

(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
2012年6月28日(28.06.2012)



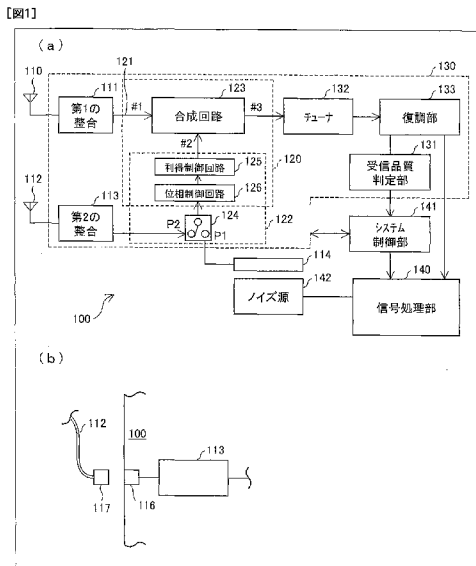
(10) 国際公開番号
WO 2012/086566 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/08 (2006.01) H04B 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079292
- (22) 国際出願日: 2011年12月19日(19.12.2011)
- (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 2010-286380 2010年12月22日(22.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 近藤 俊範
(KONDO, Toshinori). 武部 裕幸(TAKEBE, Hiroyuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);
- 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2
番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 無線通信装置



(57) Abstract: A wireless communication device (100) performs diversity reception and noise cancelling processing, and includes: a signal synthesis unit (synthesizing circuit (123)) that synthesizes a plurality of reception signals during diversity reception; and a signal synthesis unit (synthesizing circuit (123)) that synthesizes a reception signal and a noise signal during noise cancelling processing.

(57) 要約: 無線通信装置(100)は、ダイバーシティ受信およびノイズキャンセル処理を行う無線通信装置であって、該ダイバーシティ受信の際に、複数の受信信号を合成する信号合成部(合成回路(123))と、該ノイズキャンセル処理の際に、受信信号およびノイズ信号を合成する信号合成部(合成回路(123))と、を共用している。

- 111 First matching
- 113 Second matching
- 123 Synthesizing circuit
- 125 Gain control circuit
- 126 Phase control circuit
- 131 Reception quality determination unit
- 132 Tuner
- 133 Demodulation unit
- 140 Signal Processing unit
- 141 System Control unit
- 142 Noise source

WO 2012/086566 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：無線通信装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信装置に関するものであり、特に、複数のアンテナを利用して通信を行う無線通信装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、無線通信装置において受信信号からノイズを低減させるための技術として、ノイズピックアップ用アンテナを用いたノイズキャンセル技術が開発されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、図11に示すような高周波機器が記載されている。図11に示す高周波機器800は、ノイズピックアップ用アンテナを複数本備えており（ノイズ源742の周辺に配置されるノイズピックアップ用アンテナ714、および、ノイズ源842の周辺に配置されるノイズピックアップ用アンテナ815）、スイッチ824によって、何れか一方が受信したノイズ信号を選択して、キャンセル信号生成回路725に入力している。システム制御部841が、状況に応じてスイッチ824の切り替えを行うことにより、高周波機器800は、受信品質を改善できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2010-21682号公報（2010年1月28日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の技術では、それぞれのノイズ源で特定の周波数にのみノイズが発生する場合、それ以外の（ノイズが発生してしない）周波数での通信時には、ノイズキャンセル部は不要な部品となってしまう。

[0006] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、ノイズ発生時にはノイズピックアップ用アンテナを利用し、ノイズが発生していない場合は、信号送受信アンテナを利用して、好適な通信状態を実現するための技術を提供することを主たる目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る無線通信装置は、上記課題を解決するために、ダイバーシティ受信およびノイズキャンセル処理を行う無線通信装置であって、該ダイバーシティ受信の際に、複数の受信信号を合成する信号合成部と、該ノイズキャンセル処理の際に、受信信号およびノイズ信号を合成する信号合成部と、を共用していることを特徴としている。

[0008] 上記の構成によれば、ノイズキャンセル処理のために利用する信号合成部を、ノイズが発生していないときであっても、ダイバーシティ受信のために利用することができるため、ノイズが発生していないときにノイズキャンセル部全体が不要な部品となることを避けることができる。これにより、コンパクトな装置構成で、好適な通信状態を実現することができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、ノイズキャンセル処理およびダイバーシティ通信を行うための回路の一部を共有することができるため、ノイズキャンセル部を有効に活用ことができ、コンパクトな装置構成で、ノイズ対策および複数のアンテナを利用した通信の両方を考慮して、好適な通信状態を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] (a) は、本発明の一実施形態に係る無線通信装置の概略構成を示すブロック図であり、(b) は、第2の信号通信用アンテナの構成の一例を示す模式図である。

[図2]本発明の一実施形態において、ノイズキャンセル処理を行う際の、各部における信号の受信電力の一例を示すグラフである。

[図3]本発明の一実施形態において、ダイバーシティ通信を行う際の、各部に

おける信号の受信電力の一例を示すグラフである。

[図4]本発明の一実施形態において、受信品質に基づいてスイッチを切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]本発明の一実施形態において、使用チャンネルに基づいてスイッチを切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]本発明の一実施形態におけるチャンネル毎のノイズ量の一例を示すグラフである。

[図7]本発明の一実施形態において、外部アンテナの接続状態に基づいてスイッチを切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]本発明の一実施形態において、ノイズ量に基づいてスイッチを切り替える処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]本発明の他の実施形態に係る無線通信装置の概略構成を示すブロック図である。

[図10]本発明の他の実施形態において、ノイズキャンセル処理を行う際の、各部における信号の受信電力の一例を示すグラフである。

[図11]従来技術に係る無線通信装置の概略構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 〔第1実施形態〕

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態（第1実施形態）に係る無線通信装置を説明する。なお、本実施形態に係る無線通信装置は、携帯型または非携帯型の無線通信装置であり、例えば、携帯電話端末、携帯情報端末、車載情報端末、車載電話端末、無線通信機器、設置型の情報端末等であり得るが、これらに限定されず、本発明は無線通信装置一般に適用することができる。また、通信する信号の内容も全く限定されない。

[0012] 〔装置の構成〕

図1の(a)は、本実施形態に係る無線通信装置100の概略構成を示すブロック図である。図1の(a)に示すように、無線通信装置100は、第1のアンテナ（第1の信号受信用アンテナ）110、第1の整合111、第

2のアンテナ（第2の信号受信用アンテナ）112、第2の整合113、ノイズピックアップ用アンテナ114、第1の信号伝送部121、第2の信号伝送部122、合成回路（信号合成部）123、受信品質判定部（受信品質判定手段、ノイズ量検出手段）131、チューナ132、復調部133、信号処理部140、およびシステム制御部（スイッチ制御手段）141を備えている。

[0013] なお、第2のアンテナ112は、無線通信装置100に着脱可能に取り付けられる外部アンテナであってもよい。すなわち、図1の（b）に示すように、無線通信装置100が第2の整合113に接続されたコネクタ116を備え、コネクタ116に、イヤホンアンテナのような外部アンテナ素子、または、外部アンテナ素子を備えたクレードル等のコネクタ117が、接続可能なようになっていてもよい。

[0014] また、無線通信装置100は、ノイズ源142を含んでいる。ノイズ源142は、無線通信装置100の動作に伴い、受信する信号に対してノイズとなる電波を放射する部位であり、無線通信装置100の特定の部分または全体であり得る。

[0015] 第2の信号伝送部122は、スイッチ（切り換え部）124、利得制御回路（調整部）125、および位相制御回路（位相調整部、調整部）126を含んでいる。また、第1の整合111、第2の整合113、第1の信号伝送部121、第2の信号伝送部122、合成回路123、チューナ132、復調部133、および受信品質判定部131は、受信処理部130を構成している。また、合成回路123、利得制御回路125および位相制御回路126は、合成等処理部120を構成している。

[0016] 利得制御回路125は、例えば、図示しない増幅器や減衰器等からなる。また、位相制御回路126は、例えば、図示しない移相器等からなる。利得制御回路125および位相制御回路126は、入力された信号の振幅および位相の少なくとも何れかを、設定された範囲内で変化させることができる。

[0017] 第1の整合111および第2の整合113は、それぞれ第1のアンテナ1

10および第2のアンテナ112をインピーダンス整合させる整合回路である。第1の整合111および第2の整合113は高周波信号を増幅するLNA (Low Noise Amp) 等の増幅器を含んでいてもよい。第1のアンテナ110が受信した信号は、第1の信号伝送部121に入力される。また、第2のアンテナ112が受信した信号は、第2の信号伝送部122に入力される。

[0018] ノイズピックアップ用アンテナ114は、ノイズ源142の近傍に配置されている。ノイズピックアップ用アンテナ114が受信した信号(ノイズ)は、第2の信号伝送部122に入力される。

[0019] 第1の信号伝送部121は、第1のアンテナ110から入力された信号を、合成回路123に出力する。第1の信号伝送部121は高周波信号を増幅するLNA等の増幅器を含んでいてもよい。また、第2の信号伝送部122は、第2のアンテナ112から入力された信号およびノイズピックアップ用アンテナ114から入力された信号の何れか一方を、振幅および位相の少なくとも何れかを調整して合成回路123に出力する。

[0020] すなわち、第2の信号伝送部122のスイッチ124のポートP1には、第2のアンテナ112からの信号が入力され、ポートP2には、ノイズピックアップ用アンテナ114からの信号が入力される。スイッチ124は、ポートP1およびP2の何れか一方に入力された信号を、位相制御回路126に出力する。位相制御回路126は、入力された信号の位相を調整して、利得制御回路125に出力する。利得制御回路125は、入力された信号の振幅を調整して、合成回路123に出力する。なお、スイッチ124の切り替え、ならびに、利得制御回路125および位相制御回路126における振幅および位相の調整量は、何れもシステム制御部141によって制御される。

[0021] なお、利得制御回路125および位相制御回路126の順序は入れ替わっていてもよい。すなわち、スイッチ124から出力された信号が、利得制御回路125に入力され、利得制御回路125から出力された信号が、位相制御回路126に入力され、位相制御回路126から出力された信号が、合成

回路 1 2 3 に入力されるようになっていてもよい。

[0022] なお、本明細書において、「入力された信号の振幅および位相の少なくとも何れかを調整して、合成回路 1 2 3 に出力する」という第 2 の信号伝送部 1 2 2（の利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6）の動作には、例えば、以下のような動作も包含される：利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6 が、入力された信号の振幅および位相を調整せずにそのまま合成回路 1 2 3 に出力する；利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6 が合成回路 1 2 3 に殆ど信号を出力しない；および、利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6 の電源がオフになっている状態で、入力された信号を合成回路 1 2 3 に出力するか、または出力しない。

