

(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
2010年9月2日(02.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/098409 A1

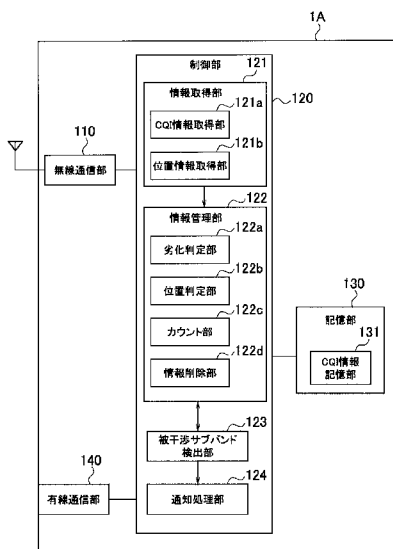
- (51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053008
- (22) 国際出願日: 2010年2月25日(25.02.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-043164 2009年2月25日(25.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 江口 英寛 (EGUCHI, Hidehiro) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市中区都築区加賀原2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (Curiose Patent Professional Corporation); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー23F 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, 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局および無線通信方法

[図3]



110... WIRELESS COMMUNICATION UNIT
120... CONTROLLER
121... DATA ACQUISITION UNIT
121a... CQI DATA ACQUISITION UNIT
121b... LOCATION DATA ACQUISITION UNIT
122... DATA MANAGEMENT UNIT
122a... DEGRADATION DETERMINATION UNIT
122b... LOCATION DETERMINATION UNIT
122c... COUNTER
122d... DATA DELETION UNIT
123... INTERFERENCE-AFFECTED SUB-BAND DETECTOR
124... NOTIFICATION PROCESSOR
130... MEMORY
131... CQI DATA MEMORY
140... WIRED COMMUNICATION UNIT

(57) Abstract: The disclosed wireless base station (1A) executes wireless communication with a wireless terminal that measures the SNR or CNR of each of a multiplicity of predetermined sub-bands. The wireless base station (1A) is equipped with a wireless communication unit (110), which receives a CQI indicating the SNR or CNR for each sub-band a multiplicity of times, or receives the CQI from a multiplicity of wireless terminals that include said wireless terminal, a counter (122c), which counts, for each of the multiple sub-bands, the number of times that the wireless communication unit (110) has received a CQI that has degraded more than a specified threshold value, and an interference-affected sub-band detector (123), which detects those sub-bands from among the multiplicity of sub-bands for which the count has reached a specified number as interference-affected sub-bands.

(57) 要約: 本発明に係る無線基地局1Aは、予め定められた複数のサブバンドそれぞれにおいてSNR又はCNRを測定する無線端末と無線通信を実行する。無線基地局1Aは、サブバンド毎のSNR又はCNRを示すCQIを無線端末から複数回受信する、又は、当該無線端末を含む複数の無線端末からCQIを受信する無線通信部110と、複数のサブバンドそれぞれについて、所定の閾値よりも劣化したCQIを無線通信部110が受信した回数をカウントするカウント部122cと、複数のサブバンドの中から、カウントされた回数が所定回数に達したサブバンドを被干渉サブバンドとして検出する被干渉サブバンド検出部123とを備える。

WO 2010/098409 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TD, TG).

明 細 書

発明の名称：無線基地局および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線端末が測定した無線通信品質を示す無線品質値を当該無線端末から無線基地局に通知する無線通信システムにおいて用いられる無線基地局および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 無線通信システムにおいて周波数資源は有限であり、有限な周波数資源を最大限に活用するための様々な技術が開発されている。このような技術の一つとして、無線基地局が無線端末に割り当てる通信周波数を、通信周波数毎の無線通信品質に応じて動的に変更する技術が知られている。

[0003] このような技術では、無線端末は、複数の通信周波数のそれぞれにおいて無線通信品質を測定し、測定結果を示す無線品質値を無線基地局に通知する。無線基地局は、無線端末から受信した無線品質値に基づいて、無線端末に割り当て可能な通信周波数の中から、無線通信品質が良好な通信周波数を無線端末に割り当てる。これにより、無線端末は、無線通信品質が良好な通信周波数を用いて無線通信を無線基地局と実行できるため、安定且つ高速な無線通信を実現できる。

[0004] なお、3 G P P (3rd Generation Partnership Project) において規格化されている無線通信システムである L T E (Long Term Evolution) では、無線通信品質が高い上位所定数の通信周波数についての無線品質値が、無線端末から無線基地局に通知される（非特許文献 1 参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：3GPP TS 36.213 V8.3.0 ” 7.2 UE procedure for reporting channel quality indication (CQI), precoding matrix indicator (PMI) and rank indication (RI)”、[online]、[平成20年10月17日検索]、

<URL : http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.213/36213-830.zip>

発明の概要

- [0006] ところで、無線基地局が多数の無線端末と無線通信を実行する場合など、無線基地局が送受信するトラフィックが多い状況下では、無線基地局は、必ずしも無線通信品質が良好な通信周波数を無線端末に割り当てることができない。
- [0007] ここで、干渉源からの干渉レベルが高い通信周波数（以下、被干渉周波数）を予め無線基地局が把握していれば、例えば当該通信周波数を割り当ての対象外とするといった干渉対策を講じることができ、安定且つ高速な無線通信をより確実に実現できる。
- [0008] しかしながら、従来の無線通信システムにおいては、無線基地局が被干渉周波数を高精度に検出することが困難であり、無線基地局において十分な干渉対策を講じることができない問題があった。
- [0009] そこで、本発明は、干渉源からの干渉レベルが高い被干渉周波数を高精度且つ容易に検出できる無線基地局および無線通信方法を提供することを目的とする。
- [0010] 上述した課題を解決するために、本発明は以下のような特徴を有している。まず、本発明の第１の特徴は、予め定められた複数の通信周波数（サブバンド）それぞれにおいて無線通信品質（SNR又はCNR）を測定する無線端末（無線端末２Ａ）と無線通信を実行する無線基地局（無線基地局１Ａ）であって、通信周波数毎の前記無線通信品質を示す無線品質値（CQI）を前記無線端末から複数回受信する、又は、前記無線端末を含む複数の無線端末から前記無線品質値を受信する受信部（無線通信部１１０）と、前記複数の通信周波数それぞれについて、所定の閾値よりも劣化した前記無線品質値を前記受信部が受信した回数をカウントするカウント部（カウント部１２２ｃ）と、前記複数の通信周波数の中から、前記カウント部によってカウントされた前記回数が前記所定回数に達した通信周波数を、所定レベル以上の干

渉を干渉源から受ける被干渉通信周波数として検出する検出部（被干渉サブバンド検出部 1 2 3）とを備えることを要旨とする。

[0011] このような特徴によれば、無線端末から受信する無線品質値が低い通信周波数は、干渉源から干渉を受けている可能性があるため、所定の閾値よりも劣化した無線品質値を受信部が受信した回数が所定回数に達した通信周波数を被干渉通信周波数として検出することによって、瞬時的な無線通信品質の劣化を排除して、被干渉サブバンドを高精度に検出できる。

[0012] また、無線端末から無線基地局に無線品質値を通知するという既存の方式を利用しており、無線通信システムの仕様を大幅に変更することなく実現できるため、被干渉周波数を容易に検出できる。

