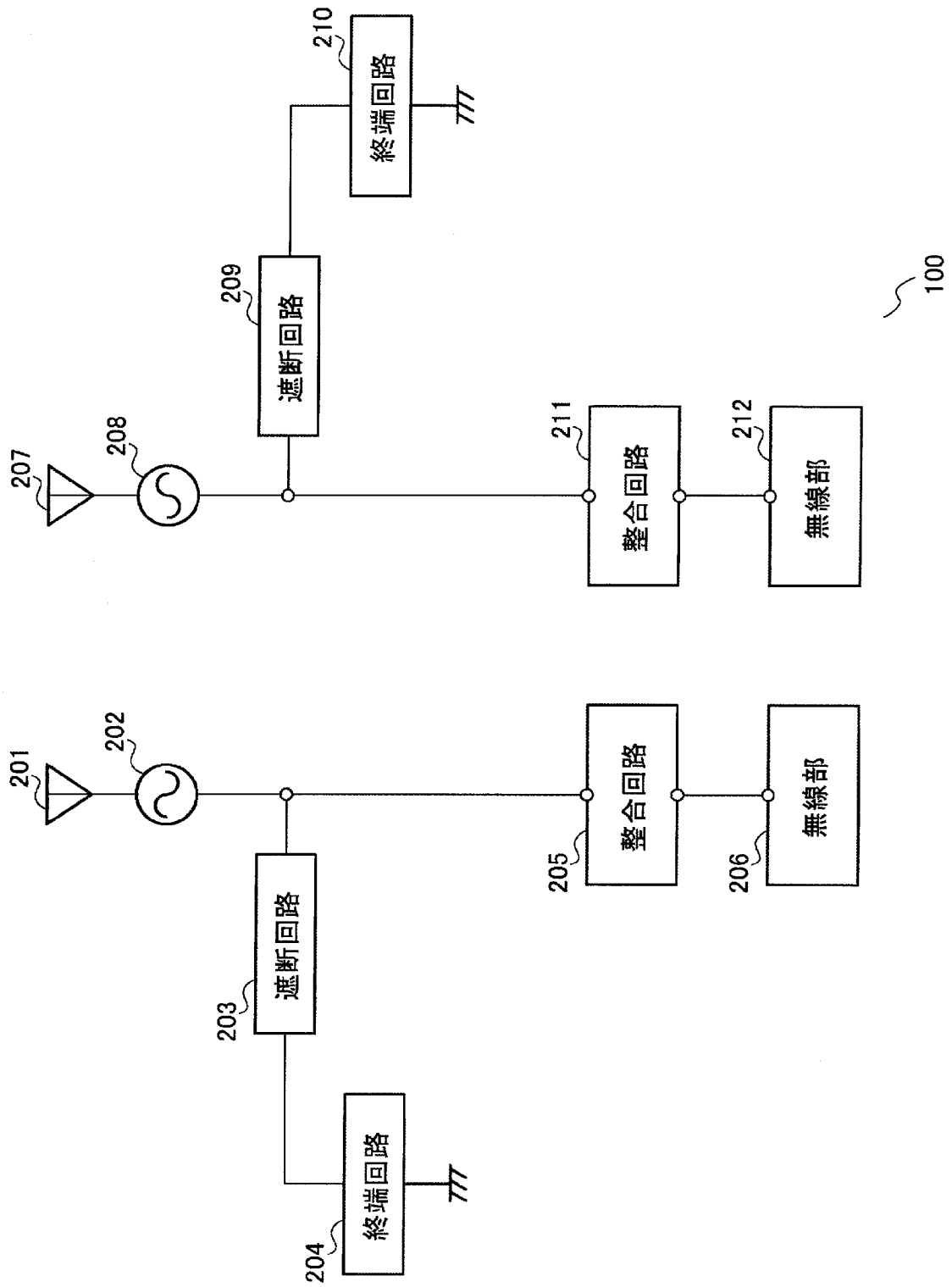


[図3]

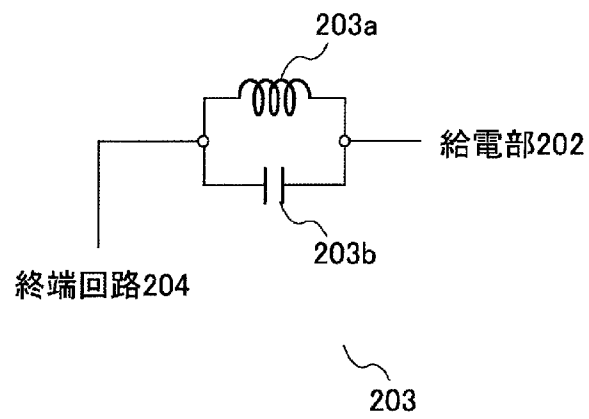


100

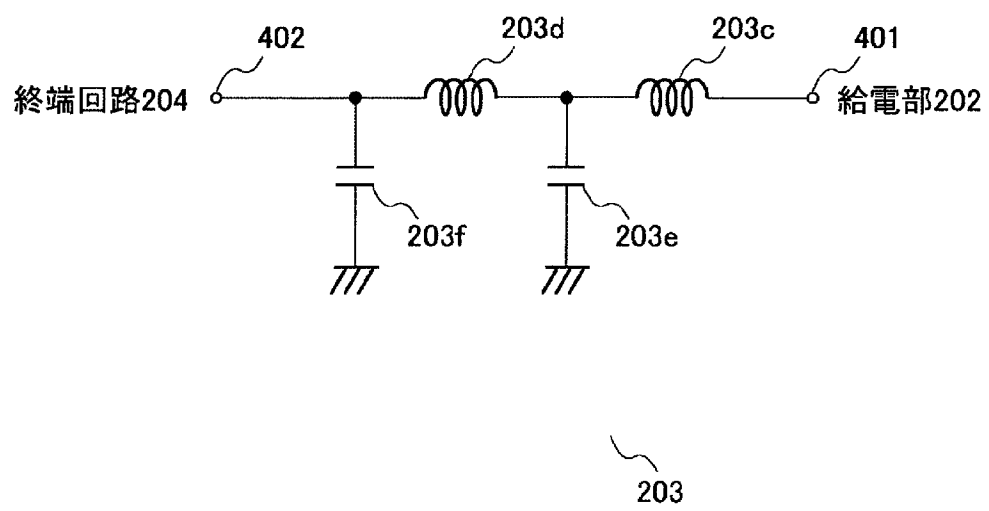
[図4]