[0023] 合成回路 1 2 3 は、第 1 の信号伝送部 1 2 1 から入力された信号（# 1）および第 2 の信号伝送部 1 2 2 から入力された信号（# 2）を合成して信号（# 3）としてチューナ 1 3 2 に出力する。合成回路 1 2 3 から出力された信号は、チューナ 1 3 2 によってチューニングされ、復調部 1 3 3 によって復調されて、信号処理部 1 4 0 に提供される。

[0024] 信号処理部 1 4 0 は、提供された信号について、デコード等の処理を行う。また、受信品質判定部 1 3 1 は、復調部 1 3 3 によって復調された信号について、受信電力、C/N（Carrier to Noise ratio：搬送波対雑音比）、ノイズ量等の受信品質を判定する。システム制御部 1 4 1 は、受信品質判定部 1 3 1 の判定結果等に基づいて、スイッチ 1 2 4、利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6 の制御を行う。詳細については後述する。

[0025] （信号の合成）

無線通信装置 1 0 0 は、スイッチ 1 2 4 がポート P 1 に倒れている場合、第 1 のアンテナ 1 1 0 からの信号と、振幅および位相の少なくとも何れかが調整されたノイズピックアップ用アンテナ 1 1 4 からの信号とを合成して、ノイズキャンセル処理を行う。

[0026] 図 2 は、ノイズキャンセル処理を行う際の、合成回路 1 2 3 に入力される信号（# 1 および # 2）ならびに合成回路 1 2 3 から出力される信号（# 3

) の受信電力の一例を示すグラフである。

[0027] 図2の(a)に示すように、信号(#1)には、データ信号1の他にノイズ信号1が含まれている。これに対し、図2の(b)に示すように、信号(#2)は、信号(#1)のノイズ信号1と振幅がほぼ同じで、位相がほぼ逆になっているノイズ信号2からなる。合成回路123は、信号(#1)および信号(#2)を合成することにより、ノイズ信号同士を相殺して、図2の(c)に示すように、ノイズ信号3の受信電力が低減された信号(#3)を出力することができる。図2に示すように、信号(#3)の搬送波対雑音比 C/N_3 は、信号(#1)の搬送波対雑音比 C/N_1 より大きくなっており、受信感度が向上することが分かる。

[0028] また、無線通信装置100は、スイッチ124がポートP2に倒れている場合、第1のアンテナ110からの信号と、振幅および位相が調整された第2のアンテナ112からの信号とを合成して、ダイバーシティ通信を行う。

[0029] 図3は、ダイバーシティ通信を行う際の、合成回路123に入力される信号(#1および#2)および合成回路123から出力される信号(#3)の受信電力の一例を示すグラフである。

[0030] 図3の(a)に示すように、信号(#1)には、データ信号1およびノイズ信号1が含まれている。また、図3の(b)に示すように、信号(#2)にも、データ信号2およびノイズ信号2が含まれている。合成回路123は、信号(#1)および信号(#2)を合成することにより、信号(#3)を出力する。ここで、信号(#2)は、データ信号2とノイズ信号2からなるが、データ信号2はデータ信号1と位相がほぼ同じになっており、振幅は適宜調整されている。合成回路123は、信号(#1)および信号(#2)を合成することにより、データ信号同士が加算され信号(#3)のデータ信号3の受信電力が向上する。このとき、ノイズ信号同士も加算されるが、信号(#1)におけるデータ信号1とノイズ信号1の位相関係と、信号(#2)におけるデータ信号2とノイズ信号2の位相関係は一般的には異なるため、データ信号1とデータ信号2とが同じ位相であっても、ノイズ信号1とノイ

ズ信号 2 とは同じ位相にはならない。そのため、信号 (# 3) におけるノイズ信号 3 の受信電力は単純には向上せず、図 3 の (c) に示すように、合成回路 1 2 3 は、搬送波対雑音比 C/N_3 が大きい信号 (# 3) を出力することができる。もちろん、ノイズ信号が発生しない周波数であれば、データ信号同士のみが加算されるため、搬送波対雑音比 C/N_3 が大きくなる効果が大きい。これにより、受信感度を向上させることができる。

[0031] 上記のように、ノイズキャンセル処理を行う際には、信号 (# 1) と信号 (# 2) に含まれるノイズ信号同士を同振幅かつ逆位相として相殺するように合成しており、ダイバーシティ通信を行う際には、信号 (# 1) と信号 (# 2) に含まれるデータ信号同士を同位相として受信電力が改善するように合成している。このように、同一の部品である合成処理部 1 2 0 等が、ノイズキャンセル処理とダイバーシティ通信処理とで、逆の合成を行っているが、どちらの場合も受信感度を向上させることができることが分かる。

[0032] 無線通信装置 1 0 0 が、ノイズキャンセル処理を行うか、ダイバーシティ通信を行うかは、後述するような基準によって制御すればよく、状況に応じてより受信品質が向上する処理を実施することができる。本実施形態に係る無線通信装置 1 0 0 では、ノイズキャンセル処理およびダイバーシティ通信を行うための回路の一部を共有することができるため、コンパクトな装置構成で、複数の信号受信用アンテナおよびノイズピックアップ用アンテナが受信した信号を状況に応じて適宜合成することにより通信感度を向上して、好適な通信状態を実現することができる。

[0033] (各種の制御)

続いて、システム制御部 1 4 1 によるスイッチ 1 2 4、利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6 の制御について説明する。以下、システム制御部 1 4 1 による制御のいくつかのバリエーションを説明するが、本発明はこれらに限定されない。

[0034] まず、システム制御部 1 4 1 が受信品質に基づいてスイッチ 1 2 4 を切り替えるときの処理について説明する。図 4 は、受信品質に基づいてスイッチ

124を切り替える処理の流れを示すフローチャートである。処理は、スイッチ124がP0またはP1に倒れている状態で開始する（ステップS0）。

[0035] まず、受信処理部130および信号処理部140が、データ信号の受信を行う（ステップS1）。そして、受信品質判定部131が、ステップS1において受信したデータ信号の受信品質を判定する（ステップS2）。受信品質の判定では、例えば、C/Nを指標とすることができるが、これに限定されず、受信電力、BER（Bit Error Rate）、ノイズ量等のその他の指標を用いてもよい。受信品質判定部131は、特定の指標を、例えば、所定の基準値と比較することにより、受信品質が良好（OK）であるか、不良（NG）であるかを判定する。

[0036] ステップS2において、受信品質が良好であると判定された場合、システム制御部141は、スイッチ124を切り替えず、利得制御回路125における振幅の調整量および位相制御回路126における位相の調整量を現状のまま維持して（ステップS3）、ステップS1に戻り、受信を続行する。

[0037] 一方、ステップS2において、受信品質が不良であると判定された場合、システム制御部141は、スイッチ124を切り替え（ステップS4）、ステップS5～9において利得制御回路125における振幅の調整量および位相制御回路126における位相の調整量の最適化を行なう。

[0038] システム制御部141は、まず、利得制御回路125における振幅の調整量および位相制御回路126における位相の調整量を変化させることにより、合成回路123に入力される信号（#2）の振幅および位相を変化させる（ステップS5）。その状態で、受信品質判定部131が、C/Nを測定する（ステップS6）。そして、システム制御部141は、所定の範囲に亘って信号（#2）の振幅および位相の調整量とC/Nとの対応関係を全て測定するまで、ステップS5およびS6を繰り返す（ステップS7）。

[0039] 測定完了後、システム制御部141は、C/Nが最良となる振幅および位相の調整量を最適値として判定し（ステップS8）、振幅および位相の調整

量が当該最適値となるように、利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6 を制御する（ステップ S 9）。以上により、システム制御部 1 4 1 による利得制御回路 1 2 5 における振幅の調整量および位相制御回路 1 2 6 における位相の調整量の最適化が完了する。

[0040] なお、ここでは、一例として、C/Nに基づいて受信品質を判定する場合について説明したが、上述したように、受信品質の判定には、その他の指標を用いてもよい。

[0041] また、ステップ S 7 において、調整量と C/N との対応関係を全て測定する必要はなく、例えば、所定の C/N 基準値を上回る調整量が見出された場合にはそこでステップ 7 を終了し、ステップ S 8 において、その調整量を最適値として判定するようにしてもよい。

[0042] また、システム制御部 1 4 1 は、ステップ S 5 ~ S 9 を行う代わりに、その他の公知の最適化アルゴリズムに従って、信号（# 3）の C/N を大きくするような上記調整量の最適値を算出し、算出した最適値に従って利得制御回路 1 2 5 および位相制御回路 1 2 6 を制御してもよい。

[0043] 続いて、受信品質判定部 1 3 1 が、再度、受信品質を判定する（ステップ S 1 0）。ステップ S 1 0 において、受信品質が良好であると判定された場合には、ステップ S 1 に戻り、受信を続行する。ステップ S 1 0 において、受信品質が不良であると判定された場合には、システム制御部 1 4 1 は、スイッチ 1 2 4 を切り替え（ステップ S 1 1）、再度、ステップ S 5 ~ 9 において利得制御回路 1 2 5 における振幅の調整量および位相制御回路 1 2 6 における位相の調整量の最適化を行なう。

[0044] なお、ステップ S 1 0 において、複数回に亘って受信品質が不良と判定され、ステップ S 5 ~ S 1 1 を繰り返す場合、所定のタイミングで受信品質に基づくスイッチ 1 2 4 の切り替え処理を停止してもよい。

[0045] 無線通信装置 1 0 0 が以上のような処理を行うことにより、ノイズキャンセル処理およびダイバーシティ通信のうち受信品質が良好な処理を行うことができるため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。

[0046] 次に、システム制御部 141 が使用チャンネル（使用周波数帯）に基づいてスイッチを切り替えるときの処理について説明する。図 5 は、使用チャンネルに基づいてスイッチを切り替える処理の流れを示すフローチャートである。処理は、使用チャンネルが選択された状態で開始される（ステップ S 20）。

[0047] なお、前提として、無線通信装置 100 において使用可能な各チャンネルについて、当該チャンネルを用いて受信を行ったときのノイズ量が、予め計測されている。計測結果の一例を図 6 に示す。図 6 に示す例では、チャンネルが「X」（X1 または X2）であるとき、ノイズ量が大きくなっている。以下、この条件の下で説明を行う。

[0048] まず、システム制御部 141 は、受信処理部 130 において使用するチャンネル（周波数帯）が、ノイズ量が大きくなる特定のチャンネル（「X」）であるか否かを判定する（ステップ S 21）。

[0049] ステップ S 21 において、使用チャンネルが「X」であると判定されたとき、システム制御部 141 は、受信処理部 130 にノイズキャンセル処理を実行させる（ステップ S 22）。すなわち、スイッチ 124 をポート P1 に倒す。このとき、システム制御部 141 は、ステップ S 5～S 9 のような利得制御回路 125 における振幅の調整量および位相制御回路 126 における位相の調整量の最適化を行なってもよい。また、チャンネル「X」の使用時のノイズに対する振幅および位相の調整量の最適値を予め測定してシステム制御部 141 に記憶しておき、システム制御部 141 は、その予め記憶された最適値を読み出して、利得制御回路 125 における振幅の調整量および位相制御回路 126 における位相の調整量の最適化を行ってもよい。

