

(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 12 月 27 日(27.12.2012)



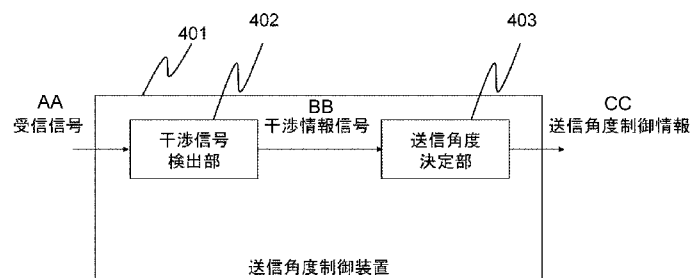
(10) 国際公開番号
WO 2012/176867 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/10 (2006.01) *H04W 16/28* (2009.01)
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065960
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 22 日(22.06.2012)
- (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 2011-139528 2011 年 6 月 23 日(23.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山崎 健一郎 (YAMAZAKI, Kenichirou) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 加藤 朝道 (KATO, Asamichi); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 丁目 2 0 番 1 2 号加藤内外特許事務所内 Kanagawa (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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSMISSION ANGLE CONTROL DEVICE, BASE STATION, TRANSMISSION ANGLE CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 送信角度制御装置、基地局、送信角度制御方法およびプログラム

[図4]



- 401 Transmission angle control device
402 Interference signal detector
403 Transmission angle determining unit
AA Reception signal
BB Interference information signal
CC Transmission angle control information

(57) Abstract: The present invention reduces interference signals affecting another base station while allowing a base station device to communicate with terminal stations within the area of the base station device in a wireless communication system based on a TDD scheme. In a wireless communication system based on TDD format, a transmission angle control device is provided with: an interference signal detector for detecting, on the basis of a received signal received from a second base station, the level of interference by which a signal transmitted by a first base station affects the second base station, and outputting the level of interference as an interference information signal; and a transmission angle determining unit for adjusting, in accordance with the interference information signal, the angle of transmission of the signal transmitted by the first base station in the vertical direction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/176867 A1



本発明は、TDD方式に基づく無線通信システムにおいて、基地局装置が自身のエリア内における端末局との通信を可能としつつ、他の基地局に与える干渉信号を低減する。送信角度制御装置は、TDD方式に基づく無線通信システムにおいて、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルを、第2の基地局から受信した受信信号に基づいて検出し、干渉情報信号として出力する干渉信号検出部と、干渉情報信号に応じて、第1の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整する送信角度決定部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

送信角度制御装置、基地局、送信角度制御方法およびプログラム

技術分野

[0001] (関連出願についての記載)

本発明は、日本国特許出願：特願２０１１－１３９５２８号（２０１１年６月２３日出願）の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

[0002] 本発明は、送信角度制御装置、基地局、送信角度制御方法およびプログラムに関し、特に、複信方式がＴＤＤ（Time Division Duplex）である無線通信システムにおける送信信号の送出角度を制御する送信角度制御装置、かかる装置を備えた基地局、送信角度制御方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0003] ＴＤＤ方式に基づく無線通信システムでは、上りリンクおよび下りリンクの通信に同一の周波数が使用される。図１は、ＴＤＤ方式における送受信フレームの構成を一例として示す図である。ＴＤＤ方式では、図１に示す基地局Ａの送受信フレーム１０１のように、ＤＬ（Downlink）送信、ガードタイム、ＵＬ（Uplink）受信に分割して通信に利用する。ここで、ガードタイムとは、ＤＬ送信とＵＬ受信を切り替える際に、干渉が発生しないように設ける時間間隔を表す。ここで、ＤＬ送信、ガードタイム、ＵＬ受信の送受信フレーム内での割合は、各基地局の上りリンクおよび下りリンクのトラフィックの混雑度合いに応じて最適な割合に変更することができる。

[0004] 特許文献１には、ＴＤＤ方式において、隣接するセルへの干渉を低減するように、アンテナ角度を設定する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特表２００５－５２５０４１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 以下の分析は、本発明者によってなされたものである。
- [0007] 図1に示すように、基地局Aの送受信フレーム101と、基地局Bの送受信フレーム102におけるDL送信、UL受信の割合が異なる場合、基地局BのDL送信区間と基地局AのUL受信区間が重なることにより、基地局Bから基地局Aへの干渉が発生し、基地局AのUL受信品質が劣化する。
- [0008] 図2は、TDD方式に基づく従来の無線通信システムにおける問題について説明するための図である。ここでは、一例として、図2に示すように、基地局A201と基地局B202が存在し、それぞれの基地局と通信を行う端末局A203、端末局B204が存在する場合を考える。
- [0009] 図1に示した、基地局B202のDL送信区間と基地局A201のUL受信区間の重複区間では、基地局A201はUL受信区間で端末局A203からの上り信号を受信し、基地局B202はDL送信区間で端末局B204へ下り信号を送信する。このとき、基地局B202からの下り信号が、基地局A201で受信されて干渉となり、希望信号である端末局A203からの上り信号の受信品質が劣化する。このような干渉が発生するのは、一般に、基地局は見通しの良い高所に設置されるため遠方まで電波が届くことや、基地局の送信電力は端末局の送信電力よりも大きいことが原因である。
- [0010] 一方、基地局A201の送受信フレームと、基地局B202の送受信フレームにおけるDL送信、UL受信の割合が同一である場合においても、同様に、基地局B202から基地局A201への干渉が発生して受信品質が劣化する場合がある。
- [0011] このことを、図3を参照して説明する。図3は、TDD方式における送受信フレームの構成を一例として示す図である。上述のように、一般に、基地局は見通しの良い高所に設置されるため遠方まで電波が届くことから、基地局B202が遠方にある場合でも、基地局A201に基地局B202からの電波が届く場合がある。