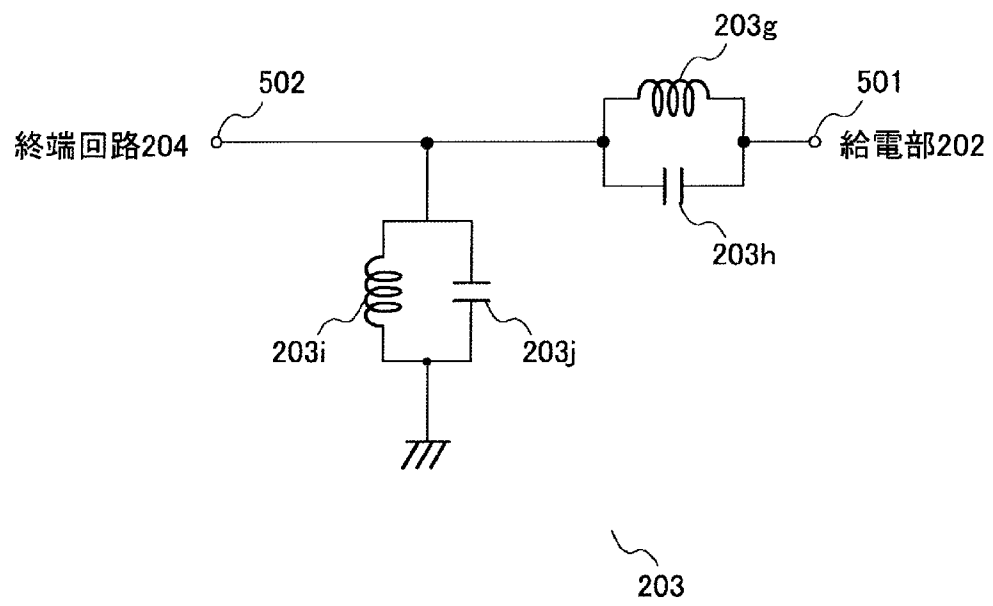
[図5]



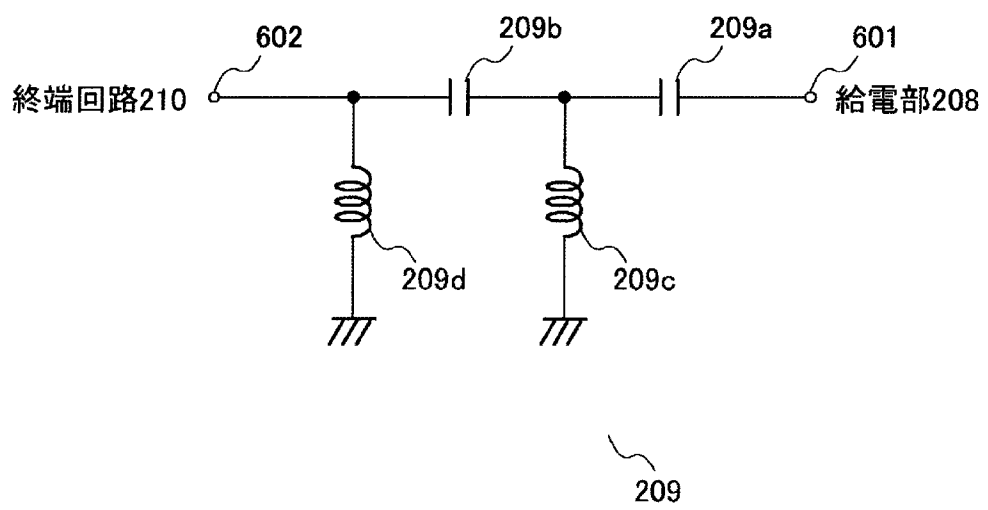
[図6]



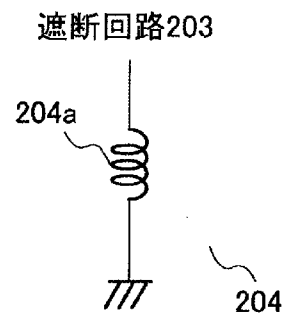
[図7]



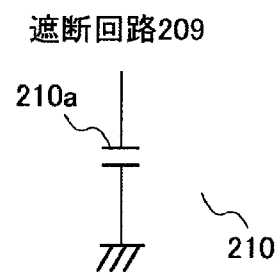
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

