

(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  
2009年12月3日(03.12.2009)

PCT

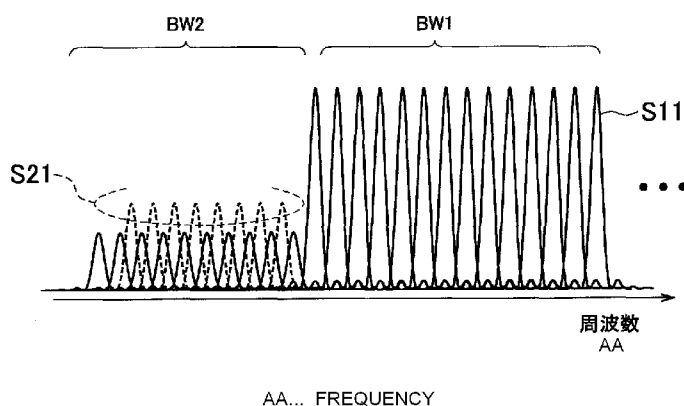
(10) 国際公開番号  
WO 2009/145151 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/059541
- (22) 国際出願日: 2009年5月25日(25.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2008-140193 2008年5月28日(28.05.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DoCoMo, Inc.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11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): 藤井 啓正 (FUJII, Hiromasa). 吉野 仁 (YOSHINO, Hitoshi).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線通信システム

[図3]



(57) Abstract: A second radio communication system selects a subcarrier S21 to be used in accordance with a subcarrier S11. The second radio communication system transmits a radio signal using the selected subcarrier S21. When selecting a subcarrier S21, the subcarrier S21 positioned between a plurality of subcarriers S11 radiated in a band BW2 is selected.

(57) 要約: 第2無線通信システムは、サブキャリアS11の状況に応じて、使用するサブキャリアS21を選択する。第2無線通信システムは、選択したサブキャリアS21を用いた無線信号を送信する。サブキャリアS21の選択では、帯域BW2に輻射された複数のサブキャリアS11の間に位置するサブキャリアS21を選択する。



WO 2009/145151 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：無線通信システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、所定の周波数間隔を有する複数のサブキャリアを用いた無線信号を送受信する第1無線通信システムと、隣接周波数帯域において、複数のサブキャリアを用いた無線信号を送受信する第2無線通信システムとを含む無線通信システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、無線通信システムでは、隣接する周波数帯域を使用する隣接無線通信システムとの干渉を防止するため、様々な対策がなされている。

[0003] 一般には、各無線通信システムにおいて送信される無線信号の周波数特性が、送信電力のスペクトラムマスクとして規定される。各無線通信システムは、スペクトラムマスクを超えない範囲で帯域外輻射量に抑えることによって、システム間干渉を回避する。しかしながら、当該方法は、主に送信側における相互変調歪の対策である。つまり、受信側における相互変調歪による影響を十分に抑制することが難しい。また、過度に厳しいスペクトラムマスクを規定することは、各無線通信システムを構成する装置のコストやサイズの増大に繋がるため、好ましくない。

[0004] また、動的にシステム間干渉を制御する方法も知られている（例えば、特許文献1）。当該方法では、データ伝送に用いられる主波が他の無線通信システムに与える影響が考慮される。なお、当該方法では、スプリアスが他の無線通信システムに与える影響については言及されていない。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-282228号公報（第5-6頁）

### 発明の概要

[0006] ところで、OFDMなど、複数のサブキャリアを用いて複数の信号が並列に伝

送されるマルチキャリア方式の無線通信システムでは、送信される信号の組合せによって大きなピーク成分が送信信号中に発生する場合がある。このため、受信装置の低雑音増幅器（LNA）やミキサーなどを構成する非線形素子の飽和領域における動作に起因する他の無線通信システムとの干渉（スプリアス）が問題となり易い。

[0007] 特に、高速な通信速度を確保するため、連続した広い周波数帯域ではなく、不連続な複数の周波数帯域をまとめて利用する場合、他の無線通信システムとの干渉は深刻な問題となる。

[0008] そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、マルチキャリア方式が用いられる場合において、隣接する周波数帯域を使用する隣接無線通信システムとの干渉をより効果的に低減することができる無線通信システムを提供することを目的とする。

[0009] 上述した問題を解決するため、本発明は、次のような特徴を有している。まず、本発明の第1の特徴は、所定の周波数帯域（帯域BW1）において、所定の周波数間隔を有する複数の第1サブキャリア（サブキャリアS11）を用いた無線信号（無線信号RS）を送受信する第1無線通信システム（無線通信システム100）と、前記所定の周波数帯域に隣接する隣接周波数帯域（帯域BW2）において、複数の第2サブキャリア（サブキャリアS21）を用いた無線信号（無線信号RS）を送受信する第2無線通信システム（無線通信システム200）とを含む無線通信システム（無線通信システム1）であって、前記第2無線通信システムは、前記第1サブキャリアの状況に応じて、使用する前記第2サブキャリアを選択するサブキャリア選択部（サブキャリア処理部303）と、前記サブキャリア選択部によって選択された前記第2サブキャリアを用いた無線信号を送信する送信部（無線部313）と備え、前記サブキャリア選択部は、前記隣接周波数帯域に輻射された複数の前記第1サブキャリアの間に位置する前記第2サブキャリアを選択することを要旨とする。

[0010] このような無線通信システムによれば、第2無線通信システムでは、第1

無線通信システムが用いる第1サブキャリアの状況に応じて、前記隣接周波数帯域に輻射された複数の第1サブキャリアの間に位置する第2サブキャリアが選択される。

[0011] このため、非線形素子の飽和領域における動作に起因する隣接周波数帯域への無線信号の輻射、つまり、帯域外輻射が発生した場合でも隣接周波数帯域を使用する無線通信システムとの干渉をより効果的に低減することができる。

[0012] 本発明の第2の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記第1無線通信システムは、 $f + (NM + n) \times \Delta f$ を満足し、前記 $f$ は、前記所定の周波数帯域における基準周波数、前記 $\Delta f$ は、前記第1サブキャリアの間隔、前記 $N$ 及び前記 $n$ は、所定の自然数、 $M$ は、 $f + (NM + n) \times \Delta f$ が前記所定の周波数帯域内となる範囲の整数である前記第1サブキャリアを使用するサブキャリア決定部（サブキャリア処理部303）を備え、前記サブキャリア選択部は、 $f + (NM + m) \times \Delta f$ を満足し、前記 $m$ は、前記 $n$ 以外であって、前記 $N$ 未満の正の整数である前記第2サブキャリアを選択することを要旨とする。

[0013] 本発明の第3の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムでは、直交周波数分割多重が用いられることを要旨とする。

[0014] 本発明の第4の特徴は、本発明の第3の特徴に係り、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムでは、複数のビットが対応付けられたシンボル（シンボル $S_Y$ ）が用いられ、前記シンボルの送信タイミングは、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムにおいて同期していることを要旨とする。

[0015] 本発明の第5の特徴は、本発明の第2の特徴に係り、前記 $N$ は、 $N \geq 2$ を満足し、前記サブキャリア選択部は、複数の前記 $m$ に対応する前記第2サブキャリアのセットを選択し、前記送信部は、前記サブキャリア選択部によって選択された前記第2サブキャリアのセットを用いた無線信号を送信するこ

とを要旨とする。

[0016] 本発明の第 6 の特徴は、本発明の第 2 の特徴に係り、前記第 1 無線通信システムにおいて送信される送信フレーム（送信フレーム F）は、時間軸に沿った複数の時間領域（時間帯 T S 1, T S 2）に区分され、前記第 1 無線通信システム及び前記第 2 無線通信システムにおいて、前記 N は、それぞれの前記時間領域において異なることを要旨とする。

[0017] 本発明の第 7 の特徴は、本発明の第 2 の特徴に係り、前記第 1 無線通信システムは、前記第 2 無線通信システムの稼働状況を取得する状況取得部（例えば、ネットワーク接続部 3 1 5）を備え、前記使用サブキャリア決定部は、前記状況取得部によって取得された前記稼働状況に基づいて前記 N を決定することを要旨とする。

[0018] 本発明の第 8 の特徴は、本発明の第 7 の特徴に係り、前記状況取得部は、前記第 2 無線通信システムに含まれる送信装置と受信装置との間における伝搬損失を含むことを要旨とする。

[0019] 本発明の第 9 の特徴は、本発明の第 2 の特徴に係り、前記使用サブキャリア決定部は、前記第 1 無線通信システムにおいて使用される前記所定の周波数帯域の帯域幅に基づいて前記 N 及び前記 n を決定することを要旨とする。

[0020] 本発明の特徴によれば、マルチキャリア方式が用いられる場合において、隣接する周波数帯域を使用する隣接無線通信システムとの干渉をより効果的に低減することができる無線通信システムを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0021] [図1] 図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る無線通信システム 1 の全体概略構成図である。

[図2] 図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る無線通信システム 1 0 0 が送信する周波数帯域におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

[図3] 図 3 は、本発明の第 1 実施形態に係るサブキャリアの間隔を  $2 \times \Delta f$  間隔とした場合におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

[図4] 図 4 は、本発明の第 1 実施形態に係る無線通信装置 3 0 0 の機能ブロッ

ク構成図である。

[図5] 図5は、本発明の第1実施形態に係る周波数帯域におけるサブキャリアの状態のシミュレーション結果を示す図である。

[図6] 図6は、本発明の第2実施形態に係る無線通信システム100において使用可能な帯域BW1におけるサブキャリアS11の配置例を示す図である。

[図7] 図7は、本発明の第2実施形態に係る帯域BW1におけるサブキャリアS11と、帯域BW2に輻射される不要波の例を示す図である。

[図8] 図8は、本発明の第3実施形態に係る送信フレームFを時間領域に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

