

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 12 月 13 日 (13.12.2007)

PCT

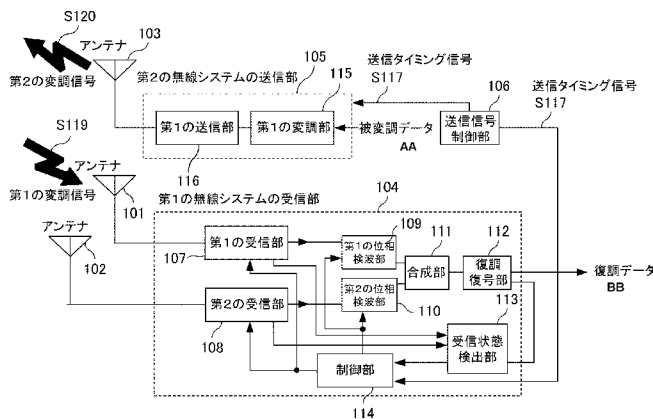
(10) 国際公開番号
WO 2007/141878 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/08 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/311647
- (22) 国際出願日: 2006 年 6 月 9 日 (09.06.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 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): 横長 宏之 (YOKONAGA, Hiroyuki). 今川 保美 (IMAGAWA, Yasumi). 佐々木 亮 (SASAKI, Makoto).
- (74) 代理人: 高松 猛, 外 (TAKAMATSU, Takeshi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 栄光特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: DIVERSITY RECEIVING DEVICE AND DIVERSITY RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: ダイバーシチ受信装置及びダイバーシチ受信方法



S120 SECOND MODULATED SIGNAL
103 ANTENNA
105 TRANSMITTING UNIT OF SECOND WIRELESS SYSTEM
116 FIRST TRANSMITTING UNIT
115 FIRST MODULATING UNIT
117 TRANSMITTING TIMING
AA DATA TO BE MODULATED
106 TRANSMITTING SIGNAL CONTROL UNIT
S117 TRANSMITTING TIMING SIGNAL
S119 FIRST MODULATED SIGNAL
101 ANTENNA
102 ANTENNA
104 RECEIVING UNIT OF FIRST WIRELESS SYSTEM
107 FIRST RECEIVING UNIT
108 SECOND RECEIVING UNIT
109 FIRST PHASE DETECTOR
110 SECOND PHASE DETECTOR
111 SYNTHESIZING UNIT
112 DEMODULATION DECODING UNIT
113 RECEIVING STATE DETECTING UNIT
114 CONTROL UNIT
BB DEMODULATED DATA

(57) Abstract: Problems to be solved are to provide a diversity receiving device and a diversity receiving method which have no receiving error, can start up a diversity system, and can improve sensitivity. There is a tolerable disturbance wave level difference in the case of diversity receiving in comparison with single branch receiving to obtain the same receiving quality and an improvement effect of a diversity gain is recognized over the single branch receiving. In reliance on this disturbance wave tolerance, a disturbance wave dynamic range from a transmitting unit (105) of a second wireless system in a wireless terminal device is set to be small and obtains a transmitting control signal (S117) from a transmitting signal control unit (106), so that a diversity is started up before initiation of transmission and diversity control is carried out adaptively without deteriorating of receiving quality. This arrangement improves a system NF at the same time and, as a result, can also improve receiving quality in the cases of the single branch receiving and the diversity receiving.

(57) 要約: 本発明の課題は、受信誤りがなくダイバーシチ起動を行うことができるとともに、感度を向上させることができるダイバーシチ受信装置及びダイバーシチ受信方法を提供することである。ダイバーシチ受信を行う場合、シングルブランチ受信と比べて同一受信品質を得るのに許容できる妨害波レベルに差があり、シングルブ

ランチ受信に対してダイバーシチ利得の改善効果が見られる。そこで、このような妨害波耐性の改善効果を見込んで、

[続葉有]

WO 2007/141878 A1



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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

無線端末内の第2の無線システムの送信部(105)からの妨害波ダイナミックレンジを小さくし、送信信号制御部(106)から送信制御信号(S117)を入手することで、送信開始前にダイバーシチ起動を行い、受信品質の劣化なく適応的にダイバーシチ制御を行う。このようにすることにより、同時に系のNFを改善し、結果としてシングルブランチ受信及びダイバーシチ受信の際の受信感度を向上させることが可能となる。

明 細 書

ダイバーシチ受信装置及びダイバーシチ受信方法

技術分野

- [0001] 本発明は、携帯無線端末や地上デジタル放送受信機などの複数の無線システムを搭載した無線端末に用いて好適なダイバーシチ受信装置及びダイバーシチ受信方法に関する。

背景技術

- [0002] 近年、1つの携帯無線端末に通信や地上デジタル放送など複数種類の無線システムを搭載した所謂無線端末が普及してきている。
- [0003] また、携帯無線端末は市街地等の歩行だけでなく、電車や自動車による移動時においても使用されるため、マルチパスフェージングの影響を受けやすく安定した受信が難しいことから、マルチパスフェージング補償技術が採用されている。この問題を解決する手段として従来より、マルチパスフェージング補償技術として、ダイバーシチ受信がある(例えば、非特許文献1及び非特許文献2参照)。
- [0004] ダイバーシチ受信方式には、大きく分けて選択ダイバーシチ方式と合成ダイバーシチ方式がある。選択ダイバーシチ方式は、ダイバーシチ効果が低く、十分な通信品質が得られず、また受信系統が1系統しかないために信頼性も低い。これに対して、合成ダイバーシチ方式は、受信系統が2系統あるためダイバーシチ効果が高く、十分な通信品質が得られ信頼性が高い。しかしながら、受信系統が2系統あることから、選択ダイバーシチ方式と比べて回路規模及び消費電力が2倍となり、その分コストが嵩むという課題がある。従来、合成ダイバーシチ方式で消費電力の低減を図ったものとして、合成ダイバーシチ受信を受信品質(例えば、BER(Bit Error Rate)やPER(Packet Error Rate))に応じて適応的に起動させ、シングルブランチ受信モードとダイバーシチ受信モードを適応的に切替る適応制御型がある(例えば、特許文献1又は特許文献2参照)。適応制御型のダイバーシチ受信装置は、受信品質が劣化した場合にダイバーシチ起動を行うので、消費電力の低減が図れ、省電力化を必要とする携帯無線端末に好適である。

[0005] 図11は、複数のアンテナを選択して受信性能を向上させる従来のダイバーシチ受信装置の概略構成を示すブロック構成図である。同図に示すダイバーシチ受信装置は、第1のアンテナ1101と、第2のアンテナ1102と、第1のチューナ部1103と、第2のチューナ部1104と、第1の復調部1105と、第2の復調部1106と、合成部1107と、受信電界検出部1108と、フェージングピッチ検出部1109と、合成停止判定部1110とから構成される。

[0006] 第1のアンテナ1101及び第2のアンテナ1102は、ダイバーシチアンテナとして動作する。第1のチューナ部1103及び第2のチューナ部1104は、第1のアンテナ1101、第2のアンテナ1102からの受信信号から所望のチャンネルの選局を行う。第1の復調部1105及び第2の復調部1106は、第1のチューナ部1103、第2のチューナ部1104からの信号の復調を行う。合成部1107は、第1の復調部1105、第2の復調部1106からの信号を合成したものを復調データとして出力する。受信電界検出部1108は、第1の復調部1105及び第2の復調部1106の信号から電界強度値を算出し出力する。フェージングピッチ検出部1109は、受信電界検出部1108からの電界強度値よりフェージング周波数を検出する。合成停止判定部1110は、フェージングピッチ検出部1109の値より合成を停止させるのに最適な閾値を算出し、受信電界検出部1108からの電界強度値が閾値を満たしていることを判断した後、合成部1107に停止を命令する。以上の構成及び動作にて受信電界強度、受信品質、フェージング周波数に応じて適応的にダイバーシチ受信とシングルブランチ受信を切替えることで、低消費電力化を実現している。

[0007] 一方、携帯無線端末や地上デジタル放送受信機などの複数の無線システムを搭載した無線端末は、ある無線システム(例えば、地上デジタル放送)の受信部において、他の無線システム(例えば、携帯電話通信)の送信部が送信した信号によって受信信号が抑圧されないように、BPF (Band Pass Filter) 等の妨害波信号除去フィルタを設けている(例えば、非特許文献3参照)。なお、ある無線システムの受信部側からみれば、他の無線システムの送信部が送信した信号は妨害信号となる。

[0008] 特許文献1:特開2000-357983号公報

特許文献2:特開平8-223108号公報

非特許文献1:三瓶政一著,「デジタルワイヤレス伝送技術」,(株)ピアソン・エデュケーション,2002年9月1日,p. 146-154

非特許文献2:斉藤洋一著,「デジタル無線通信の変復調」,電子情報通信学会,1996年2月10日,p. 189-193

非特許文献3:Behzad Razavi著,「RFマイクロエレクトロニクス」,丸善株式会社,2002年3月25日,p. 129-133

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、従来のダイバーシチ受信装置は、以下に示す問題がある。

- ・受信品質の劣化を確認してからダイバーシチ受信を起動するようにしているが、受信品質の劣化を確認してからの起動ではタイミング的に遅くなるので、データ誤り(受信誤りとも言う)が発生し易い。なお、受信品質の劣化前にダイバーシチ起動を行うと、それだけ動作時間が長くなり、消費電力が増加する。

[0010] ・複数の無線システムを搭載する無線端末に適用する場合、ある無線システムの受信部からの受信信号が他の無線システムの送信部から送信された信号によって抑圧されないように、BPF等の妨害波信号除去フィルタを設けるようにしているが、妨害波信号を抑圧するために必要な減衰量を確保するため、受信帯域内においても挿入損失が発生し、受信機のNF (Noise Figure、雑音指数)を劣化させる。結果として受信感度が劣化する。一般的に、妨害波を抑圧するための減衰量を大きくすると受信帯域内の挿入損失が大きくなる傾向にあり、受信帯域外減衰量と受信帯域内挿入損失はトレードオフの関係にある。

