

(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8月16日(16.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/108045 A1

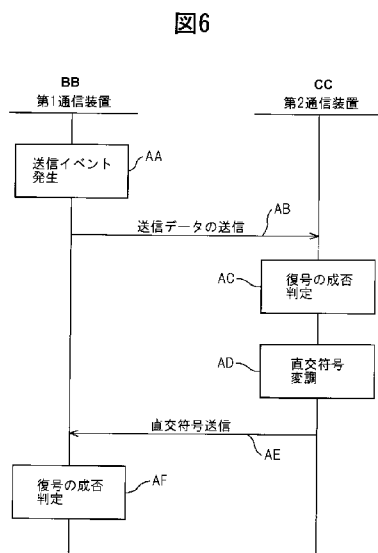
- (51) 国際特許分類:
H04W 28/04 (2009.01) H04W 56/00 (2009.01)
H04L 1/16 (2006.01) H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052916
- (22) 国際出願日: 2011年2月10日(10.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人(米国についてのみ): 河▲崎▼ 義博(KAWASAKI, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 太田 好明(OHTA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル青和特許法律事務所 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, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS DATA TRANSMISSION METHOD, COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS TERMINAL DEVICE AND WIRELESS BASE STATION DEVICE

(54) 発明の名称: 無線データ送信方法、通信システム、無線端末装置及び無線基地局装置

図6



BB First communication device
 CC Second communication device
 AA Transmission event generation
 AB Transmission of transmission data
 AC Assessment of decoding success-check
 AD Orthogonal code modulation
 AE Orthogonal code transmission
 AF Assessment of decoding success-check

(57) Abstract: A wireless base station device (1) transmits, to an unsynchronized wireless terminal device (2), data and a signal showing a pattern in random access, said unsynchronized wireless terminal device (2) being a wireless terminal device unsynchronized with the wireless base station device (1) in the uplink interval. The unsynchronized wireless terminal device (2) transmits, via a random access channel, a response signal to the wireless base station device (1), said response signal being created on the basis of the signal showing the pattern received from the wireless base station device (1), and on whether the data was correctly received or not.

(57) 要約: 無線基地局装置(1)は、上り無線区間において無線基地局装置(1)と同期が取れていない無線端末装置である非同期無線端末装置(2)に対し、ランダムアクセスにおけるパターンを示す信号およびデータを送信する。非同期無線端末装置(2)は、データが正しく受信されたか否かと無線基地局装置(1)から受信したパターンを示す信号とに基づいて生成した応答信号を、ランダムアクセスチャネルを介して無線基地局装置(1)に送信する。

WO 2012/108045 A1



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

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).

(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, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

無線データ送信方法、通信システム、無線端末装置及び無線基地局装置

技術分野

[0001] 本明細書で論じられる実施態様は、無線端末装置と無線基地局装置との間の無線データ送信に関する。

背景技術

[0002] 受信信号の復号の成否を通知する応答信号を送信側の通信装置へ送信する技術が知られている。このような応答信号の例は肯定応答信号（ACK）／否定応答信号（NACK）である。

[0003] いま、信号を送信する装置を第1通信装置、信号を受信する装置を第2通信装置と表記する。また第1通信装置から第2通信装置まで信号を伝送する無線信号リンクを第1リンク、第2通信装置から第1通信装置まで信号を伝送する無線信号リンクを第2リンクと表記する。

[0004] 第1通信装置から第2通信装置まで第1リンク上で信号を送信する場合、第2通信装置は、受信した信号を復号化する。復号化に成功した場合は、すなわち信号が正しく受信された場合には、第2通信装置は第2リンクを経由して第1通信装置に肯定応答信号を送信する。復号化に失敗した場合には、第2通信装置は第2リンクを経由して第1通信装置に否定応答信号を送信する。

[0005] なお、移動局装置の上りリンク同期維持状態を管理する上りリンク同期管理部と、上りリンク同期維持状態の移動局装置に対して同期回復要求を送信する送信部とを備える基地局装置が知られている。

[0006] ランダムアクセスチャネルとして、同期ランダムアクセスチャネル、非同期ランダムアクセスチャネルの2種類を用意し、移動局における時間的同期の有無とリソース割当ての有無によって、移動局の状態を場合分けする接続処理方法が提案されている。この方法では、各場合に依じて、同期ランダム

アクセスチャネル／非同期ランダムアクセスチャネル／上り共用制御チャネルのいずれかを適応的に選択して接続処理が行なわれる。同期ランダムアクセスチャネルは、無線リンクの時間領域における同期がとれている場合にのみ使用が許され、非同期ランダムアクセスチャネルは、無線リンクの時間領域における同期の状態に関係なく使用が許される。

[0007] また、無線通信システムにおけるアップリンクおよびダウンリンク上の無線リンク障害を検出するための方法および装置が提案されている。この方法及び装置では、無線リンクが同期内状況または同期外れ状況を有しているかについて判定が行われ、同期外れ状況が検出された場合に無線リンク障害を宣言される。

本発明の適用対象のひとつであり 3 GPPで仕様策定が行われているLTE (Long-term evolution) システムにおいて、アップリンク上の無線リンクでは、時間領域における無線送信信号の同期維持が行われている。これは、移動局が送信する無線信号の基地局受信部における受信タイミングと、特定の時間基準点の差が所定の範囲内に収まるようにするものである。受信タイミング差が特定の値以下になっている時は、移動局間における送信信号の干渉を少なく抑えることが可能になり、無線アップリンク特性の向上につながる。同期維持は、基地局が移動局に対し、移動局が送信する信号の送信タイミング調整量を通知することにより行われ、同期状態の判断は移動局と基地局の両方に備えられるタイマを用いて行われる。移動局が、送信タイミング量を通知する制御信号を受信した時に、タイマの値(経過時間)は初期値化される。タイマのカウンタ(経過時間)が特定の値を超えた時、アップリンクの無線同期が外れたと判断される。基地局は、移動局が送信する信号の受信タイミングを常に測定し、受信タイミング差が大きくなってきたら、移動局に対し、送信タイミング調整用の制御信号を送信する。しかしながら、移動局のデータ伝送量が低下し、データ発生がなくなってきたら、基地局は意図的に送信タイミング調整用制御信号の送信を中断し、移動局のアップリンクを非同期状態にしておくこともありうる。LTEシステムの無線アップリンクでは、アップ

リンクの無線同期が外れた時、端末は非同期ランダムアクセスチャネルのみ送信が許される。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：国際公開第2008/155935号パンフレット
特許文献2：国際公開第2007/139188号パンフレット
特許文献3：特表2009-536502号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 応答信号が、前述の第2リンク上の同期チャネルで送信される通信システムの場合、同期チャネルの同期が確立しなければ、第2通信装置が応答信号を送信することができない。この場合、第1通信装置は、第2リンク上の同期チャネルの同期が確立するまで信号の送信を遅らせる。このため、第1通信装置から第2通信装置への信号の送信が遅延するという不都合があった。なお、ここでの同期チャネルとは、無線同期が確立された時のみに使用される無線チャネルのことであり、同期取得のために使用される無線チャネルのことではない。
- [0010] 開示の装置及び方法は、信号の復号化の成否を通知するための同期チャネルの同期が確立していない場合に生じる信号の送信遅延を低減することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 方法の一観点によれば、無線端末装置と無線基地局装置とを含む無線通信システムにおける無線データ送信方法が与えられる。この無線データ送信方法において無線基地局装置は、上り無線区間において無線基地局装置と同期が取れていない無線端末装置である非同期無線端末装置に対し、ランダムアクセスにおけるパターンを示す信号およびデータを送信する。非同期無線端末装置は、データが正しく受信されたか否かと無線基地局装置から受信した

パターンを示す信号とに基づいて生成した応答信号を、ランダムアクセスチャネルを介して無線基地局装置に送信する。

[0012] 方法の他の一観点によれば、無線端末装置と無線基地局装置とを含む無線通信システムにおける無線データ送信方法が与えられる。この無線データ送信方法において無線基地局装置は、上り無線区間において無線基地局装置と同期が取れていない無線端末装置である非同期無線端末装置に対し、データを送信するとともに、このデータの送信と同時若しくはその後に、同期を取るためのタイミング調整情報を送信する。非同期無線端末装置は、タイミング調整情報に基づいて無線基地局装置と同期チャネルを確立し、データが正しく受信されたか否かを示す応答信号を同期チャネルを介して無線基地局装置に送信する。

[0013] 装置の一観点によれば、無線基地局装置と無線端末装置とを有する通信システムが与えられる。無線基地局装置は、上り無線区間において無線基地局装置と同期が取れていない無線端末装置である非同期無線端末装置に対して、無線基地局装置から送信されるランダムアクセスにおけるパターンを示す信号およびデータを送信する送信部を備える。無線端末装置は、このデータが正しく受信されたか否かと無線基地局装置から受信したパターンを示す信号とに基づいて生成した応答信号をランダムアクセスチャネルを介して無線基地局装置に送信する送信部を備える。

[0014] 装置の他の一観点によれば、無線基地局装置と無線端末装置とを有する通信システムが与えられる。無線基地局装置は、上り無線区間において無線基地局装置と同期が取れていない無線端末装置である非同期無線端末装置に対し、データを送信するとともに、データの送信と同時若しくはその後に、同期を取るためのタイミング調整情報を送信する送信部を備える。無線端末装置は、タイミング調整情報に基づいて無線基地局装置と同期チャネルを確立する同期確立部と、データが正しく受信されたか否かを示す応答信号を該同期チャネルを介して無線基地局装置に送信する送信部を備える。

発明の効果

[0015] 開示の装置又は方法によれば、信号の復号化の成否を通知するための同期チャネルの同期が確立していない場合に生じる信号の送信遅延が低減される。

[0016] 本発明の目的及び利点は、特に特許請求の範囲に示した要素及びその組合せを用いて具現化され達成される。前述の一般的な記述及び以下の詳細な記述の両方は、単なる例示及び説明であり、特許請求の範囲のように本発明を限定するものでないと解すべきである。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]通信システムの構成例を示す図である。
[図2]第2リンクのチャネル構造の一例を示す図である。
[図3]第1通信装置のハードウェア構成の一例の説明図である。
[図4]第1通信装置の第1例の構成図である。
[図5]第2通信装置の第1例の構成図である。
[図6]通信システムにおける処理の第1例の説明図である。
[図7]第1通信装置における処理の一例の構成図である。
[図8]第2通信装置における処理の一例の構成図である。
[図9]第1通信装置の第2例の構成図である。
[図10]第1通信装置の同期確立部の一例の構成図である。
[図11]第2通信装置の第2例の構成図である。
[図12]第2通信装置の同期確立部の一例の構成図である。
[図13]通信システムにおける処理の第2例の説明図である。
[図14]第1通信装置の第3例の構成図である。
[図15]第2通信装置の第3例の構成図である。
[図16]通信システムにおける処理の第3例の説明図である。
[図17]通信システムにおける処理の第4例の説明図である。

発明を実施するための形態

- [0018] 以下、添付される図面を参照して、好ましい実施例について説明する。図1は、通信システムの構成例を示す図である。通信システム100は、第1

通信装置 1 と第 2 通信装置 2 を備える。第 1 通信装置 1 と第 2 通信装置 2 との間には、無線通信によって第 1 通信装置 1 から第 2 通信装置 2 へ信号が伝送される第 1 リンクが形成される。また、第 1 通信装置 1 と第 2 通信装置 2 との間には、無線通信によって第 2 通信装置 2 から第 1 通信装置 1 まで信号が伝送される第 2 リンクが形成される。

[0019] 例えば、第 1 通信装置 1 及び第 2 通信装置 2 は、それぞれ移動通信システムの無線基地局装置及び無線端末装置であってよい。この場合、第 1 リンクはダウンリンクすなわち下り無線区間であり、第 2 リンクはアップリンクすなわち上り無線区間である。例えば、第 1 通信装置 1 及び第 2 通信装置 2 は、それぞれ無線端末装置及び無線基地局装置であってもよい。この場合に、第 1 リンクはアップリンクであり、第 2 リンクはダウンリンクである。但し、本明細書の説明は、第 1 通信装置 1 及び第 2 通信装置 2 を、これら無線基地局装置及び無線端末装置に限定することを意図するものではない。本明細書で開示される通信システム 100 は、様々な通信システムに適用可能である。

[0020] 通信システム 100 は、第 2 リンクのチャネル構造が同期チャネルと非同期ランダムアクセスチャネルを含むように設計される。同期チャネル上では、第 2 通信装置 2 は、第 2 通信装置 2 に予め割り当てられた周波数帯域と時間フレームの範囲内で、第 1 通信装置 1 へ信号を送信する。

[0021] 非同期ランダムアクセスチャネル上では、第 2 通信装置 2 は、予め第 2 リンクの無線リソース内にランダムアクセスチャネル用に確保されている周波数帯域と時間フレームの範囲内において、随時、第 1 通信装置 1 へ信号を送信することができる。非同期ランダムアクセスチャネルの無線リソースは、同期チャネルの無線リソースとは別に確保されており、非同期ランダムアクセスチャネル上の信号は同期チャネル上の信号とは衝突しない。

[0022] 図 2 は、第 2 リンクのチャネル構造の一例を示す図である。第 2 リンクのチャネル構造は、システム帯域幅が $B_w f$ である時間フレーム 3 を有している。非同期ランダムアクセスチャネルの無線リソース 4 及び 5 には、一定周

期で反復するフレーム3内の所定のサブフレームにおいて所定の周波数帯域が割り当てられている。図2の例では、非同期ランダムアクセスチャンネルの無線リソース4及び5には、第n番目のサブフレームの周波数帯域BW1及びBW2がそれぞれ割り当てられている。また、同期チャンネルには無線リソース4及び5以外の領域が割当られる。

[0023] 図3は、第1通信装置1のハードウェア構成の一例の説明図である。第1通信装置は、マイクロプロセッサ10と、記憶部11と、デジタル信号プロセッサ12と、バス13を備える。また、第1通信装置1は、周波数変換部14及び19と、増幅部15及び18と、デュプレクサ16と、アンテナ17を備える。以下の説明及び図面において、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、デュプレクサをそれぞれ「MPU」、「DSP」及び「DUX」と表記することがある。

[0024] MPU10、記憶部11、及びDSP12はバス13によって接続されている。記憶部11には、第1通信装置1の動作を制御するための各種プログラムやデータが記憶される。記憶部11は、メモリ、ハードディスクや不揮発性メモリなどを含んでよい。

[0025] MPU10は、記憶部11に記憶されるプログラムを実行することにより、第1通信装置1の動作を制御するための各処理を実行する。またDSP12は、記憶部11に記憶されるプログラムを実行することにより、主に第2通信装置2との無線通信に関する各処理を実行する。記憶部11には、MPU10及びDSP12が実行しているプログラムや、このプログラムによって一時的に使用されるデータが記憶される。