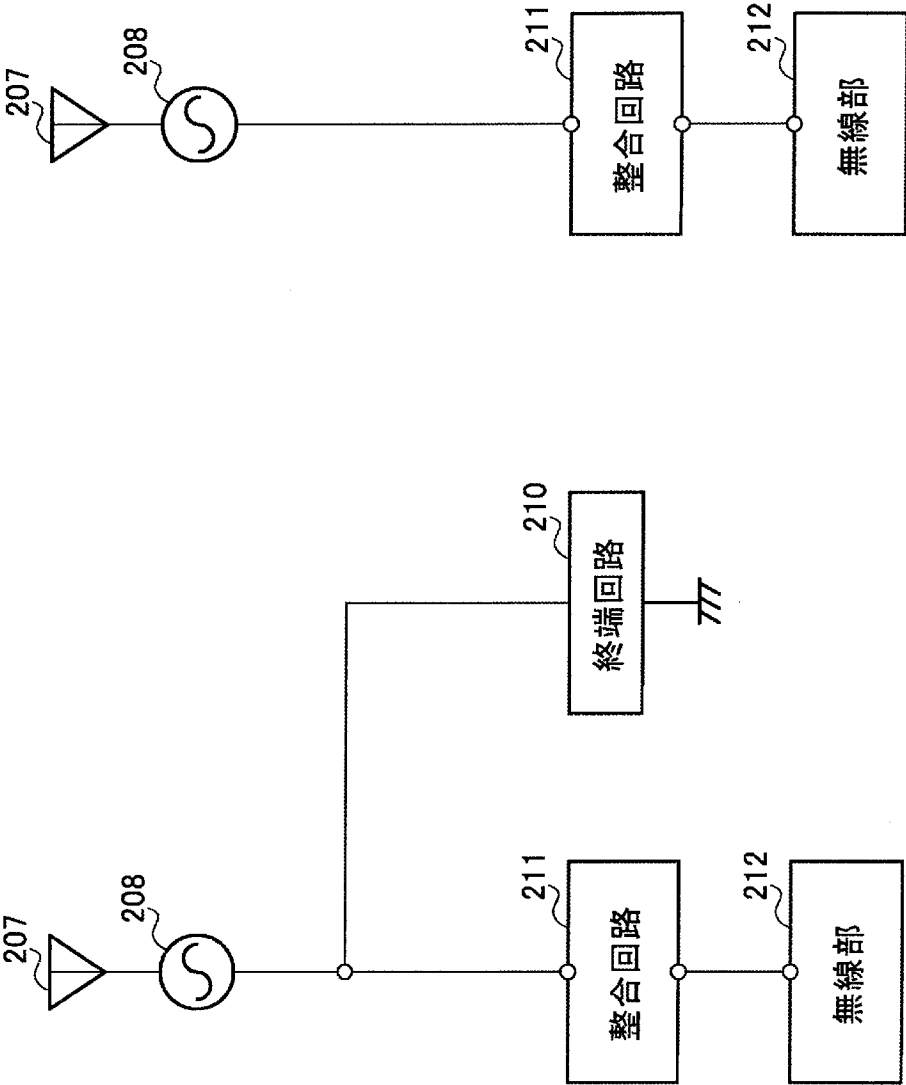
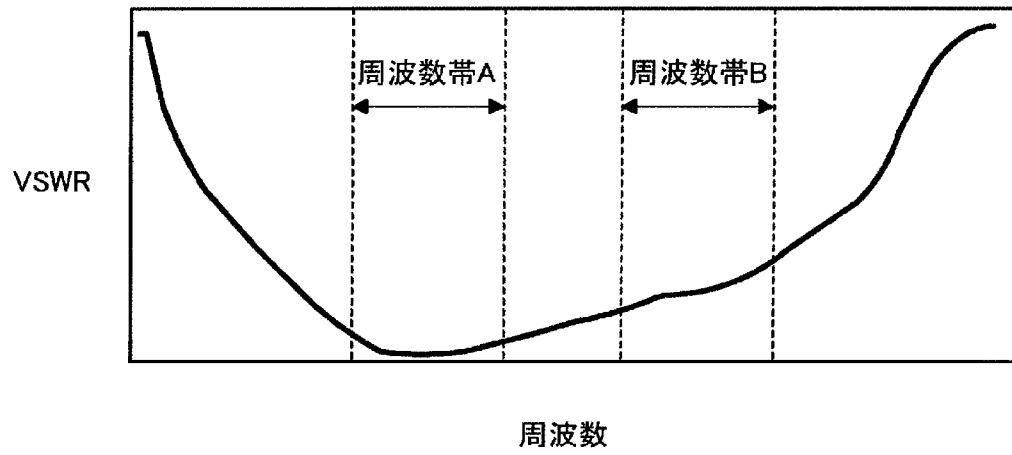


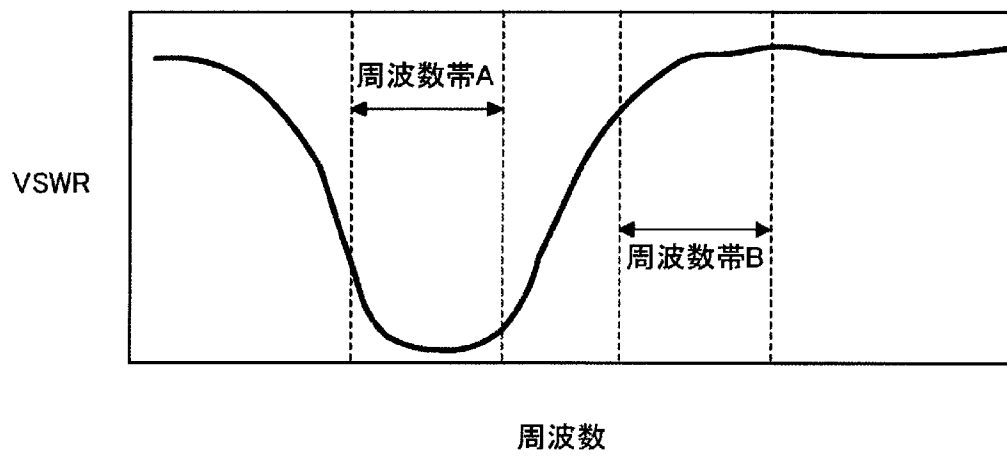
図11B

図11A

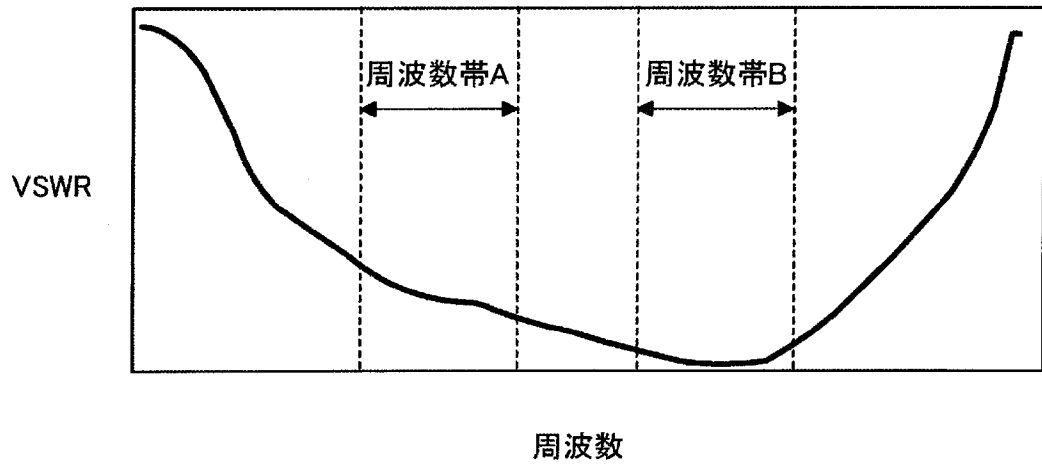
[図12]