[0011] 図12は、受信帯域外減衰量と受信帯域内挿入損失の関係を示す図である。同図において、横軸は周波数、縦軸は減衰量を示す。符号1201は受信帯域(通過域)、符号1202は妨害帯域(減衰域)、符号1203は第1の減衰特性、符号1204は第1の減衰特性にて妨害帯域で得られる第1の減衰量、符号1205は第1の減衰特性の受信帯域における第1の挿入損失、符号1206は第1の減衰特性の受信帯域における高いチャンネルの挿入損失、符号1207は減衰量0dBのラインを意味している。例えば、地上テレビジョン放送などの広帯域無線システムの場合、帯域内で挿入損失を

確保しつつ、帯域外の減衰量を確保するのは困難で、受信帯域1201における高いチャンネル側の第2の挿入損失1206が、低いチャンネル側の第1の挿入損失1205に比べ大きくなり、チャンネル間のNFに差が発生し、結果として感度に差が発生してしまい、高いチャンネル側で受信感度劣化が発生してしまう。

- [0012] 本発明は、係る事情に鑑みてなされたものであり、受信誤りがなくダイバーシチ起動を行うことができるとともに、感度を向上させることができるダイバーシチ受信装置及びダイバーシチ受信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0013] 上記目的は下記構成及び方法により達成される。

本発明のダイバーシチ受信装置は、第1の無線システムと第2の無線システムを搭載した無線端末の前記第1の無線システムに用いられるダイバーシチ受信装置において、前記第1の無線システムの受信品質を検出する受信品質検出部と、前記第2の無線システムを送信状態とする送信制御信号を検出する送信制御信号検出部と、前記送信制御信号が検出された時点で前記第1の無線システムがダイバーシチ受信状態である場合にはダイバーシチ受信を継続し、前記送信制御信号が検出された時点で前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態である場合には受信品質に応じて合成ダイバーシチ受信を起動する制御部と、を備える。

- [0014] 本発明のダイバーシチ受信装置は、前記第2の無線システムの送信出力に応じた送信レベル信号を検出する送信レベル信号検出部を備え、前記制御部は、前記送信制御信号が検出された時点でシングルブランチ受信状態でかつ、前記送信レベル信号が所定値以下であればシングルブランチ受信を継続する。

- [0015] 本発明の無線端末は、第1の無線システムとして地上デジタル放送受信機を、第2の無線システムとして携帯電話用受信機を搭載した無線端末において、本発明のダイバーシチ受信装置を備える。

- [0016] 本発明の無線端末は、第2の無線システムにおける受信フィルタの減衰量をダイバーシチ受信時のダイバーシチ利得だけ減少した減衰量となるよう構成した。

- [0017] 本発明のダイバーシチ受信方法は、ダイバーシチ受信機能を有する第1の無線システムと変調信号を送信する第2の無線システムとが同一機器内に存在する場合の

ダイバーシチ受信方法において、前記第1の無線システムの復調結果を元に受信品質を検出し、前記第2の無線システムが送信状態となったときに前記第1の無線システムがダイバーシチ受信状態であればダイバーシチ受信を継続し、前記第2の無線システムが送信状態となったときに前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態であれば受信品質に応じてダイバーシチ受信を起動する。

- [0018] 本発明のダイバーシチ受信方法は、前記第2の無線システムの送信出力を検出し、前記第2の無線システムが送信状態となったときに前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態であつ前記第2の無線システムの送信出力が所値以下の場合にシングルブランチ受信を継続する。

発明の効果

- [0019] 本発明のダイバーシチ受信装置は、第2の無線システムを送信状態とする送信制御信号を元に事前にダイバーシチ起動を行うので、受信誤りがなく、かつ受信感度を向上させることが可能となる。
- [0020] また、変調信号を送信する無線システムの送信出力に応じた送信レベル信号を検出することで、送信制御信号が検出された時点でシングルブランチ受信状態かつ送信レベル信号が所定値以下であればシングルブランチ受信を継続するので、不要にダイバーシチ受信が起動することがなく、省電力化が図れる。
- [0021] 本発明の無線端末は、本発明のダイバーシチ受信装置を備えているので、上述した効果と同様の効果が得られる。
- [0022] また、第2の無線システムが送信状態となってもダイバーシチ受信を起動することによってダイバーシチ利得が得られるので、受信感度の向上が図れる分、第2の無線システムの受信フィルタの減衰量を減少させることができる。
- [0023] 本発明のダイバーシチ受信方法は、変調信号を送信する第2の無線システムが送信状態となったときにダイバーシチ起動を行うので、受信誤りがなく、かつ受信感度を向上させることが可能となる。
- [0024] また、変調信号を送信する第2の無線システムの送信出力を検出することで、送信状態となった時点でシングルブランチ受信状態であっても送信出力が所定値以下であればシングルブランチ受信を継続するので、不要にダイバーシチ受信が起動する

ことがなく、省電力化が図れる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の実施の形態1に係る無線端末の概略構成を示すブロック図
- [図2]本発明の実施の形態1に係る無線端末の第1の受信部の概略構成を示すブロック図
- [図3]本発明の実施の形態1に係る無線端末の第1の受信部におけるBPFの特性を示す図
- [図4]本発明の実施の形態1に係る無線端末の第1の無線システムの受信部における妨害波D/U比とBERの関係を示す図
- [図5]本発明の実施の形態1に係る無線端末における受信モードに対する電源制御内容を示す図
- [図6]本発明の実施の形態1に係る無線端末の動作を説明するためのフロー図
- [図7]本発明の実施の形態1に係る無線端末における送信タイミング信号と受信モード判定のタイミングを示す図
- [図8]本発明の実施の形態1に係る無線端末における入力C/N比とBERの関係を示す図
- [図9]本発明の実施の形態2に係る無線端末の概略構成を示すブロック図
- [図10]本発明の実施の形態2に係る無線端末における送信レベル信号と受信モードの状態を示す図
- [図11]従来のダイバーシチ受信装置の概略構成を示すブロック図
- [図12]従来のダイバーシチ受信装置におけるフィルタ減衰量を説明するための図
- ### 符号の説明

- [0026] 101 第1のアンテナ
- 102 第2のアンテナ
- 103 第3のアンテナ
- 104 第1の無線システムの受信部
- 105 第2の無線システムの送信部
- 106 送信信号制御部

- 107 第1の受信部
- 108 第2の受信部
- 109 第1の位相検波部
- 110 第2の位相検波部
- 111 合成部
- 112 復調復号部
- 113 受信状態検出部
- 114 制御部
- 115 第1の変調部
- 116 第1の送信部
- 201 バンドパスフィルタ
- 202 RFアンプ
- 203 ローカル発振器
- 204 ミキサ
- 205 ローパスフィルタ
- 206 IFアンプ
- 207 A/D変換器

発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、本発明を実施するための好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0028] 図1は、本発明の実施の形態1に係る無線端末の概略構成を示すブロック図である。同図において、本実施の形態の無線端末は、携帯電話と地上デジタル受信機を搭載したものであり、地上デジタル受信機の受信部である第1の無線システムの受信部(ダイバーシチ受信装置)104と、携帯電話の送信部である第2の無線システムの送信部105と、第2の無線システムの送信部105の送信制御を行う送信信号制御部106とを備えて構成される。

[0029] 第1の無線システムの受信部104は、第1のアンテナ101、第2のアンテナ102、第1の受信部107、第2の受信部108、第1の位相検波部109、第2の位相検波部110

、合成部111、復調復号部112、受信状態検出部(請求項における受信品質検出部に相当する)113及び制御部(請求項における送信制御信号検出部を含む)114を備えて構成される。第2の無線システムの送信部105は、第3のアンテナ103、第1の変調部115及び第1の送信部116を備えて構成される。なお、この図において、符号S117は送信タイミング信号、符号S119は第1の変調信号、符号S120は第2の変調信号を示している。

[0030] 図2は、第1の無線システムの受信部104の第1の受信部107の概略構成を示すブロック図である。同図において、第1の受信部107は、バンドパスフィルタ(以下BPFと呼ぶ)201により受信帯域外信号を除去し、RFアンプ202にて受信信号を増幅し、ローカル発振器203の正弦波信号とRFアンプ202の出力信号とをミキサ204にて乗算して周波数変換を行う。そして、ミキサ204の出力信号をローパスフィルタ(LPF)205に入力してチャンネル選択を行い、IFアンプ206にて増幅する。そして、増幅した信号をA/D変換器207にてデジタル信号に変換して出力する。BPF201は、受信帯域外妨害波信号を除去するために挿入されている。なお、第2の受信部108も第1の受信部107と同様の構成となっている。

[0031] 図3は、第1の受信部107のBPF201の減衰特性を示す図である。同図において、横軸は周波数、縦軸は減衰量を表している。符号301は受信帯域(通過域)、符号302は妨害帯域(減衰域)、符号303は通常のシングル受信にて必要とされるBPFの減衰特性(第1の減衰特性)、符号304はダイバーシチ受信による利得を考慮した減衰特性(第2の減衰特性)、符号305は第1の減衰特性303にて妨害帯域302で得られる第1の減衰量を示している。符号306は第2の減衰特性304にて妨害帯域302で得られる第2の減衰量、符号307は第1の減衰量305と第2の減衰量306の減衰量差、符号308は減衰量0dBのラインを示している。符号309は第1の減衰特性303の受信帯域301における第1の挿入損失、符号310は第2の妨害特性304の受信帯域301における第2の挿入損失、符号311は第1の妨害特性の受信帯域の高いチャンネルにおける第3の挿入損失を示している。図3に示す第1の減衰特性からBPF201において、の減衰特性は、妨害帯域302における受信感度の劣化無く受信するためには、第1の減衰量305だけ減衰させる必要がある。そこで、本構成では、第2

の減衰特性304となるよう、ダイバーシチ利得分(減衰量差307)だけ妨害帯域302の減衰量を緩和することで、減衰量を第2の減衰量306となるように構成し、挿入損失を第2の挿入損失310と小さくしている。したがって、本構成では、ダイバーシチ受信を見込んで、シングル受信時に必要となるフィルタの減衰量を減少させるよう構成することで、BPFなどの挿入損失を抑えることができる。これにより、受信機の雑音指数などの劣化を抑え、受信感度を改善することができる。