[図9] 図9は、本発明の第4実施形態に係る帯域BW1をサブバンドBW11～サブバンドBW13に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す図である。

[図10] 図10は、本発明の第5実施形態に係るユーザ毎に割り当てられたサブキャリアの配置例を示す図である。

[図11] 図11は、本発明の第6実施形態に係る無線通信装置300Aの機能ブロック構成図である。

[図12] 図12は、本発明の第6実施形態に係るクリッピングノイズがサブキャリアに重畳する場合におけるサブキャリアの割当例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 次に、本発明の実施形態について説明する。具体的には、第1実施形態～第6実施形態について説明する。

[0023] なお、以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一または類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。

[0024] したがって、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

## [0025] [第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態について説明する。具体的には、(1)無線通信システムの全体概略構成、(2)無線通信システムの動作概略、(3)無線通信システムの機能ブロック構成、(4)変形例、及び(5)作用・効果について説明する。

## [0026] (1)無線通信システムの全体概略構成

図1は、本実施形態に係る無線通信システム1の全体概略構成図である。図1に示すように、無線通信システム1は、無線通信システム100と、無線通信システム200とを含む。

[0027] 無線通信システム100は、無線基地局110A、110B及び無線通信端末160A、160Bを含む。無線通信端末160A、160Bは、携帯型の無線通信端末である。本実施形態において、無線通信システム100は、携帯電話システムであり、第1無線通信システムを構成する。

[0028] 無線通信システム200は、送信局210及び受信装置220A、220Bを含む。受信装置220A、220Bは、所定の場所に設置され、送信局210から送信された無線信号RSを受信する受信装置である。本実施形態において、無線通信システム200は、放送システムであり、第2無線通信システムを構成する。

[0029] 無線基地局110A、110Bは、無線通信端末160A、160Bに向けて無線信号RSを送信する。無線基地局110Aは、カバーエリアA1を形成する。また、無線基地局110Bは、カバーエリアA2を形成する。つまり、無線通信システム100は、複数のセル(無線基地局)を有するマルチセル型である。

[0030] 無線通信システム100及び無線通信システム200では、直交周波数分割多重(OFDM)が用いられる。また、無線通信システム100と無線通信システム200とは、通信ネットワーク10を介して接続される。

## [0031] (2)無線通信システムの動作概略

次に、無線通信システム1の動作概略について説明する。図2は、無線通

信システム100が送信する周波数帯域におけるサブキャリアの配置例を示す。

- [0032] 無線通信システム100は、帯域BW1（所定の周波数帯域）において、所定の周波数間隔を有する複数のサブキャリアS11（第1サブキャリア）を用いた無線信号RSを送受信する。
- [0033] また、無線通信システム200は、帯域BW1に隣接する帯域BW2（隣接周波数帯域）において、複数のサブキャリアS21（第2サブキャリア）を用いた無線信号RSを送受信する。
- [0034] 無線通信システム100及び無線通信システム200ではOFDMが用いられるため、伝送されるシンボルSY（図2において不図示、図4参照）の組合せによって、時間信号、具体的には、IFFT部305（図4参照）の出力信号において、大きなピーク成分が発生し得る。
- [0035] 当該ピーク成分が、無線部313（図4参照）を構成する電力増幅器などの非線形素子により入力されると、信号の歪（非線形歪）の原因となる。この結果、帯域BW1に隣接する帯域BW2への帯域外輻射量を増加させる。また、図2に示すように、全てのサブキャリアS11を使用すると、帯域BW1の帯域外、つまり、帯域BW2において発生する不要波も、全てのサブキャリアS11の周波数間隔（ $\Delta f$ ）で発生する。
- [0036] 本実施形態では、サブキャリアS11を2サブキャリア間隔で使用する。この場合、2サブキャリア間隔を有する信号が、飽和状態で動作する非線形素子を通過することによって帯域BW2上に生じる不要波も $2 \times \Delta f$ 間隔で発生する。
- [0037] 図3は、サブキャリアの間隔を $2 \times \Delta f$ 間隔とした場合におけるサブキャリアの配置例を示す。無線通信システム100から発生した不要波（サブキャリアS11）の周波数を $f + 2n \times \Delta f$ とすると、帯域BW2を使用する無線通信システム200においては、 $f + (2n + 1) \times \Delta f$ となるサブキャリアS21を利用して通信を実行させる。ここで、 $f$ は基準となる周波数、 $\Delta f$ はサブキャリア間隔、 $n$ はそれぞれの帯域（帯域BW1及び帯域BW2）内

のサブキャリアに対応し、 $f + 2n \times \Delta f$  及び  $f + (2n + 1) \times \Delta f$  が、当該周波数帯域（帯域BW1及び帯域BW2）内となる範囲の整数である。

[0038] なお、使用するサブキャリアの番号は、無線通信システム100と無線通信システム200とにおける調整の結果に基づいて、固定的に設定してもよい。また、無線通信システム100を構成する無線通信端末160A、160Bにおいて使用可能なサブキャリアを判別し、判別したサブキャリアの番号を無線通信システム200に通知してもよい。さらに、無線通信システム200（受信装置220A、220B）は、通知されたサブキャリアのセット（或いはその一部）を用いて無線信号RSを送信してもよい。

[0039] 本実施形態では、無線通信システム100と無線通信システム200とでは、同一のサブキャリア間隔（ $\Delta f$ ）が用いられる。なお、無線通信システム200は、1サブキャリア分に相当する帯域を用いてシングルキャリアによる通信を実行してもよい。

[0040] また、本実施形態では、シンボルSYの送信タイミングは、無線通信システム100及び無線通信システム200において同期している。

[0041] （3）無線通信システムの機能ブロック構成

次に、無線通信システム1の機能ブロック構成について説明する。具体的には、無線通信システム1を構成する無線基地局110A、210B、或いは無線通信システム200を構成する送信局210に実装される無線通信装置300の機能ブロック構成について説明する。

[0042] （3.1）送信局210に実装される場合

まず、無線通信装置300が送信局210に実装される場合について説明する。図4は、無線通信装置300の機能ブロック構成図である。無線通信装置300は、無線信号RSを送信する機能を備える。具体的には、無線通信装置300は、符号化・シンボルマッピング部301、サブキャリア処理部303、IFFT部305、P/S変換部307、GI付加部309、D/A変換部311、無線部313及びネットワーク接続部315を備える。

[0043] 符号化・シンボルマッピング部301は、伝送される送信ビット列に対し

て、誤り訂正符号による符号化を実行する。また、符号化・シンボルマッピング部 301 は、複数のビット（例えば、0001）が対応付けられたシンボル S Y へのマッピングなどを実行する。

[0044] サブキャリア処理部 303 は、符号化・シンボルマッピング部 301 から出力されたシンボル S Y にサブキャリアを割り当てる。特に、本実施形態では、サブキャリア処理部 303 は、無線通信システム 100 において用いられるサブキャリア S 11 の状況に応じて、使用するサブキャリア S 21 を選択する。無線通信装置 300 が送信局 210 に実装される場合、サブキャリア処理部 303 は、サブキャリア選択部を構成する。

[0045] 具体的には、サブキャリア処理部 303 は、帯域 BW2 に輻射された複数のサブキャリア S 11 の間に位置するサブキャリア S 21 を選択する。本実施形態では、サブキャリア処理部 303 は、 $f + (NM + m) \times \Delta f$  を満足するサブキャリア S 21 を選択する。

[0046] なお、N は、使用されるサブキャリアの間隔を示し、予め規定された自然数（所定の自然数）である。N は、 $N \geq 2$  を満足する。例えば、 $N = 2$  であれば、1 サブキャリア毎にサブキャリアが使用される。より具体的には、サブキャリア # 1, 3, 5... が使用される。

[0047] M は、後述する  $f + (NM + n) \times \Delta f$  が帯域 BW1 内となる範囲の整数である。また、m は、n 以外であって N 未満の正の整数である。

[0048] また、サブキャリア処理部 303 は、複数の m に対応するサブキャリア S 21 のセットを選択することができる。複数の m に対応するサブキャリア S 21 のセットが選択される場合、N だけではなく、m も決定する必要がある。例えば、サブキャリア # 1, 3, 5 が使用される場合、サブキャリア # 0 の周波数を f とすると、 $m = 1$  と決定される。

[0049] IFFT 部 305 は、サブキャリア処理部 303 から出力されたサブキャリア S 21 の逆フーリエ変換を実行し、出力されたサブキャリア S 21 に対応する時間信号を生成する。

[0050] P/S 変換部 307 は、IFFT 部 305 から出力された時間信号の並直列変

換を実行する。

- [0051] GI付加部309は、P/S変換部307から出力された時間信号にガードインターバル、具体的には、当該時間信号の一部を付加する。
- [0052] D/A変換部311は、ガードインターバルが挿入された時間信号のデジタル/アナログ変換を実行する。
- [0053] 無線部313は、D/A変換部311から出力された信号の周波数変換及び電力増幅を実行する。また、無線部313は、周波数変換及び電力増幅を実行することによって生成された無線信号RSをアンテナから送信する。
- [0054] すなわち、無線部313は、サブキャリア処理部303によって選択されたサブキャリアS21を用いた無線信号RSを送信する。複数のサブキャリアS21は並列して送信され、各シンボルSYは、何れかのサブキャリアS21によって伝送される。
- [0055] また、無線部313は、サブキャリア処理部303によって複数のmに対応するサブキャリアS21のセットを選択された場合、当該サブキャリアS21のセットを用いた無線信号RSを送信することができる。
- [0056] ネットワーク接続部315は、通信ネットワーク10（図1参照）と接続するための通信インタフェースを提供する。ネットワーク接続部315は、サブキャリア処理部303と接続され、無線通信システム100及び無線通信システム200において使用されているサブキャリアの状況を示す情報などを送受信する。
- [0057] （3. 2）無線基地局110A, 110Bに実装される場合  
無線通信装置300が無線基地局110A, 110Bに実装される場合、無線通信装置300は、以下に説明する機能を提供する。なお、以下、上述した無線通信装置300が送信局210に実装される場合と異なる部分について説明する。
- [0058] 本実施形態では、無線基地局110A, 110Bが含まれる無線通信システム100では、サブキャリアS11は、 $f + (NM + n) \times \Delta f$ を満足する。上述したように、 $f$ は、帯域BW1における基準周波数である。N及び