- [0012] このとき、基地局 B 2 0 2 から基地局 A 2 0 1 への信号は、基地局 B 2 0 2 と基地局 A 2 0 1 間の距離に応じた伝搬遅延を伴って基地局 A 2 0 1 に到達する。したがって、両基地局の送受信フレームにおける D L 送信および U L 受信の割合が同じであっても、伝搬遅延がガードタイムよりも大きい場合には、基地局 A 2 0 1 の U L 受信区間に基地局 B 2 0 2 の D L 送信区間が重なって干渉が発生し、受信品質が劣化する。
- [0013] 上記の問題への対策として、干渉を与える基地局の送信電力を小さくして干渉を低減する方法が考えられる。例えば、図 2 において、基地局 A 2 0 1 に干渉を与えている基地局 B 2 0 2 は、基地局 B 2 0 2 から送信される D L 信号が基地局 A 2 0 1 に届かないように、その送信電力を小さくする必要がある。
- [0014] しかし、かかる方法によると、基地局 B 2 0 2 が通信サービスを行うエリアが小さく制限されるという問題がある。すなわち、基地局 B 2 0 2 の送信電力を小さくすると、基地局 B 2 0 2 の通信サービスエリアが狭くなり、通信サービスエリア外となる端末局が基地局 B 2 0 2 と通信できなるおそれがある。
- [0015] このように、T D D 方式に基づく無線通信システムにおいては、異なる基地局間での干渉を避けるために、送信電力を削減した場合には、通信サービスエリアが小さく制限されるという問題がある。
- [0016] 特許文献 1 には、ユーザ装置において電波送信角度を水平方向に制御し、他の基地局に与える干渉を低減する技術が記載されている。この方法を、基地局に適用した場合には、他の基地局に干渉を与えないように電波送信角度を水平方向に制御することになる。しかしながら、かかる方法を採用すると、基地局は、自身の通信エリア内に存在する端末局が他の基地局と同一の方向に存在する場合に、その端末局との通信が不可能となるという問題がある。
- [0017] そこで、T D D 方式に基づく無線通信システムにおいて、基地局装置が自身のエリア内における端末局との通信を可能としつつ、他の基地局に与える

干渉信号を低減することが課題となる。発明の目的は、かかる課題を解決する送信角度制御装置、基地局、送信角度制御方法およびプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明の第1の視点に係る送信角度制御装置は、

TDD (Time Division Duplex) 方式に基づく無線通信システムにおいて、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルを、該第2の基地局から受信した受信信号に基づいて検出し、該干渉レベルを干渉情報信号として出力する干渉信号検出部と、

前記干渉情報信号に応じて、前記第1の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整する送信角度決定部と、を備える。

[0019] 本発明の第2の視点に係る基地局は、上記第1の視点に係る送信角度制御装置を備えている。また、かかる基地局を備えた無線通信システムが提供される。

[0020] 本発明の第3の視点に係る送信角度制御方法は、

TDD (Time Division Duplex) 方式に基づく無線通信システムにおいて、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルを、該第2の基地局から受信した受信信号に基づいて検出する工程と、

前記干渉レベルに応じて、前記第1の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整する工程と、を含む。

[0021] 本発明の第4の視点に係るプログラムは、

TDD (Time Division Duplex) 方式に基づく無線通信システムにおいて、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルを、該第2の基地局から受信した受信信号に基づいて検出する処理と、

前記干渉レベルに応じて、前記第1の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整する処理と、を前記第1の基地局に設けられたコンピュータに実行させる。

[0022] なお、プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体 (non-transit

ory computer-readable storage medium) に記録されたプログラム製品として提供することができる。

発明の効果

[0023] 発明に係る送信角度制御装置、基地局、送信角度制御方法およびプログラムによると、TDD方式に基づく無線通信システムにおいて、基地局装置が自身のエリア内における端末局との通信を可能としつつ、他の基地局に与える干渉信号を低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1] TDD方式における送受信フレームの構成を一例として示す図である。
[図2] TDD方式に基づく無線通信システムにおける問題について説明するための図である。
[図3] TDD方式における送受信フレームの構成を一例として示す図である。
[図4] 第1の実施形態に係る送信角度制御装置の構成を一例として示すブロック図である。
[図5] 第1の実施形態に係る送信角度制御装置の動作を一例として示すフローチャートである。
[図6] 第2の実施形態に係る送信角度制御装置の構成を一例として示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0025] はじめに、本発明の概要について説明する。なお、この概要に付記する図面参照符号は、専ら理解を助けるための例示であり、本発明を図示の態様に限定することを意図するものではない。

[0026] 本発明は、複信方式がTDD (Time Division Duplex) の無線通信システムに用いられる基地局において、他の基地局に干渉を与えている場合に、他の基地局から送信される干渉情報信号に基づいて、自基地局の電波送信角度が下向きとなるよう制御することにより、他の基地局に与える干渉を低減する。

[0027] 図4を参照すると、干渉信号検出部402は、自基地局(図2の基地局B

202)の受信信号を入力として、他の基地局(図2の基地局A201)から送信される干渉情報信号を復調して送信角度決定部403へ出力する。送信角度決定部403は、干渉情報信号に基づいて、自基地局(図2の基地局B202)の電波送信角度を決定し、送信角度制御情報を出力して、自基地局(図2の基地局B202)の電波送信角度を制御する。

[0028] このように、他の基地局(図2の基地局A201)から送信される干渉情報信号に基づいて、自基地局(図2の基地局B202)の電波送信角度を制御するため、自基地局(図2の基地局B202)の送信電力を小さくすることなく他の基地局(図2の基地局A201)に与える干渉を低減することが可能となる。

[0029] 本発明において、下記の形態が可能である。

[0030] [形態1]

上記第1の視点に係る送信角度制御装置のとおりである。

[0031] [形態2]

前記送信角度決定部は、前記干渉レベルが所定の閾値以上である場合には、前記送信角度を下向きに調整するようにしてもよい。

[0032] [形態3]