[0032] 図4は、合成ダイバーシチ受信及びシングルブランチ受信における希望波と妨害波の比(以下D/U比と略記)と、受信品質(ビットエラーレート:以下BERと略記)とを示す図である。同図において、横軸はD/U比、縦軸はBERを表している。符号401はシングルブランチ受信時のD/U比とBERの特性を示し、符号402はダイバーシチ受信時のD/U比とBERの特性を示している。基準受信品質を符号403で示す値とした場合、シングルブランチ受信401で基準受信品質403を得るためには第2の許容妨害波比405のD/U比以上である必要がある。また、ダイバーシチ受信402で基準受信品質403を得るためには第1の許容妨害波比404のD/U比以上である必要がある。第2の許容妨害波比404から第1の許容妨害波比405を減算した値をここではダイバーシチ利得と言う。この合成ダイバーシチにおいては、ダイバーシチ利得分だけ妨害波耐性が改善する特性を示す。

[0033] 次に、上記構成の無線端末の動作を説明する。第1の変調信号S119を受信可能な第1の無線システムの受信部104において、第1のアンテナ101、第2のアンテナ102はそれぞれ第1の受信部107、第2の受信部108に接続されており、受信した第1の変調信号S119はそれぞれ第1の受信部107、第2の受信部108に入力される。第1の受信部107に入力された変調信号S119は周波数変換されてベースバンドデジタル信号として出力され、第1の位相検波部109に入力される。また、第2の受信部108に入力された変調信号S119は周波数変換されてベースバンドデジタル信号として出力され、第2の位相検波部110に入力される。

[0034] 第1の位相検波部109及び第2位相検波部110に入力されたデジタルベースバンド信号は、互いの位相が揃うように一方の位相を他方の位相に合わせた信号が出力され、合成部111に同相合成が行われる。そして、合成部111からの合成出力信

号が復調復号部112に入力されて、復調、復号された後、復調信号(データ)として受信状態検出部113に入力される。受信状態検出部113には、復調信号の入力と同時に第1の受信部107及び第2の受信部108の受信信号情報が入力され、受信品質や受信CNRが計算される。受信状態検出部113で計算された結果は制御部114に入力される。

[0035] 一方、第2の変調信号S120を送信する第2の無線システムの送信部105では、第1の変調部115にて被変調データが変調されてアナログ信号が出力され、第1の送信部116に入力される。そして、第1の送信部116にて周波数変換されて第3のアンテナ103から第2の変調信号S120として出力される。送信信号制御部106は、第2の無線システムの送信部105への送信タイミング信号S117を、トリガとして制御部114に入力する。制御部114は、送信信号制御部106からの送信タイミング信号S117と受信状態検出部113の出力結果に基づいて、第1の受信部107と第1の位相検波部109及び第2の受信部108と第2の位相検波部110の電源を制御する。

[0036] 本実施の形態の無線端末の受信動作としては、第2の無線システムの送信部105が第3のアンテナ103を経由して第2の変調信号S120の送信を行わない通常モード、第2の無線システムの送信部105が第3のアンテナ103を経由して第2の変調信号S120の送信を行う送信モードが存在し、本制御は送信信号制御部106からの送信タイミング信号S117を元に第2の無線システム送信部105が行う。また、第1の無線システムの受信部104には第1のシングルブランチ受信モード、第2のシングルブランチ受信モード、ダイバーシチ受信モードが存在する。図5はこれら3受信モードの電源状態を示す図である。

[0037] 第1のシングルブランチ受信モードにおいて、制御部114は、第1の受信部107、第1の位相検波部109の電源がON状態で、第2の受信部108、第2の位相検波部110の電源がOFF状態となるよう電源制御を行う。第2のシングルブランチ受信モードにおいて、制御部114は、第2の受信部108、第2の位相検波部110の電源がON状態で、第1の受信部107、第1の位相検波部109の電源がOFF状態となるよう電源制御を行う。ダイバーシチ受信モードにおいて、制御部114は、第1の受信部107、第2の受信部108、第1の位相検波部109、第2の位相検波部110の電源がON状

態となるよう電源制御を行う。

[0038] 図6は、本実施の形態の無線端末の状態制御を示すフロー図である。同図において、制御部114は、第2の無線システムの送信部105が送信しているかどうかを、送信タイミング信号S117を送信信号制御部106から入手し、動作モードの判定を行い、送信モードか通常モードかの判定を行う(ステップS101)。通常モードの場合、制御部114は、現在の受信モードが、第1のシングルブランチ受信モード、第2のシングルブランチ受信モード、ダイバーシチ受信モードのどの受信モードかの判定を行い(ステップS102)、第1のシングルブランチ受信モードあるいは第2のシングル受信モードの場合は、受信状態検出部113によって得られた計算結果を元に閾値計算を行う(ステップS103)。そして、閾値判定を行い(ステップS104)、判定結果がシングルブランチ受信継続の判定であれば再度ステップS101に戻る。

[0039] 一方、ステップS104においてダイバーシチ受信と判定した場合、制御部114は、ダイバーシチ受信モードの電源制御を行い(ステップS105)(電源制御の制御方法は図5参照)、ステップS101に戻る。現在の受信モードがダイバーシチ受信モードの場合は、受信状態検出部113によって得られた計算結果を元に閾値を計算し(ステップS106)、ダイバーシチ受信を継続するか、シングルブランチ受信モードに移行するかを判定する(ステップS107)。シングルブランチ受信モードに移行すると判定すると、ブランチ判定を行い(ステップS108)、制御部114で電源をOFF制御するブランチを選択する。ステップS108において第1のシングル受信モードと判定した場合、第1のシングルブランチ受信モードへ移行するよう制御部114は電源制御を行う(ステップS109)。一方、ステップS108において第2のシングル受信モードと判定した場合、第2のシングルブランチ受信モードへ移行するよう制御部114は電源制御を行う(ステップS110)。電源制御後はそれぞれステップS101へ戻る。

[0040] 一方、ステップS101において送信モードと判定した場合、現在の受信モードがダイバーシチ受信モードかシングルブランチ受信モードかを判定する(ステップS111)。ダイバーシチ受信モードの場合はステップS101に戻る。シングルブランチ受信モードの場合は第1のシングル受信モードかどうかの判定を行い(ステップS112)、第1のシングル受信モードの場合は、第2の受信部108と第2の位相検波部110の電源を

ONするよう制御部114の電源制御を行う(ステップS113)。第2のシングル受信モードの場合は、第1の受信部107と第1の位相検波部109の電源をONするよう制御部114の電源制御を行い(ステップS114)、再びステップS101へ戻る。

[0041] 図7は、動作モード判定を示す図である。同図において、符号701は送信信号制御部106から出力され制御部114に入力される送信タイミング信号(送信タイミング信号S117に相当する)、符号702は受信モード判定信号、符号703は送信開始時刻、符号704は送信終了時刻、符号705は送信期間、符号706は第2の無線システムの送信部105の送信ON状態、符号707は第2の無線システムの送信部105の送信OFF状態、符号708は送信モードON状態、符号709は通常モードON状態を表している。この図に示す通り、送信タイミング信号701が送信ON状態になると同時に受信モード判定信号702が通常モード709から送信モード708に変化し、結果として第1の無線システムの受信部104がダイバーシチ受信モードになる。

[0042] 図6における判定に関して、ステップS104、ステップS107に関して、例えば図8に示すような制御を行う。図8を用いて説明を行う。同図において、符号801はシングルブランチ受信時のC/N比とBER特性カーブ、符号802はダイバーシチ受信時のC/N比とBER特性カーブ、符号803は復調信号がある一定の受信品質となる基準受信品質、符号804はシングルブランチ受信時に基準受信品質を得るための必要となる第1のC/N比、符号805はダイバーシチ受信時に基準受信品質を得るための必要となる第2のC/N比を示している。

[0043] 例えば、第1のC/N比804以上のC/Nが受信装置に入力された場合、BERは基準受信品質803以下となるが、一方で第1のC/N比804以下の入力C/N比であるとする、シングルブランチ受信801では、BERは基準受信品質以上となり、データに信頼性が無くなる。一方、ダイバーシチ受信の場合、第2のC/N比805以上の入力C/N比であれば、BERは基準受信品質以下となり、本装置の入力C/N比が第2のC/N比805から第1のC/N比804まではダイバーシチ受信802、第1のC/N比以上の入力C/N比であればシングルブランチ受信801となるように制御を行えば、効率よくダイバーシチ受信を行うことができ、消費電流を削減することが可能である。

- [0044] このような動作を行うダイバーシチ受信装置は、シングルブランチ受信、ダイバーシチ受信において(第1の挿入損失)－(第2の挿入損失)分の感度改善が見られる。また、UHF帯のような広帯域信号受信装置において、高い受信チャンネルの場合のフィルタ改善量についてもBPF201の妨害帯域302の減衰量を小さくすることで挿入損失が小さくなり、感度が改善する。更に、事前に送信信号制御部106から送信タイミング信号S117を得ることで、不要な誤りを抑えつつ、ダイバーシチ受信モードへ受信モードを移行することが可能である。
- [0045] このように本実施の形態の無線端末によれば、第1の無線システムの受信部104であるダイバーシチ受信装置において、復調結果を元に受信品質を検出し、第2の無線システムの送信部105が送信状態となったときにダイバーシチ受信状態であれば、受信品質の如何に拘わらずそのままダイバーシチ受信を継続し、第2の無線システムの送信部105が送信状態となったときにシングルブランチ受信であれば受信品質に応じてダイバーシチ受信を起動するので、受信誤りがなくかつシングルブランチ受信時及びダイバーシチ受信時ともに受信感度向上が図れる。
- [0046] また、第2の無線システムの送信部105が送信状態となってもダイバーシチ受信を起動することによってダイバーシチ利得が得られるので、受信感度の向上が図れる分、第2の無線システムの送信部105から送信される信号に対する妨害波除去フィルタの減衰量を減少させることができ、受信感度の向上が図れる。
- [0047] なお、本実施の形態では、受信機能を有した第1の無線システムの受信部104と、送信機能を有した第2の無線システムの送信部105は、それぞれ異なる第1の変調信号S119、第2の変調信号S120をモデルとして説明を行ったが、第1の変調信号と第2の変調信号は同じものであっても良い。
- [0048] また、本実施の形態では、第2の無線システムの送信部105のアンテナ103及び第1の送信部116、第1の変調部115の数を1個として説明を行ったが、これに限定するものではない。
- [0049] また、合成部111における合成時において、位相合成後のS/N比が最大となるように一方の信号に重みをつけて、最大比合成を行っても良い。
- [0050] また、図3においては図2におけるBPF201の減衰特性を例にとって減衰量差307