[0026] なお、第1通信装置1が無線基地局装置である場合、第1通信装置1は、第1通信装置1を制御する上位装置や、第1通信装置1をコアネットワークへ接続する上位ノード装置、他の無線基地局装置との間の信号の送受信処理を行うネットワークプロセッサを備えてもよい。

[0027] 周波数変換部14は、DSP12によって生成された第1通信装置1から第2通信装置2へ送信する信号を無線周波数に変換する。増幅部15は、無

線周波数信号を増幅する。増幅された信号はD U X 1 6及びアンテナ17を介して送信される。

[0028] 第2通信装置2から送信された無線信号は、アンテナ17において受信される。受信信号はD U X 1 6を介して増幅部18に入力される。増幅部18は受信信号を増幅する。周波数変換部19は、増幅された無線周波数の受信信号をベースバンド信号に変換する。ベースバンド信号はD S P 1 2によって処理される。

[0029] 第2通信装置2も、図3に示す構成と同様の構成を備えてよい。なお、図3に示すハードウェア構成は、あくまで第1通信装置1及び第2通信装置2を実現するハードウェア構成例の1つである。本明細書に記載される処理を実行するものであれば、他のいかなるハードウェア構成が採用されてもよい。

[0030] 図4は、第1通信装置1の第1例の構成図である。図3のM P U 1 0及びD S P 1 2は、記憶部11に記憶されるプログラムを実行することによって、図4に示す構成要素による情報処理を行う。第1通信装置1の他の実施例についても同様である。なお、図4は、以下の説明に係る機能を中心として示している。このため、第1通信装置1は図示の構成要素以外の他の構成要素を含んでいてよい。

[0031] 第1通信装置1は、データ処理部100と、制御情報処理部101と、送信部102と、D U X 1 6と、アンテナ17と、受信部104を備える。第1通信装置1は、同期判定部105と、直交符号取得部106と、成否判定部107と、再送制御部108を備える。

[0032] データ処理部100は、第1通信装置1から第2通信装置2へ送信するデータを処理する。データ処理部100は、データを符号化して出力する。例えば第1通信装置1が無線基地局装置である場合には、第1通信装置1は、第2通信装置2へ送信するデータを上位ノード装置から受信し符号化して出力してよい。例えば第1通信装置1が無線端末装置である場合には、データ処理部100は、第2通信装置2へ送信するデータを生成し、符号化して出

力してよい。

- [0033] 制御情報処理部 101 は、第 2 通信装置 2 へ送信する制御信号を生成し、所定の規則に従って符号化して出力する。制御信号としては、第 2 通信装置 2 において、第 1 通信装置 1 から送信されたデータを復調及び復号するための情報であってよい。このような情報は、例えば、データの符号化方式やデータの伝送に使用される無線リソースを指定する情報であってよい。
- [0034] 送信部 102 は、データ処理部 100 から出力されるデータ、制御情報処理部 101 から出力される制御情報の変調及び多重化を行い、DUX16 及びアンテナ 17 を経由して送信する。
- [0035] アンテナ 17 を介して第 2 通信装置 2 から受信した受信信号は、DUX16 を経由して受信部 104 に入力される。受信部 104 は、第 2 リンク内の各無線リソースに割り当てられた、第 2 通信装置 2 からの送信信号を復調及び復号する。
- [0036] 第 2 通信装置 2 からの送信信号には、第 2 リンク内の非同期ランダムアクセスチャネル上で伝送される直交符号が含まれる。この直交符号は、ランダムアクセスにおけるパターンの一例である。第 2 通信装置 2 は、第 1 リンクを經由して第 1 通信装置 1 から受信した信号の復号の成否を判定する。第 2 通信装置 2 は、復号の成否に応じて直交符号を変調し、非同期ランダムアクセスチャネルを經由して送信する。受信部 104 は、第 2 通信装置 2 から受信した直交符号を成否判定部 107 へ出力する。
- [0037] なお、本明細書では、第 1 通信装置 1 から第 2 通信装置 2 へ送信され、第 2 通信装置 2 により復号の成否が判定される信号の例として、データ処理部 100 から出力されるデータを取り上げて以下の説明を行う。第 2 通信装置 2 により復号の成否が判定される信号を他の信号と区別するために「送信データ」と表記することがある。ただし、本明細書の説明は、第 2 通信装置 2 により復号の成否が判定される信号を、特定の種類の信号に限定することを意図するものではない。
- [0038] 第 2 通信装置 2 からの送信信号には、第 2 リンク内の同期チャネル上で伝

送される応答信号が含まれる。応答信号は、第2通信装置2は、第1リンクを經由して第1通信装置1から受信した送信データの復号の成否を通知する肯定応答信号（ACK）及び否定応答信号（NACK）である。受信部104は、第2通信装置2から受信した応答信号を、再送制御部108へ出力する。

[0039] 同期判定部105は、第2リンクにおける第2通信装置2との間の同期チャネルの同期が確立しているか否かを判定する。例えば、同期判定部105は、第2通信装置2が第2リンク上の同期チャネルを經由して継続してデータを送信しているか否かに基づいて、同期の確立を判定してよい。但し、同期判定部105による同期判定の方法は上記方法でなくともよい。同期判定部105は、他の方法によって同期チャネルの同期が確立しているか否かを判定してもよい。同期判定部105は、判定結果を成否判定部107へ出力する。

[0040] 直交符号取得部106は、第2通信装置2から送信される直交符号と同一で、かつ第2通信装置2による変調を施す前の直交符号を取得する。例えば、直交符号取得部106は、第2通信装置2と共有する直交符号指定情報にしたがって直交符号を特定してよい。

[0041] 直交符号指定情報は、例えば、直交符号である符号系列を指示する系列指示情報であってよい。例えば直交符号は、CAZAC（Constant Amplitude Zero Auto-Correlation）系列であってよい。直交符号がCAZAC系列である場合、系列指示情報は、例えば、系列番号と巡回シフト量であってよい。

[0042] 直交符号取得部106は、直交符号指定情報に従って直交符号を生成してよい。また、予め複数の直交符号を記憶装置に記憶しておき、直交符号指定情報によって指定される直交符号を記憶装置から読み出してもよい。また、直交符号指定情報は、直交符号そのものでもよい。

[0043] 直交符号取得部106が取得した直交符号と同じ符号を第2通信装置2が取得できるように、直交符号取得部106は、直交符号指定情報を、送信部102を經由して第2通信装置2へ送信してもよい。直交符号取得部106

は、取得した直交符号を成否判定部 107 へ出力する。なお、直交符号指定情報は、ランダムアクセスにおけるパターンを示す信号の一例である。第 1 通信装置 1 は、データを送信する以前に直交符号指定情報を第 2 通信装置 2 へ送信してもよい。第 1 通信装置 1 は、データを送信する際に同時に直交符号指定情報を第 2 通信装置 2 へ送信してもよい。

[0044] 第 2 リンクの同期チャネルの同期が確立していない場合、成否判定部 107 は、第 2 通信装置 2 から受信した変調済みの直交符号と、直交符号取得部 106 が取得した変調前の直交符号に基づいて、第 1 リンクを經由して第 1 通信装置 1 から第 2 通信装置 2 へ送信した送信データの復号の成否を判定する。

[0045] 例えば、第 2 通信装置 2 は、復号の成否に応じて異なる値の符号を、元の直交符号に乗じることによって直交符号を変調してよい。したがって、第 2 通信装置 2 から送信される直交符号は、復号の成否と直交符号指定情報とに基づいて生成される。成否判定部 107 は、変調済みの直交符号に元の直交符号に乗じることによって、復号の成否に応じた符号列の一方を検出することで、復号の成否を判定することができる。したがって、変調済みの直交符号は、復号の成否を表す応答信号として使用される。例えば、第 2 通信装置 2 は、復号が成功した場合には符号「1」を元の直交符号に乗じ、復号が失敗した場合には符号「-1」を元の直交符号に乗じる。変調済みの直交符号に元の直交符号に乗じると、復号が成功した場合の乗算後の符号列は「1、1、…、1」となり、復号が失敗した場合の乗算後の符号列は「-1、-1、…、-1」となる。

[0046] 成否判定部 107 は、判定結果を送信部 102 へ通知する。例えば、送信部 102 は、復号に失敗したデータを第 2 通信装置 2 へ再送してよい。

[0047] 第 2 リンクの同期チャネルの同期が確立している場合、再送制御部 108 は、第 2 通信装置 2 が送信した肯定応答信号 (ACK) 及び否定応答信号 (NACK) のいずれか一方を受信部 104 から受信する。第 2 通信装置 2 が送信した応答信号が否定応答信号 (NACK) である場合、再送制御部 10

8は、復号に失敗したデータの再送を第2通信装置2へ送信部102に指示してよい。

[0048] 続いて、第2通信装置2の構成と機能を説明する。図5は、第2通信装置2の第1例の構成図である。図3のMPU10及びDSP12は、記憶部11に記憶されるプログラムを実行することによって、図5に示す構成要素による情報処理を行う。第2通信装置2の他の実施例についても同様である。なお、図5は、以下の説明に係る機能を中心として示している。このため、第2通信装置2は図示の構成要素以外の他の構成要素を含んでいてよい。

[0049] 第2通信装置2は、データ処理部200と、送信部201と、DUX202と、アンテナ203と、受信部204を備える。第2通信装置2は、同期判定部205と、成否判定部206と、直交符号取得部207と、変調部208と、スイッチ209と、再送制御部210を備える。なお、添付する図面においてスイッチを「SW」と表記することがある。

[0050] データ処理部200は、第2通信装置2から第1通信装置1へ送信するデータを処理する。データ処理部200は、データを符号化して出力する。例えば第2通信装置2が無線端末装置である場合には、データ処理部200は、第1通信装置1へ送信するデータを生成し、符号化して出力してよい。例えば、第2通信装置2が無線基地局装置である場合には、第2通信装置2は、第1通信装置1へ送信するデータを上位ノード装置から受信し符号化して出力してよい。

[0051] 送信部201は、データ処理部200から出力されるデータ、後述のスイッチ209により選択される直交符号、及び後述の再送制御部210から出力される応答信号の変調及び多重化を行う。このとき、送信部201は、第2リンクの非同期ランダムアクセスチャネルの無線リソースを直交符号の送信に割り当てる。送信部201は、第2リンクの同期チャネルの無線リソースを応答信号の送信に割り当てる。送信部201は、多重化された信号をDUX202及びアンテナ203を経由して送信する。

- [0052] アンテナ 203 を介して第 1 通信装置 1 から受信した受信信号は、DUX 202 を経由して受信部 204 に入力される。受信部 204 は、第 1 通信装置 1 から送信された制御情報に従って、第 1 リンク内の各無線リソースに割り当てられた、第 1 通信装置 1 からの送信信号を復調及び復号する。
- [0053] 成否判定部 206 は、受信部 204 による第 1 通信装置 1 からの送信データの復号の成否を判定する。成否判定部 206 は、判定結果をスイッチ 209 及び再送制御部 210 へ出力する。
- [0054] 同期判定部 205 は、第 2 リンクにおける第 1 通信装置 1 との間の同期チャネルの同期が確立しているか否かを判定する。例えば、同期判定部 205 は、第 1 通信装置 1 から送信される、同期チャネルにおける送信タイミングの補正信号の受信が停止したか否かに基づいて同期外れを判定してもよい。但し、同期判定部 205 による同期判定の方法は上記方法でなくともよい。同期判定部 205 は、他の方法によって同期チャネルの同期が確立しているか否かを判定してもよい。同期判定部 205 は、判定結果を変調部 208 及び再送制御部 210 へ出力する。
- [0055] 直交符号取得部 207 は、非同期ランダムアクセスチャネルを経由して第 1 通信装置 1 へ送信する直交符号を取得する。例えば、直交符号取得部 207 は、第 1 通信装置 1 と共有する直交符号指定情報にしたがって直交符号を特定してよい。直交符号取得部 207 は、第 1 通信装置 1 から送信される直交符号指定情報を取得することによって、第 1 通信装置 1 とする直交符号指定情報を共有してよい。
- [0056] 直交符号取得部 207 は、直交符号指定情報に従って直交符号を生成してよい。また、予め複数の直交符号を記憶装置に記憶しておき、直交符号指定情報によって指定される直交符号を記憶装置から読み出してもよい。また、直交符号指定情報は、直交符号そのものでもよい。直交符号取得部 207 は、取得した直交符号を変調部 208 及びスイッチ 209 へ出力する。
- [0057] 変調部 208 は、第 1 通信装置 1 からの送信データの復号の成否に応じて直交符号を変調する。例えば、変調部 208 は、復号の成否に応じて異なる

値の符号を元の直交符号に乗じることによって直交符号を変調してよい。例えば、第2通信装置2は、復号が成功した場合には符号「1」を元の直交符号に乗じ、復号が失敗した場合には符号「-1」を元の直交符号に乗じる。

[0058] 変調部208は、変調された直交符号をスイッチ209へ出力する。なお、第2リンク上の同期チャネルの同期が確立していない場合にのみ直交符号の変調を行い、同期が確立している場合には変調を行わないように変調部208を構成してもよい。

[0059] スイッチ209は、第2リンク上の同期チャネルの同期が確立していない場合には、変調部208により変調された直交符号を選択する。第2リンク上の同期チャネルの同期が確立している場合には、直交符号取得部207から出力される変調前の直交符号を選択する。スイッチ209は、選択した直交符号を送信部201へ入力する。

[0060] なお、第2通信装置2は、第2リンク上の同期チャネルの同期が確立しているか否かに関わらず、第1通信装置1からの送信データの復号の成否に応じて変調した直交符号を送信するように構成されてもよい。この場合、スイッチ209を省略してもよい。

[0061] 再送制御部210は、第1通信装置1からの送信データの復号の成否に応じた応答信号を生成する。再送制御部210は、応答信号を送信部201へ入力する。

[0062] 続いて、通信システム100における全体の処理を説明する。図6は、通信システム100における処理の第1例の説明図である。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーションAA~AFの各オペレーションはステップであってもよい。

[0063] オペレーションAAでは、第2リンク上の同期チャネルの同期がまだ確立していない状態において、第1通信装置1から第2通信装置2へ送信データを送信するイベントが発生する。例えば、第1通信装置1のデータ処理部200は、第2通信装置2への送信データを上位ノードから取得する。また、例えばデータ処理部200は、第2通信装置2への送信データを生成する。

オペレーションA Bにおいて第1通信装置1の送信部102は、第1チャンネルを経由して第2通信装置2へ送信データを送信する。

[0064] オペレーションA Cにおいて第2通信装置2の受信部204は、第1チャンネルを経由して受信した送信データの復調及び復号を試みる。成否判定部206は、復号の成否を判定する。オペレーションA Dにおいて変調部208は、復号の成否に応じて直交符号を変調する。スイッチ209は変調された直交符号を送信部201へ入力する。

[0065] オペレーションA Eにおいて、送信部201は、第2チャンネルの非同期ランダムアクセスチャンネル上で、変調された直交符号を第1通信装置1へ送信する。オペレーションA Fにおいて成否判定部107は、受信した直交符号と変調前の直交符号とに基づいて、第1チャンネルを経由して送信した送信データの復号の成否を判定する。