[0050] そして、使用チャンネルが変更されるか、通信が終了するまでステップ S 22 を繰り返す（ステップ S 23）。使用チャンネルが変更された場合には、ステップ S 21 に戻る。

[0051] 一方、ステップ S 21 において、使用チャンネルが「X」以外であると判定されたとき、ノイズ量が大きくないことが予め判明しているため、システ

ム制御部 141 は、受信処理部 130 にダイバーシティ通信を実行させる（ステップ S24）。すなわち、スイッチ 124 をポート P2 に倒す。このとき、システム制御部 141 は、ステップ S5～S9 のような利得制御回路 125 における振幅の調整量および位相制御回路 126 における位相の調整量の最適化を行なってもよい。そして、使用チャンネルが変更されるか、通信が終了するまでステップ S24 を繰り返す（ステップ S25）。使用チャンネルが変更された場合には、ステップ S21 に戻る。

[0052] 無線通信装置 100 が以上のような処理を行うことにより、ノイズ量が大きくなることが予想されるチャンネルを使用するときには、ノイズキャンセル処理を行うことによってノイズ量を低減して通信感度を好適に向上し、その他のチャンネルを使用するときには、ダイバーシティ通信を行うことによって通信感度を向上させることができるため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。

[0053] 次に、システム制御部 141 が外部アンテナの接続状態に基づいてスイッチを切り替えるときの処理について説明する。図 7 は、外部アンテナの接続状態に基づいてスイッチを切り替える処理の流れを示すフローチャートである。処理は、システム制御部 141 が、外部アンテナの接続状態を検知可能になった状態で開始される（ステップ S30）。

[0054] なお、前提として、第 2 のアンテナ 112 は、無線通信装置 100 のコネクタ 116 に接続される外部アンテナであり、システム制御部 141 は、第 2 のアンテナ 112 がコネクタ 116 に接続されているか否かを検知可能である場合について、以下、説明を行う。システム制御部 141 は、例えば、図示しない物理的機構またはコネクタ 116 からの反射電力の測定により、第 2 のアンテナ 112 の接続状態を検知するようになっている。

[0055] まず、システム制御部 141 は、第 2 のアンテナ 112 が接続されているか否かを判定する（ステップ S31）。

[0056] ステップ S31 において、第 2 のアンテナ 112 が接続されていないと判定されたとき、システム制御部 141 は、受信処理部 130 にノイズキャン

セル処理を実行させる（ステップS 3 2）。すなわち、スイッチ1 2 4をポートP 1に倒す。このとき、システム制御部1 4 1は、ステップS 5～S 9のような利得制御回路1 2 5における振幅の調整量および位相制御回路1 2 6における位相の調整量の最適化を行なってもよい。そして、第2のアンテナ1 1 2の接続状態の変化が検知されるか、通信が終了するまでステップS 3 2を繰り返す（ステップS 3 3）。第2のアンテナの接続状態の変化が検知された場合には、ステップS 3 1に戻る。

[0057] 一方、ステップS 3 1において、第2のアンテナ1 1 2が接続されていると判定されたとき、システム制御部1 4 1は、受信処理部1 3 0にダイバーシティ通信を実行させる（ステップS 3 4）。すなわち、スイッチ1 2 4をポートP 2に倒す。このとき、システム制御部1 4 1は、ステップS 5～S 9のような利得制御回路1 2 5における振幅の調整量および位相制御回路1 2 6における位相の調整量の最適化を行なってもよい。そして、使用チャンネルが変更されるか、通信が終了するまでステップS 3 4を繰り返す（ステップS 3 5）。第2のアンテナ1 1 2の接続状態の変化が検知された場合には、ステップS 3 1に戻る。

[0058] 無線通信装置1 0 0が以上のような処理を行うことにより、第2のアンテナ1 1 2が接続され、ダイバーシティ通信が可能になったときにはダイバーシティ通信を行い、第2のアンテナが接続されていないときには内蔵のノイズピックアップ用アンテナ1 1 4を用いてノイズキャンセル処理を行うため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。

[0059] 次に、システム制御部1 4 1がノイズ量に基づいてスイッチを切り替えるときの処理について説明する。図8は、ノイズ量に基づいてスイッチを切り替える処理の流れを示すフローチャートである。処理は、受信品質判定部1 3 1が、ノイズ量を検出可能になった状態で開始される（ステップS 4 0）。

[0060] なお、受信品質判定部1 3 1によるノイズ量の検出方法は、例えば、ノイズピックアップ用アンテナ1 1 4が受信したノイズ信号の電力によって、ノ

イズ量の大小を検知するようになっていてもよいし、その他の方法により検出してもよい。

[0061] まず、受信品質判定部 131 は、検出したノイズ量と所定の基準値とを比較する（ステップ S41）。

[0062] ステップ S41 において、ノイズ量が基準値を超えると判定されたとき、システム制御部 141 は、受信処理部 130 にノイズキャンセル処理を実行させる（ステップ S42）。すなわち、スイッチ 124 をポート P1 に倒す。このとき、システム制御部 141 は、ステップ S5～S9 のような利得制御回路 125 における振幅の調整量および位相制御回路 126 における位相の調整量の最適化を行なってもよい。そして、適宜設定されたタイミングにおいて、ステップ S41 に戻り再度判定を行う。

[0063] 一方、ステップ S41 において、ノイズ量が基準値以下であると判定されたとき、システム制御部 141 は、受信処理部 130 にダイバーシティ通信を実行させる（ステップ S43）。すなわち、スイッチ 124 をポート P2 に倒す。このとき、システム制御部 141 は、ステップ S5～S9 のような利得制御回路 125 における振幅の調整量および位相制御回路 126 における位相の調整量の最適化を行なってもよい。そして、適宜設定されたタイミングにおいて、ステップ S41 に戻り再度判定を行う。

[0064] 無線通信装置 100 が以上のような処理を行うことにより、ノイズ量が大いときにはノイズキャンセル処理を行い、ノイズ量が小さいときにはダイバーシティ通信を行うため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。

[0065] 以上のように、システム制御部 100 は、様々な指標に基づいてスイッチ 124、利得制御回路 125 および位相制御回路 126 を制御することにより、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。なお、システム制御部 100 は、複数の指標に基づいて制御を行ってもよい。例えば、システム制御部 100 は、図 4、5、7 および 8 に示すような処理のうち 2 つ以上の処理を併せて行うものであってもよい。

[0066] (変形例)

上記では、第2のアンテナおよびノイズピックアップ用アンテナがそれぞれ1つである構成について説明したが、本実施形態はこれに限定されず、第2のアンテナおよびノイズピックアップ用アンテナはそれぞれ複数であってもよい。

[0067] この場合、例えば、スイッチ124が、第2のアンテナおよびノイズピックアップ用アンテナの総数に対応するポートを有し、全てのポートに入力された信号のうち何れかを利得制御回路125および位相制御回路126を介して合成回路123に出力するようになっていてもよい。

[0068] また、第2の信号伝送部122が、スイッチ、利得制御回路および位相制御回路を複数備えていてもよい。すなわち、第2のアンテナおよびノイズピックアップ用アンテナの総数に対応するポートが、複数のスイッチに分かれて存在しており、各スイッチにおいてそれぞれ信号を選択するようにしてもよい。このとき、各スイッチにおいて選択された信号は、各スイッチに接続された利得制御回路および位相制御回路によって振幅および位相の少なくとも何れかが調整され、それぞれ、合成回路123に入力され、合成される。

[0069] 以上のように、本実施形態によれば、第2のアンテナおよびノイズピックアップ用アンテナがそれぞれ複数であっても、ノイズキャンセル処理およびダイバーシティ通信を行うための回路の一部を共有することができるため、コンパクトな装置構成で、複数の信号受信用アンテナおよびノイズピックアップ用アンテナが受信した信号を適宜合成することにより受信感度を向上して、好適な通信状態を実現することができる。

[0070] [第2実施形態]

図9は、本発明の他の実施形態（第2実施形態）に係る無線通信装置200の概略構成を示すブロック図である。無線通信装置200において、無線通信装置100と同様の部材については、同じ番号を付し、説明を省略する。

[0071] 無線通信装置200は、無線通信装置100に対して、受信処理部230

の構成およびシステム制御部 241 の動作が異なっている。詳細に述べれば、受信処理部 230 において、第 2 の信号伝送部 222 は、第 2 のアンテナ 112 から入力された信号およびノイズピックアップ用アンテナ 114 から入力された信号の両方を、振幅および位相の少なくとも何れかを調整して合成回路（信号合成部） 223 に出力するものであり、合成回路 223 は、第 1 の信号伝送部 121 から入力された信号（# 1）および第 2 の信号伝送部 222 から入力された信号（# 2 および # 3）を合成して信号（# 4）としてチューナ 132 に出力するものである。

[0072] そのため、第 2 の信号伝送部 222 は、第 2 のアンテナ 112 からの信号が入力される第 1 の位相制御回路（位相調整部、調整部） 226、第 1 の位相制御回路 226 からの信号が入力される第 1 の利得制御回路（調整部） 225、ノイズピックアップ用アンテナ 114 からの信号が入力される第 2 の位相制御回路（位相調整部、調整部） 228、および、第 2 の位相制御回路 228 からの信号が入力される第 2 の利得制御回路（調整部） 227 を備えている。第 1 の利得制御回路 225 から合成回路 223 へ信号（# 2）が出力され、第 2 の利得制御回路 227 から合成回路 223 へ信号（# 3）が出力される。また、合成等処理部 220 には、第 2 のアンテナ 112 およびノイズピックアップ用アンテナ 114 からの信号が入力される。なお、第 1 の利得制御回路 225 および第 1 の位相制御回路 226 の順序、ならびに、第 2 の利得制御回路 227 および第 1 の位相制御回路 228 の順序は入れ替わっていてもよい。

[0073] 無線通信装置 200 は、第 1 のアンテナ 110 からの信号と、振幅および位相の少なくとも何れかが調整された第 2 のアンテナ 112 からの信号と、振幅および位相の少なくとも何れかが調整されたノイズピックアップ用アンテナ 114 からの信号とを合成して、ダイバーシティ通信およびノイズキャンセル処理を行う。

[0074] 図 10 は、ノイズキャンセル処理を行う際の、合成回路 223 に入力される信号（# 1、# 2 および # 3）ならびに合成回路 123 から出力される信