をダイバーシチ利得に設定したが、図2におけるBPF201からIFアンプ206までの減衰特性として考えても良い。その場合においても、妨害帯域302における減衰量の殆どが図2におけるBPF201による減衰であり、本構成を利用することで挿入損失が減少し、受信感度が改善する。

[0051] また、図6における閾値計算ステップS103及び閾値計算ステップS106は、第1の無線システムの受信部104における復調復号部112から得られる情報を元に計算を行うが、本実施の形態ではBERにて説明を行ったが、フェージング周波数、受信C/N比を用いるか、またそれらを組み合わせて用いても良い。

[0052] また、送信タイミング信号S117を送信する送信信号制御部106は、DSP (Digital Signal Processor) などのデバイスに含まれることが多い。

[0053] 次に、本発明の実施の形態2について説明する。図9は、本発明の実施の形態2に係る無線端末の概略構成を示すブロック図である。なお、この図において前述した図1 (実施の形態1) と同様の機能を有するブロックについては同様の符号を与えている。

[0054] 図9において、送信信号制御部106は、送信タイミング信号S117に加え、現在送信している電力に応じて出力する送信レベル信号S118を制御部 (請求項における送信レベル信号検出部を含む) 114に入力する。図10は、送信レベル信号S118の出力信号と受信モードの変化を示す図である。同図において、横軸は送信レベル信号、縦軸は受信モードを表しており、受信モードは送信モード1001と通常モード1002の2状態が存在する。符号1003は通常モード1002から送信モード1001に変化する起動開始レベルで、起動開始レベル1003以上の送信レベル信号が入力された場合は送信モード1001になる。また、符号1004は送信レベル信号S118が想定している最大レベルの場合の値である。以上のような構成、動作を行い、起動開始レベル1003を (想定最大レベル1004) - (ダイバーシチ利得1005) と設定することで、第2の無線システムの送信部105が送信している場合においても、不要にダイバーシチ起動になることが無くなり、省電力化が図れる。

[0055] すなわち、第2の無線システムの送信部105の送信出力を検出し、該送信部105が送信状態となったときにシングルブランチ受信状態であっても第2の無線システム

の送信部105の出力が所定値以下であればダイバーシチ受信を起動せずそのままシングルブランチ受信を継続するので、不要なダイバーシチ起動を抑えることができることから省電力化が図れる。

産業上の利用可能性

- [0056] 本発明は、受信誤りがなくダイバーシチ起動を行うことができるとともに、感度を向上させることができるといった効果を有し、携帯電話と地上デジタル受信機などの複数の無線システムが搭載された無線端末などへの適用が可能である。

請求の範囲

- [1] 第1の無線システムと第2の無線システムを搭載した無線端末の前記第1の無線システムに用いられるダイバーシチ受信装置において、
- 前記第1の無線システムの受信品質を検出する受信品質検出部と、
- 前記第2の無線システムを送信状態とする送信制御信号を検出する送信制御信号検出部と、
- 前記送信制御信号が検出された時点で前記第1の無線システムがダイバーシチ受信状態である場合にはダイバーシチ受信を継続し、前記送信制御信号が検出された時点で前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態である場合には受信品質に応じて合成ダイバーシチ受信を起動する制御部と、
- を備えるダイバーシチ受信装置。
- [2] 前記第2の無線システムの送信出力に応じた送信レベル信号を検出する送信レベル信号検出部を備え、前記制御部は、前記送信制御信号が検出された時点でシングルブランチ受信状態であつ、前記送信レベル信号が所定値以下であればシングルブランチ受信を継続する請求項1に記載のダイバーシチ受信装置。
- [3] 第1の無線システムとして地上デジタル放送受信機を、第2の無線システムとして携帯電話用受信機を搭載した無線端末において、
- 請求項1又は請求項2に記載のダイバーシチ受信装置を備える無線端末。
- [4] 第2の無線システムにおける受信フィルタの減衰量をダイバーシチ受信時のダイバーシチ利得だけ減少した減衰量となるよう構成した請求項3に記載の無線端末。
- [5] ダイバーシチ受信機能を有する第1の無線システムと変調信号を送信する第2の無線システムとが同一機器内に存在する場合のダイバーシチ受信方法において、前記第1の無線システムの復調結果を元に受信品質を検出し、前記第2の無線システムが送信状態となったときに前記第1の無線システムがダイバーシチ受信状態であればダイバーシチ受信を継続し、前記第2の無線システムが送信状態となったときに前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態であれば受信品質に応じてダイバーシチ受信を起動するダイバーシチ受信方法。
- [6] 前記第2の無線システムの送信出力を検出し、前記第2の無線システムが送信状

態となったときに前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態であつた前記第2の無線システムの送信出力が所値以下の場合にシングルブランチ受信を継続する請求項5に記載のダイバーシチ受信方法。

補正書の請求の範囲

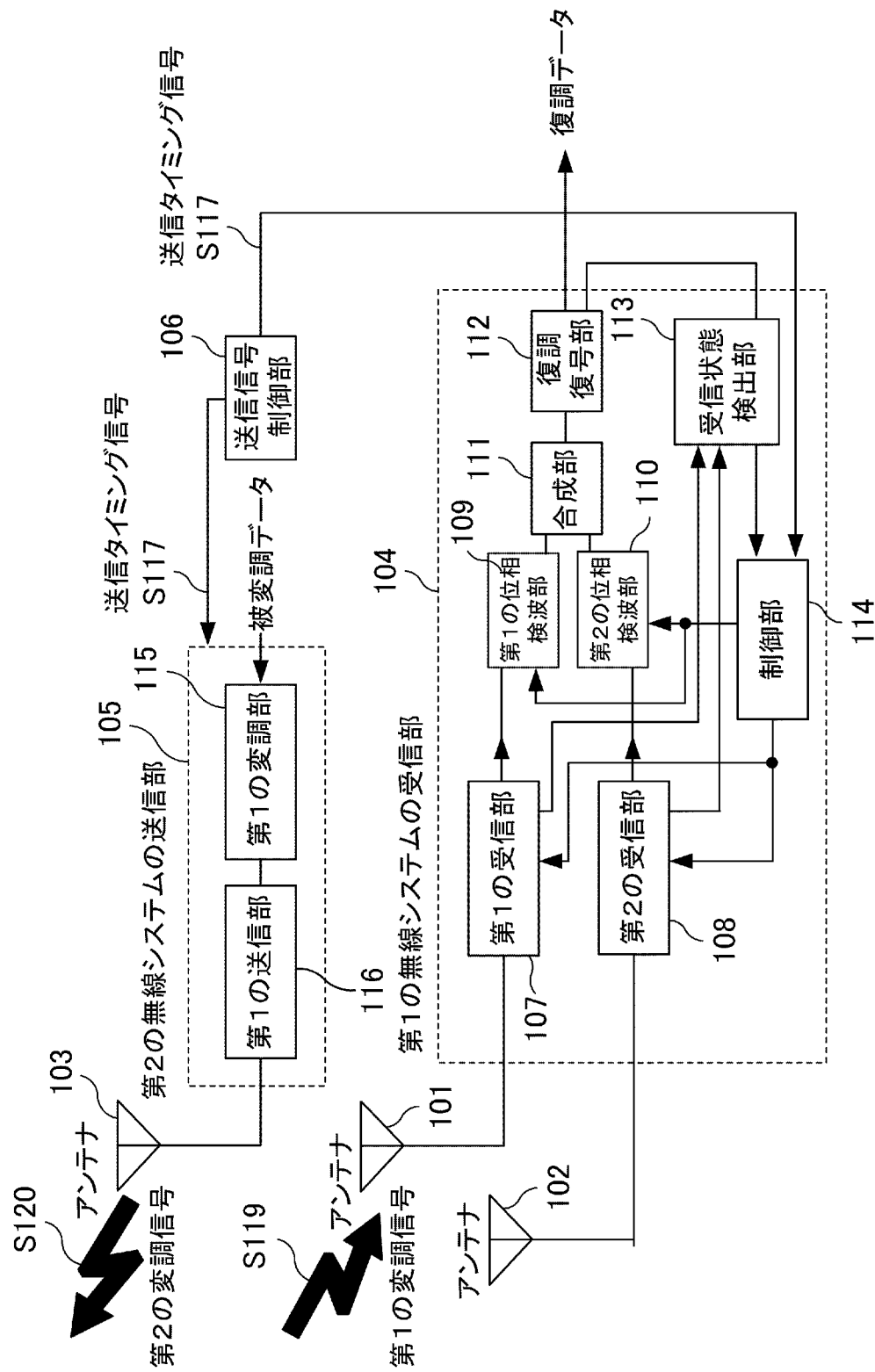
[2007年10月4日 (04. 10. 2007) 国際事務局受理]

- [1] (補正後) 第1の無線システムと第2の無線システムを搭載した無線端末の前記第1の無線システムに用いられるダイバーシチ受信装置において、
前記第1の無線システムの受信品質を検出する受信品質検出部と、
前記第2の無線システムを送信状態とする送信制御信号を検出する送信制御信号検出部と、
前記送信制御信号が検出された時点で前記第1の無線システムがダイバーシチ受信状態である場合にはダイバーシチ受信を継続し、前記送信制御信号が検出された時点で前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態である場合には受信品質に応じて合成ダイバーシチ受信を起動する制御部と、
前記第2の無線システムの送信出力に応じた送信レベル信号を検出する送信レベル信号検出部と、を備え、
前記制御部は、前記送信制御信号が検出された時点でシングルブランチ受信状態であつ、前記送信レベル信号が所定値以下であればシングルブランチ受信を継続するダイバーシチ受信装置。
- [2] (削除)
- [3] (補正後) 第1の無線システムとして地上デジタル放送受信機を、第2の無線システムとして携帯電話用受信機を搭載した無線端末において、
請求項1に記載のダイバーシチ受信装置を備える無線端末。
- [4] (補正後) 第2の無線システムにおける受信フィルタの減衰量をシングルブランチ時に必要なフィルタの減衰量に比べダイバーシチ受信時のダイバーシチ利得分だけ減少した減衰量となるよう構成した請求項3に記載の無線端末。
- [5] (補正後) ダイバーシチ受信機能を有する第1の無線システムと変調信号を送信する第2の無線システムとが同一機器内に存在する場合のダイバーシチ受信方法において、前記第1の無線システムの復調結果を元に受信品質を検出し、前記第2の無線システムを送信状態となったときに前記第1の無線システムがダイバーシチ受信状態であればダイバーシチ受信を継続し、前記第2の無線システムを送信状態となったときに前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態であれば受信品質に応じて