[0013] したがって、第 1 の特徴に係る無線基地局によれば、干渉源からの干渉レベルが高い被干渉周波数を高精度且つ容易に検出できる。

[0014] 本発明の第 2 の特徴は、本発明の第 1 の特徴に係り、前記無線端末の位置、または前記無線端末と前記無線基地局との間の距離の少なくとも一方を示す端末位置情報を取得する取得部（情報取得部 1 2 1）をさらに備え、前記カウント部は、前記取得部によって取得された前記端末位置情報に基づき、所定のエリアに位置する前記無線端末から送信された前記無線品質値であって、且つ、前記所定の閾値よりも劣化した前記無線品質値を前記受信部が受信した前記回数をカウントすることを要旨とする。

[0015] 本発明の第 3 の特徴は、本発明の第 2 の特徴に係り、前記所定のエリアとは、前記無線基地局の通信エリア端部であることを要旨とする。

[0016] 本発明の第 4 の特徴は、本発明の第 1 の特徴に係り、前記検出部が前記被干渉サブバンドを検出した場合に、前記干渉源となる他の無線基地局である干渉源基地局を特定する干渉源特定部（干渉源特定部 1 2 5）をさらに備え、前記端末位置情報は、前記無線端末の位置を示す情報であり、前記取得部は、前記無線基地局から所定範囲内に位置する他の無線基地局の位置に関する基地局位置情報をさらに取得し、前記干渉源特定部は、前記端末位置情報および前記基地局位置情報に基づいて、前記干渉源基地局を特定することを

要旨とする。

[0017] 本発明の第5の特徴は、本発明の第1の特徴に係り、前記受信部は、前記複数の通信周波数のそれぞれにおいて前記無線端末が測定した前記無線通信品質のうち、前記無線通信品質が低い下位所定数の前記無線品質値を受信することを要旨とする。

[0018] 本発明の第6の特徴は、予め定められた複数の通信周波数それぞれにおいて無線通信品質を測定する無線端末と無線通信を実行する無線通信方法であって、通信周波数毎の前記無線通信品質を示す無線品質値を前記無線端末から複数回受信する、又は、前記無線端末を含む複数の無線端末から前記無線品質値を受信するステップと、前記複数の通信周波数それぞれについて、前記受信するステップにおいて所定の閾値よりも劣化した前記無線品質値を受信した回数をカウントするステップと、前記複数の通信周波数の中から、前記カウントするステップによってカウントされた前記回数が前記所定回数に達した通信周波数を、所定レベル以上の干渉を干渉源から受ける被干渉通信周波数として検出するステップとを備えることを要旨とする。

[0019] 本発明によれば、干渉源からの干渉レベルが高い被干渉周波数を高精度且つ容易に検出できる無線基地局および無線通信方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、第1実施形態に係る無線通信システムの概略構成図である。

[図2]図2は、近隣無線基地局を説明するための図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係る無線基地局（第1無線基地局）の構成を示す機能ブロック図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係る無線基地局（第2無線基地局）の構成を示す機能ブロック図である。

[図5]図5は、第1実施形態に係る無線通信システムの概略動作シーケンスを示すシーケンス図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係る無線基地局（第1無線基地局）の動作、具体的には、図5に示したステップS130の詳細を示すフローチャートであ

る。

[図7] 図7は、第1実施形態に係る無線基地局（第2無線基地局）の動作、具体的には、図5に示したステップS150Bの詳細を示すフローチャートである。

[図8] 図8は、第2実施形態に係る無線基地局の構成を示す機能ブロック図である。

[図9] 図9は、第2実施形態に係る無線通信システムの概略動作シーケンスを示すシーケンス図である。

[図10] 図10は、第2実施形態に係る無線基地局の動作、具体的には、図9に示したステップS210の詳細を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0021] 次に、図面を参照して、本発明の第1実施形態、第2実施形態、およびその他の実施形態に係る無線通信システムを説明する。以下の実施形態における図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0022] [第1実施形態]

第1実施形態においては、（1）無線通信システムの概略構成、（2）無線基地局の構成、（3）無線通信システムの動作、（4）作用・効果について説明する。

[0023] （1）無線通信システムの概略構成

図1は、第1実施形態に係る無線通信システム10の概略構成図である。無線通信システム10は、LTE規格に基づく構成を有している。すなわち、無線通信システム10では、マルチキャリア通信方式の一つである直交周波数分割多元接続（OFDMA）方式が用いられる。OFDMA方式では、複数のサブキャリアを用いてサブチャネルと呼ばれる通信チャネルが構成され、当該通信チャネルが無線端末に割り当てられる。

[0024] 図1に示すように、無線通信システム10は、無線基地局1A、無線基地局1B、複数の無線端末2A、および無線端末2Bを有する。

- [0025] 無線基地局 1 A（第 1 無線基地局）は、無線端末と通信可能なエリアである通信エリア 5 A を形成する。通信エリア 5 A は、無線基地局 1 A の電波到達範囲内のエリアであり、セルとも呼ばれる。
- [0026] 無線端末 2 A は、通信エリア 5 A 内に位置しており、無線基地局 1 A から割り当てられた通信チャネルを介して、無線基地局 1 A と無線通信を実行する。図 1 では 1 つの無線端末 2 A のみを図示しているが、多数の無線端末 2 A が通信エリア 5 A 内に位置し、無線基地局 1 A と無線通信を実行していてもよい。このように多数の無線端末 2 A が無線基地局 1 A と無線通信を実行する場合、無線基地局 1 A の無線通信リソースに不足が生じる。
- [0027] 無線基地局 1 B（第 2 無線基地局）は、通信エリア 5 B を形成する。通信エリア 5 B 内に位置する無線端末 2 B と無線通信を実行する。通信エリア 5 B 内には、無線端末 2 B 以外の多数の無線端末が位置していてもよい。
- [0028] 無線基地局 1 A および無線基地局 1 B は、有線通信網であるバックボーンネットワーク 100 に接続されている。無線基地局 1 A および無線基地局 1 B は、バックボーンネットワーク 100 を介して互いに通信を行うことができる。
- [0029] 無線基地局 1 A が形成する通信エリア 5 A、および無線基地局 1 B が形成する通信エリア 5 B は、一部が重複する、いわゆる隣接セルである。図 1 の例では、無線端末 2 A は、通信エリア 5 A と通信エリア 5 B との重複部分に位置している。
- [0030] 無線基地局 1 A が無線端末 2 A に割り当てた通信チャネルと、無線基地局 1 B が無線端末 2 B に割り当てた通信チャネルとは、例えば同一周波数または隣接周波数の通信チャネルである。無線端末 2 A は、通信エリア 5 B と重複する通信エリア 5 A の端部（以下、「エリア端」と称する）6 A に位置しているため、無線基地局 1 B から受ける干渉の影響が大きい。
- [0031] すなわち、無線基地局 1 B から無線端末 2 B に送信された無線信号は、無線端末 2 B だけでなく、無線端末 2 A においても受信される。以下では、無線基地局 1 A と無線端末 2 A との無線通信を主として説明し、無線端末 2 A