前記送信角度決定部は、前記干渉レベルが所定の閾値よりも小さい場合には、前記送信角度をそのままとするか、または、上向きに調整するようにしてもよい。

[0033] [形態4]

前記受信信号は、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルであって、前記第2の基地局によって検出された干渉レベルを示す情報を含んでもよい。

[0034] [形態5]

前記干渉信号検出部は、前記第1の基地局が送信する信号が前記第2の基地局に及ぼす干渉のレベルと、前記第2の基地局が送信する信号が前記第1の基地局に及ぼす干渉のレベルとを同レベルとみなすことにより、前記受信

信号に基づいてこれらの干渉レベルを推定し、推定した干渉レベルを前記干渉情報信号として出力するようにしてもよい。

[0035] [形態 6]

前記送信角度決定部は、干渉レベルと垂直方向への送信角度とを対応付けたテーブルを参照して、前記第 1 の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整するようにしてもよい。

[0036] [形態 7]

上記の送信角度制御装置を備えた基地局が提供される。また、かかる基地局を備えた TDD 方式に基づく無線通信システムが提供される。

[0037] [形態 8]

上記第 3 の視点に係る送信角度制御方法のとおりである。

[0038] [形態 9]

前記調整工程において、前記干渉レベルが所定の閾値以上である場合には、前記送信角度を下向きに調整するようにしてもよい。

[0039] [形態 10]

前記調整工程において、前記干渉レベルが所定の閾値よりも小さい場合には、前記送信角度をそのままとするか、または、上向きに調整するようにしてもよい。

[0040] [形態 11]

上記送信角度制御方法において、前記受信信号は、第 1 の基地局が送信する信号が第 2 の基地局に及ぼす干渉のレベルであって、前記第 2 の基地局によって検出された干渉レベルを示す情報を含んでいてもよい。

[0041] [形態 12]

前記検出工程において、前記第 1 の基地局が送信する信号が前記第 2 の基地局に及ぼす干渉のレベルと、前記第 2 の基地局が送信する信号が前記第 1 の基地局に及ぼす干渉のレベルとを同レベルとみなすことにより、前記受信信号に基づいてこれらの干渉レベルを推定するようにしてもよい。

[0042] (実施形態 1)

第 1 の実施形態に係る送信角度制御について、図面を参照して説明する。

図 4 は、本実施形態に係る送信角度制御装置 401 の構成を示すブロック図である。図 4 を参照すると、送信角度制御装置 401 は、干渉信号検出部 402 および送信角度決定部 403 を備えている。送信角度制御装置 401 は、図 2 の例では、基地局 A 201 へ干渉を与えている基地局 B 202 に実装される。

[0043] 干渉信号検出部 402 は、他の基地局（図 2 の基地局 A 201）から送信される干渉情報信号を復調して送信角度決定部 403 へ出力する。送信角度決定部 403 は、干渉情報信号に基づいて、自基地局（図 2 の基地局 B 202）の電波送信角度を決定し、送信角度制御情報を出力して、自基地局（図 2 の基地局 B 202）の電波送信角度を制御する。

[0044] 他の基地局（図 2 の基地局 A 201）から送信され、干渉信号検出部 402 において復調される干渉情報信号は、他の基地局が受ける干渉に関する情報を含み、予め定められたフォーマットに従って他の基地局（図 2 の基地局 A 201）から送信される。干渉情報は、具体的には、干渉の絶対量を示す情報である。ここで、他の基地局（図 2 の基地局 A 201）から送信される干渉情報信号は、有線で送信されるようにしてもよいし、無線で送信されるようにしてもよい。

[0045] 送信角度決定部 403 において生成・出力される送信角度制御情報は、後段の送信角度制御装置（図示せず）で送信角度を電氣的に制御するために必要な情報であり、各送信アンテナ素子の給電位相を一定量ずつずらすための送信角度である。送信角度制御情報は、具体的には、干渉量のレベルによって予め定められたテーブルに従って決定するようにしてもよい。

[0046] 以上、本実施形態の構成を述べたが、他の基地局での干渉情報信号の生成機能は、本発明とは直接関係しないので、その詳細な構成は省略する。また、送信角度制御装置として、例えば、公知の制御装置を用いることができ、また、本発明とは直接関係しないので、その詳細な構成を省略する。

[0047] なお、本実施形態では、干渉情報信号は干渉の絶対量情報としたが、干渉

が存在するか否かの情報や、所定の複数の干渉レベルに分けられた干渉情報としてもよい。

[0048] また、送信角度制御情報は、干渉量のレベルによって予め定められたテーブルに従って決定するものとしたが、干渉が存在する場合に一定の角度だけ送信角度を下向きになるように決定することもできる。さらに、干渉が存在しない場合には、送信角度を変えないとすることや、所定の角度だけ送信角度が上向きとなるように決定することもできる。

[0049] さらに、送信角度制御装置（非図示）は、送信角度を電氣的に制御するものとしたが、機械的にアンテナ角度を制御するようにしてもよい。

[0050] 図5は、本実施形態に係る送信角度制御装置401の動作を一例として示すフローチャートである。図5のフローチャートを参照して、図4の送信角度制御装置401の動作について説明する。

[0051] 図5を参照すると、干渉信号検出部402は、干渉情報信号を復調すると、干渉情報信号を送信角度決定部403に出力する（ステップS501）。送信角度決定部403は、干渉情報信号を元に、干渉が存在するか否かを判断する（ステップS502）。干渉が存在する場合には（ステップS502のYES）、送信角度を決定し（ステップS503）、送信角度制御信号を出力する（ステップS504）。以下、干渉信号検出部402での干渉情報信号の復調（ステップS501）以降の処理を繰り返す。

[0052] 一方、送信角度決定部403において、干渉が存在しないと判断された場合には（ステップS502のNO）、干渉信号検出部402の処理に戻り、干渉情報信号の復調（ステップS501）以降の処理を繰り返す。