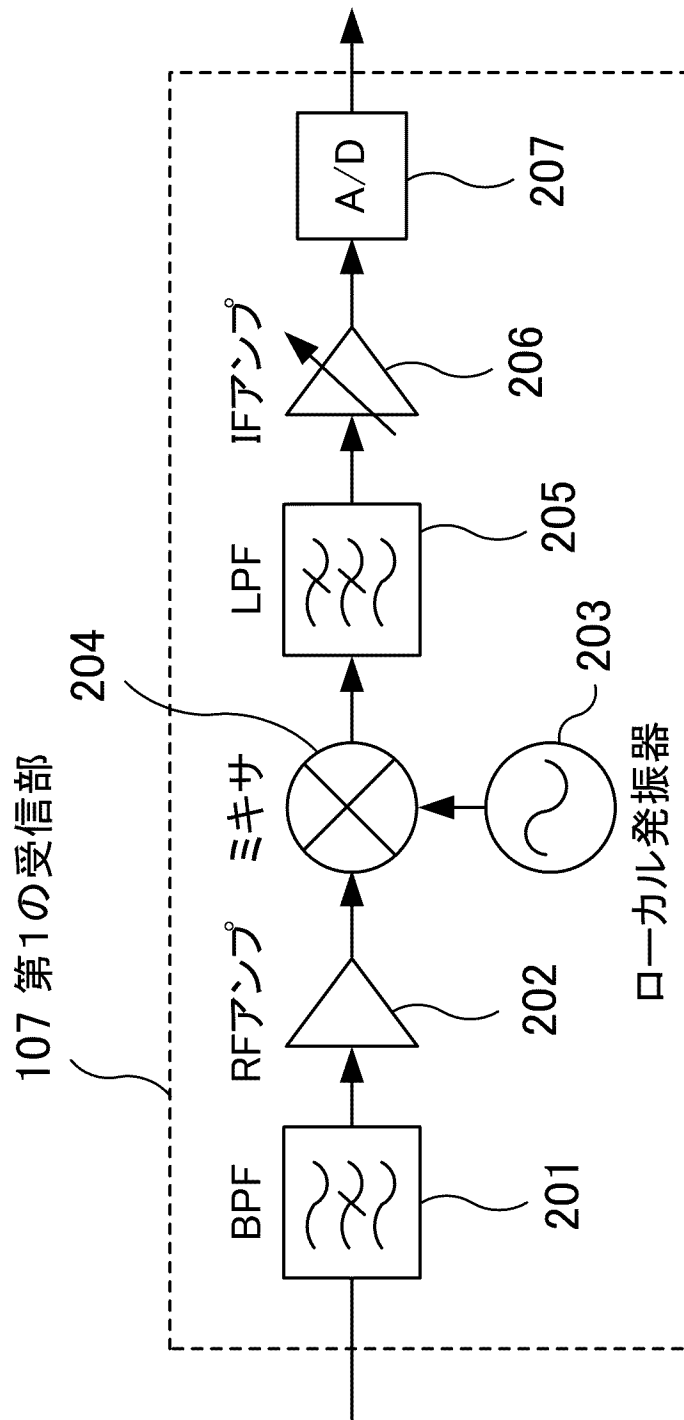
ダイバーシチ受信を起動し、更に前記第2の無線システムの送信出力を検出し、前記第2の無線システムが送信状態となったときに前記第1の無線システムがシングルブランチ受信状態でかつ前記第2の無線システムの送信出力が所定値以下の場合にシングルブランチ受信を継続するダイバーシチ受信方法。

[6] (削除)

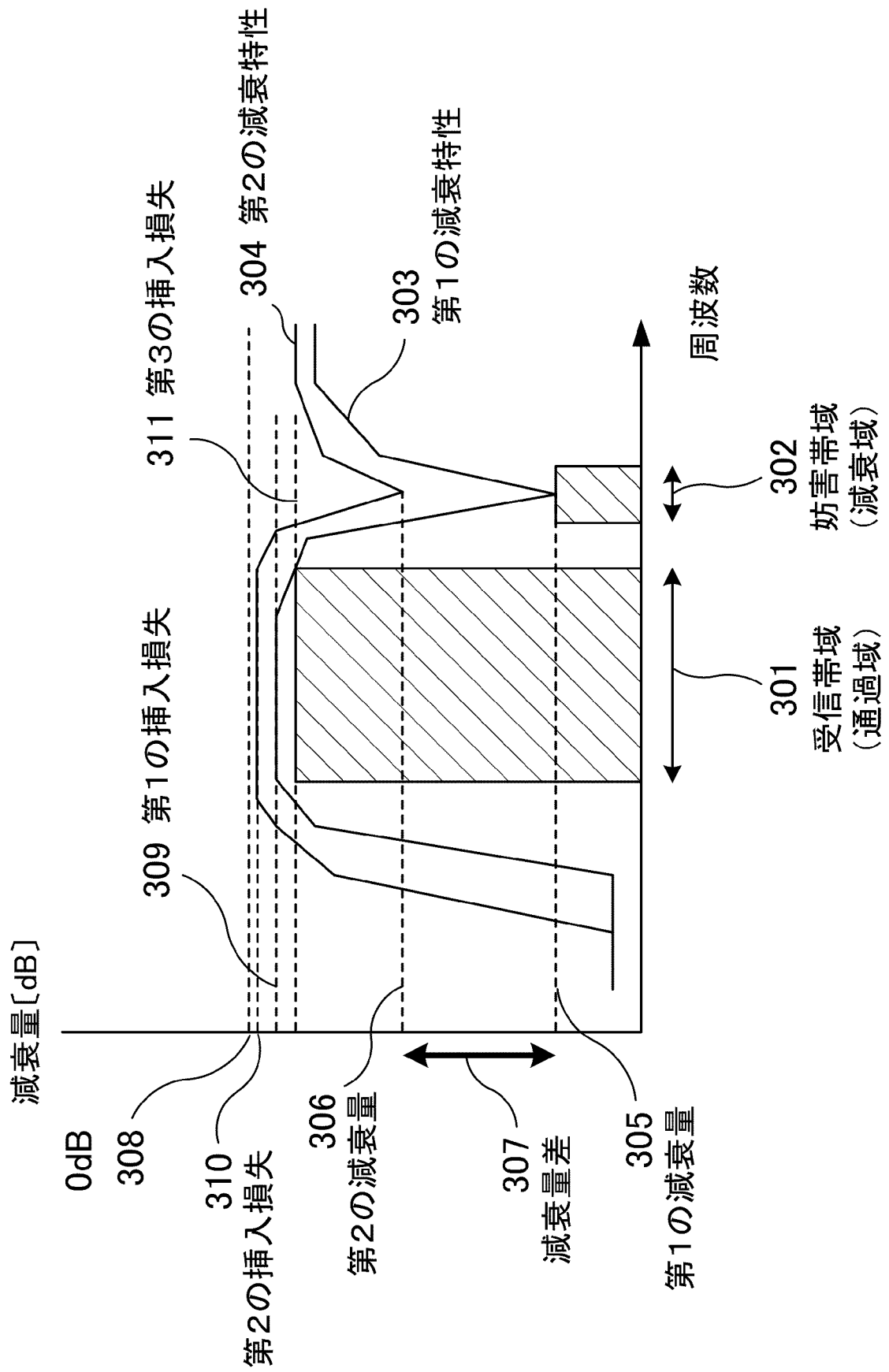
[図1]