[0066] 続いて、通信システム100における第1通信装置1及び第2通信装置2のそれぞれの処理を説明する。図7は、第1通信装置1における処理の一例の説明図である。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーションB A～B Gの各オペレーションはステップであってもよい。

[0067] オペレーションB Aにおいて同期判定部105は、第2リンクの同期チャンネルの同期が確立しているか否かを判定する。同期が確立している場合（オペレーションB A：Y）には、処理はオペレーションB Fへ進む。同期が確立していない場合（オペレーションB A：N）には、処理はオペレーションB Bへ進む。

[0068] オペレーションB Bにおいて送信部104は、データ処理部100から出力された送信データと制御方法処理部101から入力された制御情報を、第2通信装置2へ送信する。オペレーションB Cにおいて受信部104は、非同期ランダムアクセスチャンネル上で伝送される直交符号の受信を試みる。直交符号が受信された場合（オペレーションB C：Y）には、処理はオペレーションB Eへ進む。直交符号が受信されない場合（オペレーションB C：N）には、処理はオペレーションB Dへ進む。

- [0069] オペレーションBDにおいて再送制御部108は、所定時間内に直交符号が受信されたか否かを判定する。所定時間内に直交符号が受信されなかった場合（オペレーションBD：Y）には、処理はオペレーションBBへ戻る。また所定時間が経過していない場合には（オペレーションBD：N）には、処理はオペレーションBCへ戻る。
- [0070] オペレーションBEにおいて成否判定部107は、受信された直交符号と、直交符号取得部106が取得した変調前の直交符号とに基づいて、第2通信装置2が、オペレーションBBで送信した送信データの復号に成功したか否かを判定する。送信データの復号に失敗した場合には、送信部102は復号に失敗したデータと同じデータを再送する。
- [0071] オペレーションBFにおいて送信部104は、データ処理部100から出力された送信データと、制御方法処理部101から入力された制御情報を、第2通信装置2へ送信する。オペレーションBGにおいて受信部104は、第1チャネルを経由して送信した送信データの復号の成否を通知する応答信号を受信する。再送制御部210は、応答信号が肯定応答信号であるか否かを判定する。応答信号が肯定応答信号であった場合（オペレーションBG：Y）には処理が終了する。応答信号が否定応答信号であった場合、または応答信号を受信できなかった場合（オペレーションBG：N）には、処理はオペレーションBFへ戻る。
- [0072] 図8は、第2通信装置2における処理の一例の説明図である。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーションCA～CKの各オペレーションはステップであってもよい。オペレーションCAにおいて受信部204は、第1通信装置1から送信された送信データと制御情報の受信を試みる。
- [0073] オペレーションCBにおいて同期判定部205は、第2リンクの同期チャネルの同期が確立しているか否かを判定する。同期が確立している場合（オペレーションCB：Y）には、処理はオペレーションCHへ進む。同期が確立していない場合（オペレーションCB：N）には、処理はオペレーションCCへ進む。

- [0074] 受信部204が制御情報の受信に失敗した場合（オペレーションCC：N）には、オペレーションCAで受信した信号に対する処理が行われない。この場合には送信データの復号の成否に関する情報が第1通信装置1へ戻らないので、第1通信装置1は同じデータを再送する。したがって、処理はオペレーションCAへ戻る。
- [0075] 受信部204が制御情報の受信に成功した場合（オペレーションCC：Y）には、処理はオペレーションCDへ進む。オペレーションCDにおいて成否判定部206は、送信データの復号に成功したか否かを判定する。
- [0076] オペレーションCEにおいて変調部208は、復号に成否に応じて直交符号を変調する。オペレーションCFにおいて送信部201は、変調された直交符号を、非同期ランダムアクセスチャネルを経由して第1通信装置1へ送信する。送信データの復号に成功した場合（オペレーションCG：Y）には、処理は終了する。送信データの復号に失敗した場合（オペレーションCG：N）には、第1通信装置1がデータを再送するため、処理はオペレーションCAへ戻る。
- [0077] オペレーションCHにおいて受信部204は、受信した送信データの復号を行う。オペレーションCIにおいて成否判定部206は、送信データの復号に成功したか否かを判定する。送信データの復号に成功した場合（オペレーションCI：Y）には、処理はオペレーションCJへ進む。送信データの復号に失敗した場合（オペレーションCI：N）には、処理はオペレーションCKへ進む。
- [0078] オペレーションCJにおいて再送制御部210は、肯定応答信号を生成する。送信部201は同期チャネルを経由して肯定応答信号を第1通信装置へ送信する。その後処理は終了する。オペレーションCKにおいて再送制御部210は、否定応答信号を生成する。送信部201は同期チャネルを経由して否定応答信号を第1通信装置へ送信する。第1通信装置1がデータを再送するため、処理はオペレーションCAへ戻る。
- [0079] 本実施例によれば、送信データの復号の成否を応答する同期チャネルの同

期が確立していなくても、非同期ランダムアクセスチャネル上の直交信号を変調することによって、送信データの復号の可否を通知することができる。このため、同期チャネルの同期確立処理が完了する前に信号を送信することが可能になる。したがって、信号送信の遅延を回避することができる。

[0080] 非同期ランダムアクセスチャネルには、同期チャネルとは別の無線リソースが割り当てられているため、直交符号は、同期チャネルで伝送される他の信号と衝突しない。また、直交符号は、非同期ランダムアクセスチャネル上を流れる他の直交符号とも干渉しない。このため、第2通信装置2は、第2リンク上で伝送される他の通信装置からの信号と干渉することなく、復号の成否を第1通信装置1へ通知することができる。

[0081] なお、第2通信装置2が復号の成否により変調する直交符号は、第2リンク上の非同期ランダムアクセスチャネルで伝送される直交符号であればどんな信号でもよい。例えば、第2通信装置2は、第2リンクの同期チャネルの同期確立に使用するためのプリアンブル信号を復号の成否により変調してよい。

[0082] 以下、復号の成否によってプリアンブル信号を変調する場合の実施例について説明する。図9は、第1通信装置1の第2例の構成図である。図4に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された構成要素の動作は、特に説明しない限り同じである。また、図4に示す構成要素やその機能を他の実施例が備えていてもよい。

[0083] 第1通信装置1は、リソース管理部120と、スケジューラ121と、同期確立部122と、直交符号生成部123を備える。リソース管理部120は、第1通信装置1と第2通信装置2との間の第1リンク及び第2リンクの無線リソースを管理する。

[0084] なお、リソース管理部120は、第2リンクにおいて、同期チャネル及び非同期ランダムアクセスチャネルに別々に無線リソースを割り当てる。リソース管理部120は、現在の無線リソースの割当状態に関する情報を、受信部104及びスケジューラ121へ提供する。

- [0085] スケジューラ 121 は、リソース管理部 121 から提供される第 1 リンクの無線リソースの割当状態の情報に基づいて、データ処理部 100 から出力される送信データ、制御情報処理部 101 から出力される制御情報の送信に用いる無線リソースを特定する。送信部 102 は、スケジューラ 121 からの指示に基づいて、送信データ及び制御情報の変調及び多重化を行う。
- [0086] また、送信部 102 は、リソース管理部 120 によって定められた、第 2 リンクの無線リソースの割当状態に関する情報を、制御情報として送信信号に多重化する。受信部 104 は、第 2 リンクの無線リソースの割当状態の情報に基づいて、第 2 通信装置 2 からの送信信号を復調及び復号する。
- [0087] 同期確立部 122 は、第 2 リンクの同期チャネルの同期確立処理を実施する。図 10 は、第 1 通信装置 1 の同期確立部 122 の一例の構成図である。同期確立部 122 は、系列指定部 130 と、要求信号生成部 131 と、受信時期測定部 132 と、補正信号生成部 133 を備える。
- [0088] 系列指定部 130 は、第 2 リンクの同期確立処理の際にプリアンブル信号として使用する直交符号の符号系列を指定する。系列指定部 130 は、直交符号の符号系列を指定する直交符号指定情報を、要求信号生成部 131 及び直交符号生成部 123 へ提供する。
- [0089] データ処理部 100 から送信データを送信するイベントの発生を通知された時、要求信号生成部 131 は要求信号を生成する。要求信号は、直交符号指定情報により指定される直交符号を、非同期ランダムアクセスチャネルを経由して送信することを、第 2 通信装置 2 に要求する信号である。要求信号生成部 131 は、送信部 102 を介して、上記の制御情報の一つとして要求信号を第 2 通信装置へ送信する。
- [0090] 受信時期測定部 132 は、非同期ランダムアクセスチャネルを経由して送信された、プリアンブル信号としての直交符号の受信時期を測定する。補正信号生成部 133 は、要求信号の送信時期から直交符号の受信時期までの長さに応じて、第 2 リンクの同期チャネルにおける第 2 通信装置の送信タイミングを補正する補正信号を生成する。補正信号の一例は、例えば、3 G P P

(The 3rd Generation Partnership Project) にて定められた通信方式であるLTE (Long Term Evolution) において規定されるTA (Timing Advance) 情報である。補正信号生成部133は、送信部102を介して、上記の制御情報の一つとして補正信号を第2通信装置へ送信する。なお、補正信号は第2リンクの同期チャネルの同期を取るためのタイミング調整情報の一例である。

- [0091] 図9を参照する。直交符号生成部123は、系列指定部130から提供された直交符号指定情報により指定される直交符号を生成する。直交符号生成部123は、直交符号を成否判定部107へ出力する。
- [0092] 成否判定部107は、第2通信装置2から受信した変調済みの直交符号と、直交符号生成部123が取得した変調前の直交符号に基づいて送信データの復号の成否を判定する。
- [0093] 次に、第2通信装置2の構成及び処理を説明する。図11は、第2通信装置2の第2例の構成図である。図5に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された構成要素の動作は、特に説明しない限り同じである。また、図11に示す構成要素やその機能を他の実施例が備えていてもよい。第2通信装置2は、リソース選択部220と同期確立部221を備える。
- [0094] 受信部204は、制御情報として、第1通信装置1のリソース管理部120が割り当てた第2リンクの無線リソースの割当状態の情報と、プリアンブル信号として直交符号を送信することを要求する要求信号と、補正信号を、第1通信装置1から受信する。
- [0095] リソース選択部220は、第2リンク上の無線リソースを管理する。リソース選択部220は、第2リンクの無線リソースの割当状態の情報を受信部204から取得する。
- [0096] 送信部201は、リソース選択部220から提供される割当状態の情報に基づいて、データ処理部200から出力されるデータ、プリアンブル信号としての直交符号、及び再送制御部210から出力される応答信号の変調及び

多重化を行う。

- [0097] 同期確立部 221 は、第 2 リンクの同期チャネルの同期確立処理を実施する。図 12 は、第 2 通信装置 2 の同期確立部 221 の一例の構成図である。同期確立部 221 は、直交符号生成部 231 と、タイミング調整部 232 を備える。直交符号生成部 231 は、要求信号に含まれる直交符号指定情報により指定される直交符号を生成する。直交符号生成部 231 は、直交符号を変調部 208 及びスイッチ 209 へ出力する。
- [0098] タイミング調整部 232 は、補正信号に従って第 2 リンクの同期チャネルにおける第 2 通信装置の送信タイミングを補正する。タイミング調整部 232 は、補正された送信タイミング信号を送信部 201 へ出力する。送信部 201 は、タイミング調整部 232 から出力されるタイミング信号に従って、第 2 リンクの同期チャネルの信号を送信する。
- [0099] 図 13 は、通信システム 100 における処理の第 2 例の説明図である。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーション DA~DK の各オペレーションはステップであってもよい。オペレーション DA では、第 2 リンク上の同期チャネルの同期がまだ確立していない状態において、第 1 通信装置 1 から第 2 通信装置 2 へ送信データを送信するイベントが発生する。オペレーション DB において第 1 通信装置 1 の送信部 102 は、送信データと、プリアンプル信号として直交符号を送信することを第 2 通信装置 2 に要求する要求信号とを、第 1 チャネルを経由して第 2 通信装置 2 へ送信する。
- [0100] オペレーション DC において第 2 通信装置 2 の受信部 204 は、送信データの復調及び復号を試みる。成否判定部 206 は復号の成否を判定する。オペレーション DD において直交符号生成部 231 は直交符号を生成する。オペレーション DE において変調部 208 は、復号の成否に応じて直交符号を変調する。オペレーション DF において送信部 201 は、第 2 チャネルの非同期ランダムアクセスチャネル上で、変調された直交符号を第 1 通信装置 1 へ送信する。
- [0101] オペレーション DG において成否判定部 107 は、受信した直交符号と変

調前の直交符号とに基づいて、送信データの復号の成否を判定する。オペレーションD Hにおいて送信時期測定部132は、直交符号の受信時期を測定する。

[0102] オペレーションD Iにおいて補正信号生成部133は、要求信号の送信時期から直交符号の受信時期までの長さに応じて補正信号を生成する。オペレーションD Jにおいて補正信号生成部133は、送信部102を介して補正信号を第2通信装置2へ送信する。オペレーションD Kにおいてタイミング調整部232は、補正信号に従って第2リンクの同期チャンネルにおける送信タイミングを補正する。

[0103] なお、オペレーションD Gの処理と、オペレーションD I～D K中の各処理とはどちらが先に実行されてもよい。

[0104] 本実施例によれば、第2リンクの同期チャンネルの同期が確立していない間に、第2通信装置2への送信データが発生したとき、同期確立のために第2通信装置2にプリアンブル信号の送信を要求すると同時に送信データを送信することができる。このため、送信データの送信遅延が低減される。

[0105] また本実施例によれば、復号の可否に応じて変調する直交符号としてプリアンブル信号が使用される。このため無線リソースの消費が低減される。

[0106] 続いて、通信システム100の他の実施例について説明する。以下に説明する実施例では、第1通信装置1は、第2リンクの同期チャンネルの同期が未確立の時に、第2通信装置2への送信データが発生した場合、第2リンクの同期チャンネルの送信タイミングの補正信号を送信する時期よりも遅くない時期に送信データを送信する。そして、第1通信装置1は、第2リンクの同期チャンネルの同期が確立した後に、送信データの復号の成否を通知する応答信号を同期チャンネルを経由して受信する。

[0107] 図14は、第1通信装置1の第3例の構成図である。図9に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された構成要素の動作は、特に説明しない限り同じである。また、図14に示す構成要素やその機能を他の実施例が備えていてもよい。