が無線基地局 1 B から受信する無線信号を干渉信号と称する。

[0032] OFDMA方式では、無線基地局 1 A が無線端末 2 A に割り当てる通信チャネルは、動的に変更可能である。また、無線通信システム 10 には、適応変調が採用されている。適応変調においては、無線基地局 1 A と無線端末 2 A との間の無線通信品質（SNR や CINR）が良好であるほど、高速な変調方式を用いた無線通信を実現可能である。

[0033] このような事情から、無線通信システム 10 では、無線端末 2 A が無線通信品質を測定し、測定した無線通信品質を無線基地局 1 A に通知する。具体的には、無線端末 2 A は、複数のサブキャリアをまとめたサブバンドと呼ばれる周波数単位毎に無線通信品質を測定する。LTE規格では、無線通信システム 10 において利用可能な全周波数帯が例えば 50 程度のサブバンドに分割される。また、LTE規格では、無線通信品質の指標として CQI（Channel Quality Indication）と呼ばれる値が使用される。3GPP標準仕様「3GPP TS 36.213 V8.3.0」においては、無線端末が、CQI が高い上位 M 個のサブバンドについての CQI を無線基地局に通知する方式が規定されている。これにより、無線基地局は当該無線端末にとって良好なサブバンドを知る事ができる。

[0034] さらに、第 1 実施形態において無線端末 2 A は、複数のサブバンドのそれぞれにおいて測定した CQI の中から、例えば CQI が低い下位 N 個を抽出し、抽出した下位 N 個の CQI を示す CQI 情報を無線基地局 1 A に通知する。

[0035] 図 2 に示すように、無線基地局 1 A の近隣には、複数の近隣無線基地局 1 B ～ 1 G が設置されている。近隣無線基地局 1 B ～ 1 G によって形成される通信エリア 5 B ～ 5 G の各エリア端 6 B ～ 6 G は、無線基地局 1 A によって形成される通信エリア 5 A のエリア端 6 A と重複する。

[0036] 無線基地局 1 A は、無線端末 2 A から受信した CQI 情報に基づき、複数のサブバンドのうち近隣無線基地局 1 B ～ 1 G から大きな干渉を受ける被干渉サブバンドを検出し、当該被干渉サブバンドの情報を近隣無線基地局 1 B

～ 1 Gに通知する。近隣無線基地局 1 B～ 1 Gは、通知された情報に応じて、干渉を低減する処理を実行する。以下においては、近隣無線基地局 1 B～ 1 Gの代表として、無線基地局 1 Bについて説明する。

[0037] (2) 無線基地局の構成

次に、(2. 1) 無線基地局 1 Aの構成、(2. 2) 無線基地局 1 Bの構成について説明する。

[0038] (2. 1) 無線基地局 1 Aの構成

図 3 は、第 1 実施形態に係る無線基地局 1 Aの構成を示す機能ブロック図である。

[0039] 図 3 に示すように、無線基地局 1 Aは、無線通信部 1 1 0、制御部 1 2 0、記憶部 1 3 0、および有線通信部 1 4 0を有する。

[0040] 無線通信部 1 1 0は、L N A (Low Noise Amplifier)、パワーアンプ、アップコンバータおよびダウンコンバータなどを含み、O F D M Aに従った無線信号を送受信する。無線通信部 1 1 0は、無線端末 2 AからC Q I 情報（品質情報）を受信する品質情報受信部を構成する。

[0041] 有線通信部 1 4 0は、バックボーンネットワーク 1 0 0とのインターフェースとして機能する。制御部 1 2 0は、例えばC P Uなどによって構成され、無線基地局 1 Aが具備する各種機能を制御する。記憶部 1 3 0は、例えばメモリによって構成され、無線基地局 1 Aにおける制御などに用いられる各種情報を記憶する。

[0042] 制御部 1 2 0は、情報取得部 1 2 1、情報管理部 1 2 2、被干渉サブバンド検出部 1 2 3、および通知処理部 1 2 4を有する。

[0043] 情報取得部 1 2 1は、無線端末 2 Aの位置を示す位置情報（端末位置情報）を取得する位置情報取得部 1 2 1 bと、無線端末 2 Aから通知されるC Q I 情報を取得するC Q I 情報取得部 1 2 1 aとを有する。C Q I 情報取得部 1 2 1 aは、1 つの無線端末 2 AからC Q I 情報を複数回受信する、または複数の無線端末 2 AからC Q I 情報を受信する。位置情報取得部 1 2 1 bは、無線端末 2 Aの位置、または無線端末 2 Aと無線基地局 1 Aとの間の距離

の少なくとも一方を示す位置情報を取得する。

[0044] 情報管理部 122 は、情報取得部 121 によって取得された CQI 情報を記憶部 130 の CQI 情報記憶部 131 に保存するとともに、当該 CQI 情報を管理する。

[0045] 情報管理部 122 は、劣化判定部 122a、位置判定部 122b、カウンタ部 122c、および情報削除部 122d を有する。劣化判定部 122a は、CQI 情報に基づき、複数のサブバンドのうち CQI が閾値よりも劣化したサブバンドが存在するか否かを判定する。位置判定部 122b は、端末位置情報に基づき、無線基地局 1A のエリア端 6A に無線端末 2A が位置しているか否かを判定する。カウンタ部 122c は、CQI が閾値よりも劣化した回数を複数のサブバンドそれぞれについてカウントする。情報削除部 122d は、CQI 情報記憶部 131 が記憶する CQI 情報のうち古くなった情報を削除する。

[0046] 被干渉サブバンド検出部 123 は、情報管理部 122 が管理する情報を用いて、被干渉サブバンドを検出する。通知処理部 124 は、被干渉サブバンド検出部 123 によって検出された被干渉サブバンドを示す干渉情報を近隣無線基地局 1B～1G に通知する。すなわち、第 1 実施形態において通知処理部 124 は、干渉情報通知部を構成する。

[0047] 以下では、無線基地局 1A の各機能ブロックによって実行される処理について詳細に説明する。具体的には、(2. 1. 1) 端末位置情報の取得、(2. 1. 2) CQI 情報の取得、(2. 1. 3) CQI 情報の管理、(2. 1. 4) 被干渉サブバンドの検出、(2. 1. 5) 干渉情報の通知について説明する。

[0048] (2. 1. 1) 端末位置情報の取得

位置情報取得部 121b は、次の A～C の何れかの方法を用いて、無線端末 2A の位置情報を取得する。

[0049] A. 無線端末 2A に搭載された GPS などの位置情報検出手段により、無線端末 2A が自端末の位置を測定し、位置情報を無線端末 2A から無線基地

局 1 A に通知する。位置情報を無線端末 2 A が通知するタイミングは、無線基地局 1 A への初期接続時、一定周期での通知、位置情報が変化した際に通知などが考えられる。

[0050] B. 無線端末 2 A が送信する電波の受信電力やドップラー周波数等を無線基地局 1 A が測定する事による位置推定。場合によっては、複数基地局の測定結果により、正確な無線端末 2 A の位置を測定する事が可能である。

[0051] C. 無線端末 2 A が送信する無線信号を無線基地局 1 A が受信するタイミングと、無線基地局 1 A の信号送信タイミングとのずれによる距離推定。または、無線端末 2 A が実施しているタイミングアドバンス (TA) 情報を通知する事による距離推定。あるいは、これらの併用。