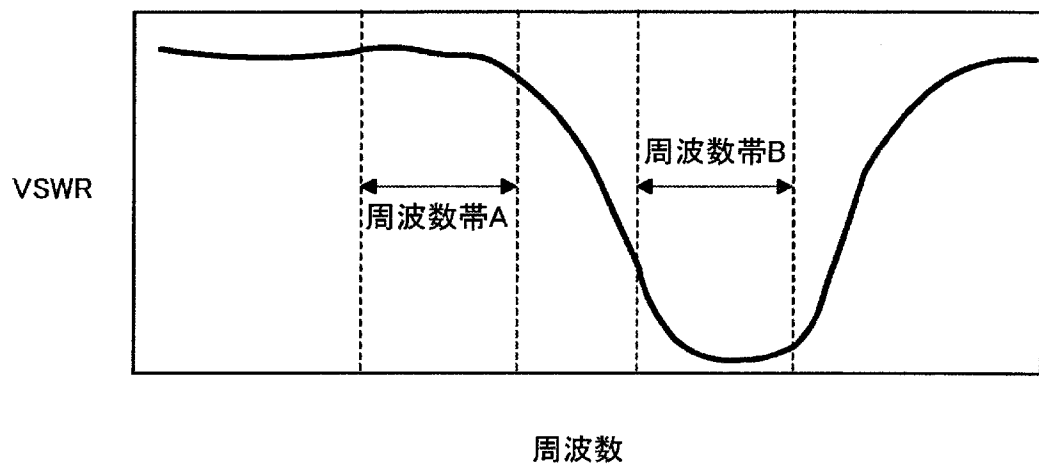
[図13]



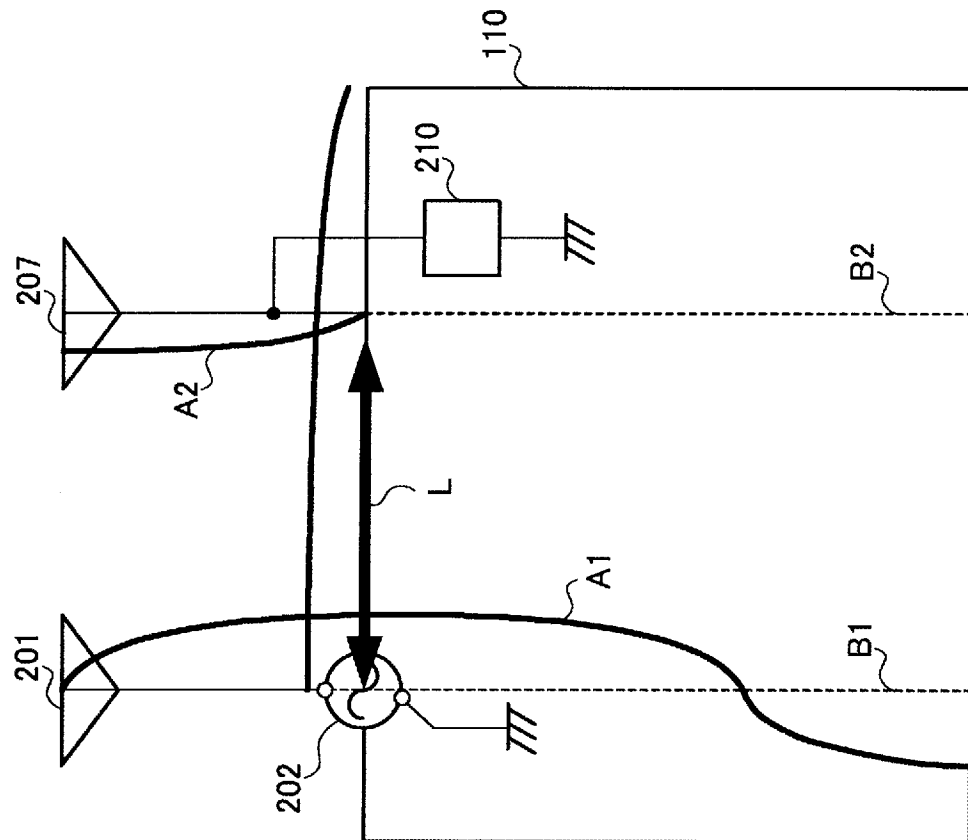
[図14]