- [0108] ある実施例においてスケジューラ 121 は、第 2 リンクの同期チャネルの同期が未確立の場合、データ処理部 100 から出力される信号の送信時期を、補正信号の送信時期まで遅らせる。
- [0109] また他の実施例においてスケジューラ 121 は、第 2 リンクの同期チャネルの同期が未確立の場合、補正信号の送信時期よりも早い時期に送信データを第 2 通信装置 2 へ送信する。再送制御部 108 は、同期後に同期チャネルを経由して受信する応答信号によって、同期前に送信した送信データの復号の成否を判定する。このため、再送制御部 108 には、第 2 通信装置 2 による同期処理のために許容されている期間よりも長い再送タイムアウト時間が設定されている。
- [0110] 図 15 は、第 2 通信装置 2 の第 3 例の構成図である。図 11 に示す構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付する。同一の参照符号が付された構成要素の動作は、特に説明しない限り同じである。また、図 15 に示す構成要素やその機能を他の実施例が備えていてもよい。第 2 通信装置 2 は、成否判定部 206 による判定結果を記憶する記憶部 222 を備えている。
- [0111] 成否判定部 206 は、第 2 リンクの同期チャネルの同期が未確立の間に受信したデータの復号の成否を、同期が確立するまで記憶部 222 へ記憶する。再送制御部 210 は、同期確立部 221 が第 2 リンクの同期チャネルの同期を確立した後に、記憶部 222 へ記憶された判定結果に従って応答信号を送信する。なお本実施例では、同期確立部 221 の直交符号生成部 231 は、生成した直交符号を送信部 201 へ出力する。
- [0112] 図 16 は、図 15 及び図 16 の通信システム 100 における処理の第 1 例の説明図である。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーション E A ~ E J の各オペレーションはステップであってもよい。
- [0113] オペレーション E A において第 2 リンク上の同期チャネルの同期がまだ確立していない状態において、第 1 通信装置 1 から第 2 通信装置 2 へ送信データを送信するイベントが発生する。オペレーション E B において第 1 通信装

置 1 の送信部 102 は、プリアンブル信号として直交符号を送信することを第 2 通信装置 2 に要求する要求信号を、第 1 チャネルを経由して第 2 通信装置 2 へ送信する。このとき、送信部 102 は送信データの送信を待機させる。

[0114] オペレーション EC において直交符号生成部 231 は直交符号を生成する。オペレーション ED において送信部 201 は、第 2 チャネルの非同期ランダムアクセスチャネル上で、直交符号を第 1 通信装置 1 へ送信する。

[0115] オペレーション EE において送信時期測定部 132 は、直交符号の受信時期を測定する。オペレーション EF において補正信号生成部 133 は、要求信号の送信時期から直交符号の受信時期までの長さに応じて補正信号を生成する。

[0116] オペレーション EG において補正信号生成部 133 は、送信部 102 を介して補正信号を第 2 通信装置 2 へ送信する。送信部 102 は、補正信号の送信と同時に送信データを第 2 通信装置 2 へ送信する。

[0117] オペレーション EH において成否判定部 206 は送信データの復号の成否を判定する。オペレーション EI においてタイミング調整部 232 は、補正信号に従って第 2 リンクの同期チャネルにおける送信タイミングを補正することにより、同期チャネルの同期を確立する。なお、オペレーション EH と EI はどちらを先に実行してもよい。オペレーション EJ において再送制御部 210 は、送信データの復号の成否を通知する応答信号を、同期チャネルを経由して第 1 通信装置 1 へ送信する。

[0118] 本実施例によれば、第 1 通信装置 1 は、第 2 リンクの同期チャネルの同期を確立する前に、送信データを送信することが可能となる。この結果、送信データの送信遅延が低減される。

[0119] 続いて、図 15 及び図 16 の通信システム 100 における処理の第 2 例を、図 17 を参照して説明する。なお、他の実施態様においては、下記のオペレーション FA ~ FJ の各オペレーションはステップであってもよい。

[0120] オペレーション FA では、第 2 リンク上の同期チャネルの同期がまだ確立

していない状態において、第2通信装置2への送信データが発生する。オペレーションFBにおいて送信部102は、第1チャネルを経由して送信データと要求信号を第2通信装置2へ送信する。

[0121] オペレーションFCにおいて成否判定部206は送信データの復号の成否を判定する。判定結果は記憶部222に格納される。オペレーションFDにおいて直交符号生成部231は直交符号を生成する。オペレーションFEにおいて送信部201は、第2チャネルの非同期ランダムアクセスチャネル上で、直交符号を第1通信装置1へ送信する。

[0122] オペレーションFFにおいて送信時期測定部132は、直交符号の受信時期を測定する。オペレーションFGにおいて補正信号生成部133は、要求信号の送信時期から直交符号の受信時期までの長さに応じて補正信号を生成する。オペレーションFHにおいて補正信号生成部133は、送信部102を介して補正信号を第2通信装置2へ送信する。

[0123] オペレーションFIにおいてタイミング調整部232は、補正信号に従って第2リンクの同期チャネルにおける送信タイミングを補正することにより、同期チャネルの同期を確立する。オペレーションFJにおいて再送制御部210は、送信データの復号の成否を通知する応答信号を、同期チャネルを経由して第1通信装置1へ送信する。

[0124] 第2リンクの同期チャネルの同期が確立していない間に、第2通信装置2への送信データが発生したとき、同期確立のために第2通信装置2にプリアンブル信号の送信を要求すると同時に送信データを送信することができる。このため、送信データの送信遅延が低減される。

[0125] ここに記載されている全ての例及び条件的な用語は、読者が、本発明と技術の進展のために発明者により与えられる概念とを理解する際の助けとなるように、教育的な目的を意図したものであり、具体的に記載されている上記の例及び条件、並びに本発明の優位性及び劣等性を示すことに関する本明細書における例の構成に限定されることなく解釈されるべきものである。本発明の実施例は詳細に説明されているが、本発明の精神及び範囲から外れるこ

となく、様々な変更、置換及び修正をこれに加えることが可能であると解すべきである。

符号の説明

- [0126]
- 1 第1通信装置
 - 2 第2通信装置
 - 100 通信システム
 - 102、201 送信部
 - 104 受信部
 - 105、205 同期判定部
 - 107、206 成否判定部
 - 208 変調部
 - 209 スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] 無線端末装置と無線基地局装置とを含む無線通信システムにおける無線データ送信方法であって、
- 前記無線基地局装置は、上り無線区間において該無線基地局装置と同期が取れていない前記無線端末装置である非同期無線端末装置に対し、ランダムアクセスにおけるパターンを示す信号およびデータを送信し、
- 前記非同期無線端末装置は、前記データが正しく受信されたか否かと前記無線基地局装置から受信した前記パターンを示す信号とに基づいて生成した応答信号を、ランダムアクセスチャネルを介して該無線基地局装置に送信する、
- 無線データ送信方法。
- [請求項2] 前記無線基地局装置は、前記データの送信と同時に前記ランダムアクセスにおけるパターンを示す信号を送信することを特徴とする請求項1に記載の無線データ送信方法。
- [請求項3] 前記無線基地局装置は、前記データが送信される前に前記ランダムアクセスにおけるパターンを示す信号を送信することを特徴とする請求項2に記載の無線データ送信方法。
- [請求項4] 前記ランダムアクセスにおけるパターンは、同期チャネルの同期の確立に使用されるプリアンプルであることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の無線データ送信方法。
- [請求項5] 前記基地局装置は、前記データの送信に伴って前記プリアンプルの送信を要求する要求信号を前記非同期無線端末装置へ送信する請求項4に記載の無線データ送信方法。
- [請求項6] 無線端末装置と無線基地局装置とを含む無線通信システムにおける無線データ送信方法であって、
- 前記無線基地局装置は、上り無線区間において該無線基地局装置と同期が取れていない前記無線端末装置である非同期無線端末装置に対

し、データを送信するとともに、該データの送信と同時若しくはその後、同期を取るためのタイミング調整情報を送信し、

前記非同期無線端末装置は、前記タイミング調整情報に基づいて前記無線基地局装置と同期チャネルを確立し、前記データが正しく受信されたか否かを示す応答信号を該同期チャネルを介して該無線基地局装置に送信する、

無線データ送信方法。

[請求項7] 前記無線端末装置は、前記データを受信してから前記同期チャネルの同期が確立するまで前記データが正しく受信されたか否かを記憶することを特徴とする請求項6に記載の無線データ送信方法。

[請求項8] 前記無線基地局装置は、
前記データが正しく受信されたか否かに応じて前記データの再送処理を行い、

前記再送処理における再送タイムアウト時間は、前記無線端末装置による前記同期チャネルの同期確立処理に与えられている期間よりも長く定められていることを特徴とする請求項7に記載の無線データ送信方法。

[請求項9] 無線基地局装置と無線端末装置とを有する通信システムであって、
前記無線基地局装置は、上り無線区間において該無線基地局装置と同期が取れていない前記無線端末装置である非同期無線端末装置に対して、前記無線基地局装置から送信されるランダムアクセスにおけるパターンを示す信号およびデータを送信する送信部を備え、

前記無線端末装置は、前記データが正しく受信されたか否かと前記無線基地局装置から受信した前記パターンを示す信号とに基づいて生成した応答信号をランダムアクセスチャネルを介して該無線基地局装置に送信する送信部を備えることを特徴とする通信システム。

[請求項10] 無線基地局装置と無線端末装置とを有する通信システムであって、
前記無線基地局装置は、上り無線区間において該無線基地局装置と

同期が取れていない前記無線端末装置である非同期無線端末装置に対し、データを送信するとともに、該データの送信と同時若しくはその後、同期を取るためのタイミング調整情報を送信する送信部を備え、

前記無線端末装置は、

前記タイミング調整情報に基づいて前記無線基地局装置と同期チャネルを確立する同期確立部と、

前記データが正しく受信されたか否かを示す応答信号を該同期チャネルを介して該無線基地局装置に送信する送信部と、

を備えることを特徴とする通信システム。

[請求項11]

上り無線区間において無線基地局装置と同期が取れていない無線端末装置に対して無線基地局装置から送信されるランダムアクセスにおけるパターンを示す信号、およびデータを受信する受信部と、

前記データが正しく受信されたか否かと前記無線基地局装置から受信した前記パターンを示す信号とに基づいて生成した応答信号をランダムアクセスチャネルを介して該無線基地局装置に送信する送信部と、

、

を備える無線端末装置。

[請求項12]

無線基地局装置であって、

上り無線区間において前記無線基地局装置と同期が取れていない無線端末装置である非同期無線端末装置に対して、ランダムアクセスにおけるパターンを示す信号およびデータを送信する送信部と、

前記データが正しく受信されたか否かと前記パターンを示す信号とに基づいて生成された応答信号をランダムアクセスチャネルを介して受信する受信部と、

を備えることを特徴とする無線基地局装置。

[請求項13]

無線基地局装置であって、

上り無線区間において該無線基地局装置と同期が取れていない無線

端末装置である非同期無線端末装置に対し、データを送信するとともに、該データの送信と同時若しくはその後に、同期を取るためのタイミング調整情報を送信する送信部を備え、

前記データが正しく受信されたか否かを示す応答信号を該同期チャネルを介して該無線端末装置から受信する受信部と、

を備えることを特徴とする無線基地局装置。

[請求項14]

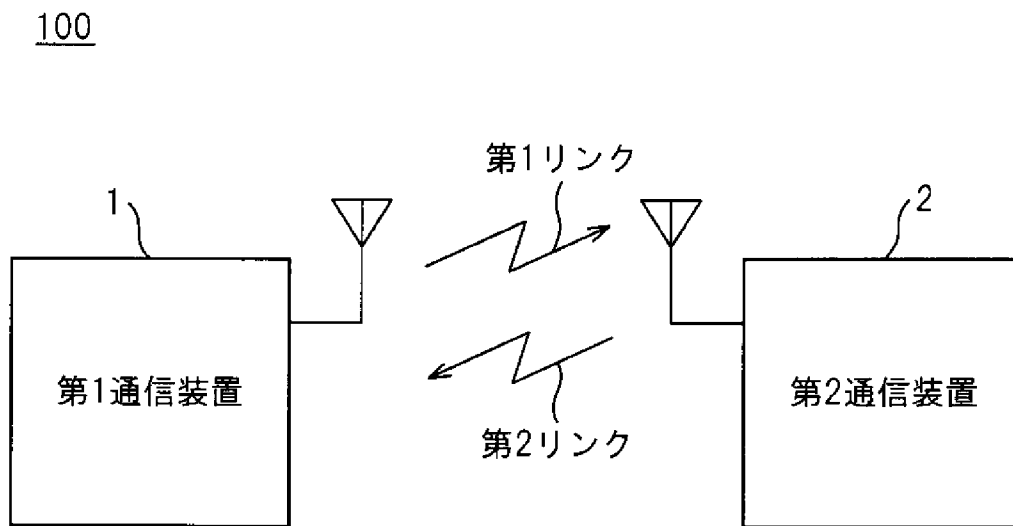
上り無線区間において無線基地局装置と同期が取れていない無線端末装置に対して、前記無線基地局装置から送信されるデータとともに、前記データの送信と同時若しくはその後に前記無線基地局装置から送信される、同期を取るためのタイミング調整情報を受信する受信部と、

前記タイミング調整情報に基づいて前記無線基地局装置と同期チャネルを確立する同期確立部と、

前記データが正しく受信されたか否かを示す応答信号を該同期チャネルを介して該無線基地局装置に送信する送信部と、を備える無線端末装置。

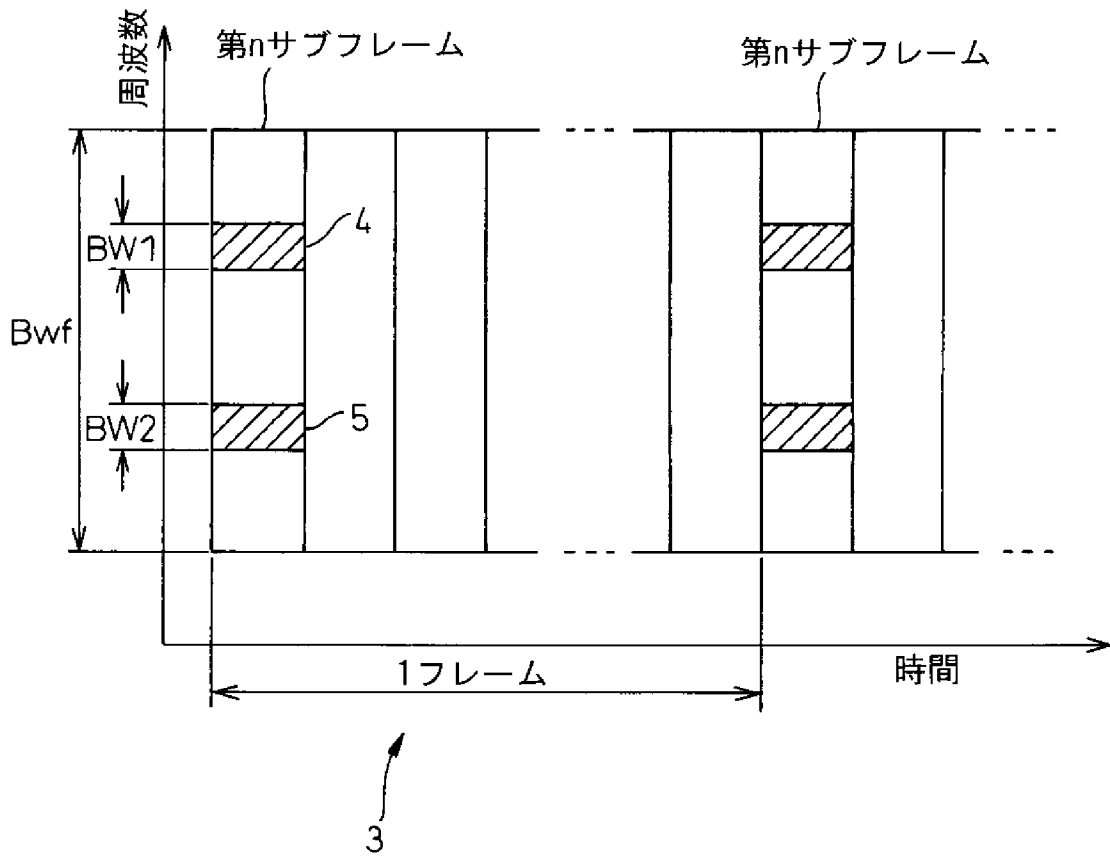
[図1]