号（#4）の受信電力の一例を示すグラフである。

[0075] 図10の（a）に示すように、信号（#1）には、データ信号1およびノイズ信号1が含まれている。また、図10の（b）に示すように、信号（#2）にも、データ信号2およびノイズ信号2が含まれている。また、図10の（c）に示すように、信号（#3）には、ほぼノイズ信号のみ含まれている。合成回路223は、信号（#1）、信号（#2）および信号（#3）を合成することにより、信号（#4）を出力する。ここで、信号（#2）の振幅および位相を、信号（#4）の搬送波対雑音比 C/N_4 が信号（#1）の搬送波対雑音比 C/N_1 よりも大きくなるように調整することにより、図10の（d）に示すように、合成回路223は、搬送波対雑音比 C/N_4 が大きい信号（#4）を出力することができる。また、信号（#3）の振幅および位相を、信号（#4）においてノイズ信号が相殺されて搬送波対雑音比 C/N_4 が信号（#1）の搬送波対雑音比 C/N_1 よりも大きくなるように調整することにより、図10の（d）に示すように、合成回路223は、ノイズ信号が低減された大きい信号（#4）を出力することができる。これにより、受信感度を向上させることができる。

[0076] システム制御部241は、第1の利得制御回路225、第1の位相制御回路226、第2の利得制御回路227および第2の位相制御回路228における振幅または位相の調整量を制御することにより、上述したように無線通信装置200における受信感度を向上させることができる。システム制御部241は、例えば、図4に示すステップS5～S9の工程に従って第1の利得制御回路225、第1の位相制御回路226、第2の利得制御回路227および第2の位相制御回路228を制御してもよいし、その他の公知の最適化アルゴリズムを用いて、信号（#4）の C/N を大きくするような上記調整量の最適値を算出し、算出した最適値に従って各振幅および位相を調整するように第1の利得制御回路225、第1の位相制御回路226、第2の利得制御回路227および第2の位相制御回路228を制御してもよい。

[0077] 以上のように、本実施形態に係る無線通信装置200では、ノイズキャン

セル処理およびダイバーシティ通信を行うための回路の一部を共有することができるため、コンパクトな装置構成で、複数の信号受信用アンテナおよびノイズピックアップ用アンテナが受信した信号を適宜合成して、受信感度を好適に向上させることができる。

[0078] (変形例)

本実施形態においても、第2のアンテナおよびノイズピックアップ用アンテナはそれぞれ複数であってもよい。この場合、例えば、第2の信号伝送部122が、さらなる利得制御回路および位相制御回路を備え、全ての第2のアンテナおよびノイズピックアップ用アンテナからの信号が、それぞれ異なる利得制御回路および位相制御回路を介して合成回路223に入力されるようになっていてもよい。

[0079] また、第1の実施形態と第2の実施形態とを組み合わせてもよい。すなわち、第2の信号伝送部は、スイッチを備え、当該スイッチを切り替えることにより合成回路に出力する信号を選択するとともに、複数の信号を合成回路に出力するものであってもよい。例えば、第2の実施形態において、第2の位相制御回路228にスイッチが接続され、当該スイッチに複数のノイズピックアップ用アンテナからの信号が入力されるようになっていてもよい。このような構成によれば、複数のノイズピックアップ用アンテナからの信号を所定の基準に基づき適宜選択して合成回路223に入力させることにより、より受信感度を向上させることができる。スイッチに入力させる信号は、複数のノイズピックアップ用アンテナからの信号に限定されず、複数の信号受信用アンテナからの信号であってもよく、ノイズピックアップ用アンテナおよび信号受信用アンテナの両者からの信号であってもよい。

[0080] このように、第2の信号伝送部は、1以上の第2の信号受信用アンテナが受信した信号、および、1以上のノイズピックアップ用アンテナが受信した信号が入力され、入力された信号のうち少なくとも1つの信号を、位相および振幅の少なくとも何れかを調整して、合成回路に出力するものであればよい。第2の信号伝送部が上記のような構成を有していれば、ノイズキャン

セル処理およびダイバーシティ通信を行うための回路の一部を共有することができるため、コンパクトな装置構成で、複数の信号受信用アンテナおよびノイズピックアップ用アンテナが受信した信号を適宜合成して、好適な通信を行うことができる。

[0081] また、第1の実施形態および第2の実施形態において、無線通信装置100および200は、複数の信号受信用アンテナ（第1のアンテナ110および第2のアンテナ112）を用いてダイバーシティ通信を行うものであるが、本発明はこれに限定されず、無線通信装置100および200は、複数の信号受信用アンテナをアダプティブアレーアンテナとして用いてもよいし、その他の複数アンテナを利用する技術を実現するために用いてもよい。

[0082] （プログラムおよび記録媒体）

最後に、システム制御部141および241は、集積回路（ICチップ）上に形成された論理回路によってハードウェア的に実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェア的に実現してもよい。

[0083] 後者の場合、システム制御部141および241は、各機能を実現するプログラムの命令を実行するCPU、上記プログラムを格納したROM（Read Only Memory）、上記プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアであるシステム制御部141および241の制御プログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、システム制御部141および241に供給し、そのコンピュータ（またはCPUやMPU）が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

[0084] 上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ類、フロッピー（登録商標）ディスク／ハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM／MO／MD／DVD／CD-R等の光ディスクを含むディス

ク類、ICカード（メモリカードを含む）／光カード等のカード類、マスクROM／EPROM／EEPROM／フラッシュROM等の半導体メモリ類、あるいはPLD（Programmable logic device）やFPGA（Field Programmable Gate Array）等の論理回路類などを用いることができる。

- [0085] また、システム制御部141および241を通信ネットワークと接続可能に構成し、上記プログラムコードを通信ネットワークを介して供給してもよい。この通信ネットワークは、プログラムコードを伝送可能であればよく、特に限定されない。例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV通信網、仮想専用網（Virtual Private Network）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、この通信ネットワークを構成する伝送媒体も、プログラムコードを伝送可能な媒体であればよく、特定の構成または種類のものに限定されない。例えば、IEEE1394、USB、電力線搬送、ケーブルTV回線、電話線、ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line）回線等の有線でも、IrDAやリモコンのような赤外線、Bluetooth（登録商標）、IEEE802.11無線、HDR（High Data Rate）、NFC（Near Field Communication）、DLNA（Digital Living Network Alliance）、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。

- [0086] （まとめ）

以上のように、本発明に係る無線通信装置は、ダイバーシティ受信およびノイズキャンセル処理を行う無線通信装置であって、該ダイバーシティ受信の際に、複数の受信信号を合成する信号合成部と、該ノイズキャンセル処理の際に、受信信号およびノイズ信号を合成する信号合成部と、を共用していることを特徴としている。

- [0087] 上記の構成によれば、ノイズキャンセル処理のために利用する信号合成部を、ノイズが発生していないときであっても、ダイバーシティ受信のために利用することができるため、ノイズが発生していないときにノイズキャンセル部全体が不要な部品となることを避けることができる。これにより、コン

パクトな装置構成で、好適な通信状態を実現することができる。

[0088] 本発明に係る無線通信装置は、上記ダイバーシティ受信の際に、上記複数の受信信号のうちの一部の受信信号の位相を調整する位相調整部と、上記ノイズキャンセル処理の際に、上記ノイズ信号の位相を調整する位相調整部と、を共用していることが好ましい。

[0089] 上記の構成によれば、さらに、ノイズキャンセル処理のために利用する位相調整部を、ノイズが発生していないときであっても、ダイバーシティ受信のために利用することができるため、ノイズが発生していないときの不要な部品をさらに減少させることができる。これにより、よりコンパクトな装置構成で、好適な通信状態を実現することができる。

[0090] 本発明に係る無線通信装置では、上記位相調整部は、上記ダイバーシティ受信の際に、上記一部の受信信号の位相を、上記信号合成部において当該一部の受信信号と合成されるべき受信信号の位相と同位相になるように調整し、上記ノイズキャンセル処理の際に、上記ノイズ信号の位相を、上記信号合成部において当該ノイズ信号と合成されるべき受信信号の位相と逆位相になるように調整することが好ましい。

[0091] 上記の構成によれば、ダイバーシティ受信およびノイズキャンセル処理を好適に行うことができる。

[0092] 本発明に係る無線通信装置は、上記位相調整部に入力される信号を切り換える切り換え部を備え、上記切り換え部が、上記位相調整部に上記一部の受信信号が入力されるように切り換えたとき、上記位相調整部は、当該上記位相調整部に入力された信号の位相を、上記信号合成部において当該一部の受信信号と合成されるべき受信信号の位相と同位相になるように調整し、上記切り換え部が、上記位相調整部に上記ノイズ信号が入力されるように切り換えたとき、上記位相調整部は、当該上記位相調整部に入力された信号の位相を、上記信号合成部において当該ノイズ信号と合成されるべき受信信号の位相と逆位相になるように調整することが好ましい。

[0093] 上記の構成によれば、位相調整部は、位相調整部に入力される信号の切り

替えに伴って切り換え後の入力信号の種類に応じた位相の調整を行なうようになっているため、位相の調整を好適に行ない、ダイバーシティ受信およびノイズキャンセル処理を好適に行うことができる。

[0094] 本発明に係る無線通信装置は、第1の信号受信用アンテナと、ノイズピックアップ用アンテナと、第1の信号受信用アンテナが受信した受信信号を上記信号合成部に出力する第1の信号伝送部と、第1の信号受信用アンテナとは異なる第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号、および、該ノイズピックアップ用アンテナが受信したノイズ信号が入力され、入力された受信信号およびノイズ信号のうちの少なくとも1つの信号を、位相および振幅の少なくとも何れかを調整して、上記信号合成部に出力する第2の信号伝送部と、を備えており、第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号を少なくとも用いてダイバーシティ合成を行い、該ノイズピックアップ用アンテナが受信したノイズ信号を少なくとも用いてノイズキャンセル処理を行うものであってもよい。

[0095] 上記の構成によれば、上記信号合成部は、第1の信号受信用アンテナが受信した信号に対して、他の信号受信用アンテナおよびノイズピックアップ用アンテナが受信した信号を振幅および位相を調整した上で適宜合成することができるため、ノイズキャンセル処理を行うための回路の一部としても、複数のアンテナを利用した通信を行うための回路の一部としても機能する。このように、上記の構成によれば、ノイズキャンセル処理および複数のアンテナを利用した通信を行うための回路の一部分を共有することができるため、コンパクトな装置構成で、ノイズ対策および複数のアンテナを利用した通信の両方を考慮して、好適な通信状態を実現することができる。

[0096] 本発明に係る無線通信装置では、第2の信号受信用アンテナは、着脱可能な外部アンテナであってもよい。

[0097] 上記の構成によれば、第2の信号受信用アンテナは、イヤホンアンテナ等の着脱可能な外部アンテナである。そのため、上記無線通信装置のグラウンドとしての影響を避け、当該無線通信装置内に配置される場合が多い第1の信

号受信アンテナよりも良好なアンテナ特性を得ることができる。また、上記無線通信装置のノイズ源からの距離をとることができるため、第2の信号受信アンテナが受信するノイズ量を、第1の信号受信アンテナが受信するノイズ量よりも小さくすることが可能である。以上のように、上記の構成によれば、第2の信号受信アンテナのアンテナ特性を改善し、より好適なダイバーシティ通信を実現することができる。

[0098] 本発明に係る無線通信装置は、少なくとも第1の信号受信アンテナが受信した受信信号をチューニングするチューナを備え、該チューナには、上記信号合成部が合成した信号が入力されることが好ましい。