[0053] なお、干渉が存在しない場合に所定の角度だけ送信角度が上向きとなるように決定する場合には、干渉が存在するか否かの判断は行わずに、送信角度決定部403は、所定の角度だけ送信角度を上向きになるように送信角度を決定し（ステップS503）、送信角度制御信号を出力する（ステップS504）。

[0054] 本実施形態によると、以下に記載するような効果を奏する。

[0055] 第1の効果として、他の基地局に干渉を与えている場合には、自基地局の電波送信角度を下向きにするよう制御するので、基地局の送信電力を下げる必要がなく、送信電力を下げた場合と比較して、通信サービスエリアを拡大することができる。

[0056] 第2の効果として、他の基地局に干渉を与えていない場合には、自基地局の電波送信角度を上向きにするよう制御するので、通信サービスエリアを拡大することができる。

[0057] (実施形態2)

第2の実施形態に係る送信角度制御装置について、図面を参照して説明する。第1の実施形態では、他の基地局（図2の基地局A201）から送信される干渉情報信号に基づいて、自基地局（図2の基地局B202）の電波送信角度を制御する。一方、本実施形態では、自基地局（図2の基地局B202）が他の基地局（図2の基地局A201）から受ける干渉量に基づいて、電波送信角度を制御する。これは、自基地局（図2の基地局B202）が他の基地局（図2の基地局A201）から受ける干渉量と同等の干渉量を、他の基地局（図2の基地局A201）に与えているという考えに基づく。

[0058] 図6は、本実施形態に係る送信角度制御装置601の構成を一例として示すブロック図である。図6を参照すると、送信角度制御装置601は、干渉信号検出部602および送信角度決定部603を備えている。

[0059] 干渉信号検出部602は、自基地局（図2の基地局B202）の受信信号を入力として、他の基地局（図2の基地局A201）から届く信号レベル、すなわち、干渉信号レベルを検出する。干渉信号検出部602は、例えば、他の基地局（図2の基地局A201）で使用する固有のパイロット信号での相関処理に基づいて、干渉信号レベルを検出する。干渉信号検出部602は、この干渉信号レベルを干渉情報信号として、送信角度決定部603に出力する。

[0060] 送信角度決定部603の動作は、第1の実施形態に係る送信角度制御装置（図4）における送信角度決定部403の動作と同一であることから、説明

を省略する。

[0061] 本実施形態の送信角度制御装置 601 によると、他の基地局（図 2 の基地局 A201）から干渉情報信号が送信されない場合においても、自基地局（図 2 の基地局 B202）の電波送信角度を制御することが可能となる。

[0062] なお、上記の特許文献等の先行技術文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

符号の説明

[0063] 101、102 送受信フレーム
201 基地局 A
202 基地局 B
203 端末局 A
204 端末局 B
301、302 送受信フレーム
401 送信角度制御装置
402 干渉信号検出部
403 送信角度決定部
601 送信角度制御装置
602 干渉信号検出部
603 送信角度決定部

請求の範囲

- [請求項1] TDD (Time Division Duplex) 方式に基づく無線通信システムにおいて、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルを、該第2の基地局から受信した受信信号に基づいて検出し、該干渉レベルを干渉情報信号として出力する干渉信号検出部と、
- 前記干渉情報信号に応じて、前記第1の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整する送信角度決定部と、を備える、送信角度制御装置。
- [請求項2] 前記送信角度決定部は、前記干渉レベルが所定の閾値以上である場合には、前記送信角度を下向きに調整する、請求項1に記載の送信角度制御装置。
- [請求項3] 前記送信角度決定部は、前記干渉レベルが所定の閾値よりも小さい場合には、前記送信角度をそのままとするか、または、上向きに調整する、請求項1または2に記載の送信角度制御装置。
- [請求項4] 前記受信信号は、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルであって、前記第2の基地局によって検出された干渉レベルを示す情報を含む、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の送信角度制御装置。
- [請求項5] 前記干渉信号検出部は、前記第1の基地局が送信する信号が前記第2の基地局に及ぼす干渉のレベルと、前記第2の基地局が送信する信号が前記第1の基地局に及ぼす干渉のレベルとを同レベルとみなすことにより、前記受信信号に基づいてこれらの干渉レベルを推定し、推定した干渉レベルを前記干渉情報信号として出力する、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の送信角度制御装置。
- [請求項6] 前記送信角度決定部は、干渉レベルと垂直方向への送信角度とを対応付けたテーブルを参照して、前記第1の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整する、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の送信角度制御装置。

- [請求項7] 請求項1ないし6のいずれか1項に記載の送信角度制御装置を備える、前記第1の基地局。
- [請求項8] TDD (Time Division Duplex) 方式に基づく無線通信システムにおいて、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルを、該第2の基地局から受信した受信信号に基づいて検出する工程と、
- 前記干渉レベルに応じて、前記第1の基地局が送信する信号の送信角度を垂直方向に調整する工程と、を含む、送信角度制御方法。
- [請求項9] 前記調整工程において、前記干渉レベルが所定の閾値以上である場合には、前記送信角度を下向きに調整する、請求項8に記載の送信角度制御方法。
- [請求項10] 前記調整工程において、前記干渉レベルが所定の閾値よりも小さい場合には、前記送信角度をそのままとするか、または、上向きに調整する、請求項8または9に記載の送信角度制御方法。
- [請求項11] 前記受信信号は、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルであって、前記第2の基地局によって検出された干渉レベルを示す情報を含む、請求項8ないし10のいずれか1項に記載の送信角度制御方法。
- [請求項12] 前記検出工程において、前記第1の基地局が送信する信号が前記第2の基地局に及ぼす干渉のレベルと、前記第2の基地局が送信する信号が前記第1の基地局に及ぼす干渉のレベルとを同レベルとみなすことにより、前記受信信号に基づいてこれらの干渉レベルを推定する、請求項8ないし10のいずれか1項に記載の送信角度制御方法。
- [請求項13] TDD (Time Division Duplex) 方式に基づく無線通信システムにおいて、第1の基地局が送信する信号が第2の基地局に及ぼす干渉のレベルを、該第2の基地局から受信した受信信号に基づいて検出する処理と、
- 前記干渉レベルに応じて、前記第1の基地局が送信する信号の送信