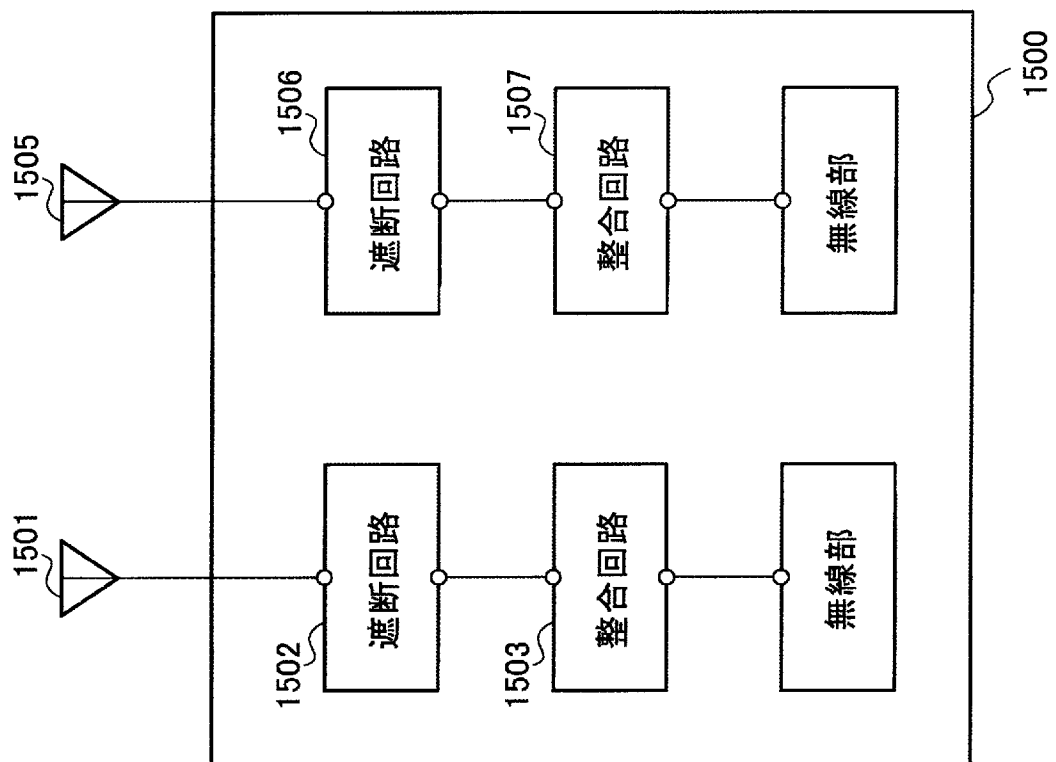
[図15]



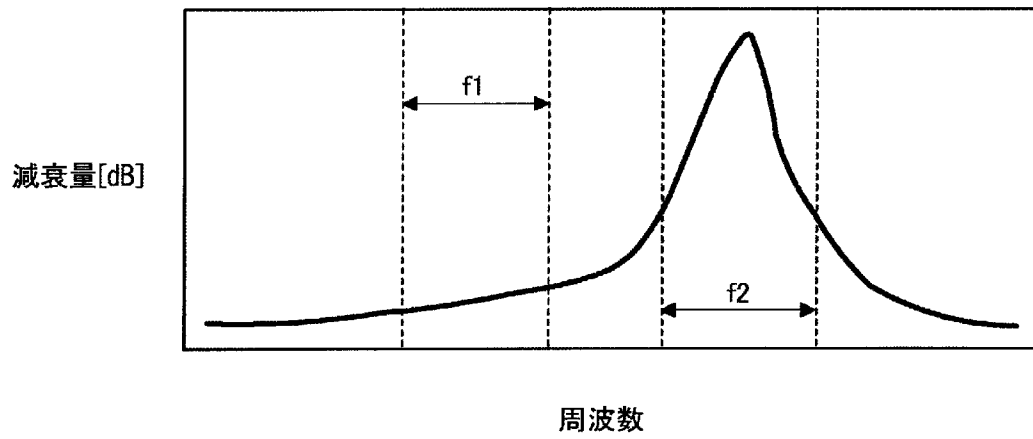
[図16]



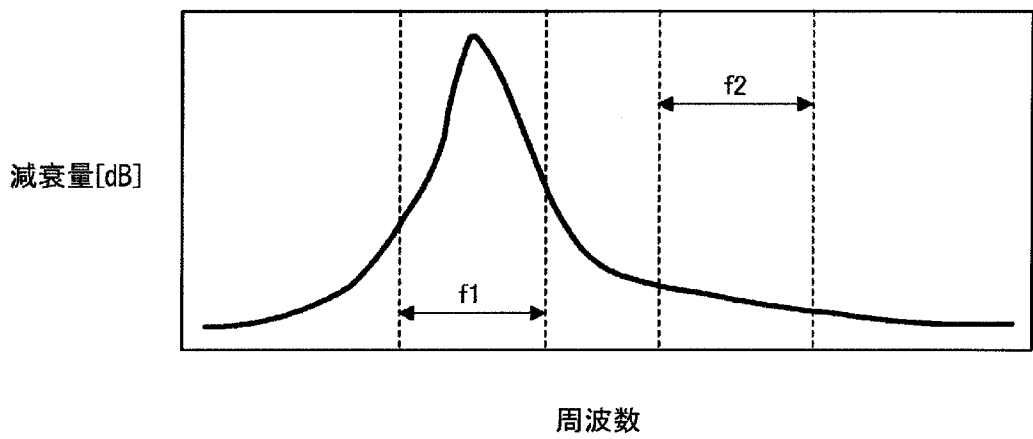
[図17]



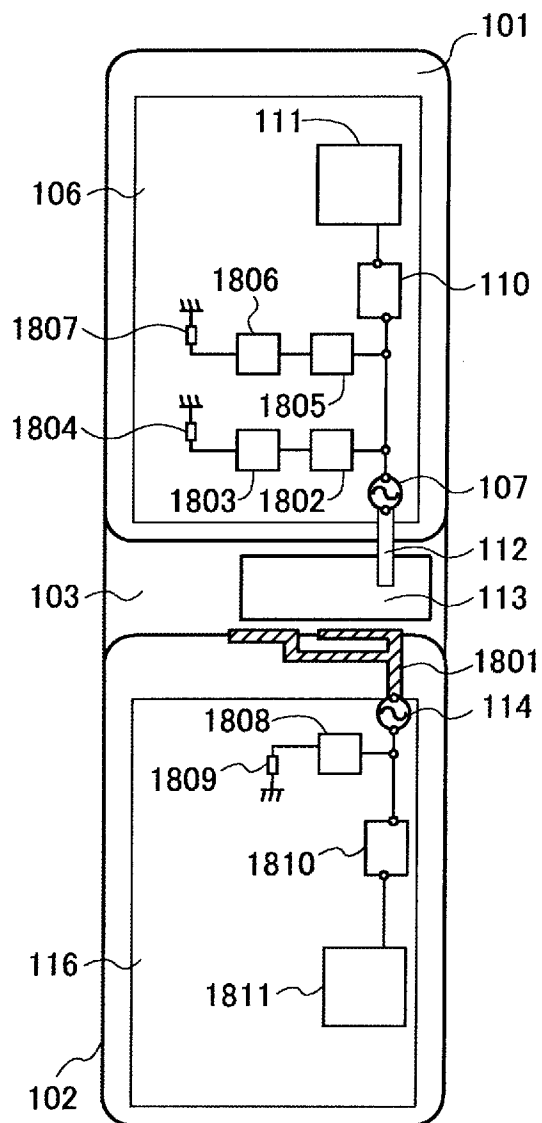
[図18]