[0099] 上記の構成によれば、ノイズキャンセル処理を行うための回路および複数のアンテナを利用した通信を行うための回路において、チューナを共有することができる。これにより、コンパクトな装置構成で、好適な通信状態を実現することができる。

[0100] 本発明に係る無線通信装置では、第2の信号伝送部は、スイッチを備え、該スイッチの切り替えにより、上記信号合成部に出力する信号を、第2の信号伝送部に入力された受信信号およびノイズ信号から選択することが好ましい。

[0101] 上記の構成によれば、信号合成部は、第1の信号伝送部から入力された信号と、上記スイッチによって選択された信号を合成するだけでよいため、よりコンパクトな装置構成で、好適な通信状態を実現することができる。

[0102] 本発明に係る無線通信装置では、第2の信号伝送部は、上記信号合成部に出力する信号の位相および振幅の少なくとも何れかを調整する調整部を備え、上記スイッチは、該調整部と、第2の信号受信アンテナおよび上記ノイズピックアップ用アンテナのうちの何れか一方とを接続することが好ましい。

[0103] 上記の構成によれば、ノイズキャンセル処理を行うための回路、および複数のアンテナを利用した通信を行うための回路において、調整部を共有することができるため、よりコンパクトな装置構成で、好適な通信状態を実現す

ることができる。

- [0104] 本発明に係る無線通信装置は、上記スイッチを切り替えるスイッチ制御手段を備えていることが好ましい。
- [0105] 上記無線通信装置は、受信品質を判定する受信品質判定手段を備え、上記スイッチ制御手段は、該受信品質判定手段の判断結果に応じて、上記スイッチを切り替えるものであってもよい。
- [0106] 上記の構成によれば、ノイズキャンセル処理および複数のアンテナを利用した通信のうち受信品質が良好な処理を行うことができるため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。
- [0107] 上記無線通信装置では、上記スイッチ制御手段は、上記無線通信装置が無線通信を行っている周波数帯に応じて、上記スイッチを切り替えるものであってもよい。
- [0108] 上記の構成によれば、ノイズ量が大きくなることが予想される周波数帯を使用するときには、ノイズキャンセル処理を行うことによってノイズ量を低減して通信感度を好適に向上し、その他の周波数帯を使用するときには、複数のアンテナを利用した通信を行うことによって通信感度を向上させることができるため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。
- [0109] 上記無線通信装置は、第2の信号受信用アンテナは、外部アンテナであり、上記スイッチ制御手段は、第2の信号受信用アンテナが、上記無線通信装置に接続されたときに、第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号が上記信号合成部に入力されるように、上記スイッチを切り替えるものであってもよい。
- [0110] 上記の構成によれば、第2の信号通信用アンテナが接続され、複数のアンテナを利用した通信が可能になったときには複数のアンテナを利用した通信を行い、第2の信号通信用アンテナが接続されていないときにはノイズピックアップ用アンテナを用いてノイズキャンセル処理を行うため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。
- [0111] 上記無線通信装置は、上記無線通信装置におけるノイズの大きさを検出す

るノイズ量検出手段を備え、上記スイッチ制御手段は、該ノイズ量検出手段が検出したノイズの大きさが基準値を超えるとときは、上記ノイズピックアップ用アンテナが受信したノイズ信号が上記信号合成部に入力され、該ノイズの大きさが基準値以下のときは、第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号が上記信号合成部に入力されるように、上記スイッチを切り替えるものであってもよい。

[0112] 上記の構成によれば、ノイズ量が大きいときにはノイズキャンセル処理を行い、ノイズ量が小さいときには複数のアンテナを利用した通信を行うため、状況に応じた好適な通信状態を実現することができる。

[0113] 本発明に係る無線通信装置では、上記ノイズピックアップ用アンテナが2本以上であるか、または、第2の信号受信用アンテナが2本以上であってもよい。

[0114] 上記の構成によれば、より好適に、ノイズキャンセル処理および複数のアンテナを利用した通信を行うことができる。

[0115] また、本発明に係る装置を動作させるためのプログラムであって、コンピュータに上記の各装置の機能を実現させるプログラムおよび該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も本発明の範疇に含まれる。

[0116] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明は、無線通信装置の製造分野において利用可能である。

符号の説明

[0118]	100、200	無線通信装置
	110	第1のアンテナ（第1の信号受信用アンテナ）
	111	第1の整合
	112	第2のアンテナ（第2の信号受信用アンテナ）

1 1 3	第 2 の整合
1 1 4	ノイズピックアップ用アンテナ
1 2 0、2 2 0	合成等処理部
1 2 1	第 1 の信号伝送部
1 2 2、2 2 2	第 2 の信号伝送部
1 2 3、2 2 3	合成回路（信号合成部）
1 2 4	スイッチ（切り換え部）
1 2 5	利得制御回路（調整部）
1 2 6	位相制御回路（位相調整部、調整部）
2 2 5	第 1 の利得制御回路（調整部）
2 2 6	第 1 の位相制御回路（位相調整部、調整部）
2 2 7	第 2 の利得制御回路（調整部）
2 2 8	第 2 の位相制御回路（位相調整部、調整部）
1 3 0、2 3 0	受信処理部
1 3 1	受信品質判定部（受信品質判定手段、ノイズ量検出手段）
1 3 2	チューナ
1 3 3	復調部
1 4 0	信号処理部
1 4 1、2 4 1	システム制御部（スイッチ制御手段）
1 4 2	ノイズ源

請求の範囲

- [請求項1] ダイバーシティ受信およびノイズキャンセル処理を行う無線通信装置であって、
- 該ダイバーシティ受信の際に、複数の受信信号を合成する信号合成部と、
- 該ノイズキャンセル処理の際に、受信信号およびノイズ信号を合成する信号合成部と、
- を共用していることを特徴とする無線通信装置。
- [請求項2] 上記ダイバーシティ受信の際に、上記複数の受信信号のうちの一部の受信信号の位相を調整する位相調整部と、
- 上記ノイズキャンセル処理の際に、上記ノイズ信号の位相を調整する位相調整部と、
- を共用していることを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。
- [請求項3] 上記位相調整部は、
- 上記ダイバーシティ受信の際に、上記一部の受信信号の位相を、上記信号合成部において当該一部の受信信号と合成されるべき受信信号の位相と同位相になるように調整し、
- 上記ノイズキャンセル処理の際に、上記ノイズ信号の位相を、上記信号合成部において当該ノイズ信号と合成されるべき受信信号の位相と逆位相になるように調整することを特徴とする請求項2に記載の無線通信装置。
- [請求項4] 上記位相調整部に入力される信号を切り換える切り換え部を備え、
- 上記切り換え部が、上記位相調整部に上記一部の受信信号が入力されるように切り換えたとき、上記位相調整部は、当該上記位相調整部に入力された信号の位相を、上記信号合成部において当該一部の受信信号と合成されるべき受信信号の位相と同位相になるように調整し、
- 上記切り換え部が、上記位相調整部に上記ノイズ信号が入力されるように切り換えたとき、上記位相調整部は、当該上記位相調整部に入

力された信号の位相を、上記信号合成部において当該ノイズ信号と合成されるべき受信信号の位相と逆位相になるように調整することを特徴とする請求項2または3に記載の無線通信装置。

[請求項5]

第1の信号受信用アンテナと、
ノイズピックアップ用アンテナと、

第1の信号受信用アンテナが受信した受信信号を上記信号合成部に出力する第1の信号伝送部と、

第1の信号受信用アンテナとは異なる第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号、および、該ノイズピックアップ用アンテナが受信したノイズ信号が入力され、入力された受信信号およびノイズ信号のうちの少なくとも1つの信号を、位相および振幅の少なくとも何れかを調整して、上記信号合成部に出力する第2の信号伝送部と、
を備えており、

第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号を少なくとも用いてダイバーシティ合成を行い、

該ノイズピックアップ用アンテナが受信したノイズ信号を少なくとも用いてノイズキャンセル処理を行う

ことを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の無線通信装置。

[請求項6]

第2の信号受信用アンテナが、着脱可能な外部アンテナであることを特徴とする請求項5に記載の無線通信装置。

[請求項7]

少なくとも第1の信号受信用アンテナが受信した受信信号をチューニングするチューナを備え、

該チューナには、上記信号合成部が合成した信号が入力されることを特徴とする請求項5または6に記載の無線通信装置。

[請求項8]

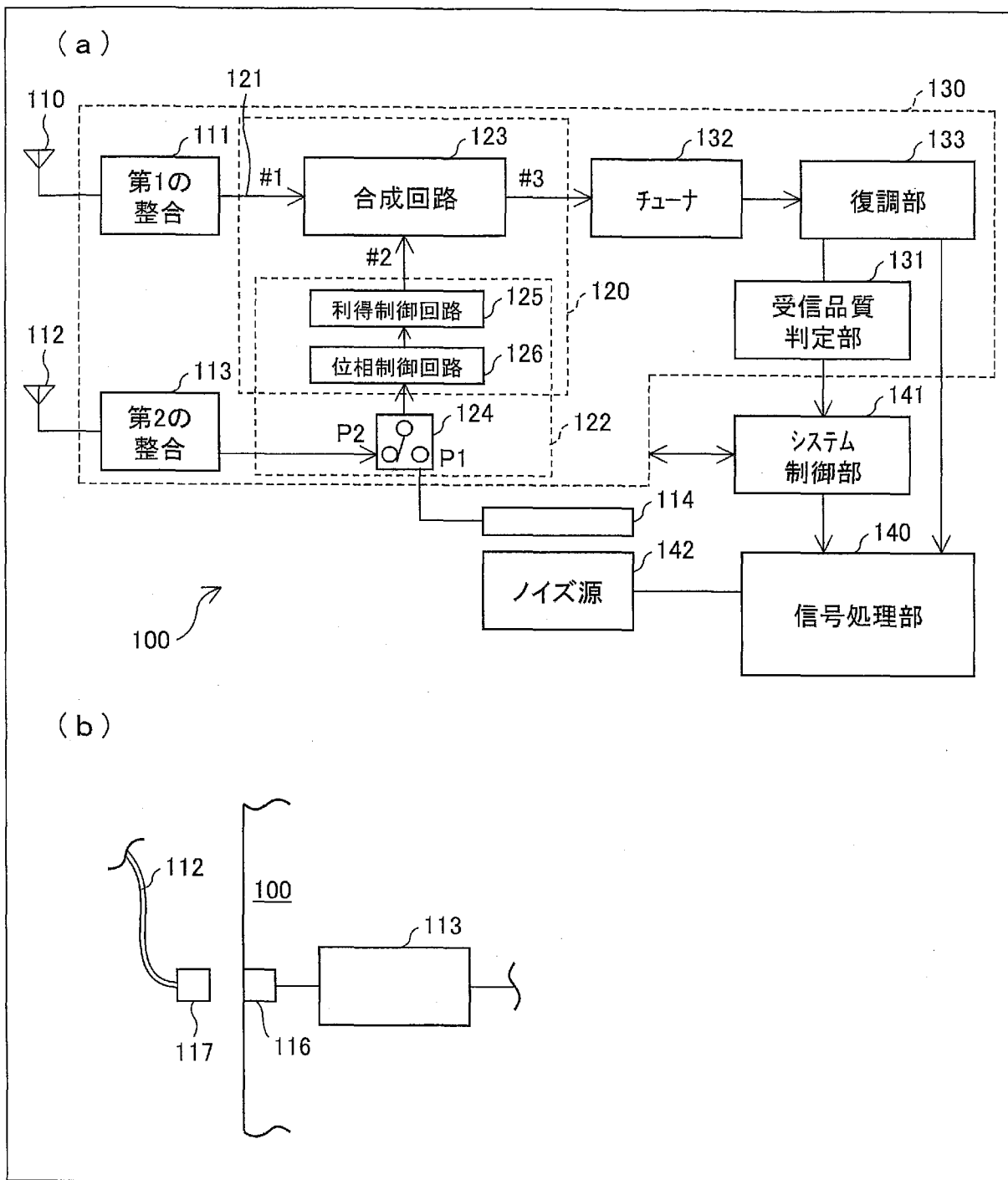
第2の信号伝送部は、スイッチを備え、該スイッチの切り替えにより、上記信号合成部に出力する信号を、第2の信号伝送部に入力された受信信号およびノイズ信号から選択することを特徴とする請求項5～7の何れか1項に記載の無線通信装置。