図1



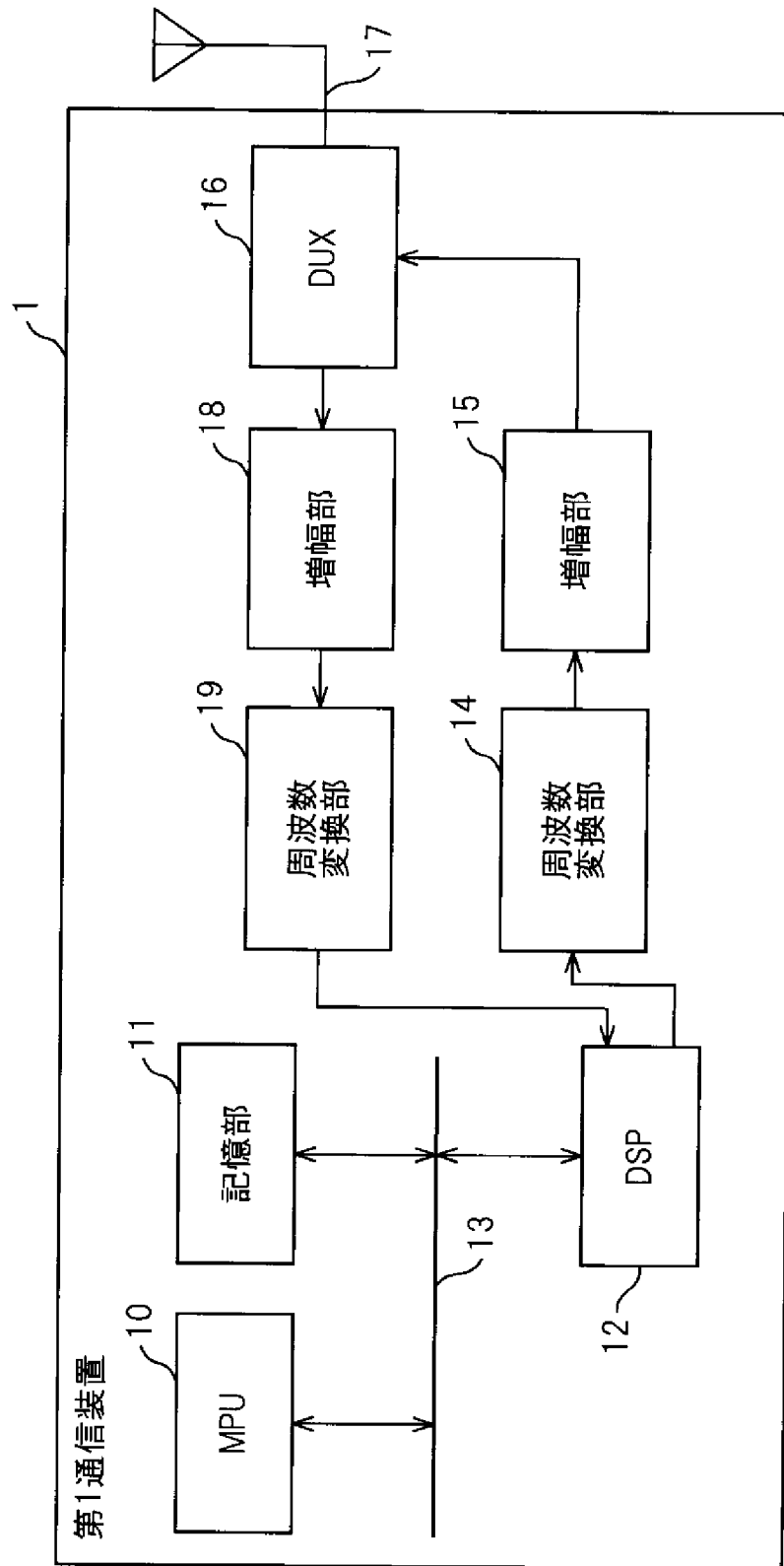
[図2]

図2



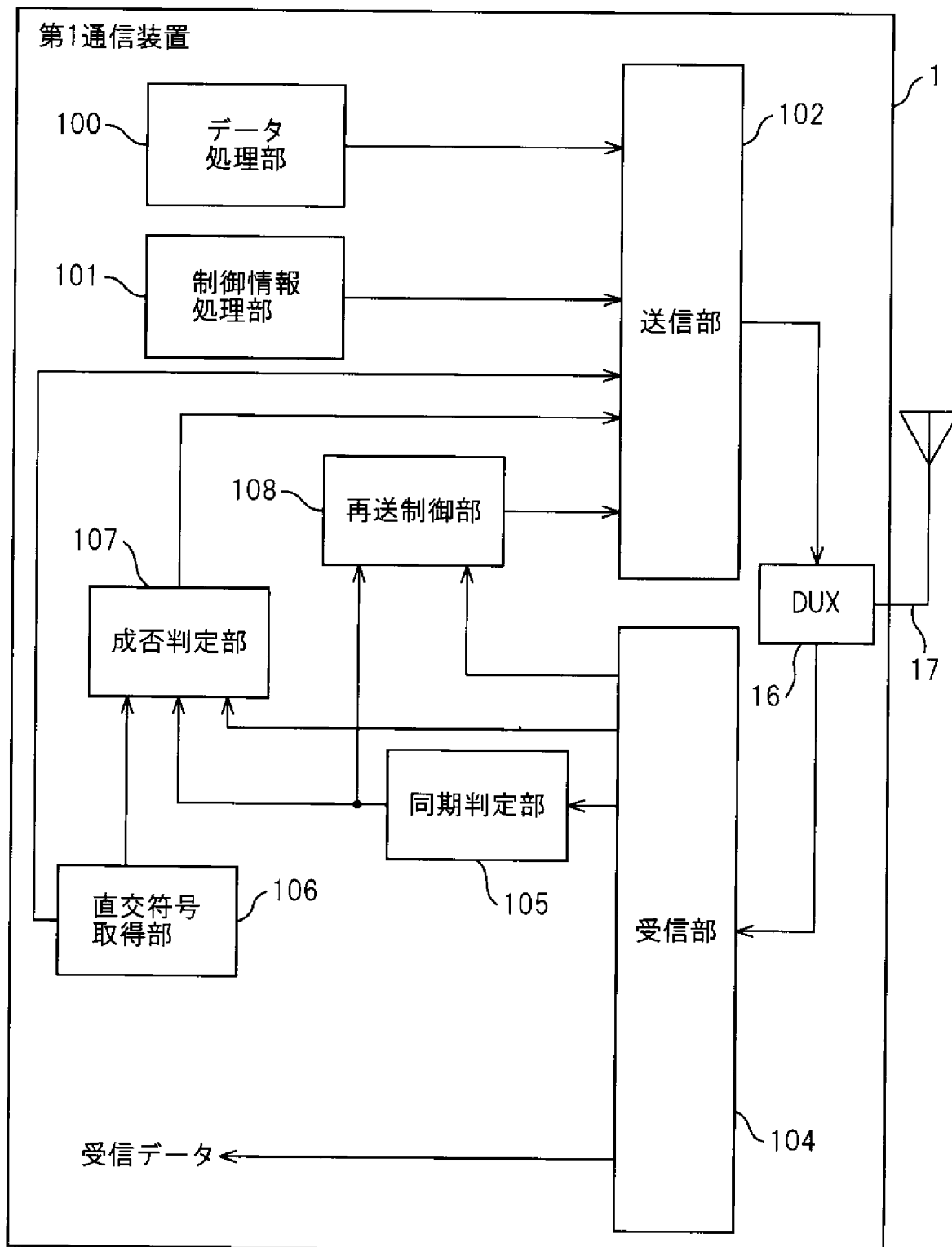
[図3]

図3



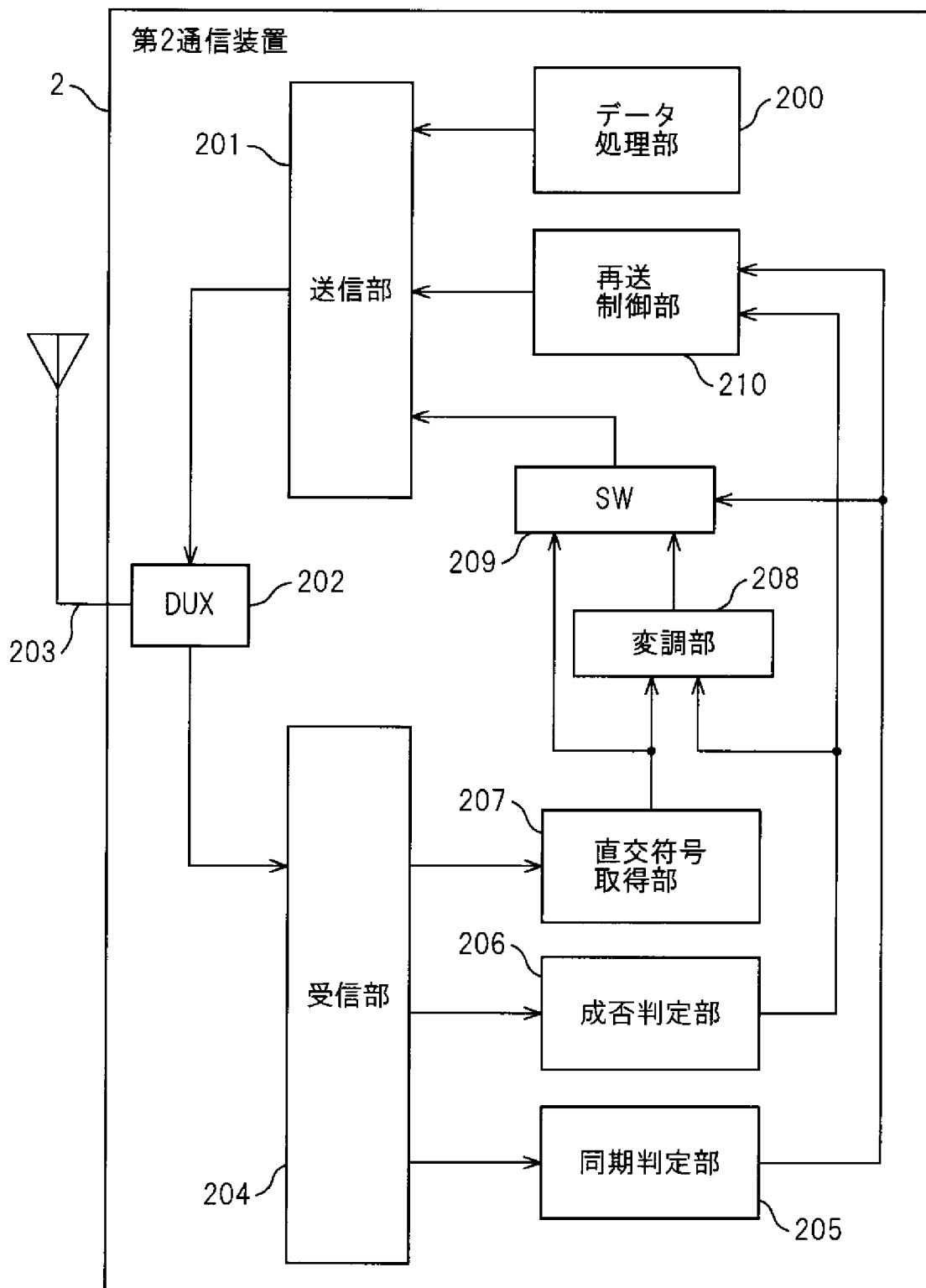
[図4]

図4



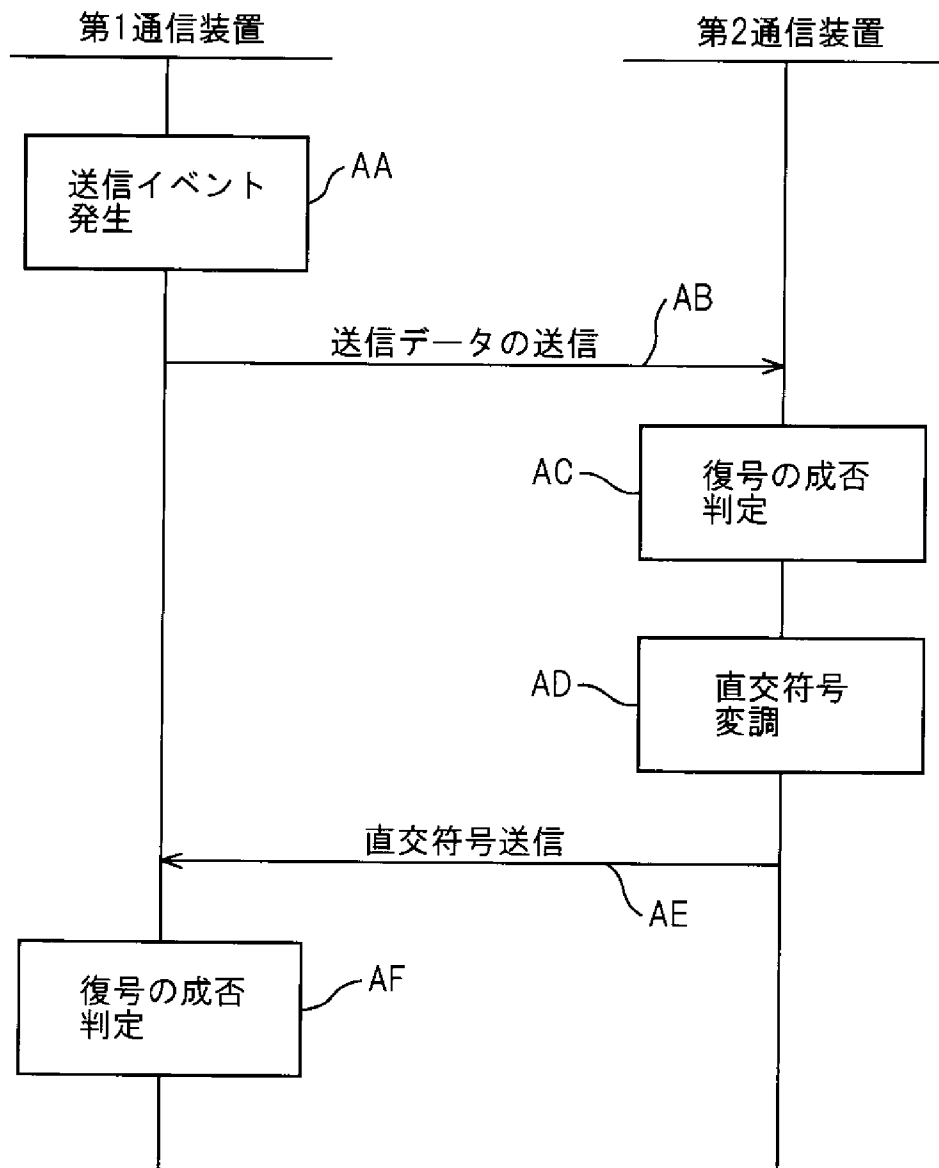
[図5]