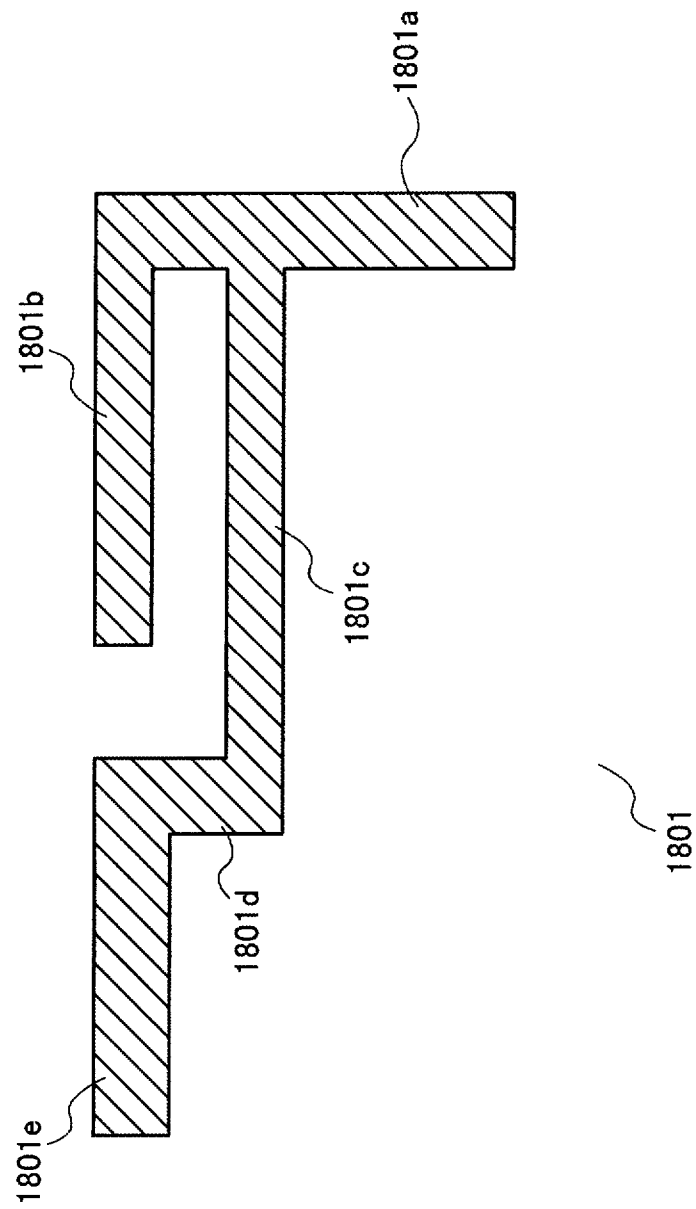
[図19]



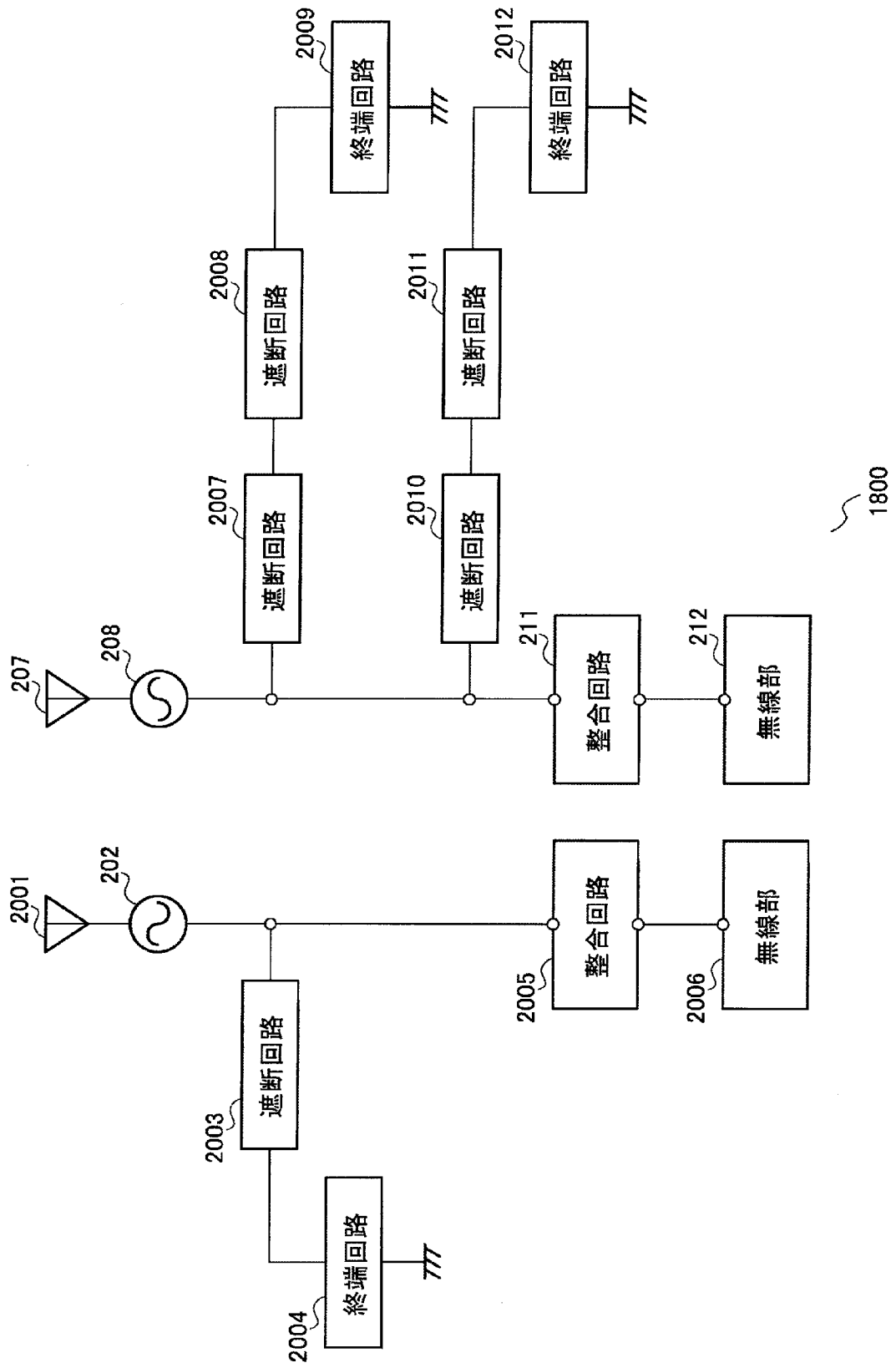
[図20]