- [請求項9] 第2の信号伝送部は、上記信号合成部に出力する信号の位相および振幅の少なくとも何れかを調整する調整部を備え、上記スイッチは、該調整部と、第2の信号受信用アンテナおよび上記ノイズピックアップ用アンテナのうちの何れか一方とを接続することを特徴とする請求項8に記載の無線通信装置。
- [請求項10] 上記スイッチを切り替えるスイッチ制御手段を備えていることを特徴とする請求項8または9に記載の無線通信装置。
- [請求項11] 受信品質を判定する受信品質判定手段を備え、
上記スイッチ制御手段は、該受信品質判定手段の判断結果に応じて、上記スイッチを切り替えることを特徴とする請求項10に記載の無線通信装置。
- [請求項12] 上記スイッチ制御手段は、上記無線通信装置が無線通信を行っている周波数帯に応じて、上記スイッチを切り替えることを特徴とする請求項10または11に記載の無線通信装置。
- [請求項13] 第2の信号受信用アンテナは、外部アンテナであり、
上記スイッチ制御手段は、第2の信号受信用アンテナが上記無線通信装置に接続されたときに、第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号が上記信号合成部に入力されるように、上記スイッチを切り替えることを特徴とする請求項10～12の何れか1項に記載の無線通信装置。
- [請求項14] 上記無線通信装置におけるノイズの大きさを検出するノイズ量検出手段を備え、
上記スイッチ制御手段は、該ノイズ量検出手段が検出したノイズの大きさが基準値を超えるときは、上記ノイズピックアップ用アンテナが受信したノイズ信号が上記信号合成部に入力され、該ノイズの大きさが基準値以下のときは、第2の信号受信用アンテナが受信した受信信号が上記信号合成部に入力されるように、上記スイッチを切り替えることを特徴とする請求項10～13の何れか1項に記載の無線通信

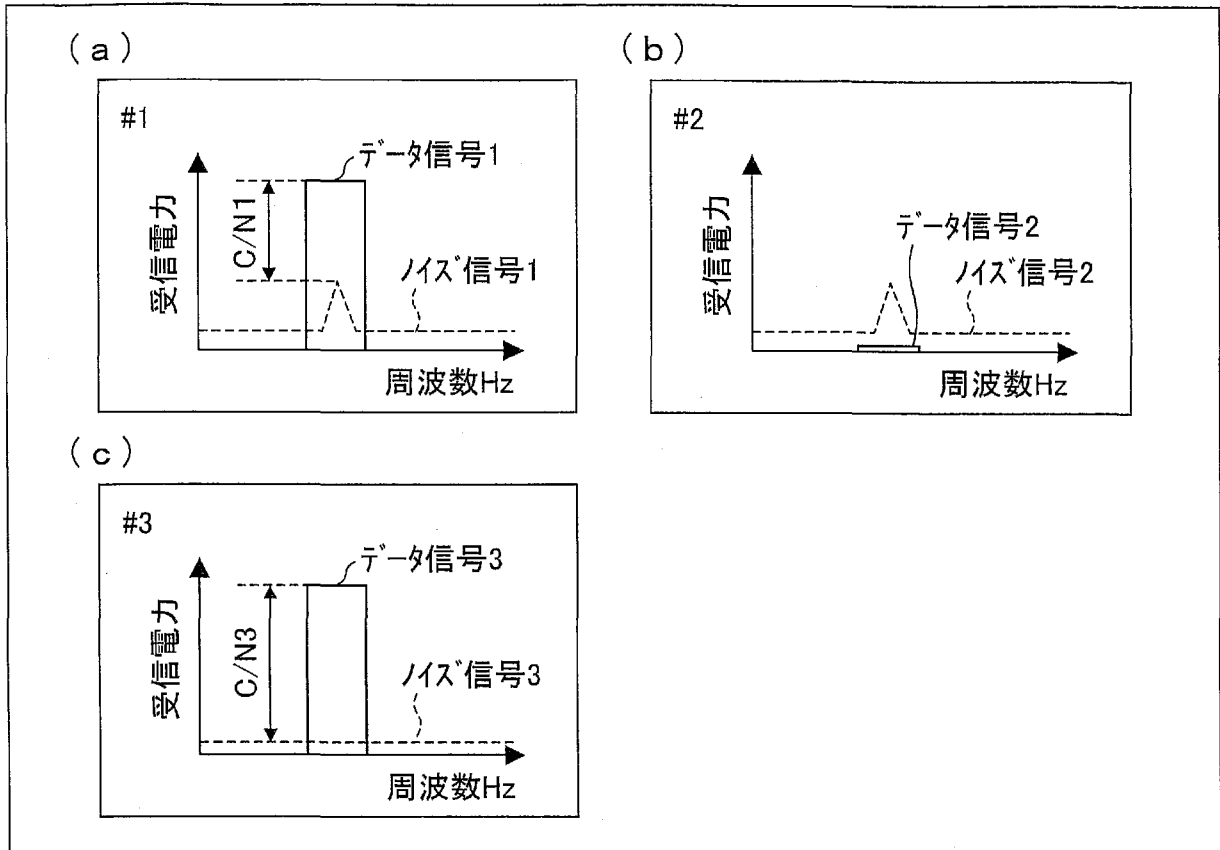
装置。

[請求項15] 上記ノイズピックアップ用アンテナが2本以上であるか、または、第2の信号受信用アンテナが2本以上であることを特徴とする請求項5～14の何れか1項に記載の無線通信装置。

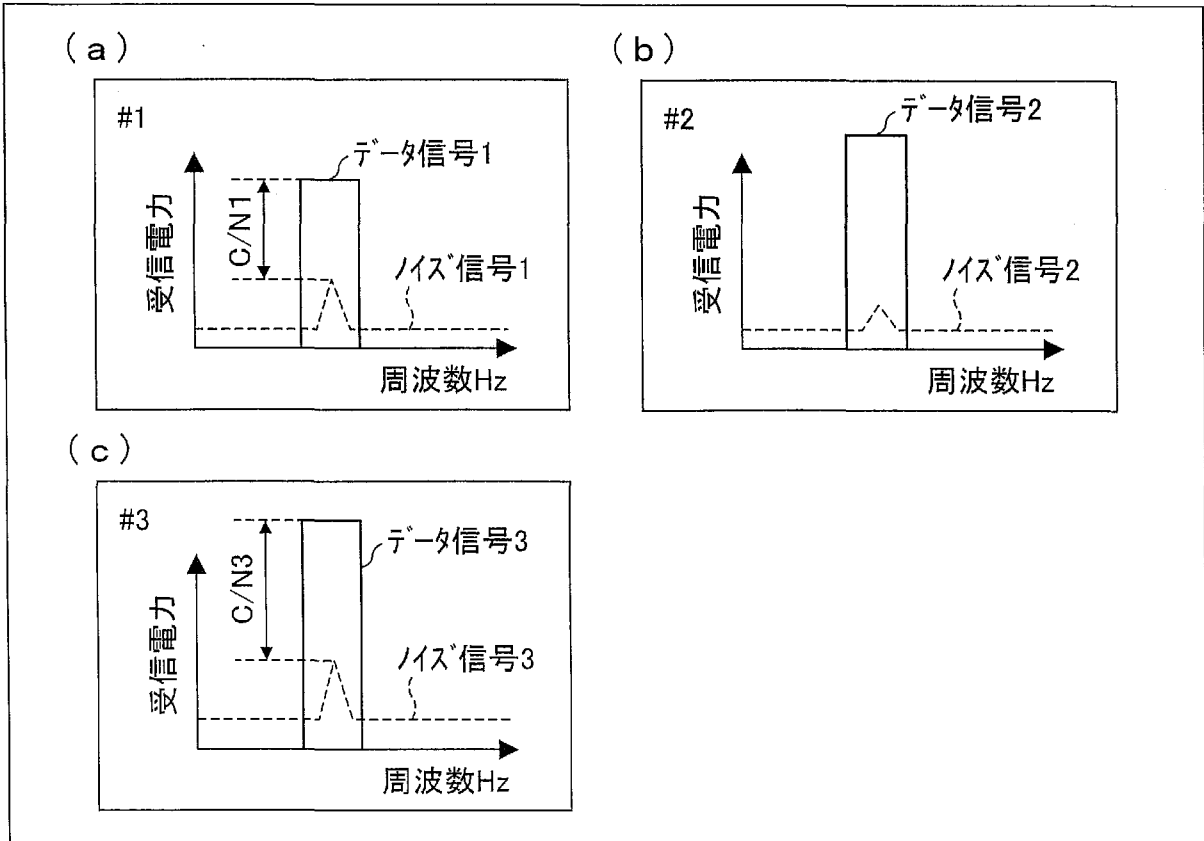
[図1]