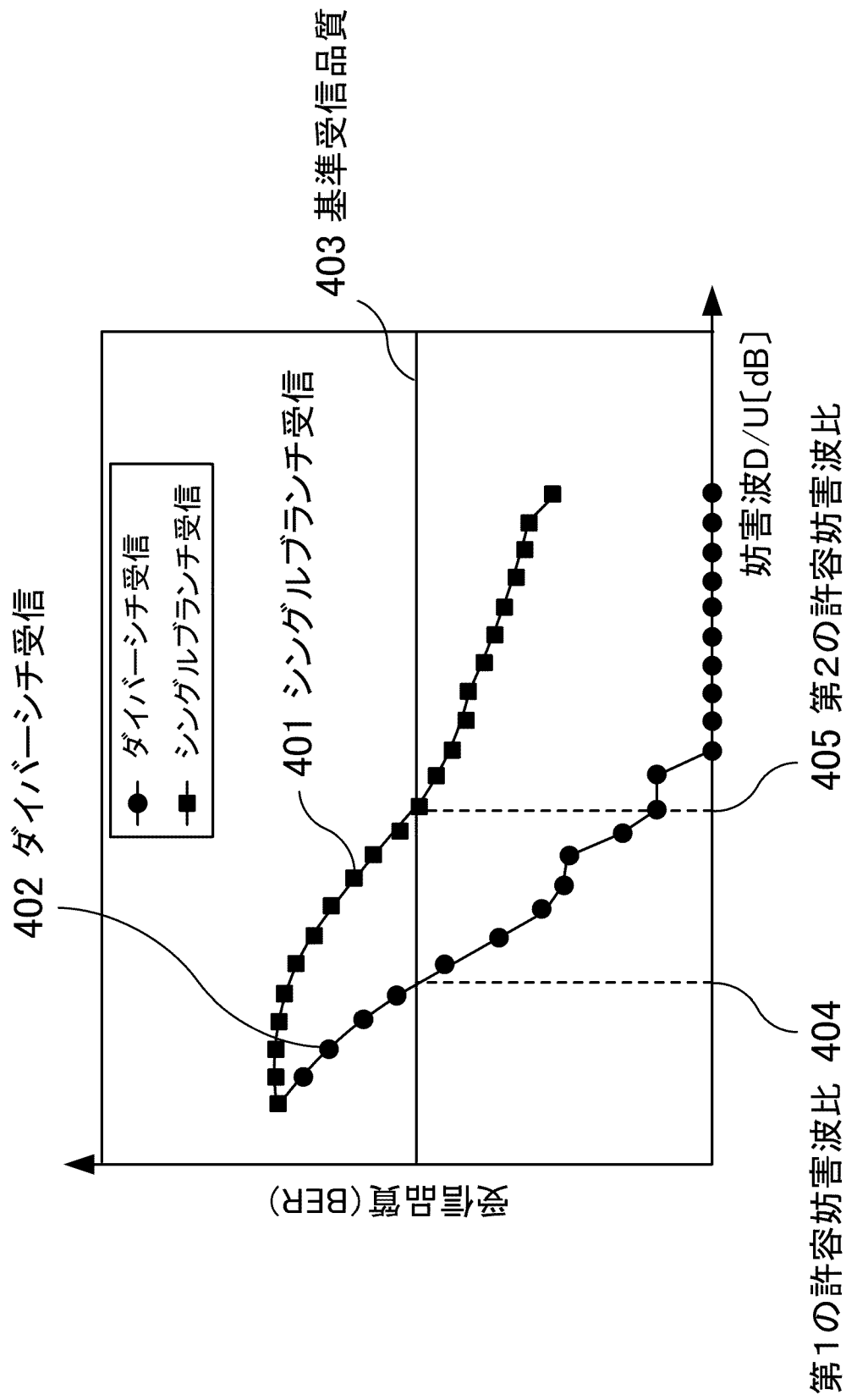
[図2]



[図3]

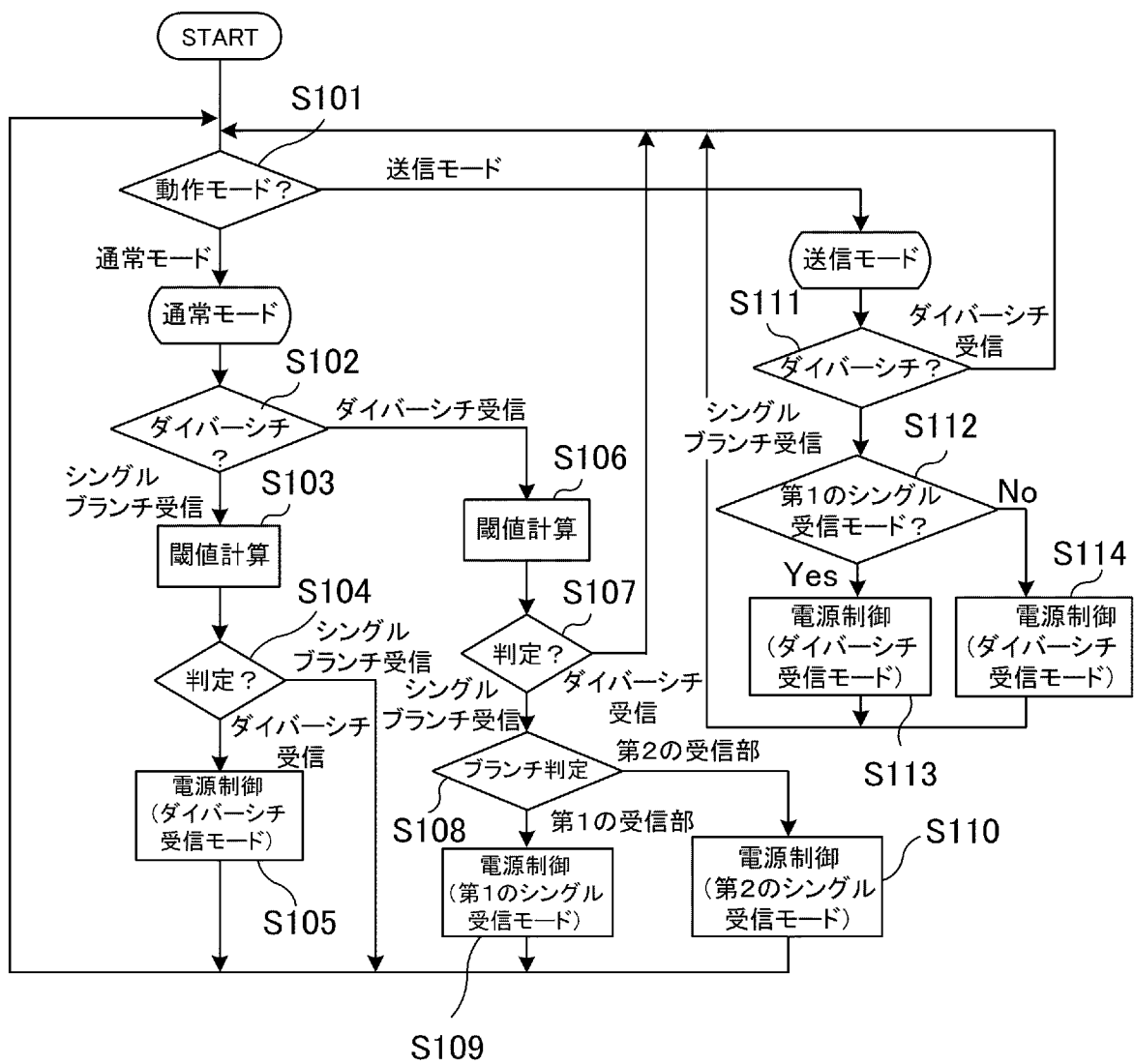


[図4]

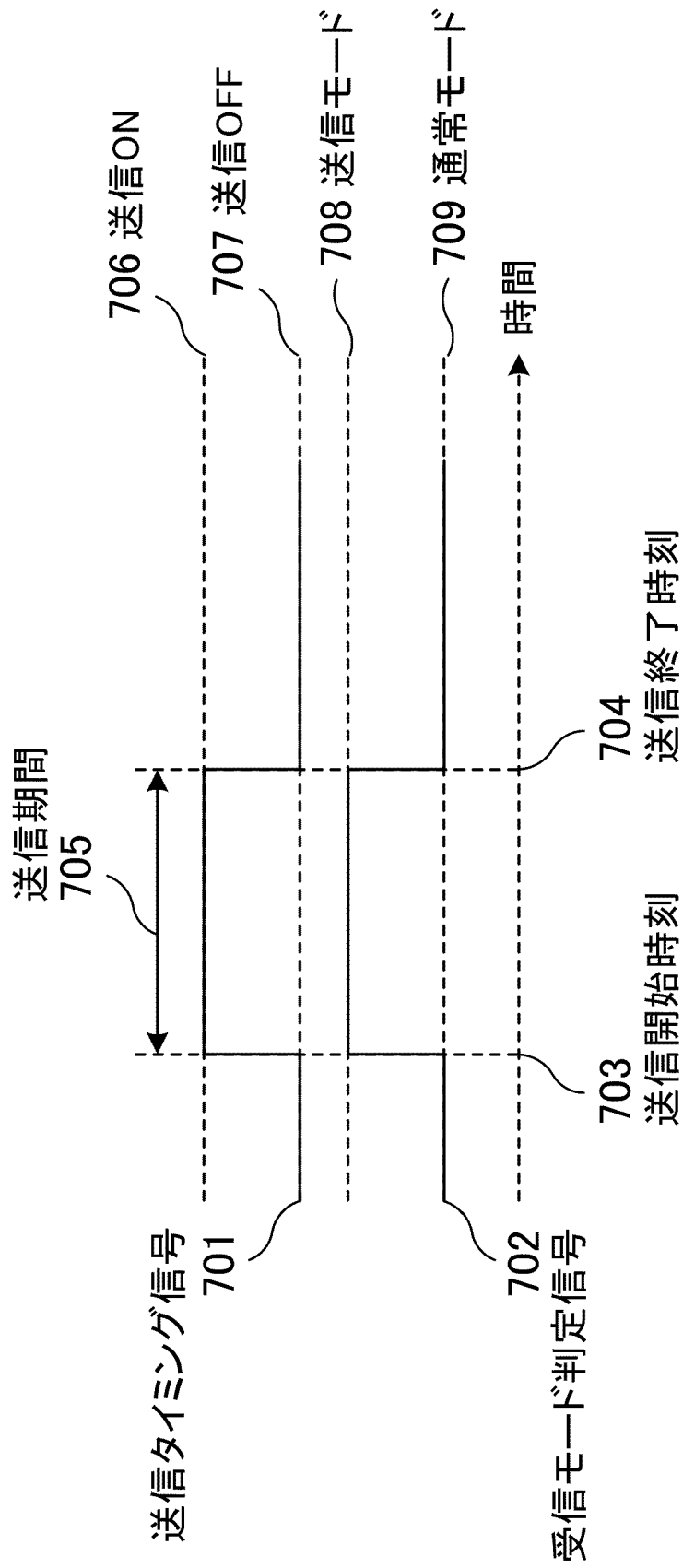


[図5]