$n$ は、所定の自然数である。また、 $M$ は、 $f + (NM + n) \times \Delta f$ が帯域BW 1内となる範囲の整数である。無線通信装置300が無線基地局110A, 110Bに実装される場合、サブキャリア処理部303は、使用サブキャリア決定部を構成する。

- [0059] サブキャリア処理部303は、ネットワーク接続部315によって取得された無線通信システム100の稼働状況に基づいて $N$ を決定する。また、サブキャリア処理部303は、無線通信システム100において使用される帯域BW 1の帯域幅に基づいて $N$ 及び $n$ を決定することができる。
- [0060] 具体的には、無線通信システム200の稼働状況が低い場合、 $N=3$ と設定され、無線通信システム100では、1つの $m$ に対するサブキャリアS11のセットが使用される。無線通信システム200の稼働率が上昇するに連れて、「 $N=2$ 、無線通信システム100では、1つの $m$ に対するサブキャリアS11のセットを使用」から、「 $N=3$ 、無線通信システム100では、2つの $m$ に対するサブキャリアS11のセットを使用」というように、 $N$ 及び $m$ が決定される。
- [0061] ここでは、無線通信システム200の稼働状況に応じて、無線通信システム100において使用されるサブキャリアS11のセットを決定する方法を説明したが、無線通信システム100では、無線通信システム200の稼働状況に関わらず、所定の条件、例えば、「各無線基地局のリソース使用率が $X\%$ 以下となる $N$ と $m$ とのセットを選択する」ことに基づいて、無線通信システム100におけるトラフィックの状況に合わせて $N$ と $m$ とを決定してもよい。また、無線通信システム200は、近接するサブキャリアS11の使用状況に応じて、使用するサブキャリアS21のセットを選択すればよい。
- [0062] ネットワーク接続部315は、無線通信システム200の稼働状況を取得する。具体的には、ネットワーク接続部315は、通信ネットワーク10を介して接続される送信局210からサブキャリアS21の使用状況を示す情報を取得する。ネットワーク接続部315は、取得した当該情報をサブキャリア処理部303に通知する。無線通信装置300が無線基地局110A,

110Bに実装される場合、ネットワーク接続部315は状況取得部を構成する。

[0063] また、ネットワーク接続部315は、無線通信システム200に含まれる送信装置と受信装置、つまり、送信局210と受信装置220A, 220Bとの間における伝搬損失を示す情報を取得することもできる。

[0064] (4) 変形例

上述した実施形態では、帯域外輻射量が、時間や無線基地局110A, 110Bなどに依存せずに一定となる場合を例として説明した。しかしながら、無線通信システム100の無線基地局110A, 110Bに隣接するエリアにおいて、帯域BW1に隣接する帯域BW2を使用する無線通信システム200の受信装置220A, 220Bが存在しない場合には、当該受信装置が存在する場合よりも大きな帯域外輻射量が許容される。

[0065] そこで、帯域BW2を使用する無線通信システム200からフィードバック情報が得られる場合や、帯域BW2を使用する無線通信システム200の受信装置の状況（位置や距離減衰量など）が判明している場合、帯域BW2を使用する無線通信システム200の状態に応じて、無線基地局110A, 110Bは、帯域外に送信される不要波の量を制御してもよい。

[0066] 例えば、図1において、帯域BW2を使用する無線通信システム200の受信装置220A, 220Bが稼働している場合、無線基地局110A, 110Bは、2サブキャリア分の間隔を維持した状態、つまり、使用するサブキャリア数を減らした状態でサブキャリアS11を使用する。一方、何れかの無線通信端末のみが稼働している場合、無線基地局110A, 110Bは、全てのサブキャリアS11を使用すればよい。

[0067] この場合、受信装置220A, 220Bの位置情報や稼働状態は、例えば受信装置220A, 220Bから無線通信システム100に通知するようによければよい。なお、受信装置220A, 220Bは、稼働状態ではなく、送信局210から送信された無線信号RSによる干渉量や、送信局210と、受信装置220A, 220Bとの間における推定伝搬損失または干渉電力の

必要低減量を無線通信システム100に通知してもよい。

[0068] なお、推定伝搬損失には、送信アンテナ利得、受信アンテナ利得の影響が含まれていてもよく、受信装置220A、220Bにおける所望波の受信レベルに応じて設定される許容干渉レベルが併せて通知されてもよい。

[0069] また、無線基地局110A、110Bは、通知されたこれらの情報に基づいて、受信装置220A、220Bに与える影響が許容されるレベル以下となるように、N、m及び送信電力を決定するようにしてもよい。

[0070] (5) 作用・効果

次に、無線通信システム1の効果を確認するために実施した計算機シミュレーションの結果について説明する。図5は、周波数帯域におけるサブキャリアの状態のシミュレーション結果を示す。

[0071] 計算機シミュレーションは、以下の条件下において実施した。

- [0072]
- ・観測用FFTポイント数：256
  - ・無線通信システム100の占有帯域における全サブキャリア数：30
  - ・無線通信システム100の使用サブキャリア数：15
  - ・無線通信システム200の占有帯域における全サブキャリア数：60
  - ・無線通信システム200の使用サブキャリア数：30
  - ・バックオフ：3.5dB

サブキャリアS11を帯域BW1においてランダムに使用した場合、帯域BW1に隣接する帯域BW2では、全ての周波数成分において不要波が比較的高いレベルで発生している。図中のAR1は、サブキャリアS11を帯域BW1においてランダムに使用した場合におけるSIRを示す。

[0073] 一方、本実施形態の場合、帯域BW2において無線通信システム200が使用するサブキャリアの位置では、不要波レベルが低減されている。図中のAR2は、上述した方法によってサブキャリアS11及びサブキャリアS21を使用した場合におけるSIRを示す。

すなわち、本実施形態によれば、無線通信システム100から電力密度の高い無線信号RSが帯域BW2において受信される場合でも、無線通信シス

テム200では、サブキャリアS11による干渉が低減され、良好な受信品質を確保できる。

[0074] なお、本実施形態に係るサブキャリアの割当方式の特徴として、送信側において発生する送信スプリアスのみならず、受信側において発生する受信相互変調に対して有効な点が挙げられる。

[0075] 従来、受信相互変調を抑制するためには、送信スプリアスのように送信側で対策を講じることが難しく、ガードバンドを長くする、或いは送信電力を低減するなどの限られた方法しか適用することができなかった。

[0076] さらに、一度歪んだ無線信号RSの補償は、処理が複雑になり難しい。しかしながら、本実施形態に係るサブキャリアの割当方式を用いれば、受信側において無線信号RSに歪が生じていても、歪が発生する周波数成分と、変調された信号の周波数成分が異なるため、受信側において複雑な処理を行うことなく、無線通信システム100と無線通信システム200との干渉を回避することができる。

[0077] また、無線通信システム100のようにマルチセル型の無線通信システムである場合、無線基地局110A、110Bが、同一の周波数帯域において異なるサブキャリアを用いることによって、セル間干渉を低減し、全体で多くの無線リソースを効率よく使用することができる。

[0078] ここで、無線通信システム100において、複数のパターンのサブキャリア位置が用いられると、無線基地局110A、110B毎に異なるパターンが使用される。このため、無線通信システム200の受信装置220A、220Bにおいて、複数のパターンのサブキャリア位置、すなわち、全てのサブキャリアを受信する状況が発生し得るため、受信相互変調による問題は、解決されない可能性がある。

[0079] ところが、本実施形態において解決しようとする問題は、受信装置220Aのように、無線基地局110Aに近接した位置に存在する場合に発生し易い。しかしながら、無線通信システム100がマルチセル型のように面展開されている場合、一般的に、複数の無線基地局が近接した位置に設置される

ことはないため、受信装置 220A においては、無線基地局 110B から送信される無線信号 RS の受信レベルは比較的小さくなる。このため、受信相互変調により発生する不要波も小さくなり、通信を阻害するような受信相互変調の発生要因とはなり難い。

[0080] 一方、無線基地局 110A, 110B から送信される無線信号 RS の受信レベルが等しくなる受信装置 220B では、無線基地局 110A, 110B 何れからの無線信号 RS の受信レベルとも、受信装置 220A ほどは大きくないと考えられる。したがって、本実施形態によれば、受信相互変調により発生する不要波についても、効果的に抑圧できると考えられる。

[0081] すなわち、無線通信システム 1 によれば、無線通信システム 200 では、無線通信システム 100 が用いるサブキャリア S11 の状況に応じて、帯域 BW2 に輻射された複数のサブキャリア S11 の間に位置するサブキャリア S21 が選択される。

[0082] 具体的には、無線通信システム 100 では、 $f + (NM + n) \times \Delta f$  を満足するサブキャリア S11 が選択される。また、無線通信システム 200 では、 $f + (NM + m) \times \Delta f$  を満足するサブキャリア S21 が選択される。なお、m は、n 以外であって N 未満の正の整数である。或いは「無線通信システム 200 における使用状況」及び「無線通信システム 100 から無線通信システム 200 に与える影響」に応じて、無線通信システム 200 が、無線通信システム 100 に影響を与えないサブキャリア S21 のセットを判断してもよい。

[0083] このため、無線通信システム 100 において非線形素子の飽和領域における動作に起因する帯域 BW2 への無線信号 RS の輻射、つまり、帯域外輻射が発生した場合でも、無線通信システム 100 と、帯域 BW2 を使用する無線通信システム 200 との干渉をより効果的に低減することができる。