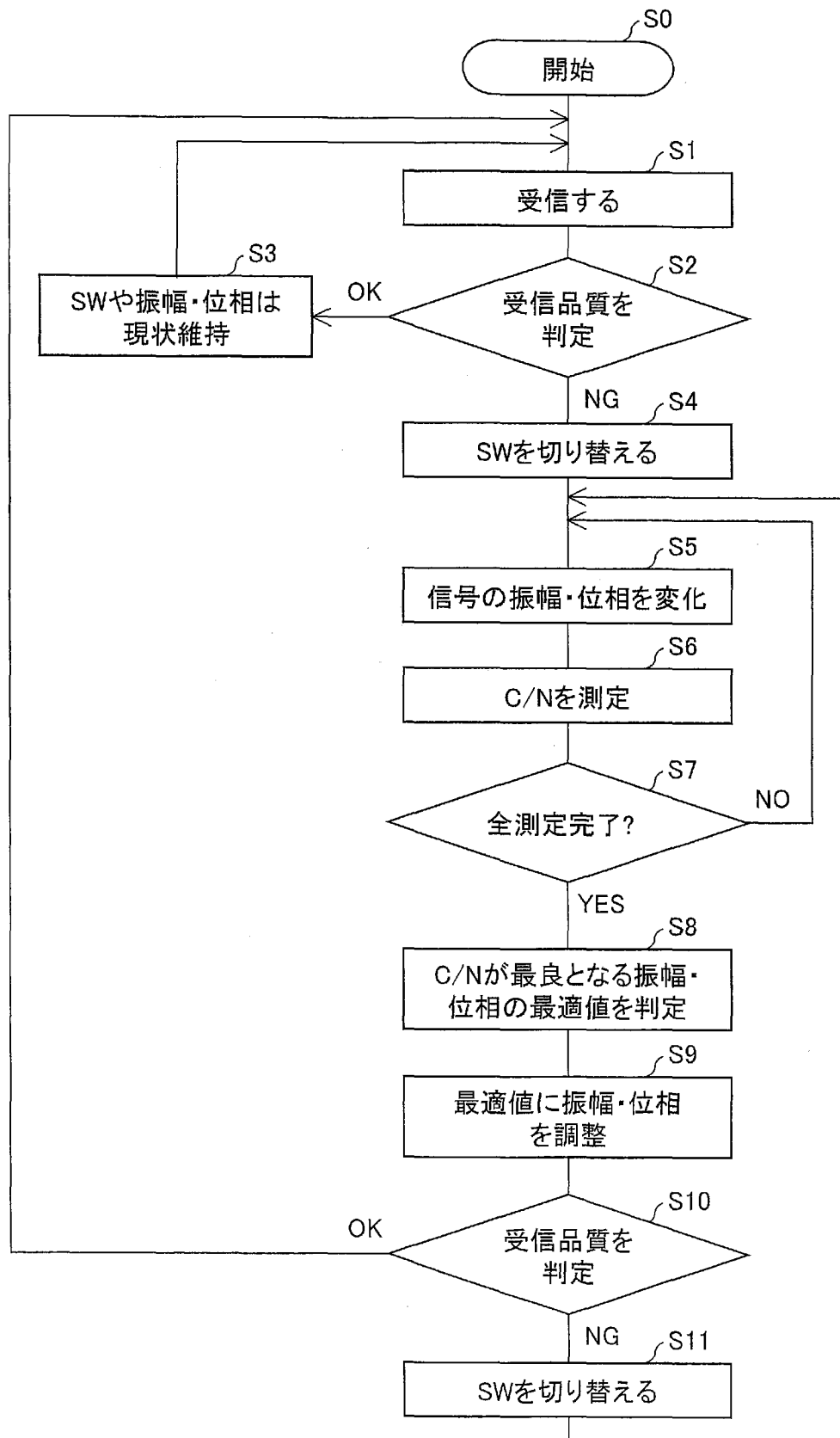
[図2]



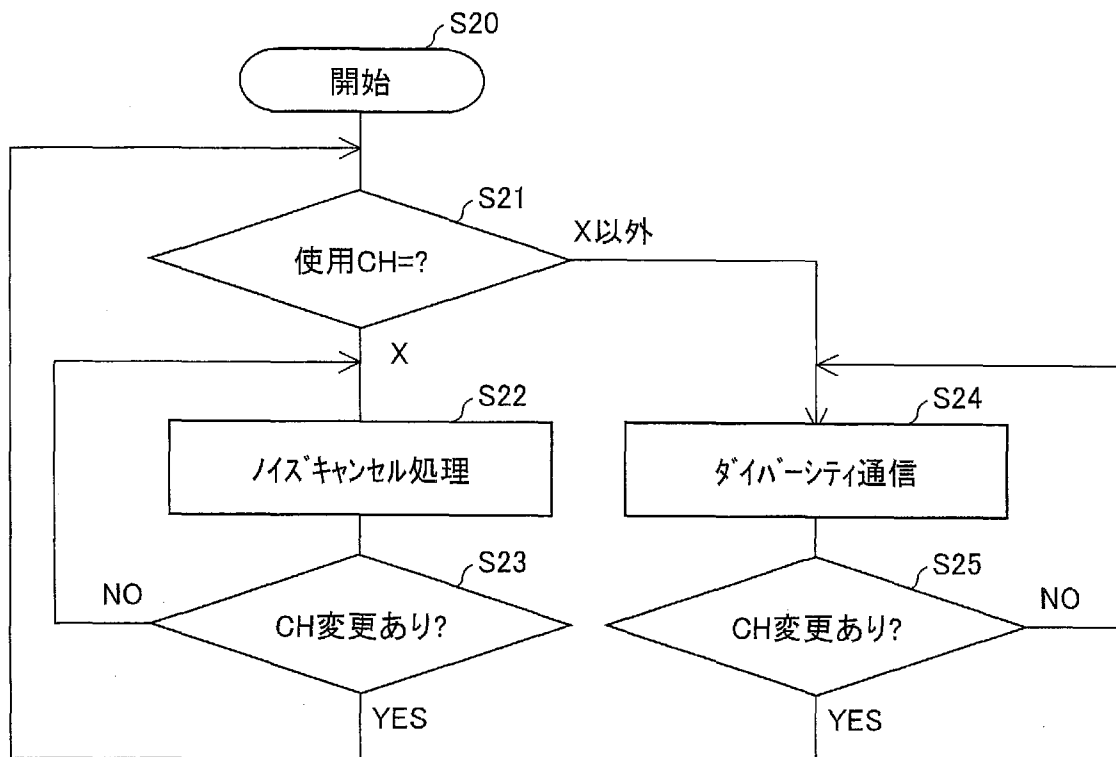
[図3]



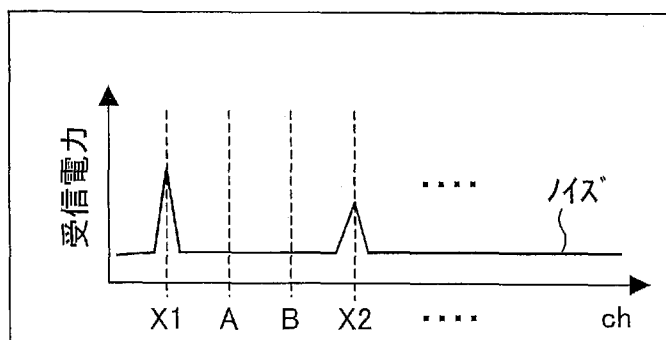
[図4]



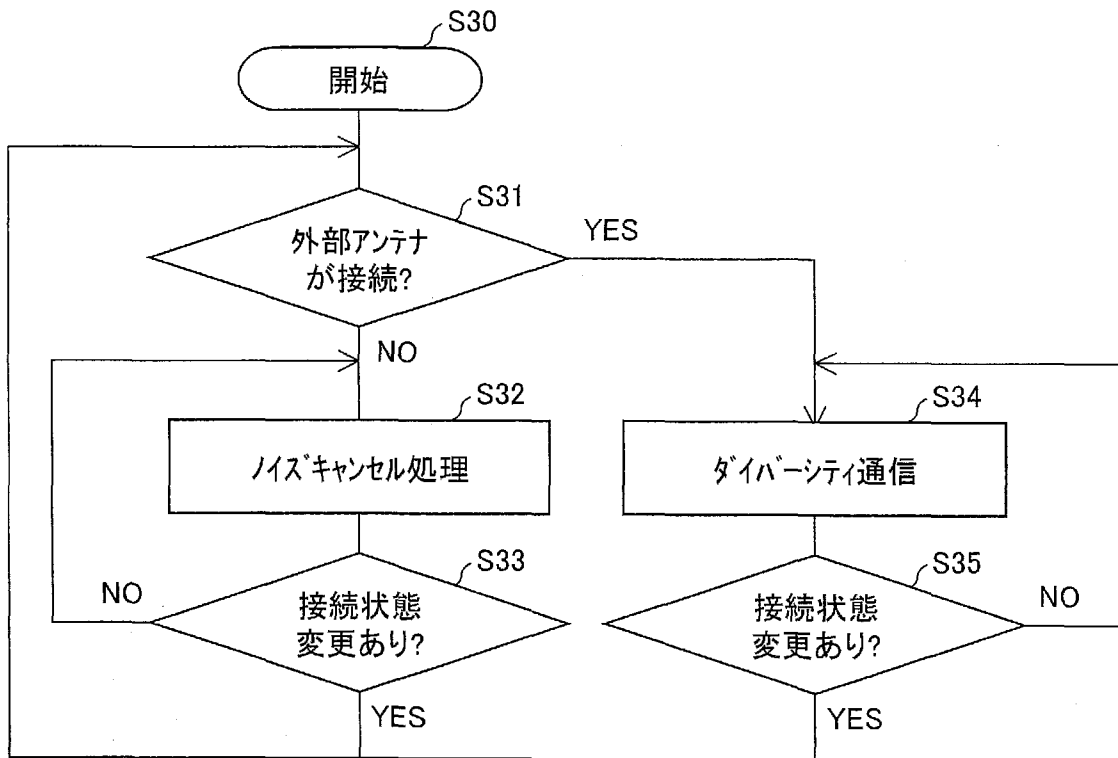
[図5]



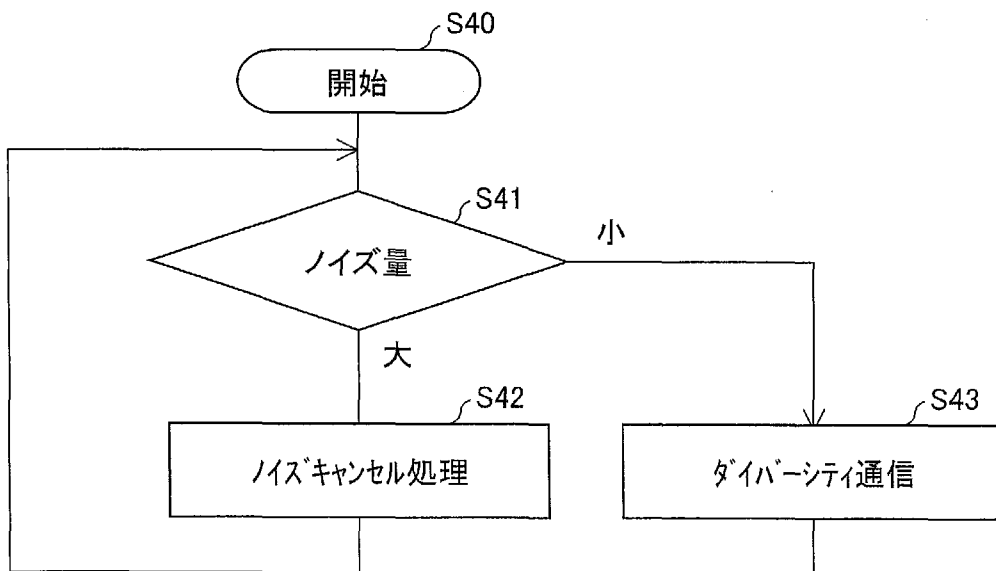
[図6]