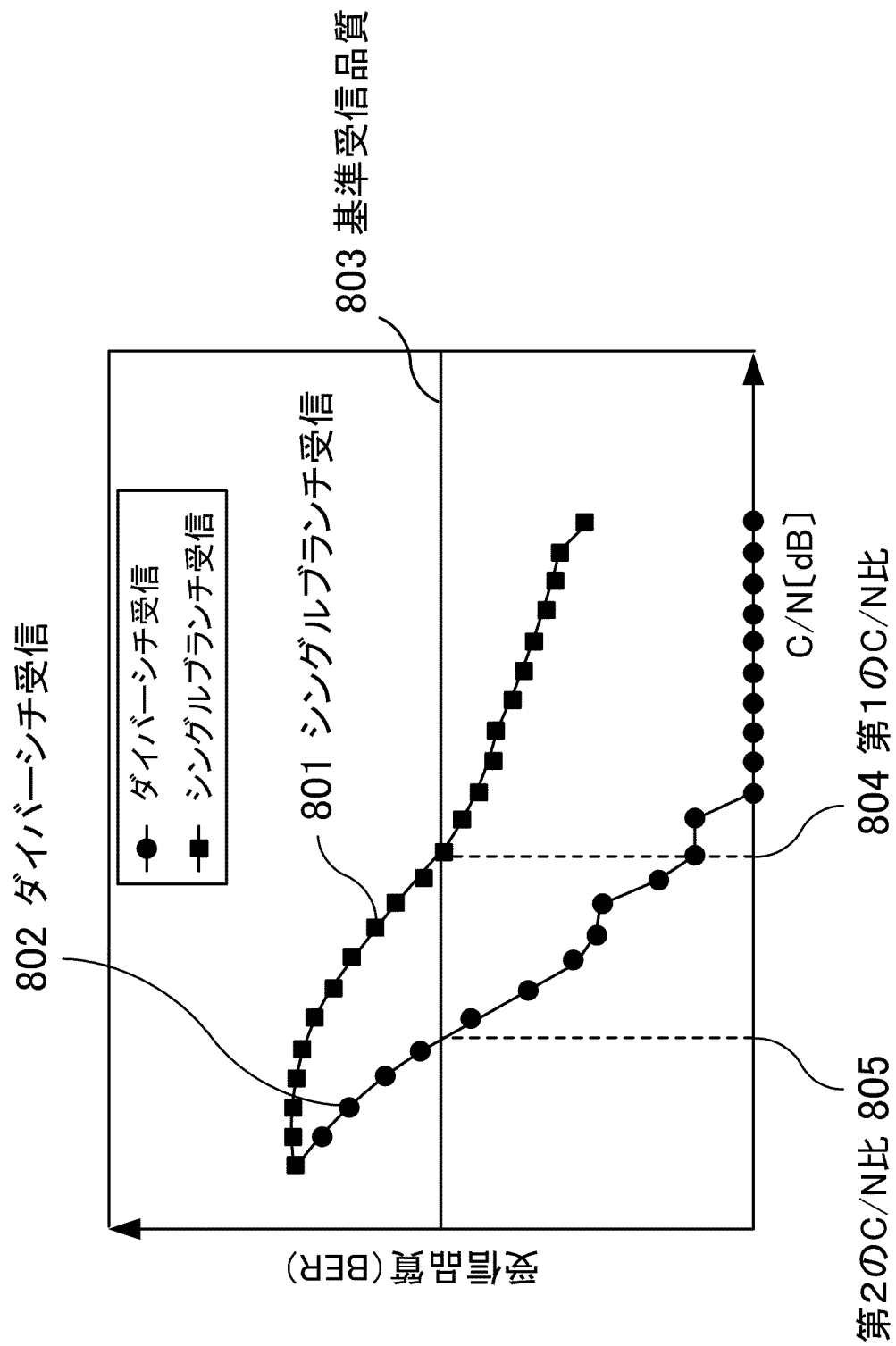
受信モード	第1の受信部	第2の受信部	第1の位相 検波部	第2の位相 検波部
第1のシングル モード	ON	OFF	ON	OFF
第2のシングル モード	OFF	ON	OFF	ON
ダイバーシチ モード	ON	ON	ON	ON



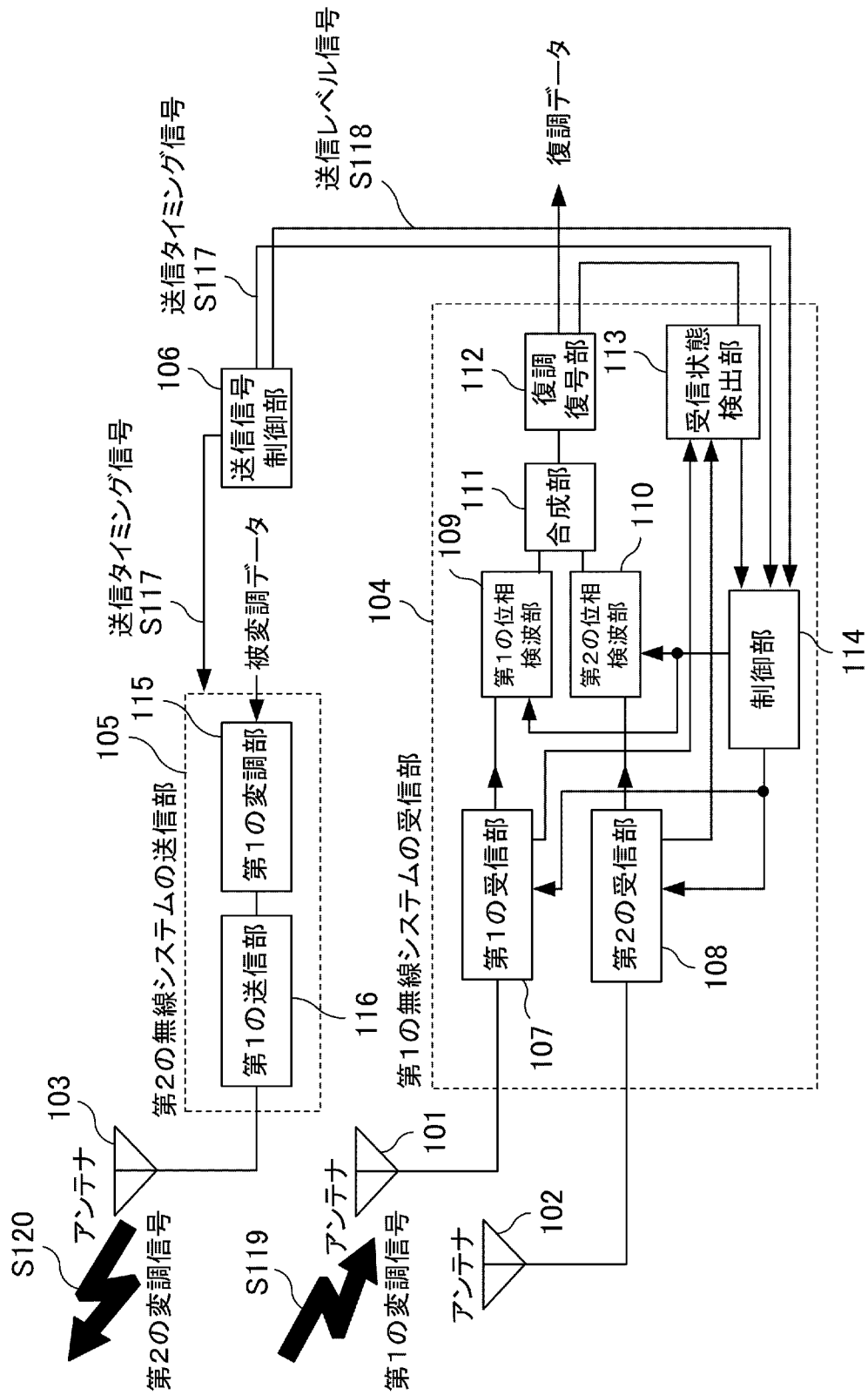
[図7]



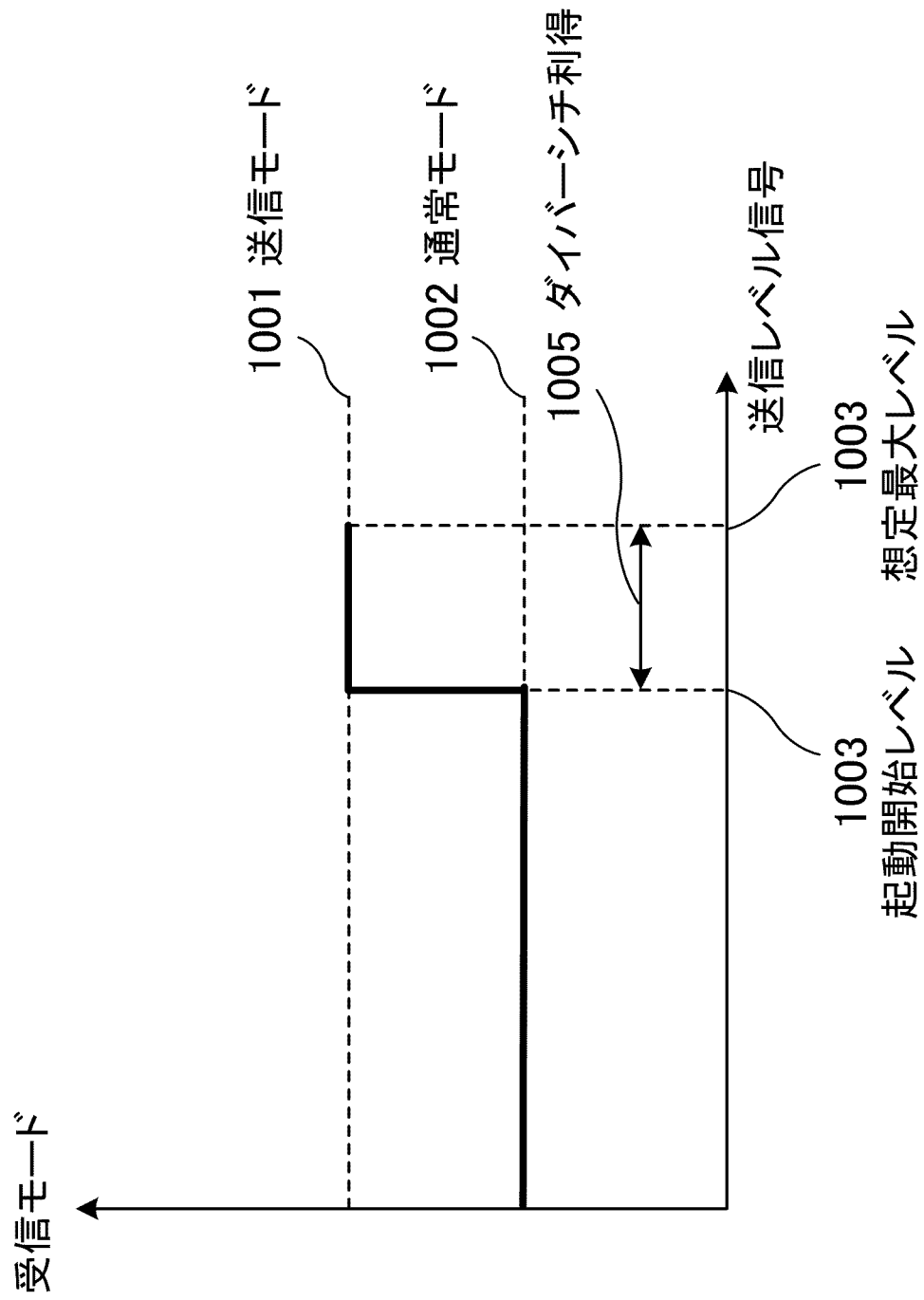
[図8]