[0084] 本実施形態では、シンボル SY の送信タイミングは、無線通信システム 100 及び無線通信システム 200 において同期している。このため、シンボル SY の不連続性に起因する帯域外輻射量を抑制することができる。仮に、

シンボルS Yが無線通信システム100及び無線通信システム200において同期せずに動作している場合、シンボルS Yの不連続性に起因する帯域外輻射量よりも、非線形素子の歪に起因する帯域外輻射量が多い状況のみにおいて、上述したサブキャリアの割当方式が有効となる。

[0085] 本実施形態では、無線通信システム100（サブキャリア処理部303）は、通信ネットワーク10を介して取得された無線通信システム200の稼働状況に基づいてNを決定する。このため、帯域外輻射量の増加による無線通信システム100と無線通信システム200との干渉を抑制しつつ、無線通信システム100及び無線通信システム200における無線リソースをさらに効率よく使用することができる。

[0086] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態では、複数のサブキャリアの配置パターンが用いられる。以下、上述した第1実施形態と異なる部分について主に説明する。

[0087] 第1実施形態では、無線通信システム100が、2サブキャリア分の間隔（ $N=2$ ）を維持した状態でサブキャリアS11を使用する場合を例として説明した。本実施形態では、 $N=3$ の場合を例として説明する。

[0088] 図6は、無線通信システム100において使用可能な帯域BW1におけるサブキャリアS11の配置例を示す。 $N=3$ の場合、無線通信システム100では、図6に示すサブキャリアS11のうち、実線で示すサブキャリアS11のみを使用する。

[0089] ここで、図7は、帯域BW1におけるサブキャリアS11と、帯域BW2に輻射される不要波の例を示す。図7に示すように、 $N=3$ の場合、帯域BW1の帯域外、具体的には、帯域BW2においても $3 \times \Delta f$ 間隔で不要波が発生する。このため、帯域BW2を使用する無線通信システム200は、点線或いは一点鎖線で示すサブキャリアの配置パターンを使用する。さらに、無線通信システム200は、点線或いは一点鎖線で示す両方のサブキャリアの配置パターンを使用してもよい。

[0090] また、マルチセル型である無線通信システム100のように、同一周波数を地理的に離れた場所において繰り返し使用される場合、上述したサブキャリアの間隔を隣接する無線基地局相互において統一するとともに、隣接する無線基地局とは、異なるサブキャリアの配置パターンが用いられることが好ましい。このようなサブキャリアの配置パターンを用いることによって、特定のエリアにおいて全く使用されないサブキャリアが生じたり、隣接する無線基地局が使用するサブキャリアと同一のサブキャリアを使用したりすることによって、無線リソースの効率的な利用が妨げられることを防止できる。

[0091] さらに、無線通信システム100において設定されるサブキャリアS11の間隔は、通信ネットワーク10を介して共有してもよい。例えば、無線通信端末160A, 160Bが無線通信システム100において使用されているサブキャリアS11を測定し、測定結果を無線基地局110A, 110Bに通知することができる。この場合、無線通信装置300は、無線基地局110A, 110Bから通知される測定結果を受信する受信処理部321（図1参照）を備えればよい。なお、無線通信端末160A, 160Bが無線通信システム100において使用されているサブキャリアS11を測定する場合、無線基地局110A, 110Bが無線信号RSを送信しないようにしてもよい。

[0092] [第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態では、サブキャリアの送信フレームを時間領域に分割し、時間領域毎にサブキャリアの使用パターンを変更する例について説明する。

[0093] 図8は、送信フレームFを時間領域に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す。図8に示すように、無線通信システム200において送信される送信フレームFは、時間軸に沿った複数の時間領域、具体的には、時間帯TS1, TS2に区分される。

[0094] 図8に示すように、無線通信システム100は、時間帯TS1において、所定のサブキャリアの配置パターン（例えば、 $N=3$ ）を用いてサブキャリ

アを送信する。無線通信システム200は、時間帯TS1において、無線通信システム100からの帯域外輻射による不要波と重ならないサブキャリア（図8において点線で示すサブキャリア）を使用できる。つまり、無線通信システム100及び無線通信システム200において、上述したN（サブキャリア間隔）は、それぞれの時間帯において異なる。

[0095] 一方、無線通信システム100は、時間帯TS2において、全てのサブキャリアを送信する。このため、無線通信システム200が使用する帯域においては無線通信システム100からの帯域外輻射による不要波が存在する。つまり、受信装置220A, 220Bは、送信局210が送信する無線信号RSを正常に受信できない場合がある。

[0096] なお、無線通信システム200が放送システムではなく、無線LANシステムのように1対1で通信を実行する通信システムである場合、無線通信システム100からの干渉を大きく受ける受信装置は、図8において点線で示すサブキャリアのみを使用すればよい。

[0097] また、無線通信システム200が放送システムではなく、携帯電話システムである場合、図8において点線で示すサブキャリアには、報知信号や、無線通信システム100からの干渉を大きく受ける受信装置を割り当てればよい。一方、図8において実線で示すサブキャリアには、無線通信システム100から受ける干渉が小さい受信装置を割り当てるのが好ましい。

[0098] なお、時間帯の長さは、例えば、(i) 予め固定された値を用いる、(ii) 無線通信システム200の稼働状況に基づいて決定する、(iii) 無線通信システム100の稼働状況に基づいて決定する方法の何れかを用いることができる。また、無線通信システム200の稼働状況に基づいて時間帯の長さを決定する場合、無線通信システム200から無線通信システム100に対して稼働状況を通知する。さらに、時間帯の長さやサブキャリアの配置パターンとの組合せを上述した稼働状況に基づいて変更してもよい。

[0099] [第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態について説明する。本実施形態では、無線通

信システム1において使用できる周波数帯域が、連続する複数の帯域（サブバンド）に分割される。特定のサブバンドにおいて上述したようなサブキャリアの割り当てが実行される。

[0100] 図9は、帯域BW1をサブバンドBW11～サブバンドBW13に分割した場合におけるサブキャリアの配置例を示す。図9に示すように、サブバンドBW11～サブバンドBW13のうち、外側に位置するサブバンド、つまり、サブバンドBW11及びサブバンドBW13のみにおいて上述したような複数サブキャリア分の間隔（Nサブキャリア毎）が確保されるサブキャリアの割り当ての割り当てが実行される。

[0101] なお、他の無線通信システムが使用する周波数帯域と直接隣接しないサブバンドBW12では、複数サブキャリア分の間隔を確保せず、全てのサブキャリア、或いは擬似ランダム的に特定のサブキャリアを用いることができる。

[0102] [第5実施形態]

次に、本発明の第5実施形態について説明する。上述したように、無線通信システム200及び無線通信システム100では、OFDMが用いられる。このため、無線通信システム100のような移動体通信システムの場合、下り方向において、複数のユーザ（無線通信端末）に対して同一のシンボルSYを用いて信号を送信する場合や、複数のユーザが同一のシンボルSYを用いて信号を送信する場合がある。

[0103] 図10(a)～(c)は、ユーザ毎に割り当てられたサブキャリアの配置例を示す。図10(a)～(c)に示すように、無線通信システム100が使用できる帯域BW2のうち、ユーザ1には、サブキャリアパターンP1に基づくサブキャリアが割り当てられる（図10(b)参照）。また、ユーザ2には、サブキャリアパターンP2に基づくサブキャリアが割り当てられる（図10(c)参照）。

[0104] なお、サブキャリアパターンP1、P2は、例えば、擬似ランダム的に選択されたサブキャリア、或いは連続した所定数のサブキャリアに基づいて決

定することができる。

[0105] [第6実施形態]

次に、本発明の第6実施形態について説明する。本実施形態では、Peak to Average Power Ratio (PAPR) の低減手法と、上述したサブキャリアの割り当て方法とが組み合わされる。

[0106] OFDMが用いられる場合、送信無線信号に発生するピーク部分のレベルを低減する方法として、クリッピング&フィルタリングが知られている。クリッピング&フィルタリングでは、OFDM信号のピーク部分のクリッピングによってクリッピングノイズが発生する。

[0107] 従来、周波数領域におけるクリッピングノイズ制御方法として、例えば、次のような方法が知られている。

[0108] (i) 周波数帯域外と周波数帯域内とで許容されるクリッピングノイズレベルを変更する

(i i) 周波数帯域内において使用されているサブキャリアと使用されていないサブキャリアとで許容されるクリッピングノイズレベルを変更する

(i i i) 各サブキャリアにおいて使用されている変調方式に従って、許容されるクリッピングノイズレベルを変更する。

[0109] 図11は、本実施形態に係る無線通信装置300Aの機能ブロック構成図である。図11に示すように、無線通信装置300Aは、上述した無線通信装置300と比較すると、クリッピング部331、FFT部333及びフィルタ部335を備える。

[0110] クリッピング部331は、IFFT部305から出力されたOFDM信号のクリッピング処理を実行する。具体的には、クリッピング部331は、公知のクリッピング処理方法（例えば、“Effects of clipping and filtering on the performance of OFDM”, IEEE Commun. Lett., vol. 2, No. 5, pp. 131-133, 1998年5月）に基づいて、IFFT部305から出力されたOFDM信号のピーク部分のクリッピングを実行する。

[0111] FFT部333は、クリッピング部331から出力された信号のフーリエ

変換を実行する。フィルタ部 335 は、FFT 部 333 から出力された信号に含まれるクリッピングノイズに対するフィルタリングを実行する。

[0112] 本実施形態では、周波数帯域内において使用されていないサブキャリアであって、クリッピングノイズが重畳するサブキャリアが、以下の条件を満たすサブキャリアに限定される。