[0052] (2. 1. 2) CQI 情報の取得

CQI 情報取得部 1 2 1 a は、無線端末 2 A に要求する事で、不定期に無線端末 2 A から CQI を入手する事ができるが、測定結果が低い CQI のサブバンドを通知させる。無線端末 2 A に通知させる CQI の数は、下位 M 個の CQI、あらかじめ指定した閾値以下の CQI、あらかじめ指定した閾値以下の CQI のうち下位 M 個などが考えられる。更に、その基準 (個数 M または閾値) を無線端末 2 A に認識させる方法としては、システム固定、報知情報で通知、無線端末 2 A 初期接続時のコンフィグレーションで通知などがある。

[0053] (2. 1. 3) CQI 情報の管理

情報管理部 1 2 2 は、CQI 情報記憶部 1 3 1 に保存する CQI 情報を、上記 C では無線端末の距離別に保存する。あるいは、情報管理部 1 2 2 は、位置判定部 1 2 2 b によってエリア端 6 A に位置すると判定された無線端末の CQI のみを保存してもよい。

[0054] 情報管理部 1 2 2 は、次の D ~ E の何れかの方法により、CQI 情報を CQI 情報記憶部 1 3 1 に保存する。

[0055] D. 端末 ID と共にサブバンドおよび CQI を保存する方法

E. サブバンドごとに CQI を保存する方法

F. サブバンドごとに閾値以下の CQI が通知された数を保存する方法

各保存方法は、必要とするメモリ量が多い順序に並べると、 $D. > E. > F.$ となる。情報量が多ければCQI情報記憶部131のメモリ量が増大する反面、より高度な干渉検出が可能となる。

[0056] また、古い情報を基準に判定すると現在受けている干渉を正しく推定することができないため、情報削除部122dは、何れの方法でも一定時間(TBD)が経過すると古い情報を削除する。

[0057] 上記Eの方法で保存された場合のCQI情報の一例を表1に示す。

[表1]

サブバンド番号	CQI 1	CQI 2	CQI 3	CQI 4	CQI 5	CQI 6	CQI 7	CQI 8
1	xx dB	xx dB	xx dB	xx dB	xx dB	xx dB		
経過時間	1	3	4	7	15	16		
2								
経過時間								
3								
経過時間								
4								
経過時間								

[0058] 表1では、サブバンド番号1～4の各サブバンドについて、通知されたCQIと、通知されてからの経過時間に応じた値とが記録されている。経過時間に応じた値は、時間の経過とともにデクリメント（1を減算）され、ゼロになった時点で、該当するCQIが削除される。

[0059] （2. 1. 4）被干渉サブバンドの検出

一般にCQIが低いサブバンドはより高いレベルの干渉を受けていると推測されるため、劣化判定部122aによってCQIが一定の閾値以下であると判定された場合に、被干渉レベルが高いと判断できる。但し、瞬間的な要因を取り除くために、被干渉サブバンド検出部123は、カウント部122cを用いて、複数回条件にあてはまるCQIを観測した場合に、被干渉サブ

バンドと判定してもよい。

[0060] 上記Fのように情報を保存する場合、サブバンドごとに、閾値以下のCQIを示した回数をカウント部122cがカウントし、被干渉サブバンド検出部123は、カウント値があらかじめ設定した数以上になった時に被干渉サブバンドと判定する。

[0061] 上記E.においても同様な判定が可能であるが、サブバンドごとにCQIも記憶していることから、被干渉サブバンド検出部123は、CQIのレベルで重み付けをして、閾値以下の回数が少なくても高干渉と判定する事が可能である。

[0062] 上記D.では、各CQIを通知した無線端末も識別可能であることから、特定の無線端末のCQIが悪い場合に端末不良等の個別要因を選別する事も可能である。

[0063] (2. 1. 5) 干渉情報の通知

通知処理部124は、被干渉サブバンド検出部123によって被干渉サブバンドが検出された場合、干渉情報をバックボーンネットワーク100経由で近隣無線基地局1B～1Gに通知する。例えば、干渉情報には、被干渉サブバンドを識別するサブバンド番号が含まれている。通知を受けた近隣無線基地局1B～1Gは、自局のトラフィック状況に応じて該サブバンドを回避、又は低送信電力で使用するようになる。通知処理部124は、被干渉サブバンドの使用停止、或いは出力低下を行わなければならない強制力の強い指示メッセージを通知してもよい。

[0064] (2. 2) 無線基地局1Bの構成

次に、無線基地局1Bの構成について説明する。図4は、無線基地局1Bの構成を示す機能ブロック図である。

[0065] 図4に示すように、無線基地局1Bは、無線通信部210、制御部220、記憶部230、および有線通信部240を有する。無線通信部210は、LNA、パワーアンプ、アップコンバータおよびダウンコンバータなどを含み、OFDMAに従った無線信号を送受信する。有線通信部240は、バッ

クボーンネットワーク 100 とのインタフェースとして機能する。有線通信部 240 は、バックボーンネットワーク 100 を介して干渉情報を受信する干渉情報受信部として機能する。

[0066] 制御部 220 は、例えば CPU などによって構成され、無線基地局 1B が具備する各種機能を制御する。記憶部 230 は、例えばメモリによって構成され、無線基地局 1B における制御などに用いられる各種情報を記憶する。

[0067] 制御部 220 は、割り当て管理部 221、送信判定部 222、および送信制御部 223 を有する。割り当て管理部 221 は、無線端末 2B に通信チャネルを割り当てるとともに、割り当てた通信チャネルや当該通信チャネルを含むサブバンドの情報を管理する。割り当て管理部 221 が管理する割り当て情報は、記憶部 230（割り当て情報記憶部 231）に保存されている。

[0068] 送信判定部 222 は、無線基地局 1A から受信した干渉情報に基づき被干渉サブバンドを特定し、被干渉サブバンドを用いる干渉信号を無線基地局 1B が送信しているか否かを判定する。具体的には、送信判定部 222 は、割り当て管理部 221 が管理する割り当て情報に基づき、被干渉サブバンドに対応する周波数の通信チャネルを無線端末 2B に割り当てているか否かを判定する。そして、送信判定部 222 は、被干渉サブバンドに対応する周波数の通信チャネルを無線端末 2B に割り当てている場合に、無線基地局 1B が干渉信号を送信していると判定する。

[0069] 送信制御部 223 は、送信判定部 222 による判定結果に応じて、無線通信部 210 を制御する。送信制御部 223 は、送信判定部 222 によって無線基地局 1B が干渉信号を送信していると判定された場合、干渉信号の送信電力低減または送信停止の何れかを実行する。

[0070] （３）無線通信システムの動作

次に、第 1 実施形態に係る無線通信システム 10 の動作について説明する。具体的には、（３．１）全体概略動作、（３．２）無線基地局 1A の動作、（３．３）無線基地局 1B の動作について説明する。

[0071] （３．１）全体概略動作

図5は、第1実施形態に係る無線通信システム10の概略動作シーケンスを示すシーケンス図である。

[0072] ステップS110においては、無線基地局1Bの無線通信部210は、干渉信号を無線基地局1Aに送信している。

[0073] ステップS120において、無線端末2Aは、CQI情報を無線基地局1Aに通知する。これ以降、無線端末2Aは、定期的にCQI情報を無線基地局1Aに通知する。無線基地局1AのCQI情報取得部121aは、通知されたCQI情報を取得する。位置情報取得部121bは、上記A～Cの何れかの方法を用いて、無線端末2Aの位置情報を取得する。