角度を垂直方向に調整する処理と、を前記第 1 の基地局に設けられたコンピュータに実行させる、プログラム。

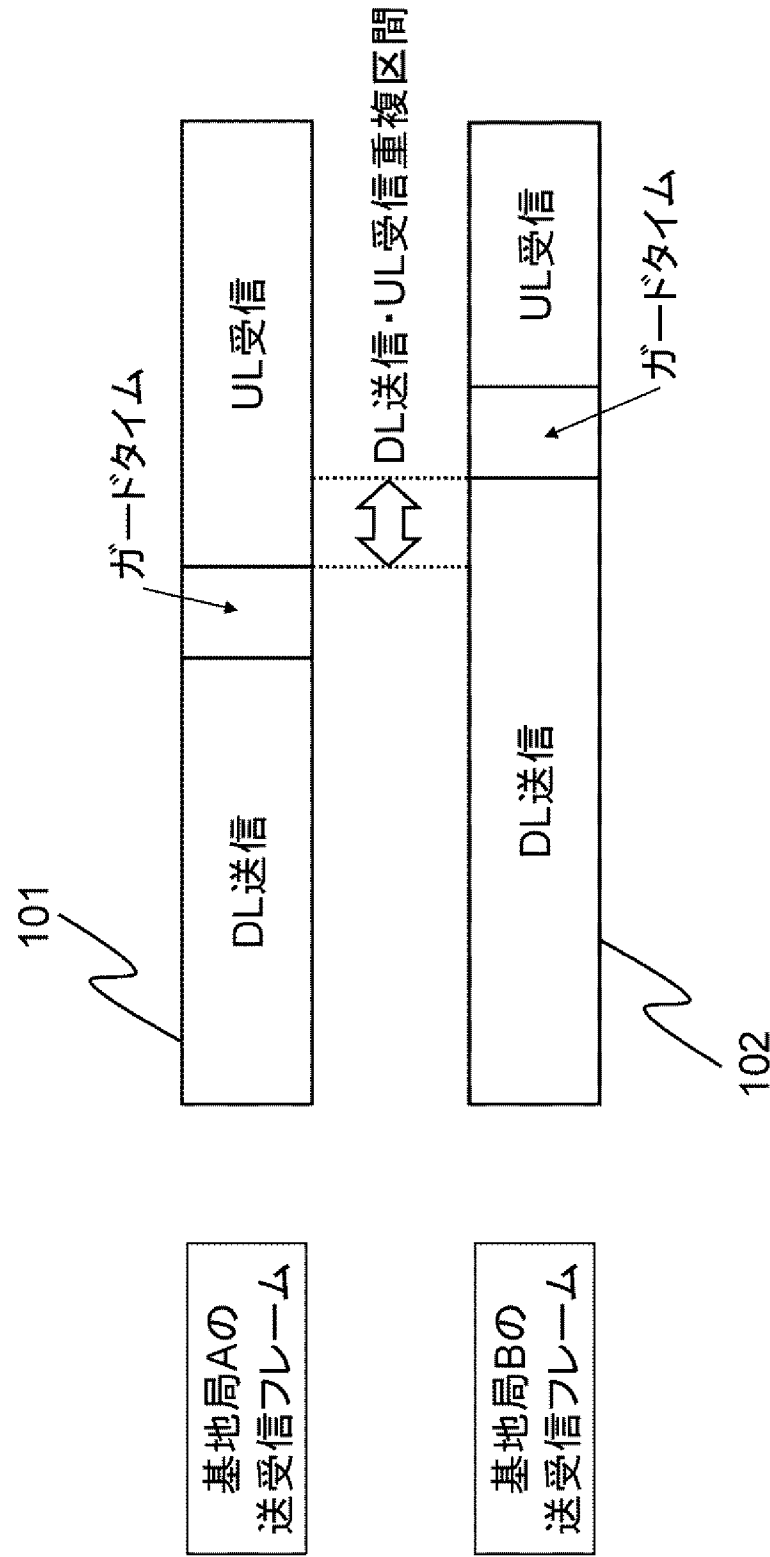
[請求項14] 前記調整処理において、前記干渉レベルが所定の閾値以上である場合には、前記送信角度を下向きに調整する、請求項 1 3 に記載のプログラム。

[請求項15] 前記調整処理において、前記干渉レベルが所定の閾値よりも小さい場合には、前記送信角度をそのままとするか、または、上向きに調整する、請求項 1 3 または 1 4 に記載のプログラム。