[0113] すなわち、無線通信システム 200 及び無線通信システム 100 が使用する周波数帯域のうち、

$$f + (NM+n) \times \Delta f$$

ここで、 $N$ 、 $n$  は、既定の自然数

$M$  は、 $f + (NM+n) \times \Delta f$  が無線通信システム 100 の帯域内となる範囲の整数

を満たすサブキャリアに限定する。

[0114] 図 12 は、クリッピングノイズがサブキャリアに重畳する場合におけるサブキャリアの割当例を示す。図 12 に示すように、無線通信システム 100 が 2 サブキャリア毎にサブキャリアを使用している場合、実線で示すサブキャリアを使用するときには、一点鎖線で示すサブキャリアにのみクリッピングノイズが重畳するように制御することができる。このため、無線通信システム 200 が使用するサブキャリア S21 に対して大きな干渉を与えないようにすることができる。

[0115] 上述した条件を満たさないサブキャリアを使用すると、非線形素子のダイナミックレンジや、入力されるピーク部分の大きさにも依存するが、帯域 BW1 に隣接する帯域 BW2 において無線通信システム 200 が使用するサブキャリアに対する不要波のレベルが大きくなる。

[0116] なお、上述した条件を満たすサブキャリアに全くクリッピングノイズが重畳しないようにするのではなく、予め許容可能なクリッピングノイズのレベルを推定しておき、当該レベルまではクリッピングノイズを許容するようにしてもよい。

[0117] [その他の実施形態]

上述したように、本発明の第1～第6実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態が明らかとなろう。

[0118] 例えば、無線通信システム100及び無線通信システム200では、OFDMが用いられていたが、無線通信システム100及び無線通信システム200は、必ずしもOFDMが用いられていなくてもよく、複数のサブキャリアが用いられていればよい。

[0119] また、上述した第1実施形態では、隣接する周波数帯域を他の無線通信システムが使用する場合を例として説明したが、隣接する周波数帯域を使用する場合のみではなく、隣接する周波数帯域以外の周波数帯域（例えば、当該隣接周波数帯域に隣接する周波数帯域）を使用する無線通信システムについても考慮して、使用するサブキャリア間隔や送信電力などのパラメータが決定されてもよい。

[0120] 上述したサブキャリアの割当方法は、隣接周波数帯域を異なるオペレータが使用している場合、或いは同一オペレータが使用している場合に関わらず適用できる。さらに、特定のオペレータに対して独占的に免許が付与される周波数帯域であってもよいし、無線LANシステムなどの近距離無線通信システムで使用されるような免許が不要な周波数帯域であってもよい。

[0121] また、無線通信システム200の送信局210において、隣接周波数帯域への漏洩電力を低減するため、送信する無線信号RSの電力制御や、ガードバンドの調整が併用されてもよい。

[0122] 上述した第3実施形態では、時間領域毎にサブキャリアの使用パターンを変更する例について説明したが、時間軸に沿った複数の時間領域の区分（時間帯TS）数は、3つ以上であってもよく、これらの区分の一部における使用率は、0としてもよい。さらに、無線通信システム200では、当該使用率が0の時間において制御信号などの報知信号が送信されるようにしてもよい。

- [0123] 上述した第6実施形態では、PAPRの低減方法としてクリッピング&フィルタリングを用いた例について説明したが、PTS (Partial Transmit Sequence) などの他の方法が用いられてもよい。
- [0124] 上述した第1実施形態などでは、無線通信システム100が携帯電話システムであり、無線通信システム200が放送システムであるものとして説明したが、無線通信システム100及び無線通信システム200は、このようなシステムでなくてもよい。例えば、無線通信システム200は、衛星通信システムや無線LANシステムであってもよい。また、上述した第1実施形態などでは、無線通信システム100は、複数のセルを有するマルチセル型であるものとして説明したが、無線通信システム100は、シングルセル型であっても構わない。
- [0125] このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。
- [0126] なお、日本国特許出願第2008-140193号(2008年5月28日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

### **産業上の利用可能性**

- [0127] 以上のように、本発明に係る無線通信システムは、マルチキャリア方式が用いられる場合において、隣接する周波数帯域を使用する隣接無線通信システムとの干渉をより効果的に低減することができるため、移動体通信などの無線通信において有用である。

## 請求の範囲

[請求項1]

所定の周波数帯域において、所定の周波数間隔を有する複数の第1サブキャリアを用いた無線信号を送受信する第1無線通信システムと、

前記所定の周波数帯域に隣接する隣接周波数帯域において、複数の第2サブキャリアを用いた無線信号を送受信する第2無線通信システムと

を含む無線通信システムであって、

前記第2無線通信システムは、

前記第1サブキャリアの状況に応じて、使用する前記第2サブキャリアを選択するサブキャリア選択部と、

前記サブキャリア選択部によって選択された前記第2サブキャリアを用いた無線信号を送信する送信部と

備え、

前記サブキャリア選択部は、前記隣接周波数帯域に輻射された複数の前記第1サブキャリアの間に位置する前記第2サブキャリアを選択する無線通信システム。

[請求項2]

前記第1無線通信システムは、

$f + (NM + n) \times \Delta f$  を満足し、

前記  $f$  は、前記所定の周波数帯域における基準周波数、

前記  $\Delta f$  は、前記第1サブキャリアの間隔、

前記  $N$  及び前記  $n$  は、所定の自然数、

$M$  は、 $f + (NM + n) \times \Delta f$  が前記所定の周波数帯域内となる範囲の整数

である前記第1サブキャリアを使用する使用サブキャリア決定部を備え、

前記サブキャリア選択部は、

$f + (NM + m) \times \Delta f$  を満足し、

前記 $m$ は、前記 $n$ 以外であって、前記 $N$ 未満の正の整数である前記第2サブキャリアを選択する請求項1に記載の無線通信システム。

[請求項3] 前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムでは、直交周波数分割多重が用いられる請求項2に記載の無線通信システム。

[請求項4] 前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムでは、複数のビットが対応付けられたシンボルが用いられ、

前記シンボルの送信タイミングは、前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムにおいて同期している請求項3に記載の無線通信システム。

[請求項5] 前記 $N$ は、 $N \geq 2$ を満足し、

前記サブキャリア選択部は、複数の前記 $m$ に対応する前記第2サブキャリアのセットを選択し、

前記送信部は、前記サブキャリア選択部によって選択された前記第2サブキャリアのセットを用いた無線信号を送信する請求項2に記載の無線通信システム。

[請求項6] 前記第1無線通信システムにおいて送信される送信フレームは、時間軸に沿った複数の時間領域に区分され、

前記第1無線通信システム及び前記第2無線通信システムにおいて、前記 $N$ は、それぞれの前記時間領域において異なる請求項2に記載の無線通信システム。

[請求項7] 前記第1無線通信システムは、

前記第2無線通信システムの稼働状況を取得する状況取得部を備え、

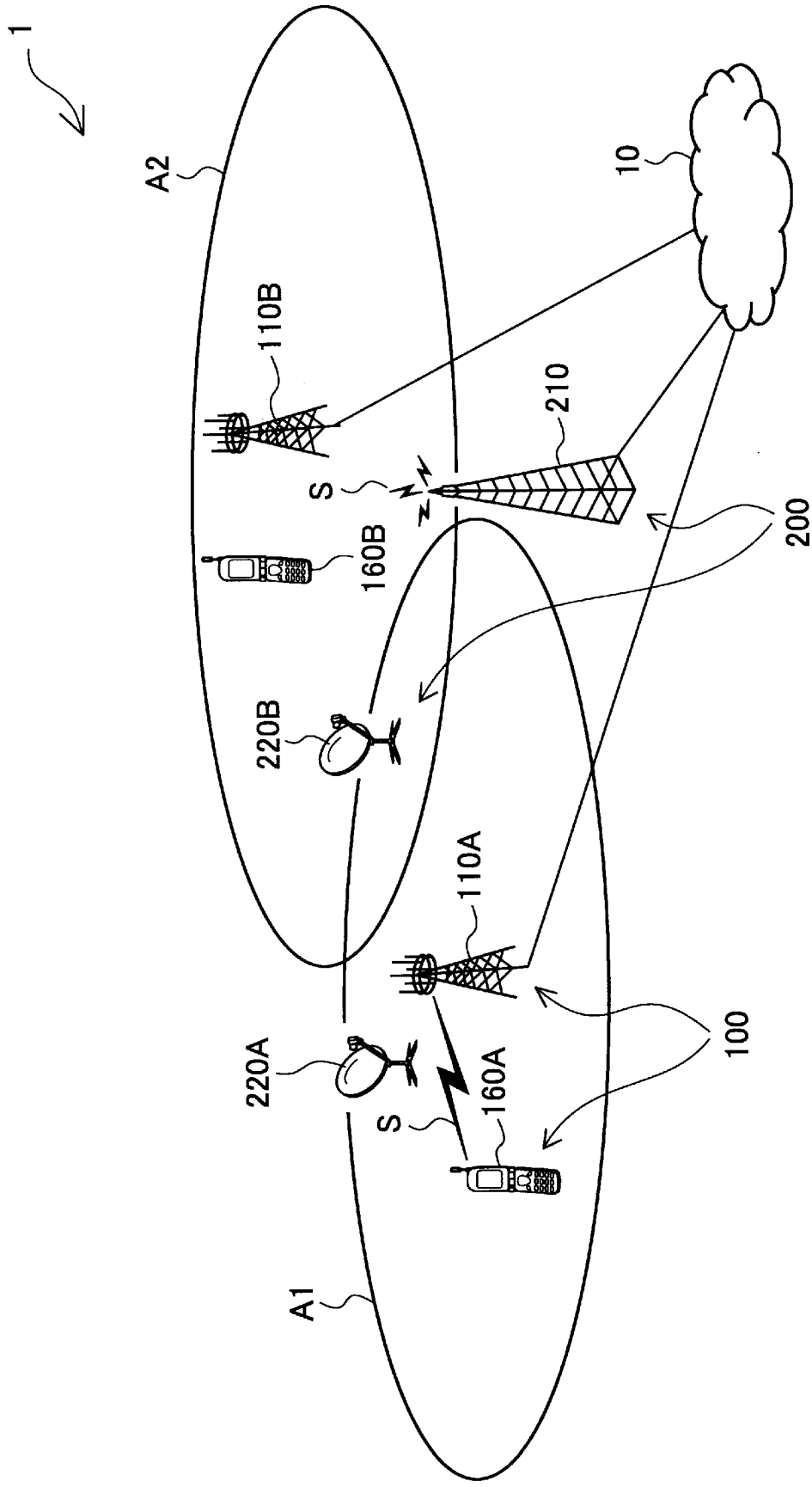
前記使用サブキャリア決定部は、前記状況取得部によって取得された前記稼働状況に基づいて前記 $N$ を決定する請求項2に記載の無線通信システム。