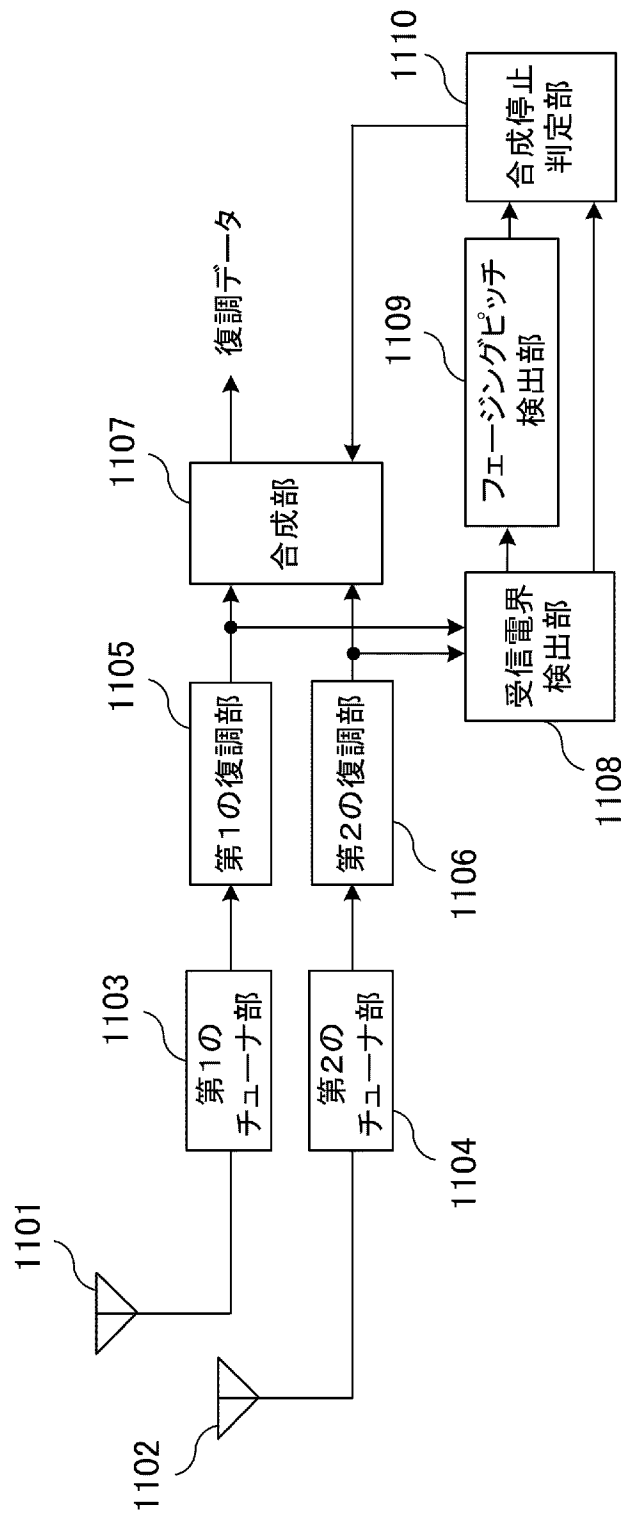
[図9]



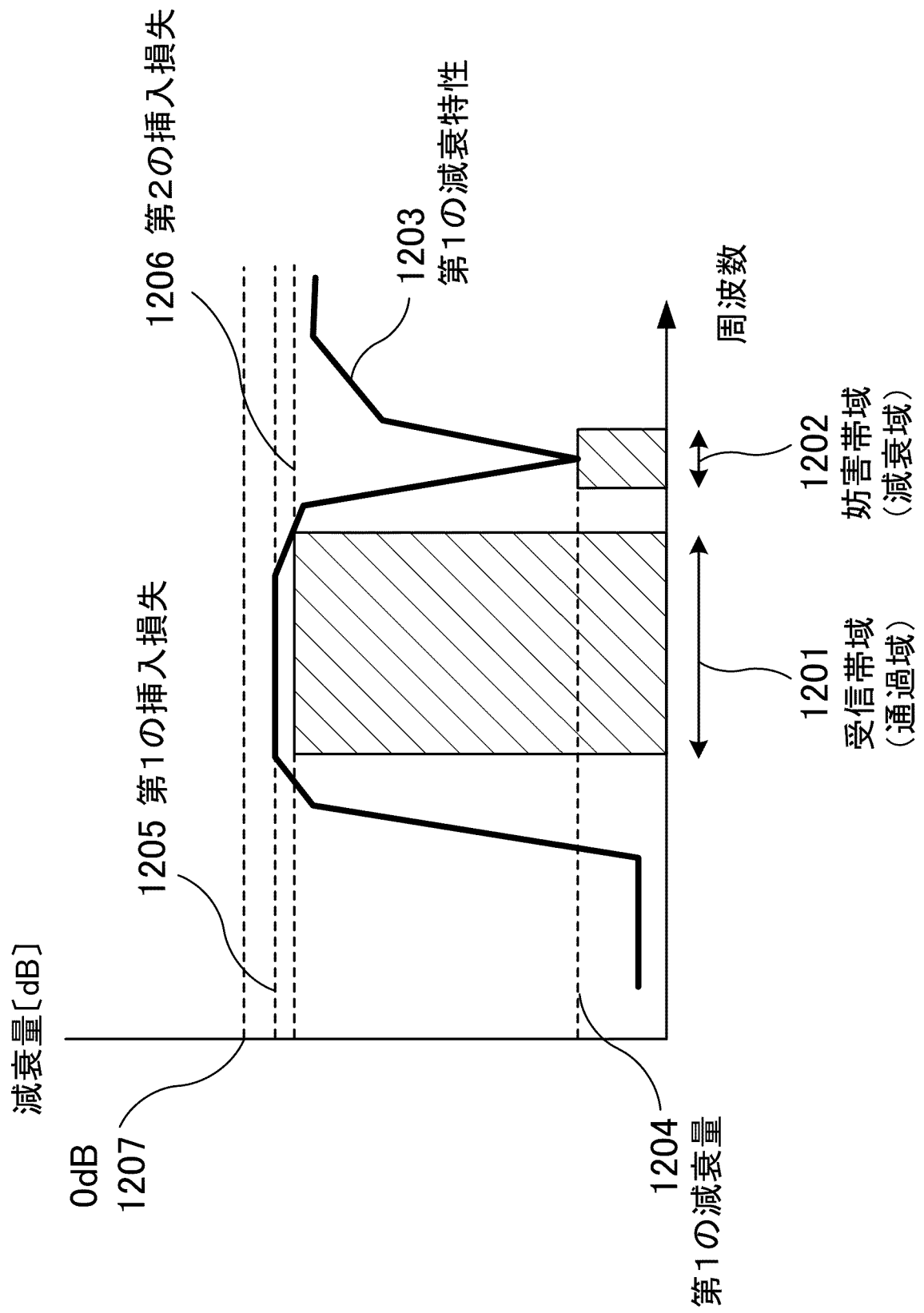
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/311647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B7/08(2006.01) i, H04B7/26(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)

H04B7/02-7/12, H04B7/26, H04B1/38-1/58, H04N5/38-5/46

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 A	JP 2003-507954 A (Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson (publ)), 25 February, 2003 (25.02.03), Par. Nos. [0007] to [0012]; Fig. 1 & WO 2001/015329 A1 & EP 1091497 A1 & US 6510308 B1	1, 3, 5 2, 4, 6
Y A	JP 9-307493 A (NEC Corp.), 28 November, 1997 (28.11.97), Par. Nos. [0016] to [0018]; Fig. 1 & US 5983086 A & KR 97078121 A	1, 3, 5 2, 4, 6
A	JP 2003-209500 A (Kenwood Corp.), 25 July, 2003 (25.07.03), Par. Nos. [0007] to [0009] (Family: none)	1-6

☒ 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
04 September, 2006 (04.09.06)

Date of mailing of the international search report
12 September, 2006 (12.09.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/311647

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 2002-237764 A (Kenwood Corp.), 23 August, 2002 (23.08.02), Par. Nos. [0044] to [0075]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04B7/08(2006.01)i, H04B7/26(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. H04B7/02-7/12, H04B7/26, H04B1/38-1/58, H04N5/38-5/46

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 3 - 5 0 7 9 5 4 A (テレフォンアクチーボラゲッ ト エル エム エリクソン (パブル))	1, 3, 5
A	2 0 0 3. 0 2. 2 5, 段落【0 0 0 7】 - 【0 0 1 2】, 第1図 & WO 2 0 0 1 / 0 1 5 3 2 9 A 1 & E P 1 0 9 1 4 9 7 A 1 & U S 6 5 1 0 3 0 8 B 1	2, 4, 6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 4. 0 9. 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

1 2. 0 9. 2 0 0 6

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)

吉村 博之

5 W

3 3 6 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 4

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
Y	J P 9-307493 A (日本電気株式会社) 1997. 11. 28,	1, 3, 5
A	段落【0016】-【0018】, 第1図 & US 5983086 A & KR 97078121 A	2, 4, 6
A	J P 2003-209500 A (株式会社ケンウッド) 2003. 07. 25, 段落【0007】-【0009】 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2002-237764 A (株式会社ケンウッド) 2002. 08. 23, 段落【0044】-【0075】, 第1図、第3図 (ファミリーなし)	1-6