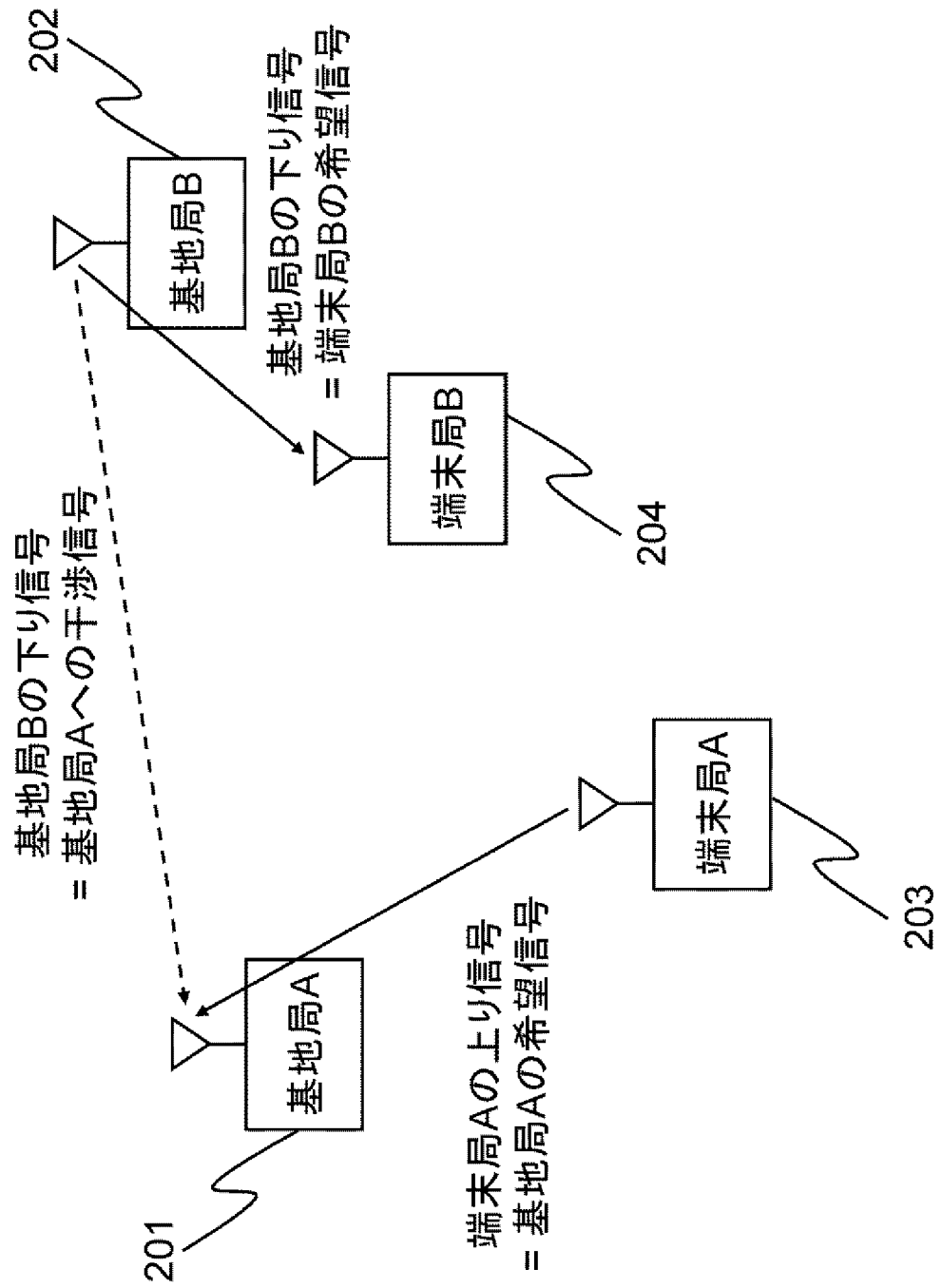
[請求項16] 前記受信信号は、第 1 の基地局が送信する信号が第 2 の基地局に及ぼす干渉のレベルであって、前記第 2 の基地局によって検出された干渉レベルを示す情報を含む、請求項 1 3 ないし 1 5 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

[請求項17] 前記検出処理において、前記第 1 の基地局が送信する信号が前記第 2 の基地局に及ぼす干渉のレベルと、前記第 2 の基地局が送信する信号が前記第 1 の基地局に及ぼす干渉のレベルとを同レベルとみなすことにより、前記受信信号に基づいてこれらの干渉レベルを推定する、請求項 1 3 ないし 1 5 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

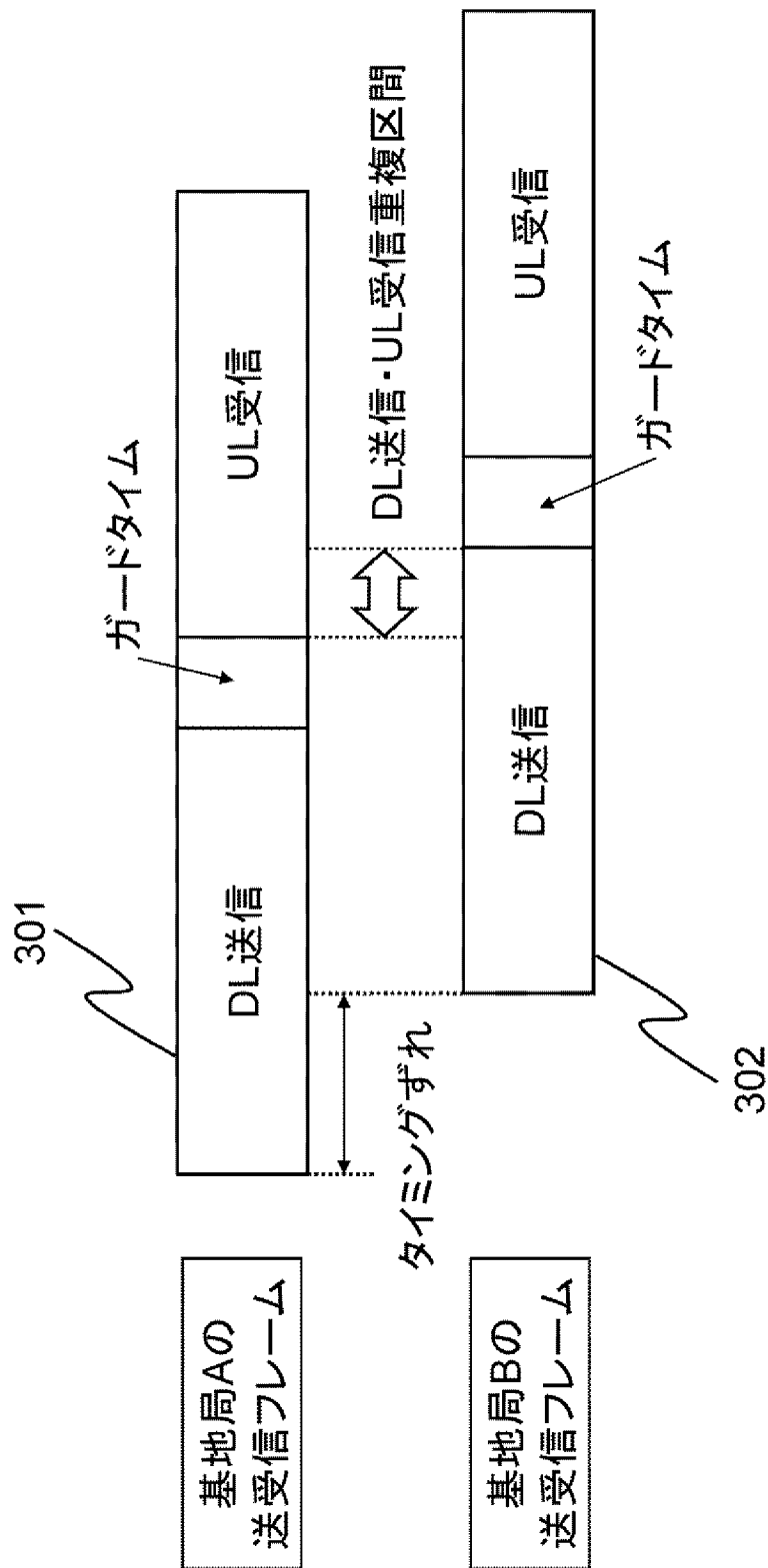
[図1]