[請求項8] 前記状況取得部は、前記第2無線通信システムに含まれる送信装置

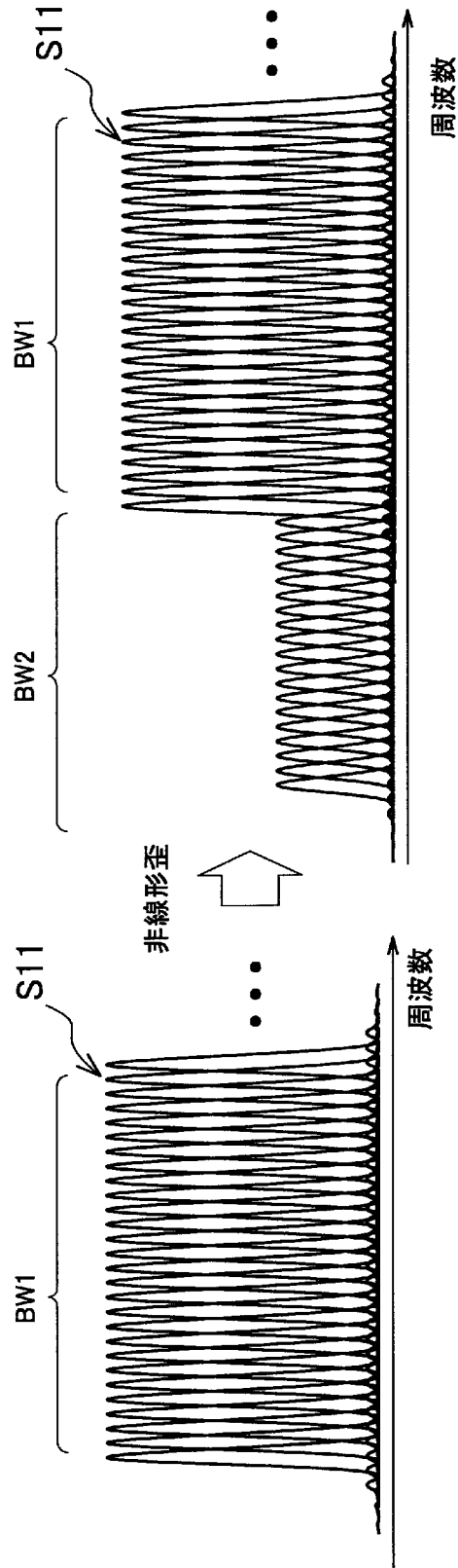
と受信装置との間における伝搬損失を含む請求項 7 に記載の無線通信システム。

[請求項9] 前記使用サブキャリア決定部は、前記第 1 無線通信システムにおいて使用される前記所定の周波数帯域の帯域幅に基づいて前記 N 及び前記 n を決定する請求項 2 に記載の無線通信システム。

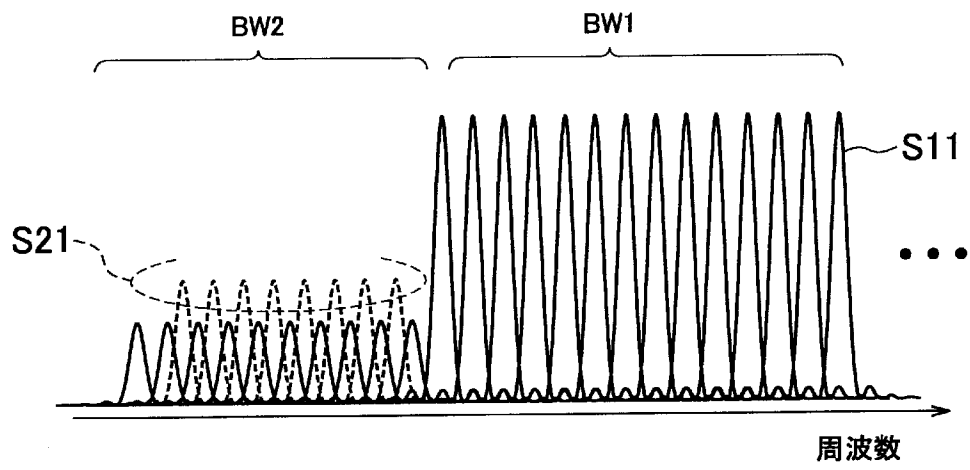
[図1]



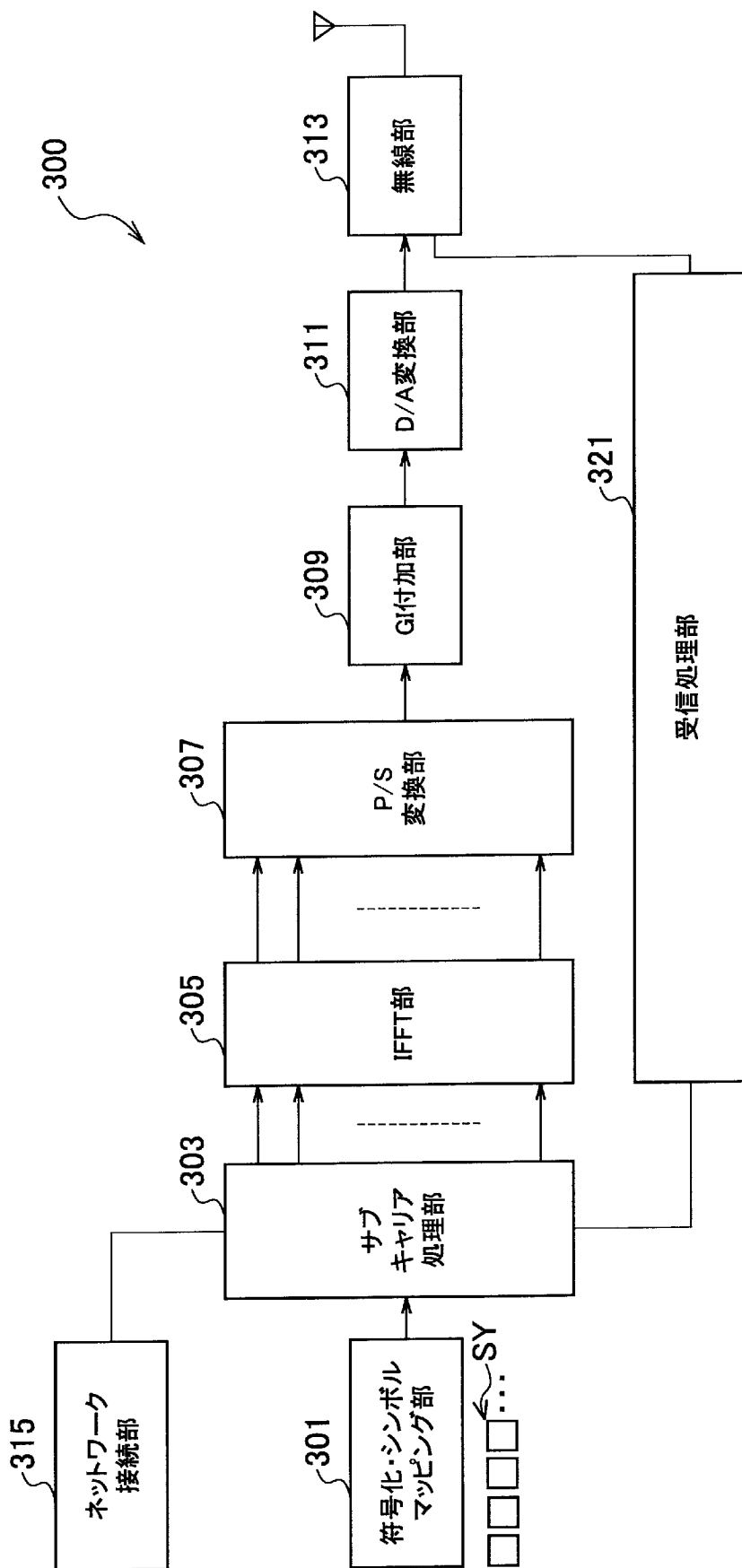
[図2]