[0074] ステップS130において、無線基地局1Aの情報管理部122および被干渉サブバンド検出部123は、被干渉サブバンドを検出する干渉検出処理を実行する。干渉検出処理の詳細については後述する。

[0075] ステップS140において、無線基地局1Aの通知処理部124は、被干渉サブバンドが検出された場合、干渉情報をバックボーンネットワーク100経由で近隣無線基地局1B～1Gに通知する。

[0076] ステップS150B、S150CおよびS150Dにおいて、近隣無線基地局1B～1Gの送信判定部222および送信制御部223は、干渉回避処理を実行すべきか否かを判定する。

[0077] ステップS160において、無線基地局1Bの送信判定部222は、干渉信号を送信していると判断し、送信制御部223は、該当する通信チャネルの出力規制（ここでは、送信電力低減）を行う。

[0078] （3. 2）無線基地局1Aの動作

図6は、第1実施形態に係る無線基地局1Aの動作、具体的には、図5に示したステップS130（干渉検出処理）の詳細を示すフローチャートである。

[0079] ステップS131において、情報管理部122は、CQI情報を記憶部130のCQI情報記憶部131に保存する。

[0080] ステップS132において、位置判定部122bは、端末位置情報に基づ

き、エリア端 6 A に無線端末 2 A が位置しているか否かを判定する。なお、位置判定部 1 2 2 b における位置判定には、エリア端 6 A の情報が必要になるが、当該情報は記憶部 1 3 0 に予め保存されているものとする。エリア端 6 A に無線端末 2 A が位置していると判定された場合、処理がステップ S 1 3 3 に進む。

[0081] ステップ S 1 3 3 において、劣化判定部 1 2 2 a は、C Q I 情報に基づき、複数のサブバンドのうち C Q I が閾値よりも劣化したサブバンドが存在するか否かを判定する。また、カウント部 1 2 2 c は、C Q I 情報記憶部 1 3 1 を参照し、当該劣化したサブバンドについて、C Q I が閾値よりも劣化した回数をカウントする。C Q I が閾値よりも劣化したサブバンドが存在すると判定された場合、処理がステップ S 1 3 4 に進む。

[0082] ステップ S 1 3 4 において、被干渉サブバンド検出部 1 2 3 は、カウント部 1 2 2 c が当該劣化したサブバンドに対してカウントした回数が所定回数に達している場合（S 1 3 4 ; Y E S）、当該劣化したサブバンドを被干渉サブバンドとして検出する（ステップ S 1 3 5）。

[0083] （3. 3）無線基地局 1 B の動作

図 7 は、無線基地局 1 B の動作、具体的には、図 5 に示したステップ S 1 5 0 B（干渉回避判定処理）の詳細を示すフローチャートである。

[0084] ステップ S 1 5 1 において、送信判定部 2 2 2 は、割り当て管理部 2 2 1 が管理する割り当て情報に基づき、被干渉サブバンドに対応する周波数の通信チャネルを使用しているか否かを判定する。被干渉サブバンドに対応する周波数の通信チャネルを使用していると判定された場合、処理がステップ S 1 5 2 に進む。

[0085] ステップ S 1 5 2 において、送信制御部 2 2 3 は、割り当て管理部 2 2 1 が管理する割り当て情報に基づき、被干渉サブバンド以外のサブバンドにおいて未割り当てのサブバンド（あるいは通信チャネル）が存在するか否かを判定する。未割り当てのサブバンドが存在すると判定された場合、処理がステップ S 1 5 5 に進み、存在しないと判定された場合、処理がステップ S 1

53に進む。

[0086] ステップS155において、送信制御部223は、それまで無線端末2Bに割り当てていた通信チャネル（被干渉サブバンド）の使用を停止、すなわち、干渉信号の送信を停止して、未割り当てのサブバンドに対応する通信チャネルを無線端末2Bに割り当て直す。ステップS153において、送信制御部223は、無線端末2Bに対するスループットを下げることができるかを判定する。例えば、無線端末2B宛のデータの量が少ない場合には、スループットを下げるできると判定される。

[0087] ステップS154において、送信制御部223は、それまで無線端末2Bに割り当てていた通信チャネル（被干渉サブバンド）の使用を継続するとともに、当該通信チャネルにおける送信電力を低減する。この場合、低速な変調方式になり、スループットが低下するが、無線端末2Aに与える干渉の影響を低減することができる。

[0088] （4）作用・効果

第1実施形態では、通知処理部124は、被干渉サブバンドが検出された場合、干渉情報を無線基地局1Bに通知する。無線基地局1Bの送信制御部223は、無線基地局1Bが干渉信号を送信していると判定された場合、当該干渉信号の送信電力低減または送信停止の何れかを実行する。これにより、被干渉サブバンドにおけるCQIが向上する。

[0089] したがって、CQIの劣化したサブバンド（被干渉サブバンド）が無線端末2Aに割り当てられる場合であっても、当該サブバンドにおけるCQIを改善し、安定且つ高速な無線通信を実現可能にすることができる。

[0090] 特に、無線基地局1Aが送受信するトラフィックが多く、通信リソースの不足が生じている状況下では、CQIの劣化したサブバンド（被干渉サブバンド）が無線端末2Aに割り当てられる可能性が高くなるため、このような状況に好適である。

[0091] 第1実施形態では、被干渉サブバンド検出部123は、位置判定部122bによって無線端末2Aがエリア端6Aに位置していると判定され、且つ、

劣化判定部 1 2 2 a によって C Q I の劣化したサブバンドが存在すると判定された場合、C Q I の劣化したサブバンドを被干渉サブバンドとして検出する。図 1 および図 2 に示したように、エリア端 6 A は干渉の影響を受けやすい領域であり、エリア端 6 A であることを考慮に入れることで被干渉サブバンドをさらに正確に検出できる。

[0092] 第 1 実施形態では、被干渉サブバンド検出部 1 2 3 は、劣化判定部 1 2 2 a によって C Q I の劣化したサブバンドが存在すると判定され、且つ、カウンタ部 1 2 2 c が C Q I の劣化したサブバンドに対してカウントした回数が所定回数に達している場合、C Q I の劣化したサブバンドを被干渉サブバンドとして検出する。これにより、瞬時的な C Q I の劣化を排除することができ、被干渉サブバンドをさらに正確に検出できる。

[0093] 第 1 実施形態では、無線端末 2 A は、複数のサブバンドのそれぞれにおいて測定した C Q I の中から、C Q I が低い下位所定数を抽出し、抽出した下位所定数の C Q I を示す C Q I 情報を無線基地局 1 A に通知する。このため、全サブバンドの C Q I 情報を無線基地局 1 A に通知する場合と比較して C Q I 情報の情報量を削減できるとともに、劣化したサブバンドを無線基地局 1 A が把握可能となる。

[0094] 第 1 実施形態では、送信制御部 2 2 3 は、送信判定部 2 2 2 によって無線基地局 1 B が干渉信号を送信していると判定された場合、それまで無線端末 2 B に割り当てていたサブバンド（被干渉サブバンド）の使用を停止して、未割り当てのサブバンドを無線端末 2 B に割り当て直す。したがって、干渉をより確実に回避しつつ、無線端末 2 B との通信も継続できる。