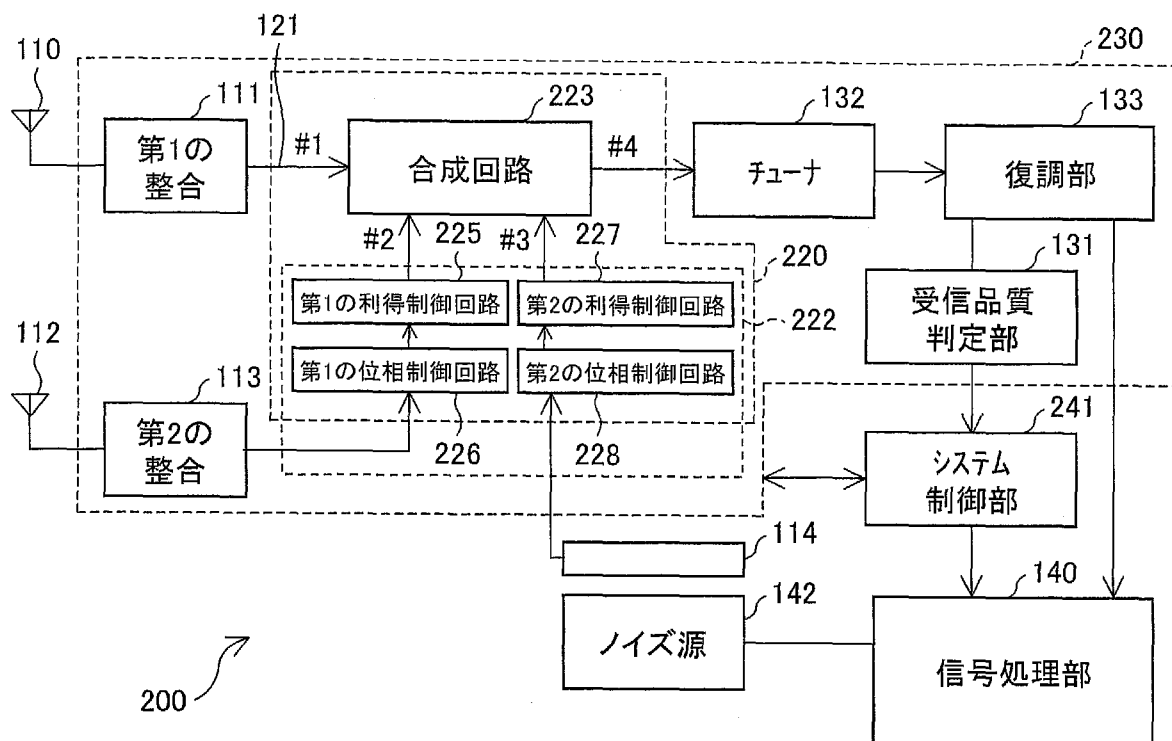
[図7]



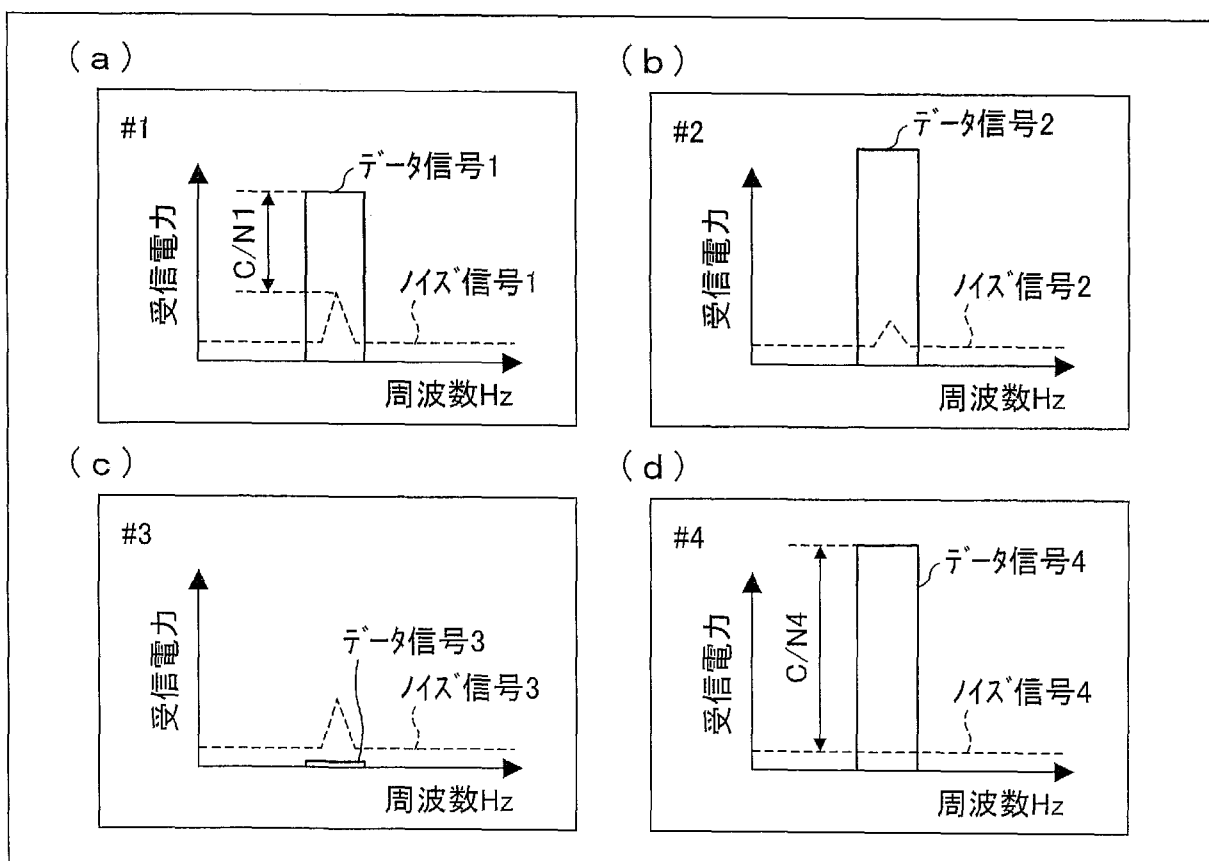
[図8]



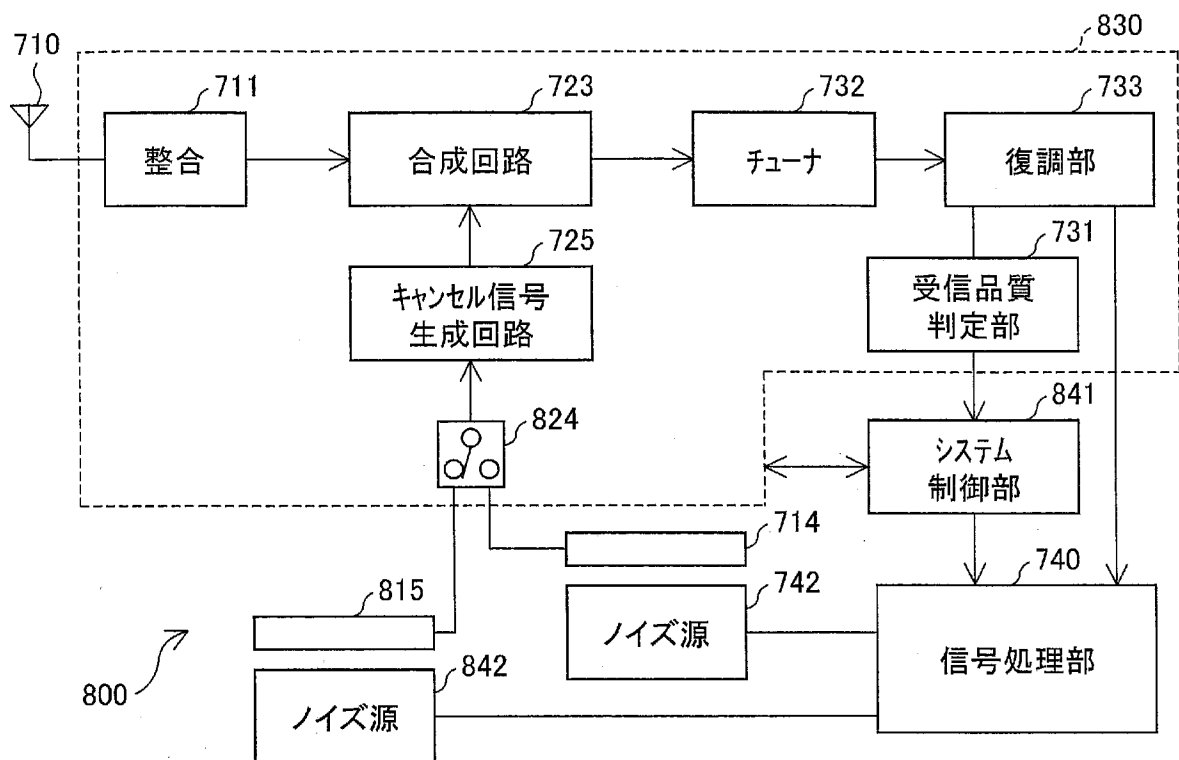
【図9】



【図10】



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B7/08(2006.01) i, H04B1/10(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)

H04B7/08, H04B1/10

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-252533 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 15 September 2005 (15.09.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 2003-18074 A (Toshiba Corp.), 17 January 2003 (17.01.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2010-118880 A (Panasonic Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0050] to [0055]; fig. 10 (Family: none)	1-15

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
18 January, 2012 (18.01.12)

Date of mailing of the international search report
31 January, 2012 (31.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079292

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/128221 A1 (Panasonic Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), entire text; all drawings & US 2010/0190461 A1	1-15
A	WO 2009/136494 A1 (Panasonic Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text; all drawings & US 2011/0051866 A1	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04B7/08(2006.01)i, H04B1/10(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. H04B7/08, H04B1/10

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2005-252533 A (株式会社豊田中央研究所) 2005.09.15, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2003-18074 A (株式会社東芝) 2003.01.17, 全文、全図 (ファミ リなし)	1-15
A	JP 2010-118880 A (パナソニック株式会社) 2010.05.27, 【005 0】 - 【0055】、図10 (ファミリーなし)	1-15

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 18.01.2012	国際調査報告の発送日 31.01.2012
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 石井 則之	5W	5090
	電話番号 03-3581-1101 内線 3576		

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	WO 2009/128221 A1 (パナソニック株式会社) 2009.10.22, 全文、全 図 & US 2010/0190461 A1	1-15
A	WO 2009/136494 A1 (パナソニック株式会社) 2009.11.12, 全文、全 図 & US 2011/0051866 A1	1-15