図5



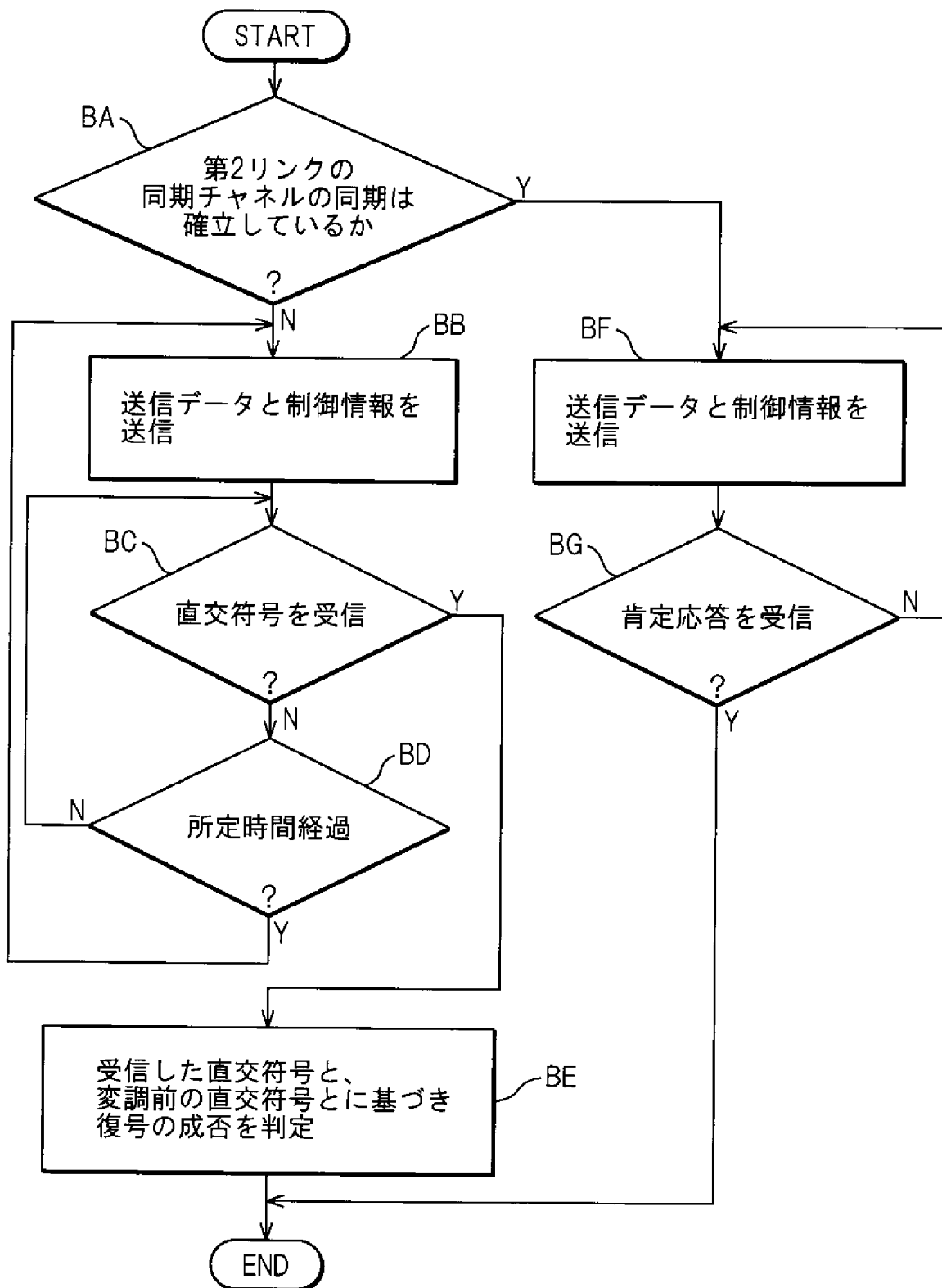
[図6]

図6



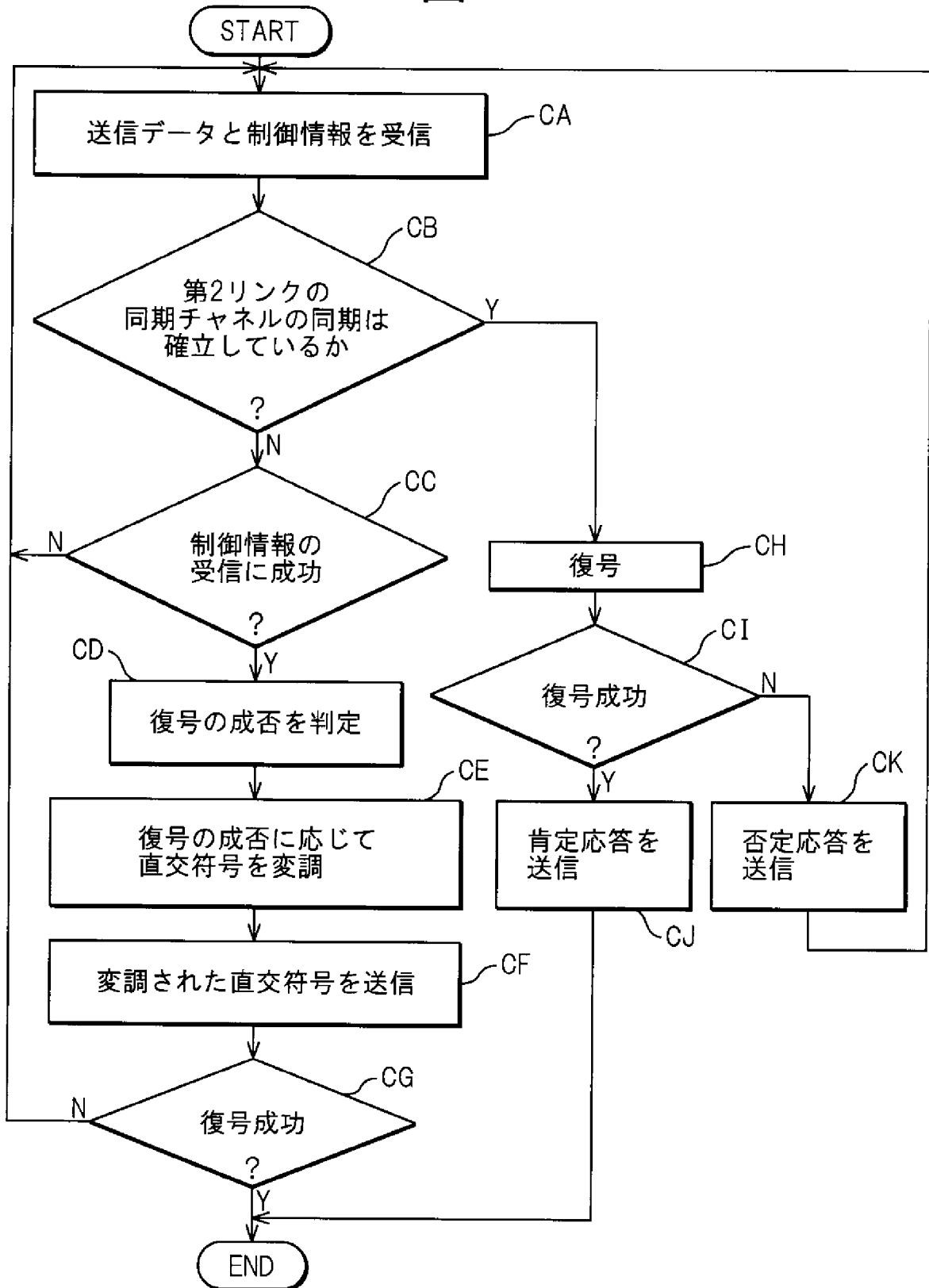
[図7]

図7



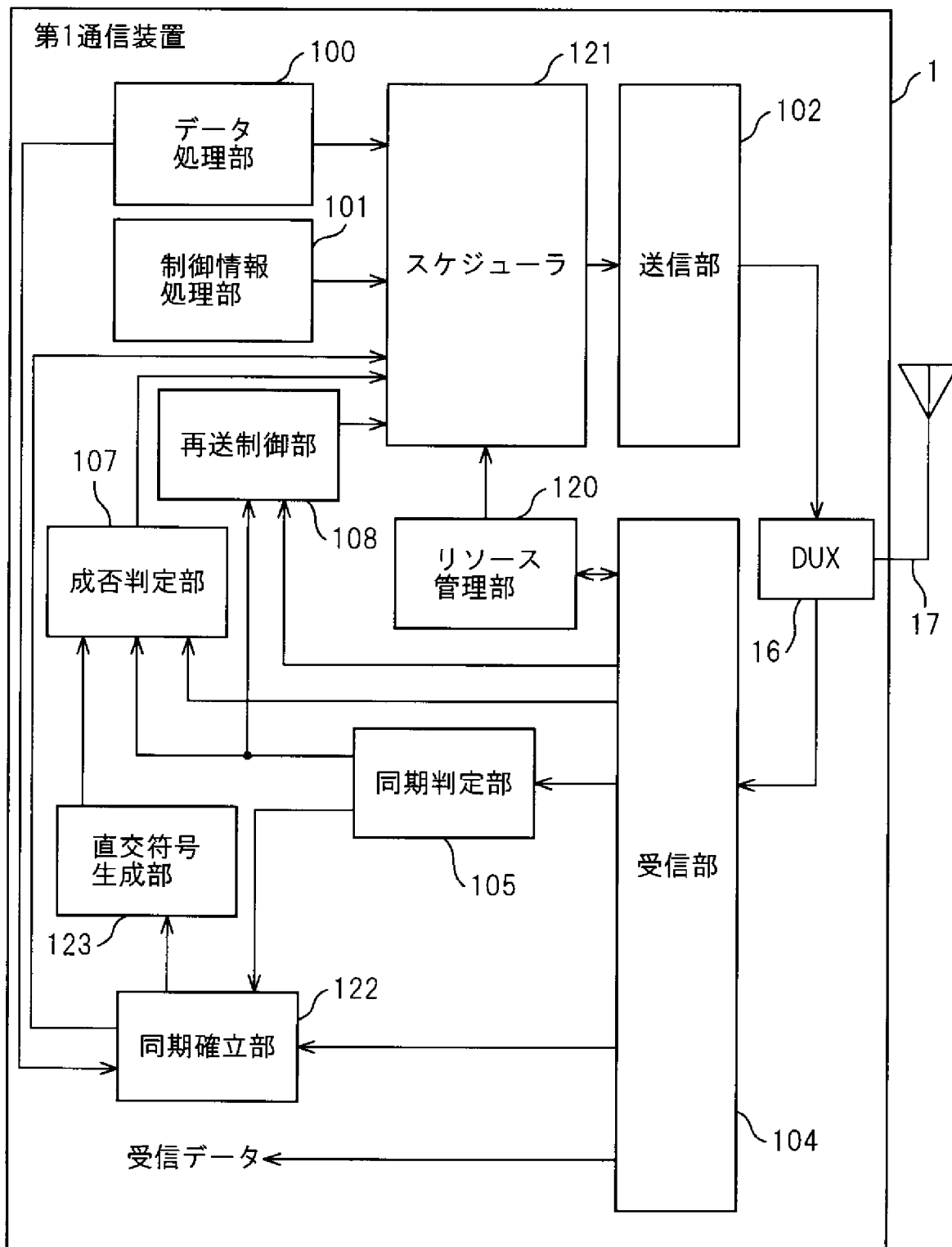
[図8]

図8

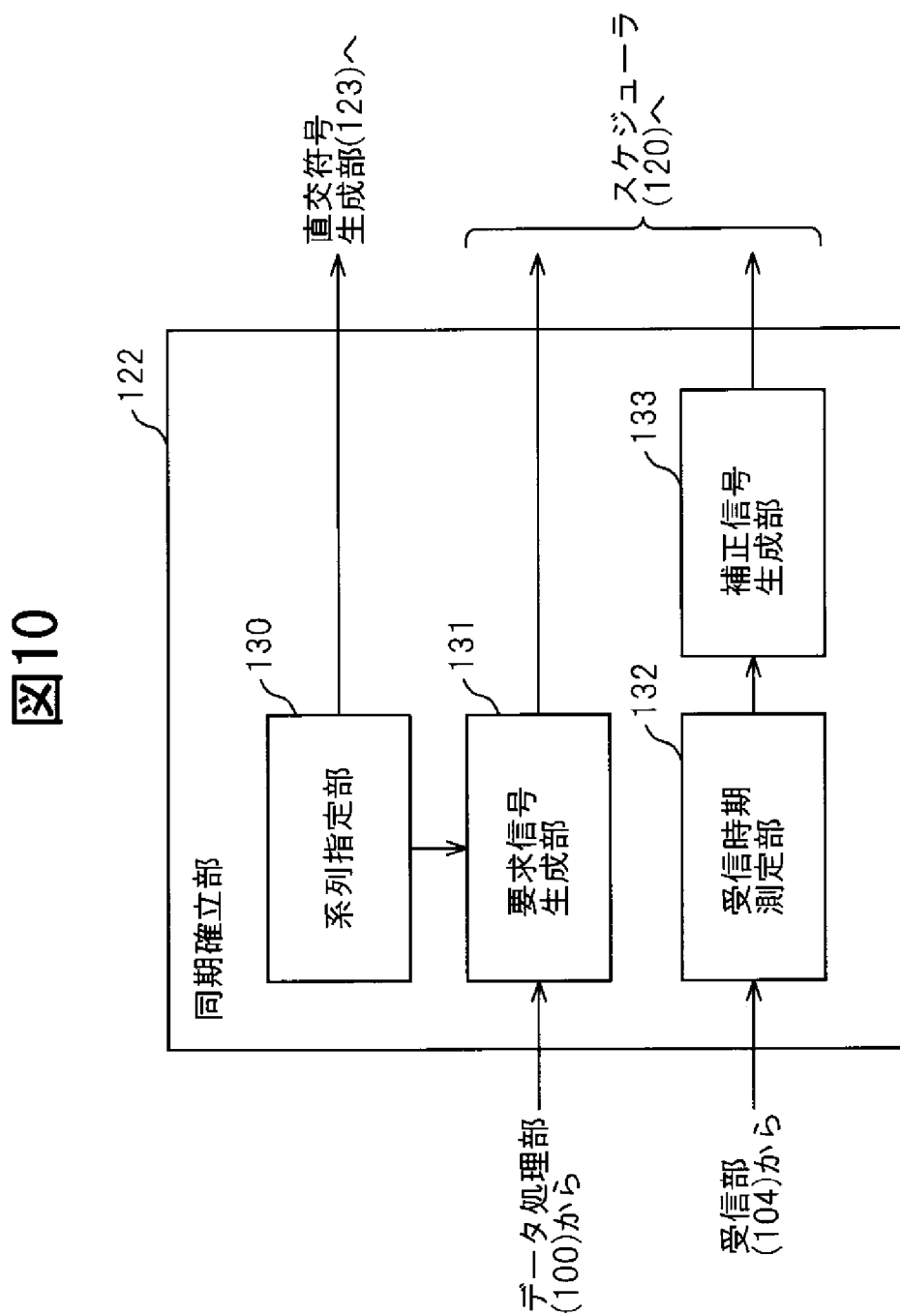


[図9]