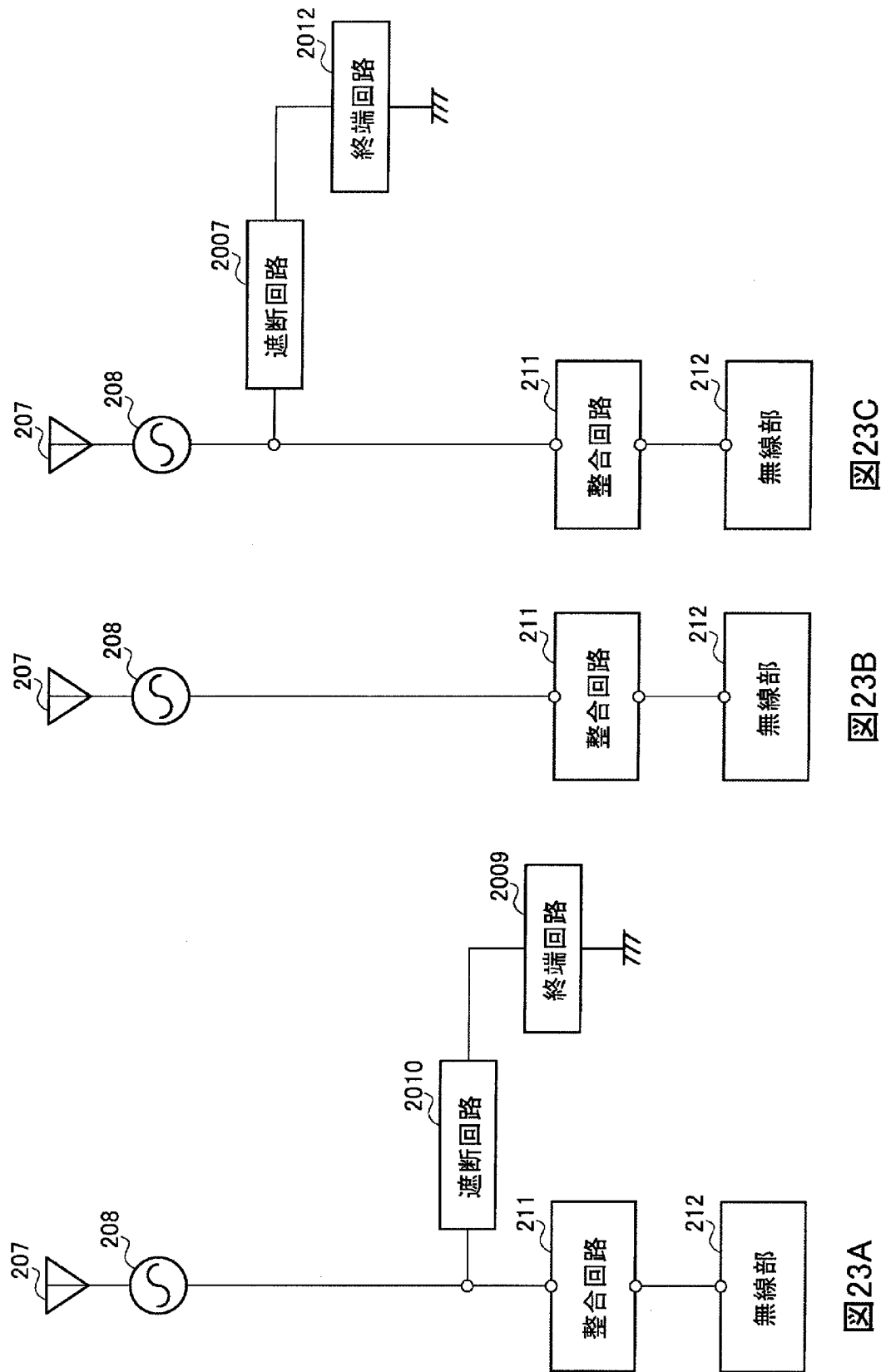
[図21]