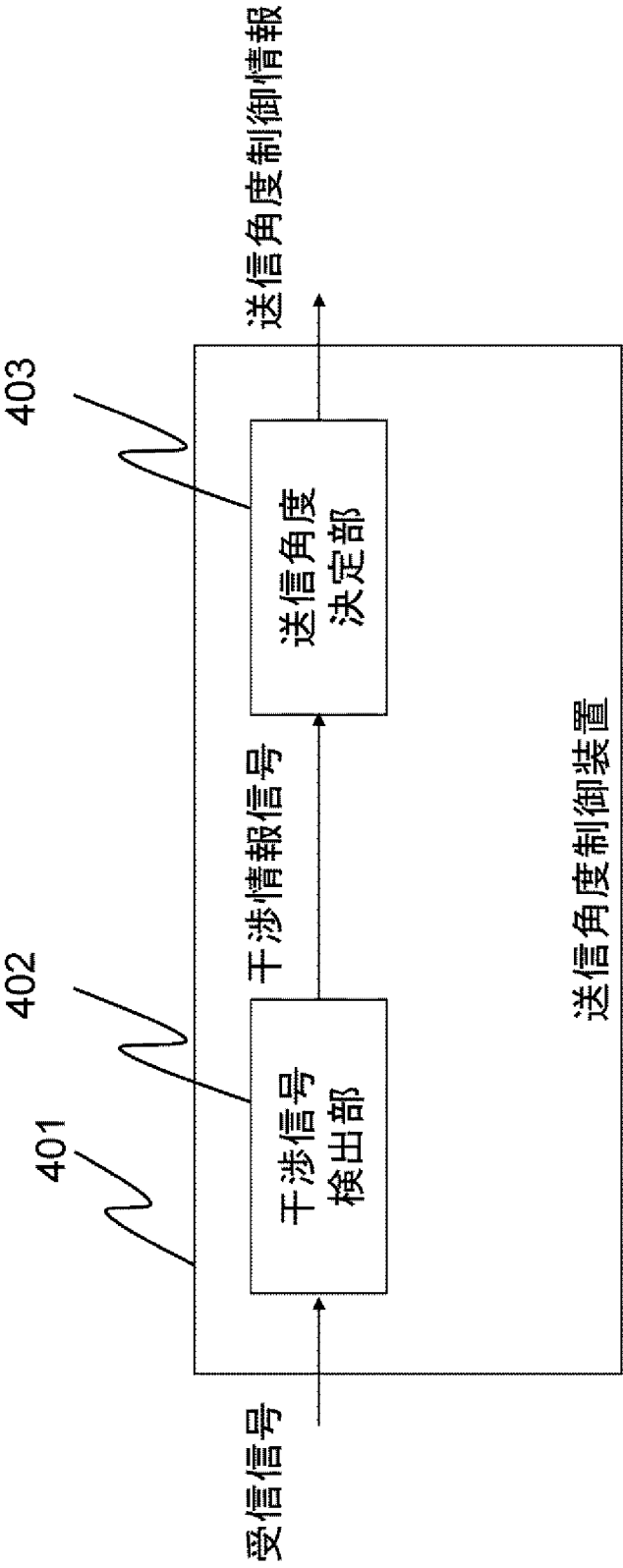
[図2]