[0095] 第 1 実施形態では、送信制御部 2 2 3 は、未割り当てのサブバンドが存在しないと判定した場合、それまで無線端末 2 B に割り当てていたサブバンド（被干渉サブバンド）の使用を継続するとともに、送信電力低減を実行する。したがって、未割り当てのサブバンドが存在しない場合であっても、干渉の影響を低減しつつ、無線端末 2 B との通信も継続できる。

[0096] [第 2 実施形態]

第2実施形態では、第1実施形態で説明した構成および動作に加え、無線基地局1Aが、近隣無線基地局1B～1Gの中から干渉源の無線基地局を特定する形態について説明する。以下、(1)無線基地局の構成、(2)全体概略動作、(3)無線基地局の動作、(4)作用・効果について説明する。ただし、第1実施形態と重複する説明については省略する。

[0097] (1)無線基地局の構成

図8は、第2実施形態に係る無線基地局1Aの構成を示す機能ブロック図である。

[0098] 図8に示すように、無線基地局1Aは、第1実施形態の構成に加え、干渉源特定部125をさらに有している。干渉源特定部125は、被干渉サブバンド検出部123によって被干渉サブバンドが検出された場合、近隣無線基地局1B～1Gの中から、干渉信号を無線端末2Aに送信する干渉源の無線基地局（以下、干渉源基地局と称する）を特定する。

[0099] また、第2実施形態に係る情報管理部122は、CQI情報をCQI情報記憶部131に保存する際に、各無線端末2Aの位置情報に基づいて、近隣無線基地局1B～1Gのうち無線端末2Aに最寄りの無線基地局を推定し、近隣無線基地局1B～1G毎にグループ化して保存する。このようにグループ化して保存することにより、干渉源特定部125は、被干渉サブバンド検出部123によって検出された被干渉サブバンドに係る干渉源基地局を特定できる。

[0100] なお、無線端末2Aに最寄りの無線基地局を推定するためには、近隣無線基地局1B～1Gの位置情報（以下、基地局位置情報）が必要となるが、基地局位置情報は記憶部130に予め記憶されている。このため、位置情報取得部121bは、基地局位置情報を記憶部130から取得し、無線端末2Aに最寄りの無線基地局を推定する際に使用できる。

[0101] あるいは、近隣無線基地局1B～1Gの各通信エリアを示す情報を基地局位置情報として用いることも考えられる。この場合、干渉源特定部125は、近隣無線基地局1B～1Gのうち無線端末2Aの位置を含む通信エリアを

形成する近隣無線基地局を干渉源基地局として特定する。

[0102] 通知処理部 124 は、被干渉サブバンド検出部 123 によって被干渉サブバンドが検出された場合、干渉源特定部 125 によって特定された干渉源基地局に対し、干渉信号の送信電力低減または送信停止の何れかを指示する指示メッセージを通知する。すなわち、第 2 実施形態において通知処理部 124 は、干渉信号の送信電力低減または送信停止の何れかを指示する指示部として機能する。

[0103] (2) 全体概略動作

図 9 は、第 2 実施形態に係る無線通信システム 10 の概略動作シーケンスを示すシーケンス図である。図 9 において、ステップ S210～S230 以外の動作は第 1 実施形態と同様であるため、ステップ S210～S230 について説明する。

[0104] ステップ S210 において、無線基地局 1A の情報管理部 122 および被干渉サブバンド検出部 123 は、被干渉サブバンドを検出する干渉検出処理を実行する。干渉検出処理の詳細については後述する。

[0105] ステップ S220 において、無線基地局 1A の干渉源特定部 125 は、近隣無線基地局 1B～1Gの中から干渉源基地局を特定する。ここでは、干渉源基地局として無線基地局 1B が特定されたとする。

[0106] ステップ S230 において、無線基地局 1A の通知処理部 124 は、被干渉サブバンドが検出された場合、干渉規制指示をバックボーンネットワーク 100 経由で無線基地局 1B のみに送信する。

[0107] (3) 無線基地局の動作

図 10 は、第 2 実施形態に係る無線基地局 1A の動作、具体的には、図 9 に示したステップ S210（干渉検出処理）の詳細を示すフローチャートである。図 10 において、ステップ S211 以外の動作は第 1 実施形態と同様であるため、ステップ S211 について説明する。ステップ S211 において、情報管理部 122 は、CQI 情報を記憶部 130 の CQI 情報記憶部 131 に保存する。その際、情報管理部 122 は、端末位置情報に基づいて、

近隣無線基地局 1 B ~ 1 G のうち無線端末 2 A に最寄りの無線基地局を推定し、近隣無線基地局 1 B ~ 1 G 毎にグループ化して保存する。

[0108] (4) 作用・効果

第 2 実施形態では、通知処理部 1 2 4 は、被干渉サブバンド検出部 1 2 3 によって被干渉サブバンドが検出された場合、干渉源特定部 1 2 5 によって特定された干渉源基地局に対し、干渉信号の送信電力低減または送信停止の何れかを指示する指示メッセージを通知する。したがって、近隣無線基地局 1 B ~ 1 G の全てに通知を行っていた第 1 実施形態に比べて、通知に要するメッセージ量を削減できる。また、第 1 実施形態では、実際には干渉源ではない近隣無線基地局 1 B ~ 1 G においても干渉回避動作を行ってしまう可能性があるが、第 2 実施形態は当該可能性を低減できる。

[0109] [その他の実施形態]

上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの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形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

[0110] 例えば、上述した第 1 実施形態および第 2 実施形態は、個別に実施してもよく、互いに組み合わせて実施してもよい。

[0111] 上述した第 2 実施形態で説明した干渉源基地局特定方法だけでなく、次のような方法を用いてもよい。具体的には、無線端末 2 A は、位置情報に代えて、観測できる近隣無線基地局 1 B ~ 1 G のセル ID (基地局識別情報) を無線基地局 1 A に通知する。これにより、干渉源特定部 1 2 5 は、干渉源基地局を容易に特定可能となる。なお、セル ID と同時に、各近隣無線基地局 1 B ~ 1 G からの信号受信強度を付加すると、無線端末 2 A が干渉を受けやすい近隣無線基地局 1 B ~ 1 G をあらかじめ特定する事が可能である。

[0112] 上述した第 1 実施形態および第 2 実施形態では、干渉源として近隣無線基地局 1 B ~ 1 G を例に説明したが、このようなマクロ基地局に限らず、無線基地局 1 A の通信エリア 5 A 内に通信エリアを形成する小型基地局 (いわゆ

る、フェムトセル)も対象としてもよい。

[0113] 上述した第1実施形態および第2実施形態では、LTE規格に基づく無線通信システム10について説明したが、LTE規格に限らず、WiMAX規格(I E E E 8 0 2 . 1 6)に基づく無線通信システムなど対しても本発明を適用可能である。

[0114] 上述した第1実施形態および第2実施形態では、無線通信品質を測定する周波数単位(サブバンド)と、無線端末に対して周波数を割り当てる単位(通信チャネル)とが異なる一例について説明したが、当該測定単位と当該割り当て単位とが同じであってもよい。

[0115] 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形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲の発明特定事項によってのみ限定されるものである。

[0116] なお、日本国特許出願第2009-43164号(2009年2月25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