図9

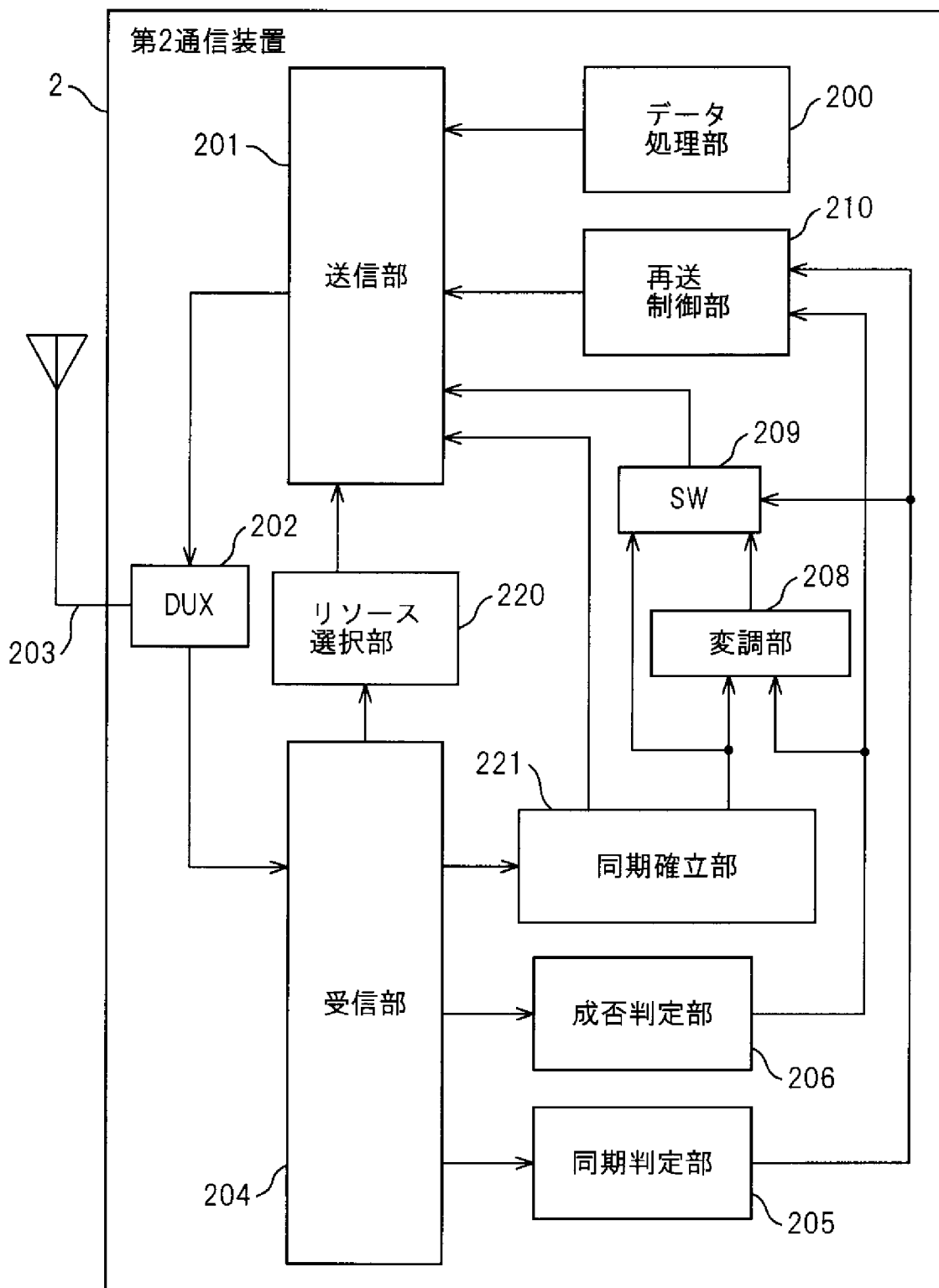


[図10]



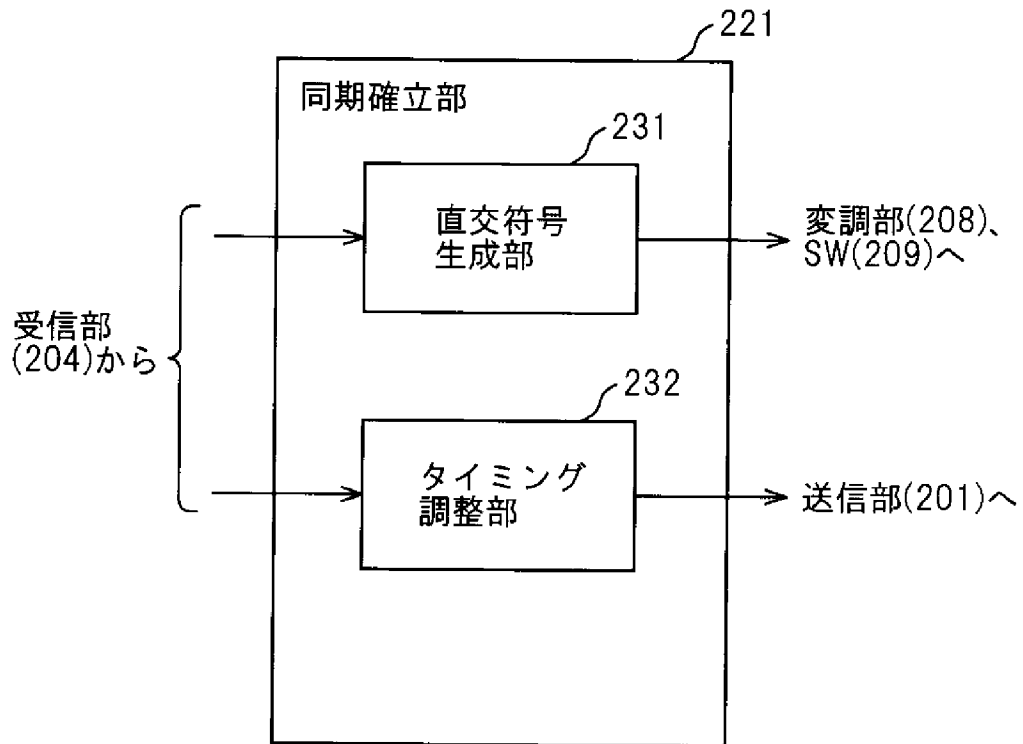
[図11]

図11



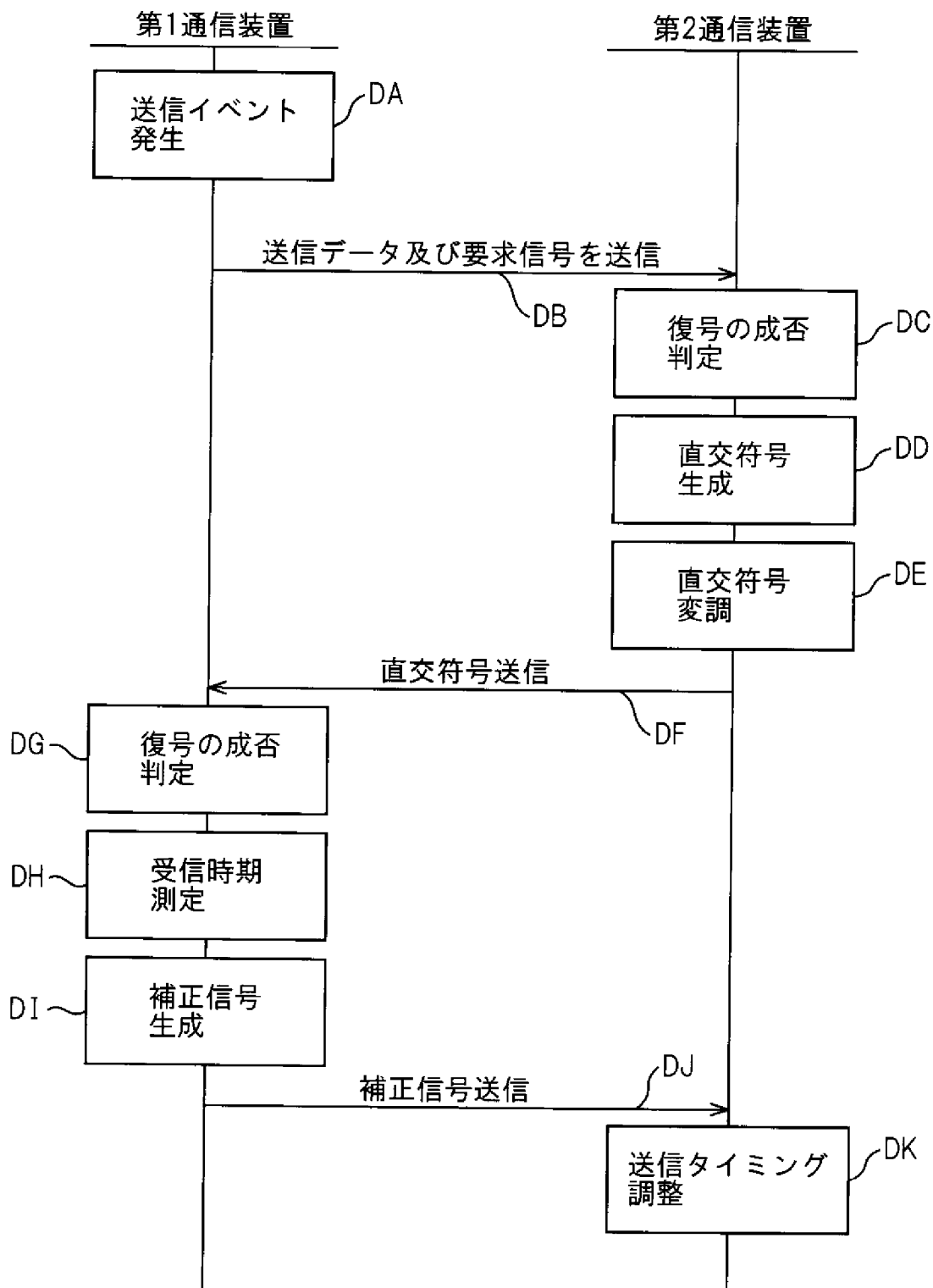
[図12]

図12



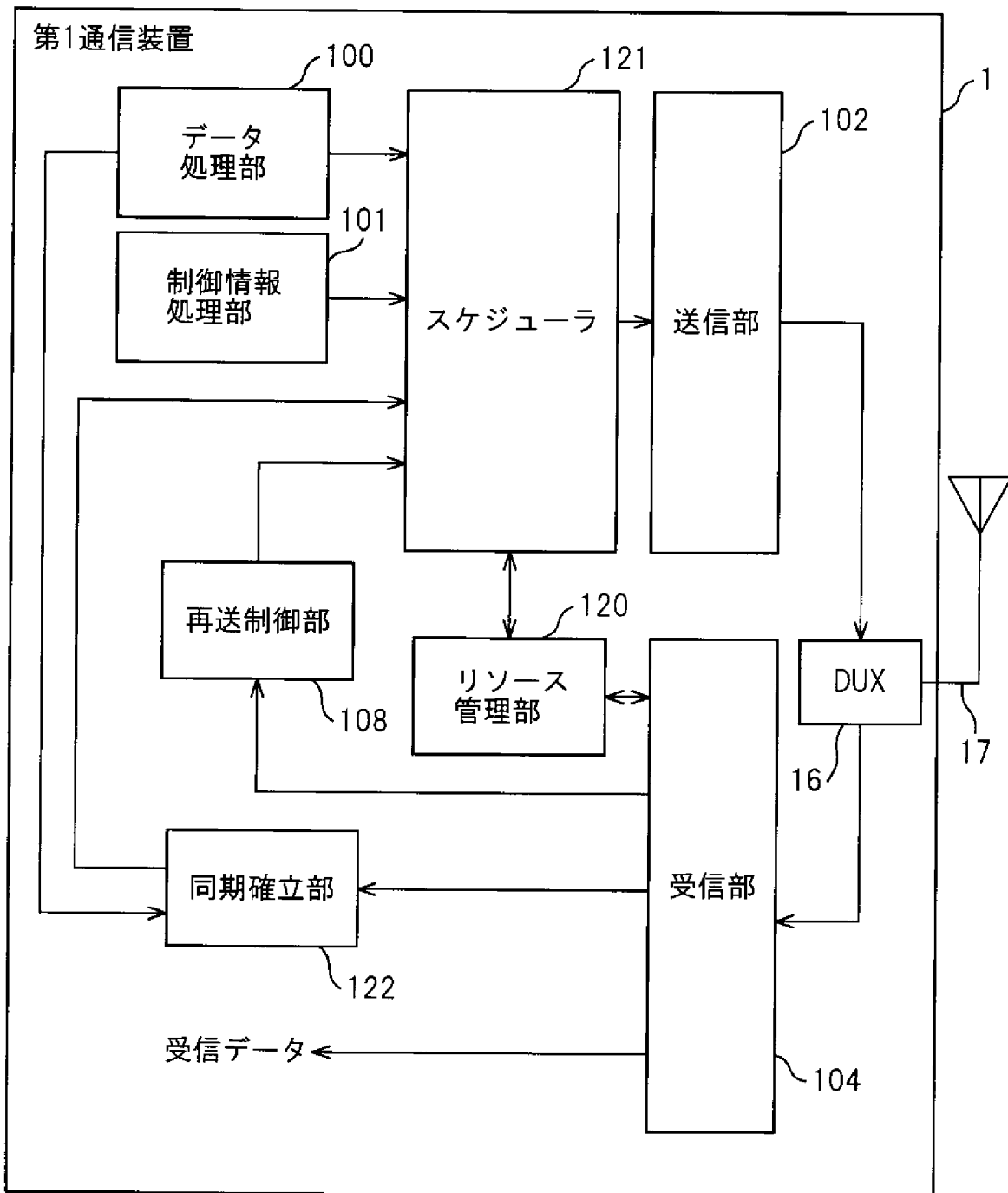
[図13]