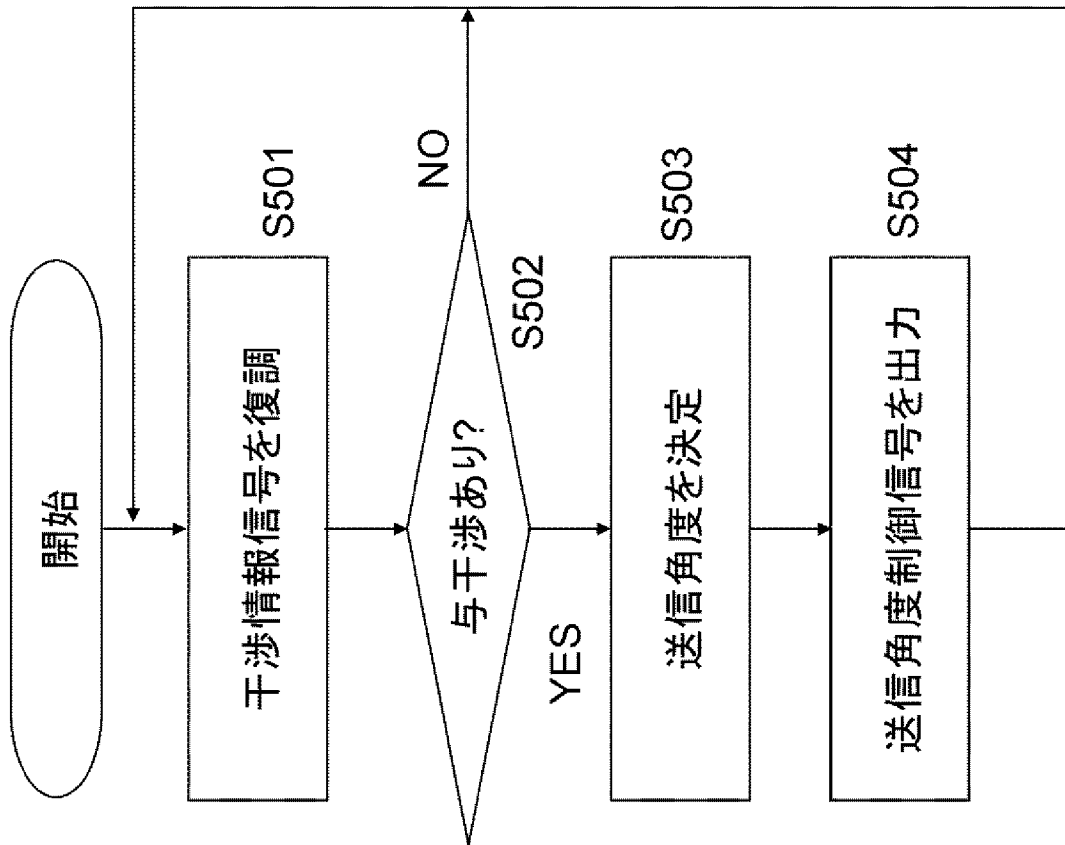
[図3]



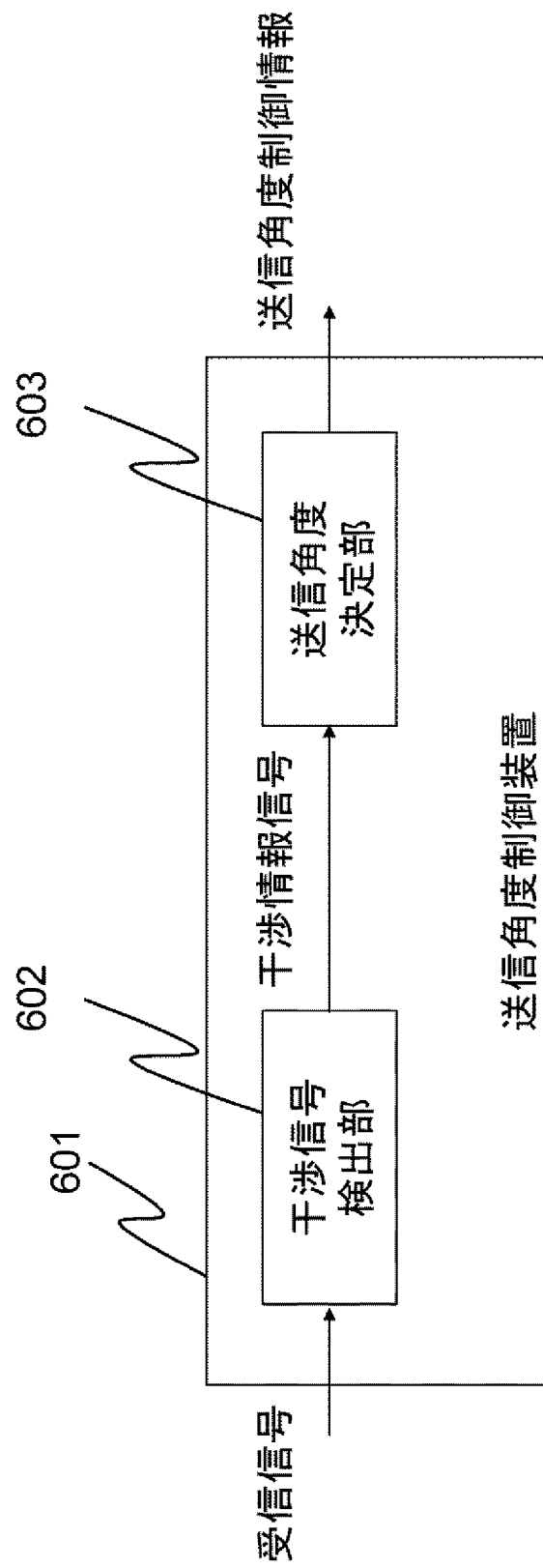
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B7/10(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)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)

H04B7/10, H04B7/06, H04W16/28

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.
Y	JP 11-215538 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 August 1999 (06.08.1999), paragraphs [0073] to [0080]; fig. 3 & EP 932319 A2 & DE 69907286 D & ES 2198794 T	1-17
Y	JP 11-252624 A (Fujitsu Ltd.), 17 September 1999 (17.09.1999), paragraphs [0007] to [0011] (Family: none)	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 July, 2012 (06.07.12)

Date of mailing of the international search report
24 July, 2012 (24.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B7/10(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)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. H04B7/10, H04B7/06, H04W16/28

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-215538 A（松下電器産業株式会社）1999.08.06, 段落【0073】－【0080】、図3 & EP 932319 A2 & DE 69907286 D & ES 2198794 T	1 - 1 7
Y	JP 11-252624 A（富士通株式会社）1999.09.17, 段落【0007】－【0011】 （ファミリーなし）	1 - 1 7

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 6 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 7 . 2 0 1 2

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）

大濱 宏之

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

5 W

4 4 4 6