[0117] 以上のように、本発明に係る無線基地局および無線通信方法によれば、干渉源からの干渉レベルが高い被干渉周波数を高精度且つ容易に検出できるため、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] 予め定められた複数の通信周波数それぞれにおいて無線通信品質を測定する無線端末と無線通信を実行する無線基地局であって、
- 通信周波数毎の前記無線通信品質を示す無線品質値を前記無線端末から複数回受信する、又は、前記無線端末を含む複数の無線端末から前記無線品質値を受信する受信部と、
- 前記複数の通信周波数それぞれについて、所定の閾値よりも劣化した前記無線品質値を前記受信部が受信した回数をカウントするカウント部と、
- 前記複数の通信周波数の中から、前記カウント部によってカウントされた前記回数が前記所定回数に達した通信周波数を、所定レベル以上の干渉を干渉源から受ける被干渉通信周波数として検出する検出部と
- を備える無線基地局。
- [請求項2] 前記無線端末の位置、または前記無線端末と前記無線基地局との間の距離の少なくとも一方を示す端末位置情報を取得する取得部をさらに備え、
- 前記カウント部は、前記取得部によって取得された前記端末位置情報に基づき、所定のエリアに位置する前記無線端末から送信された前記無線品質値であって、且つ、前記所定の閾値よりも劣化した前記無線品質値を前記受信部が受信した前記回数をカウントする請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項3] 前記所定のエリアとは、前記無線基地局の通信エリア端部である請求項2に記載の無線基地局。
- [請求項4] 前記検出部が前記被干渉サブバンドを検出した場合に、前記干渉源となる他の無線基地局である干渉源基地局を特定する干渉源特定部をさらに備え、
- 前記端末位置情報は、前記無線端末の位置を示す情報であり、

前記取得部は、前記無線基地局から所定範囲内に位置する他の無線基地局の位置に関する基地局位置情報をさらに取得し、

前記干渉源特定部は、前記端末位置情報および前記基地局位置情報に基づいて、前記干渉源基地局を特定する請求項 1 に記載の無線基地局。

[請求項5] 前記受信部は、前記複数の通信周波数のそれぞれにおいて前記無線端末が測定した前記無線通信品質のうち、前記無線通信品質が低い下位所定数の前記無線品質値を受信する請求項 1 に記載の無線基地局。

[請求項6] 予め定められた複数の通信周波数それぞれにおいて無線通信品質を測定する無線端末と無線通信を実行する無線通信方法であって、

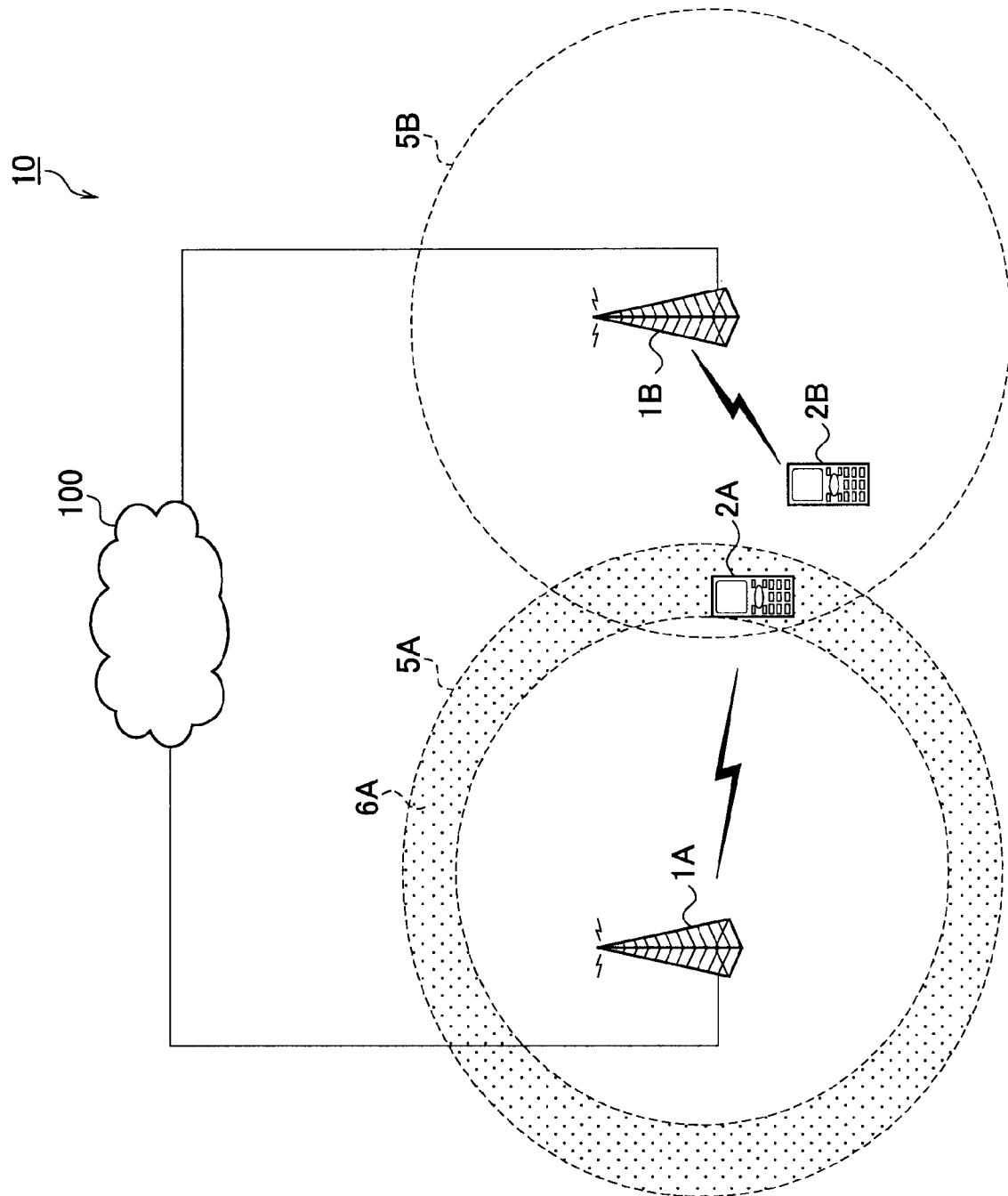
通信周波数毎の前記無線通信品質を示す無線品質値を前記無線端末から複数回受信する、又は、前記無線端末を含む複数の無線端末から前記無線品質値を受信するステップと、