図13



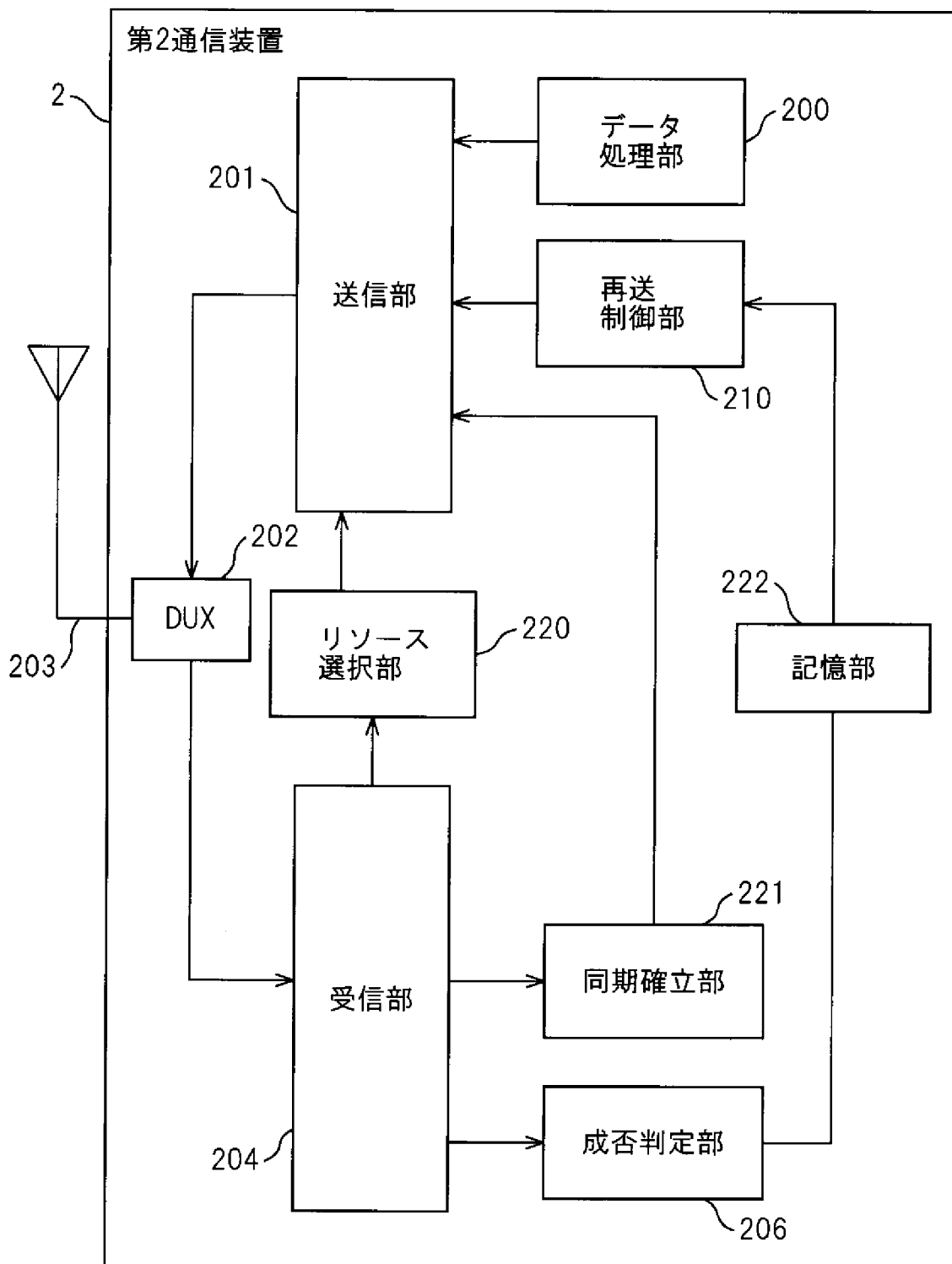
[図14]

図14



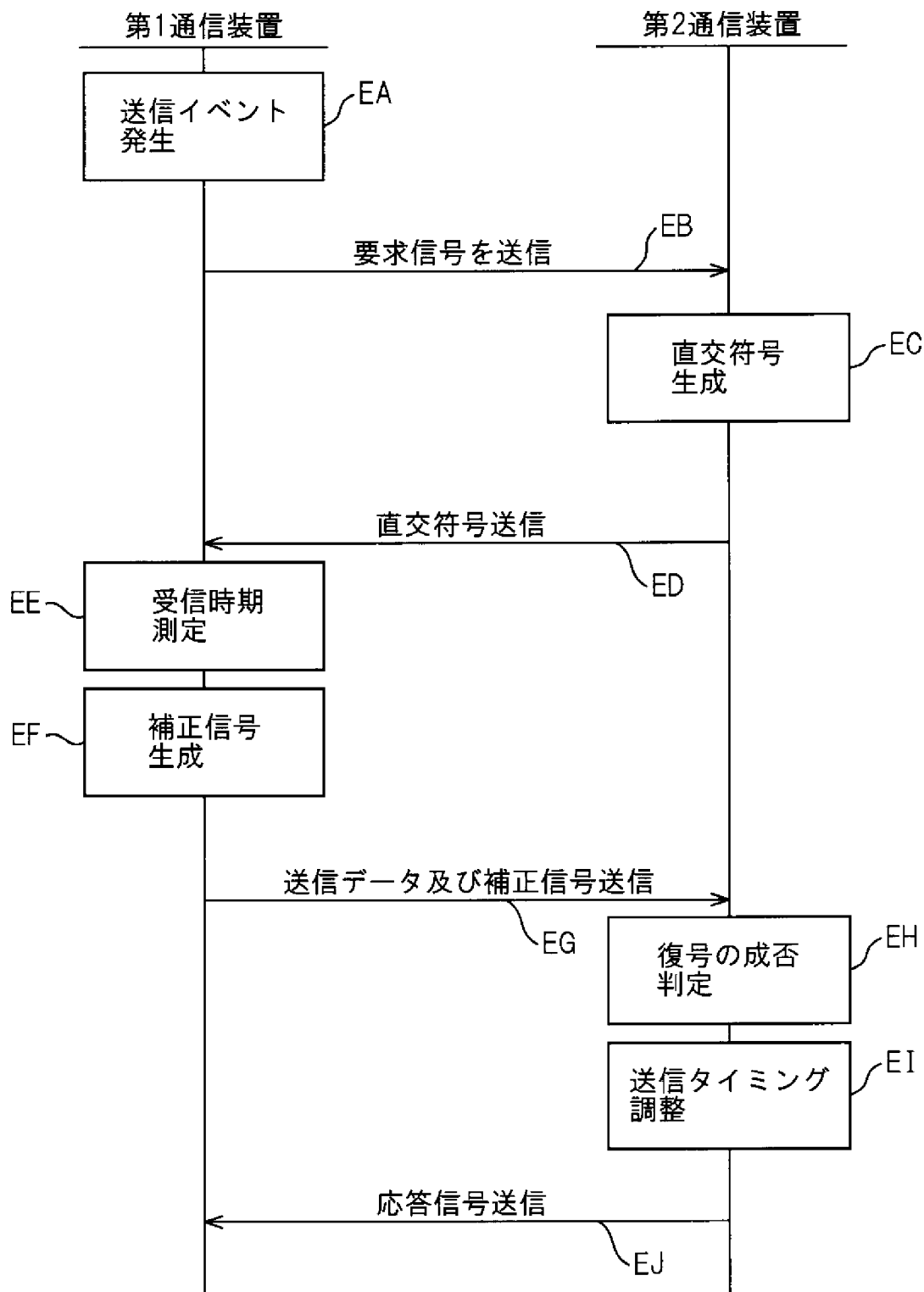
[図15]

図15



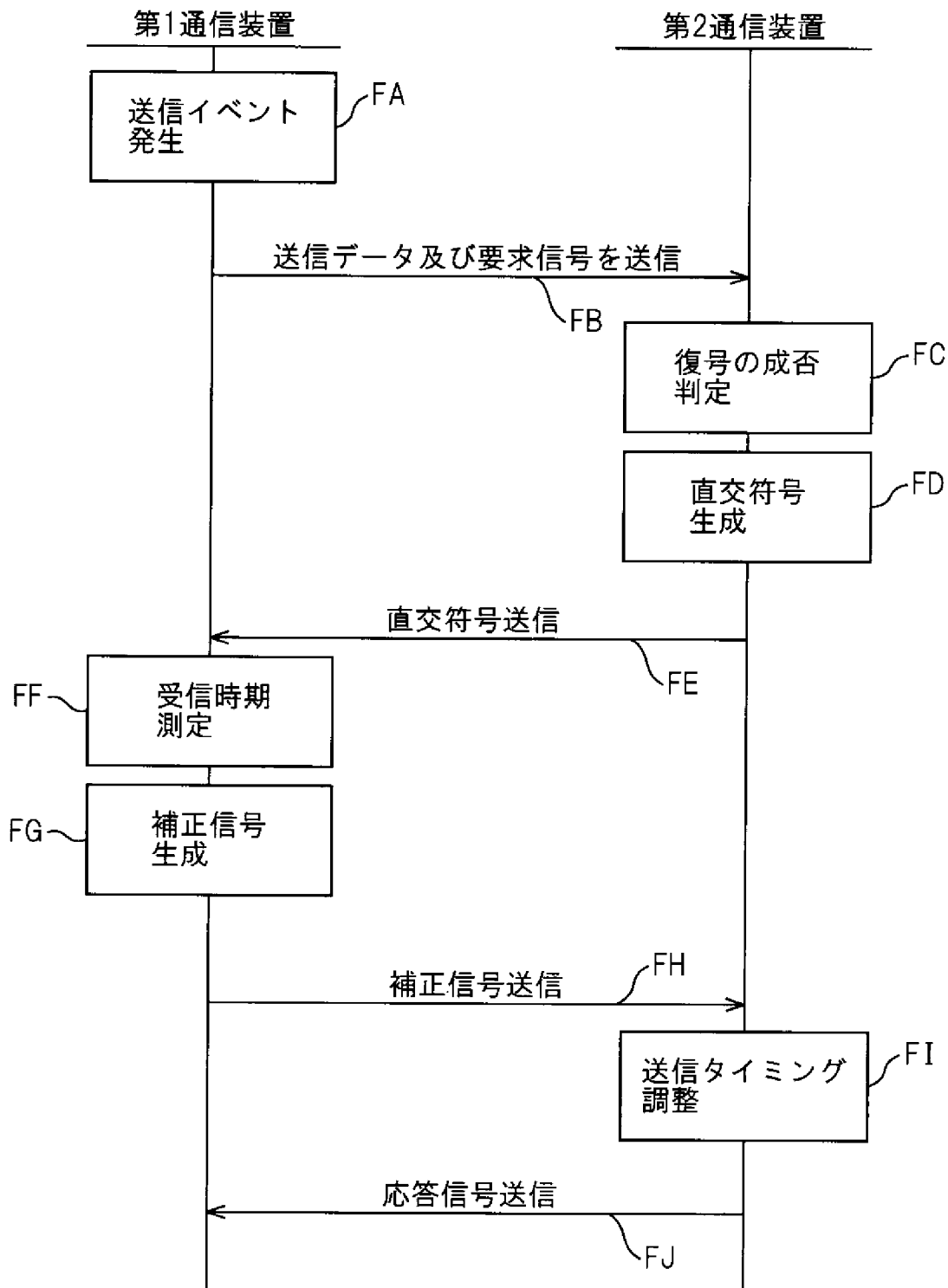
[図16]

図16



[図17]

図17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/04(2009.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04W56/00(2009.01)i, H04W74/08(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)

H04W4/00-99/00, H04L1/16

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 | 1996-2011 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2011 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2011 |

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 A | JP 2008-244526 A (NTT Docomo Inc.), 09 October 2008 (09.10.2008), claims 1 to 3; paragraphs [0010], [0036], [0054] to [0055], [0071] to [0079], [0101] to [0103]; fig. 4, 10 to 11 & US 2010/0085929 A1 & EP 2139242 A1 & WO 2008/123161 A1 & CN 101653031 A & KR 10-2010-0014516 A | 6-8, 10, 13, 14 1-5, 9, 11, 12 |
| A | WO 2008/111606 A1 (Sharp Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0042] to [0043], [0058] to [0060] & US 2010/0098051 A1 & EP 2124473 A1 & CN 101637041 A | 1-14 |

 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
01 March, 2011 (01.03.11)Date of mailing of the international search report
08 March, 2011 (08.03.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052916

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2010-502065 A (IP Wireless, Inc.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0061] to [0065], [0091] & US 2008/0043658 A1 & EP 2080396 A1 & EP 2217016 A1 & EP 2239969 A1 & EP 2239970 A1 & EP 2239971 A1 & EP 2239972 A1 & WO 2008/022856 A1 & KR 10-2009-0053920 A & CN 101529931 A | 1-14 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W28/04(2009.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04W56/00(2009.01)i, H04W74/08(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 (IPC))
 Int.Cl. H04W4/00-99/00, H04L1/16

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 A | JP 2008-244526 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.10.09 請求項 1-3, 段落 0010, 段落 0036, 段落 0054-0055, 段落 0071-0079, 段落 0101-0103, 図 4, 図 10-11 & US 2010/0085929 A1 & EP 2139242 A1 & WO 2008/123161 A1 & CN 101653031 A & KR 10-2010-0014516 A | 6-8, 10, 13, 14 1-5, 9, 11, 12 |
| A | WO 2008/111606 A1 (シャープ株式会社) 2008.09.18 段落 0042-0043, 段落 0058-0060 & US 2010/0098051 A1 & EP 2124473 A1 & CN 101637041 A | 1-14 |

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、一般的な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 01.03.2011 | 国際調査報告の発送日 08.03.2011 |
| 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) ▲高▼橋 真之 電話番号 03-3581-1101 内線 3534 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|----------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| A | JP 2010-502065 A (アイピーワイヤレス, インコーポレイテッド) 2010.01.21 段落 0061-0065, 段落 0091 & US 2008/0043658 A1 & EP 2080396 A1 & EP 2217016 A1 & EP 2239969 A1 & EP 2239970 A1 & EP 2239971 A1 & EP 2239972 A1 & WO 2008/022856 A1 & KR 10-2009-0053920 A & CN 101529931 A | 1-14 |