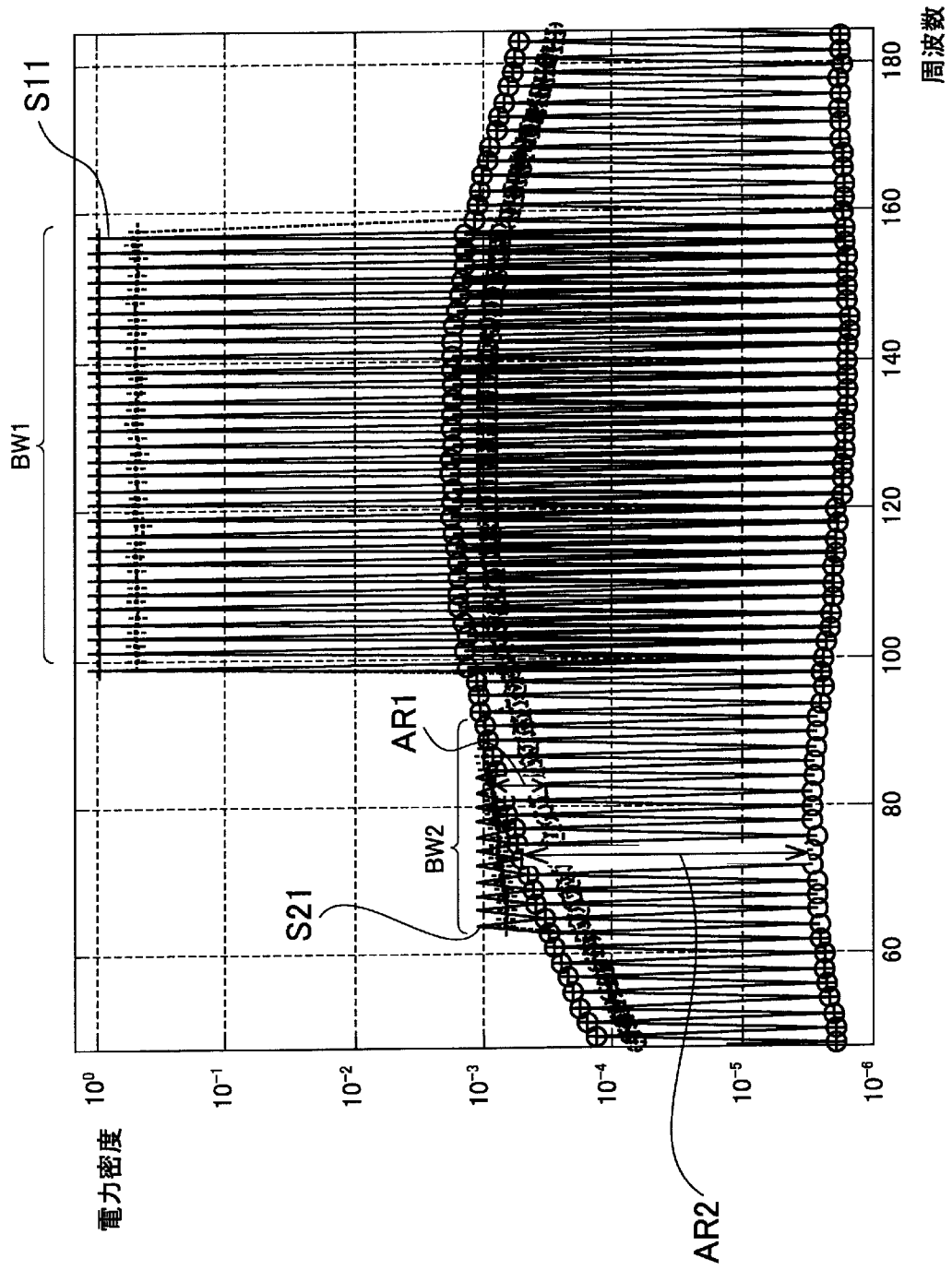
[図3]



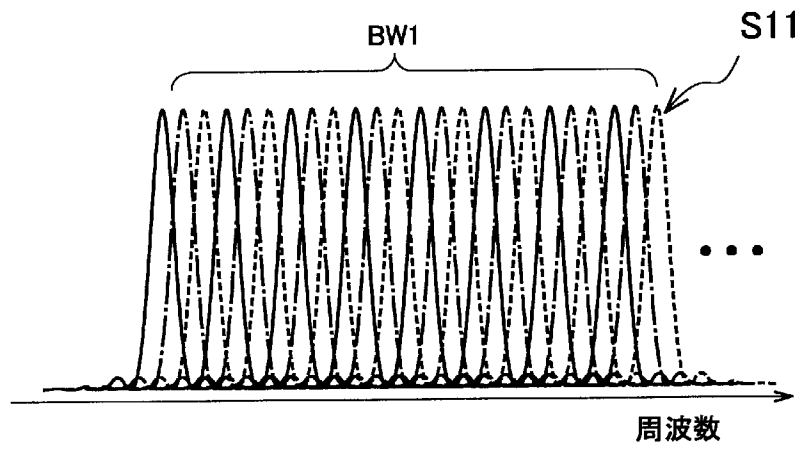
[図4]



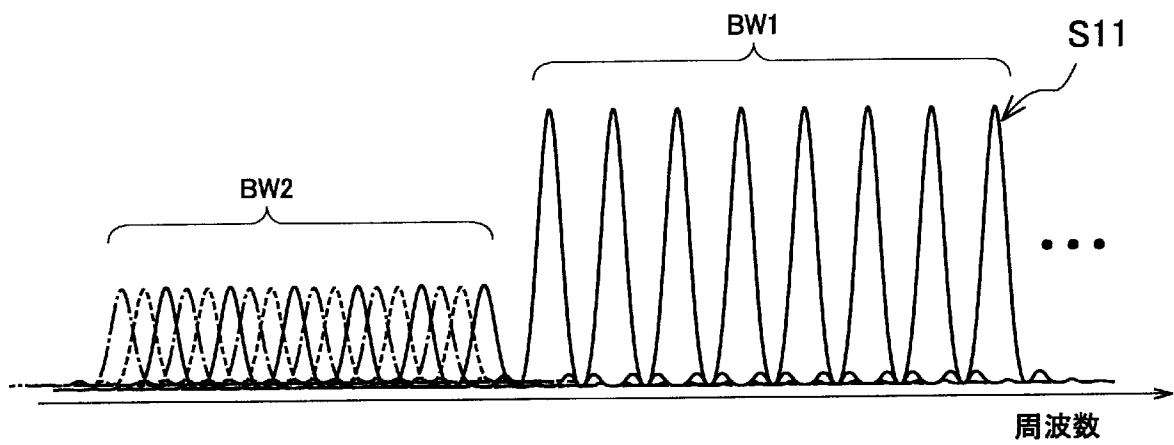
[図5]



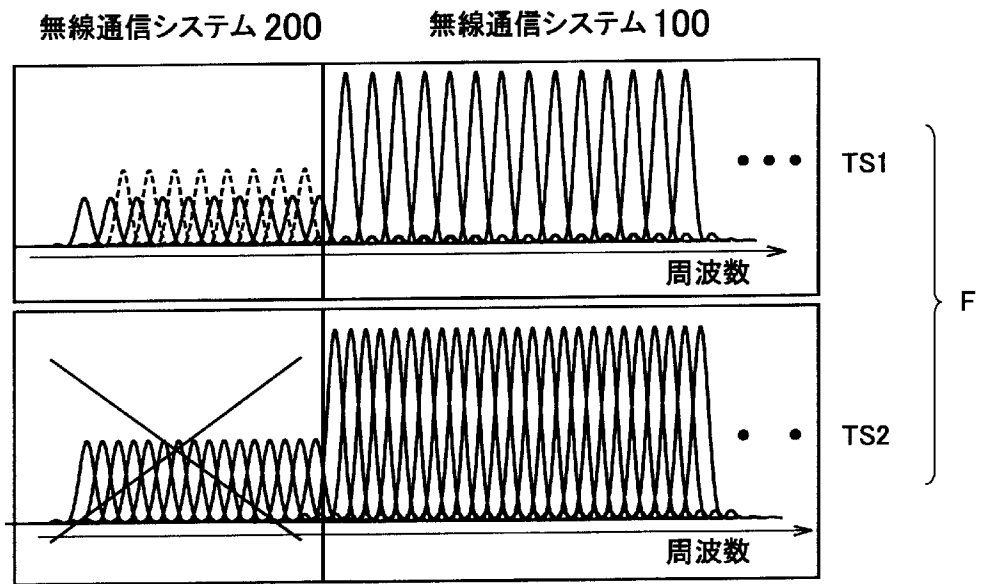
[図6]



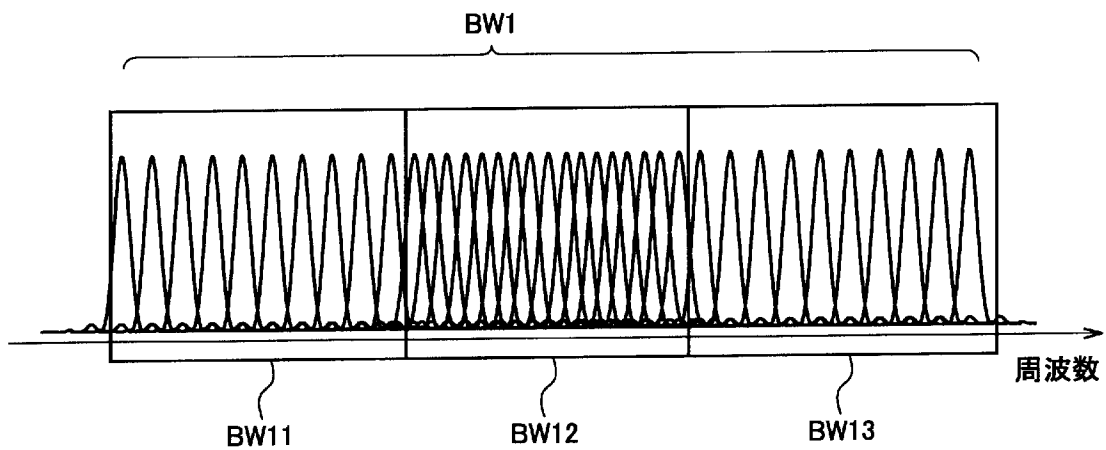
[図7]