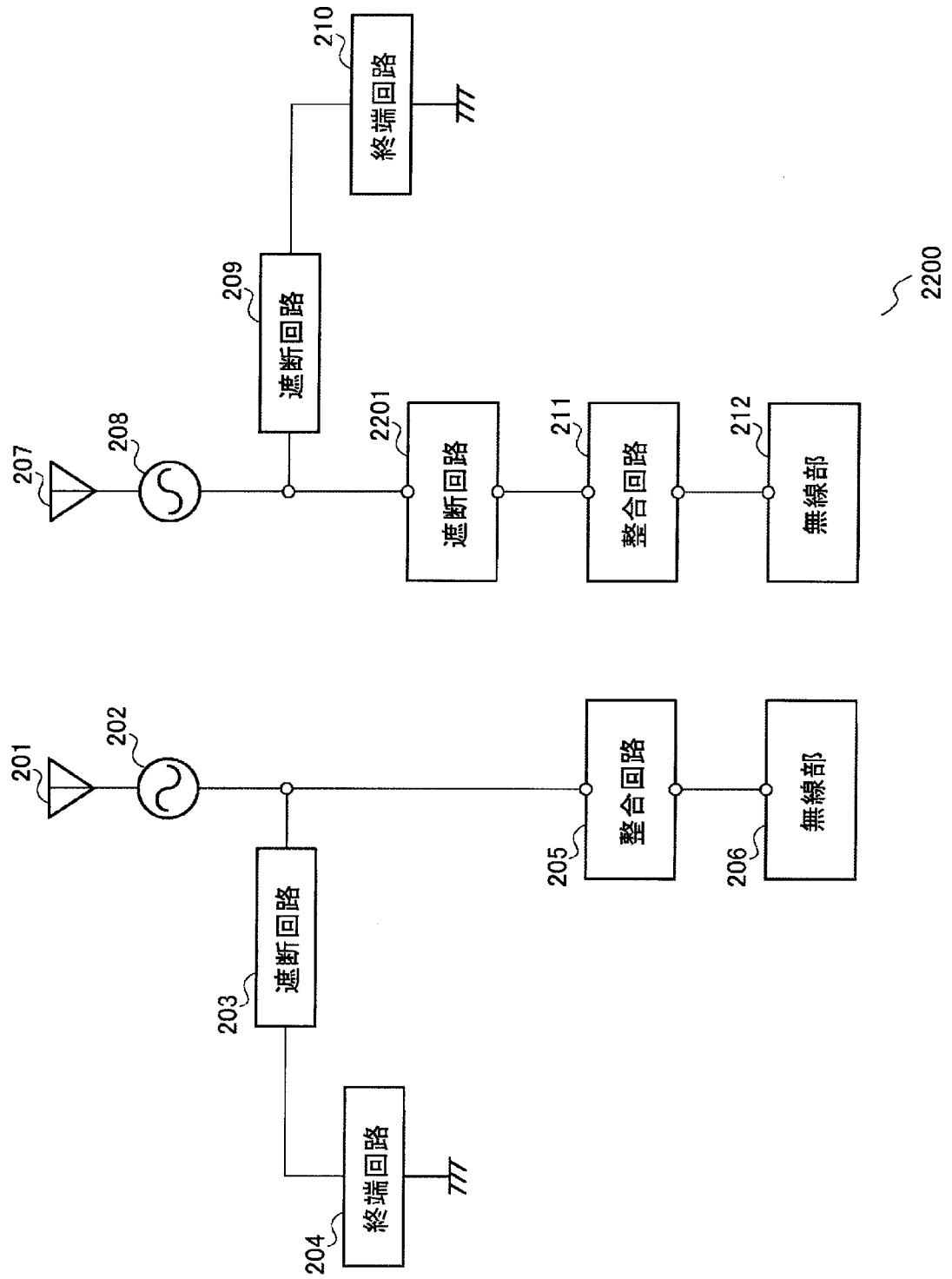
[図22]



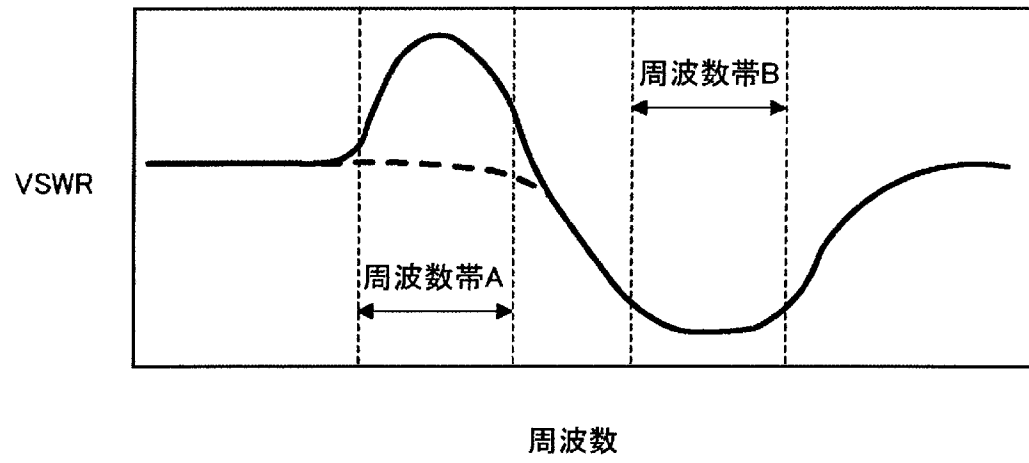
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/003976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/40(2006.01) i, H04B1/18(2006.01) i, H04M1/60(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)

H04B1/40, H04B1/18, H04M1/60

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 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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	JP 2007-174034 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 July, 2007 (05.07.07), Par. Nos. [0007] to [0022]; Fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-096303 A (Kyocera Corp.), 25 March, 2004 (25.03.04), Par. Nos. [0007] to [0049]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-5
A	JP 2006-042255 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 February, 2006 (09.02.06), Par. Nos. [0017] to [0045]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-5



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

09 March, 2009 (09.03.09)

Date of mailing of the international search report

24 March, 2009 (24.03.09)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/003976

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 7-202774 A (Toshiba Corp.), 04 August, 1995 (04.08.95), Par. Nos. [0020] to [0030]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-274445 A (Sony Ericsson Mobile Communications Japan, Inc.), 30 September, 2004 (30.09.04), Par. Nos. [0017] to [0040]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/40(2006.01)i, H04B1/18(2006.01)i, H04M1/60(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/40, H04B1/18, H04M1/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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*	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 請求の範囲の番号
A	JP 2007-174034 A（松下電器産業株式会社）2007.07.05, 段落【0007】 - 【0022】，【図 1】（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2004-096303 A（京セラ株式会社）2004.03.25, 段落【0007】-【0049】， 【図 1】 - 【図 6】（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2006-042255 A（松下電器産業株式会社）2006.02.09, 段落【0017】 - 【0045】，【図 1】 - 【図 5】（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 3 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 3 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

山中 実

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6

5 W

4 1 8 1

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 請求の範囲の番号
A	JP 7-202774 A (株式会社東芝) 1995. 08. 04, 段落【0020】 - 【0030】, 【図 1】 - 【図 3】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-274445 A (ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社) 2004. 09. 30, 段落【0017】 - 【0040】, 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	1-5