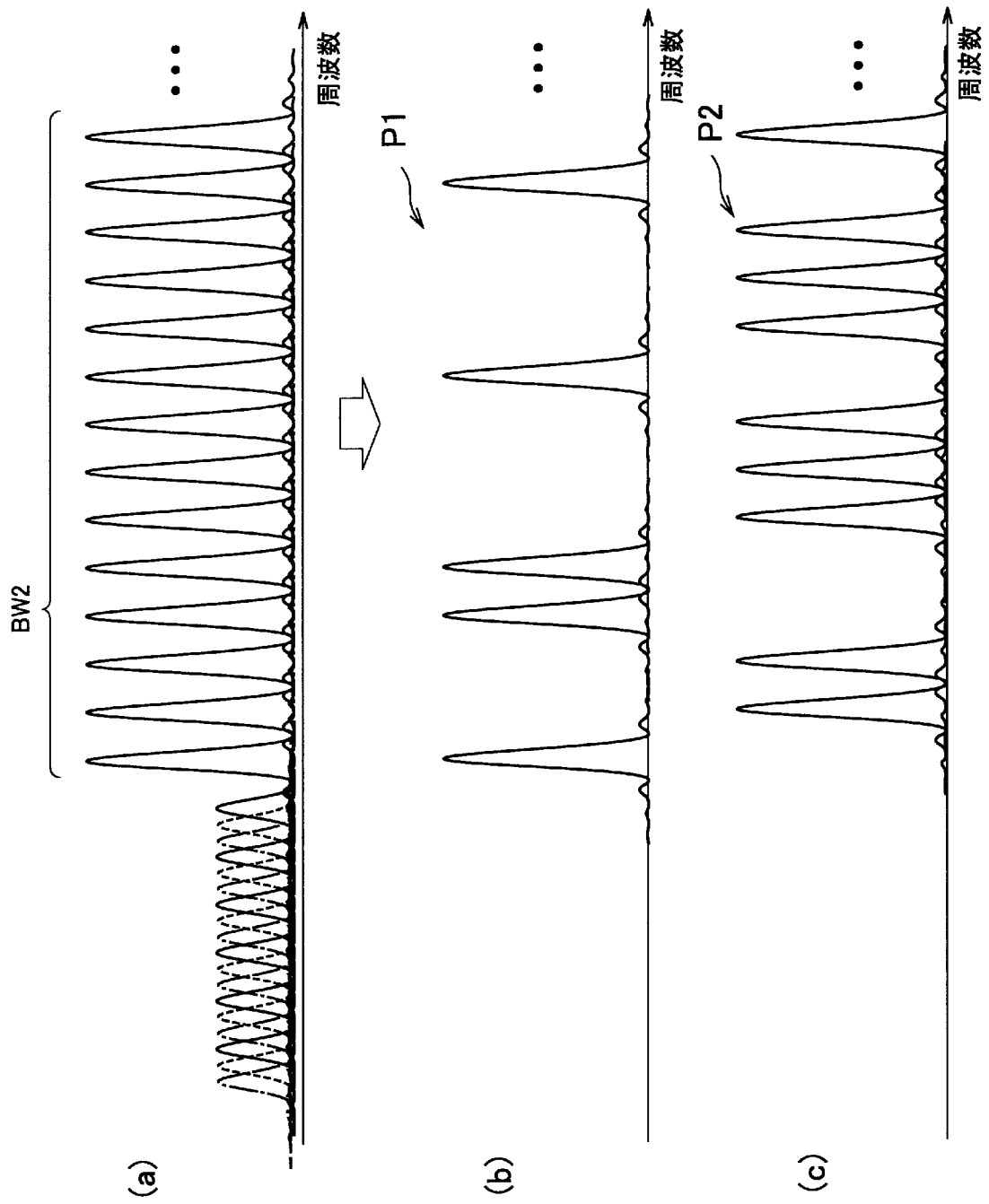
[図8]



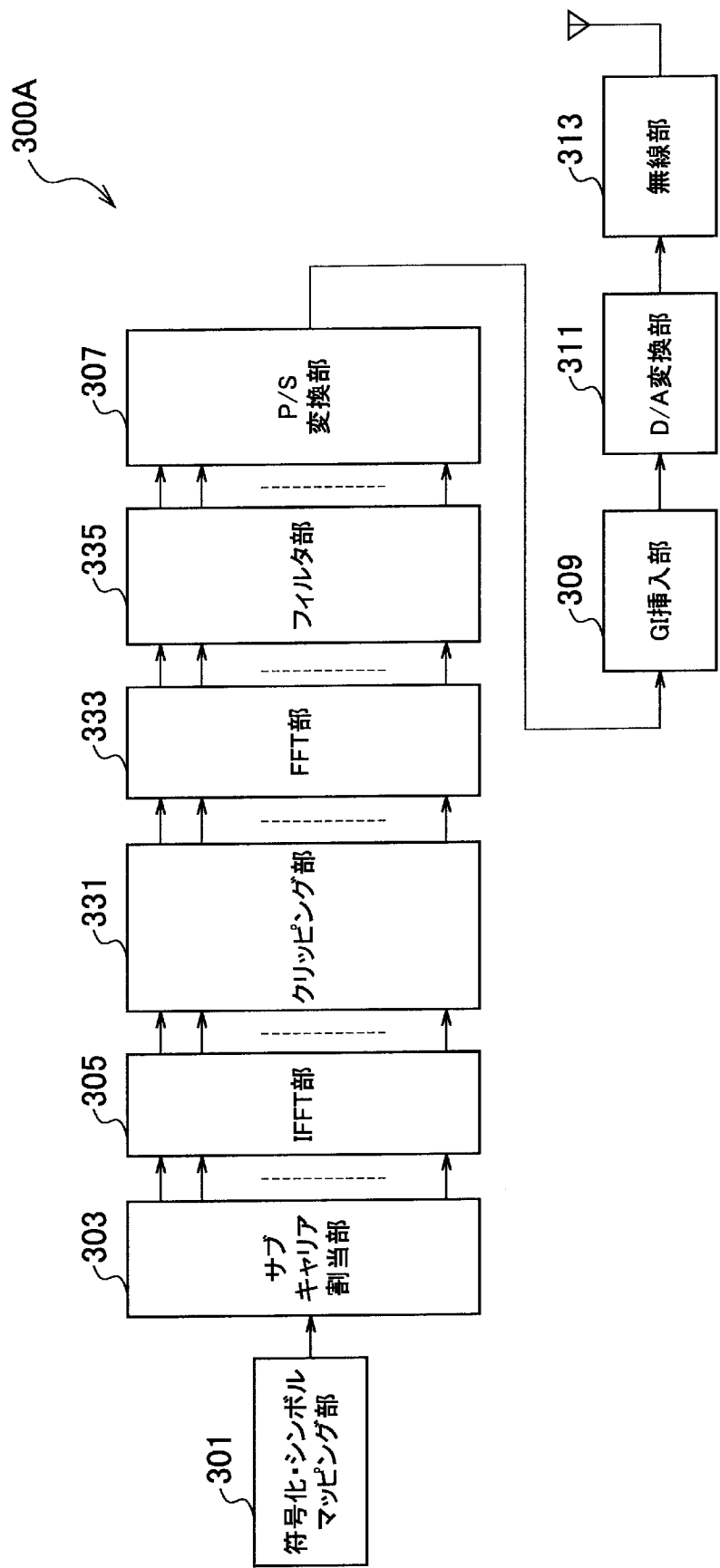
[図9]



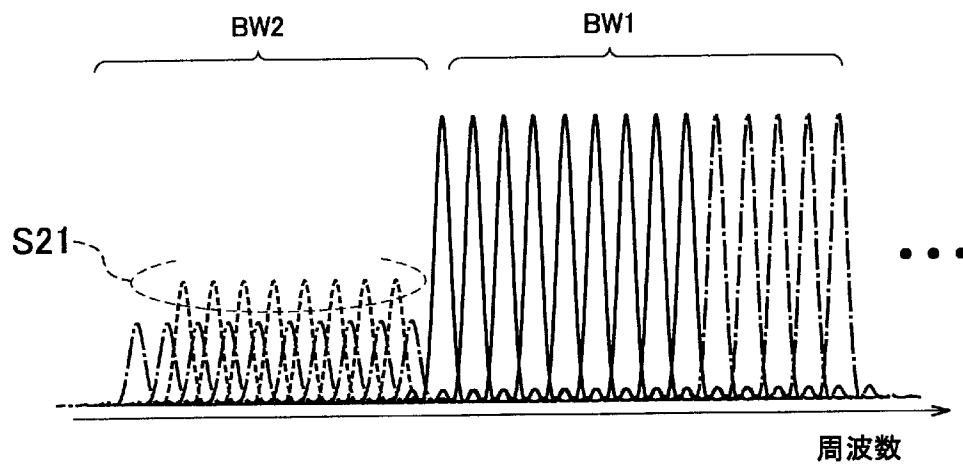
[図10]



[図11]



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059541

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J11/00 (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)

H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-287624 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 October, 2006 (19.10.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 11-215095 A (Kabushiki Kaisha Dejitaru Terebijon Hoso Shisutemu Kenkyusho), 06 August, 1999 (06.08.99), Full text; all drawings & JP 2920131 B	1-9
A	JP 7-273733 A (Toshiba Corp.), 20 October, 1995 (20.10.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 June, 2009 (11.06.09)Date of mailing of the international search report  
23 June, 2009 (23.06.09)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/059541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2008-177842 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 July, 2008 (31.07.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04J11/00(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. H04J11/00

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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
A	JP 2006-287624 A (三洋電機株式会社) 2006.10.19, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 11-215095 A (株式会社デジタルテレビジョン放送システム研究所) 1999.08.06, 全文、全図 & JP 2920131 B	1-9
A	JP 7-273733 A (株式会社東芝) 1995.10.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9

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

11.06.2009

国際調査報告の発送日

23.06.2009

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)	5 K	4449
北村 智彦		
電話番号 03-3581-1101	内線	3556

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
P, A	JP 2008-177842 A (三菱電機株式会社) 2008.07.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 9