前記複数の通信周波数それぞれについて、前記受信するステップにおいて所定の閾値よりも劣化した前記無線品質値を受信した回数をカウントするステップと、

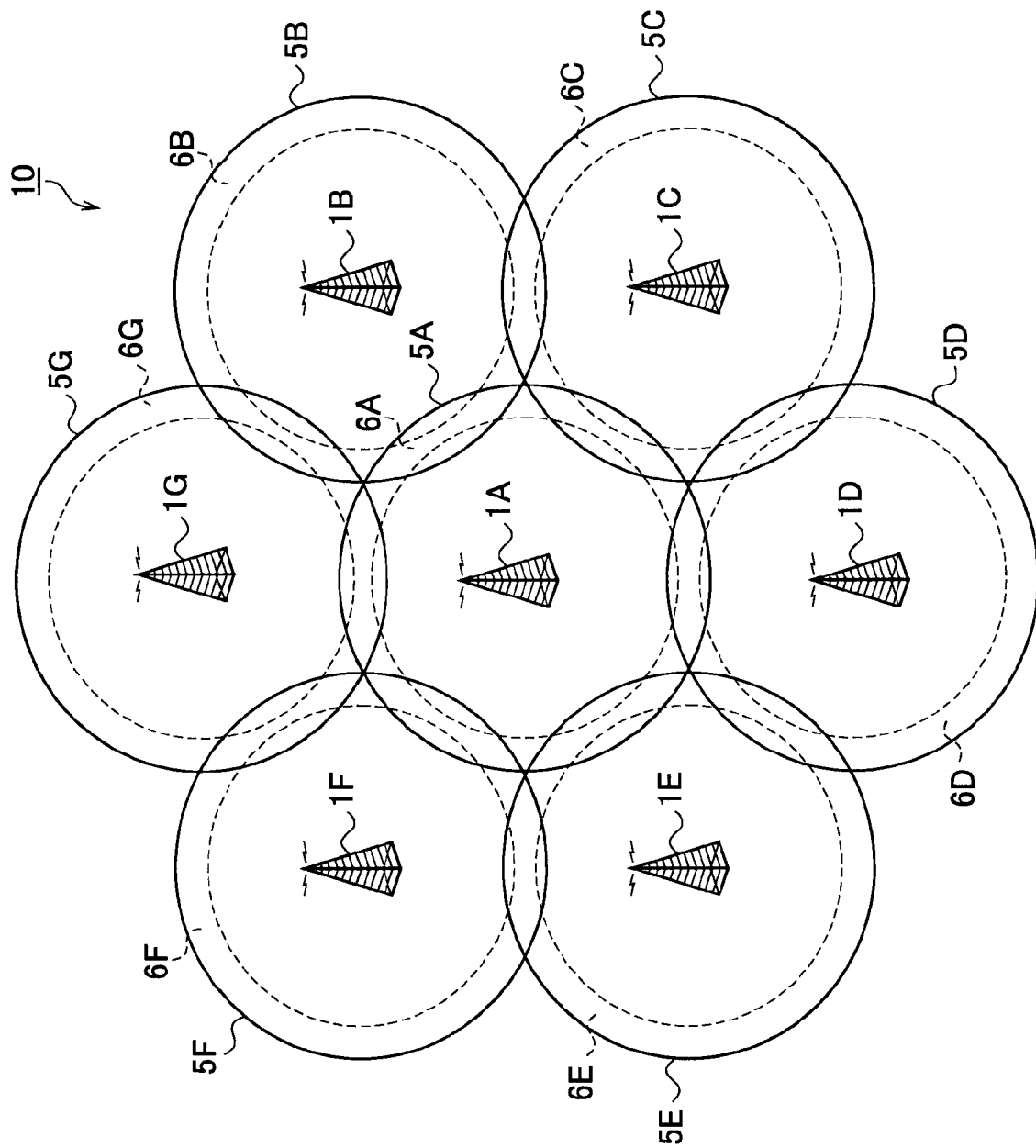
前記複数の通信周波数の中から、前記カウントするステップによってカウントされた前記回数が前記所定回数に達した通信周波数を、所定レベル以上の干渉を干渉源から受ける被干渉通信周波数として検出するステップと

を備える無線通信方法。

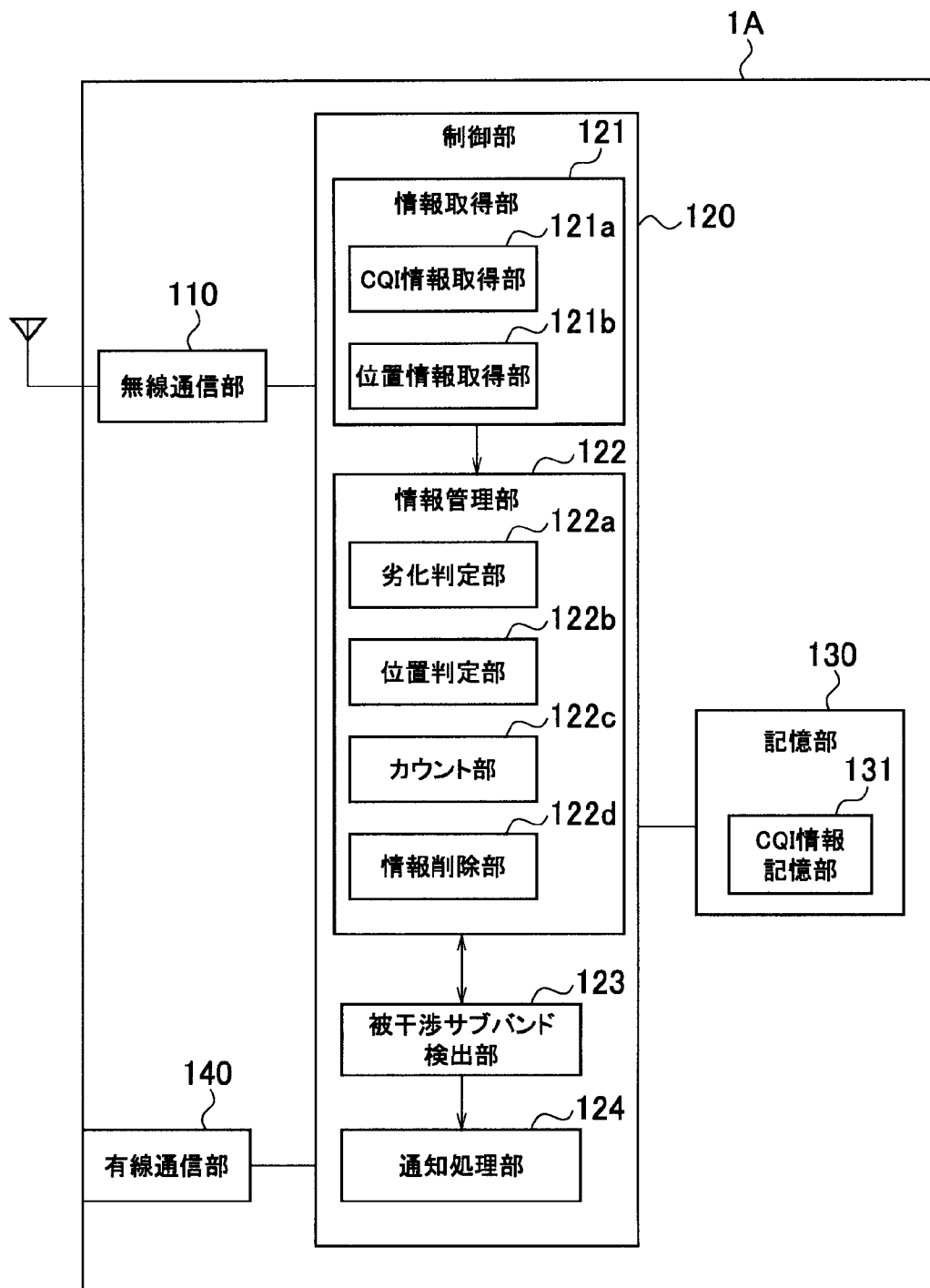
[図1]



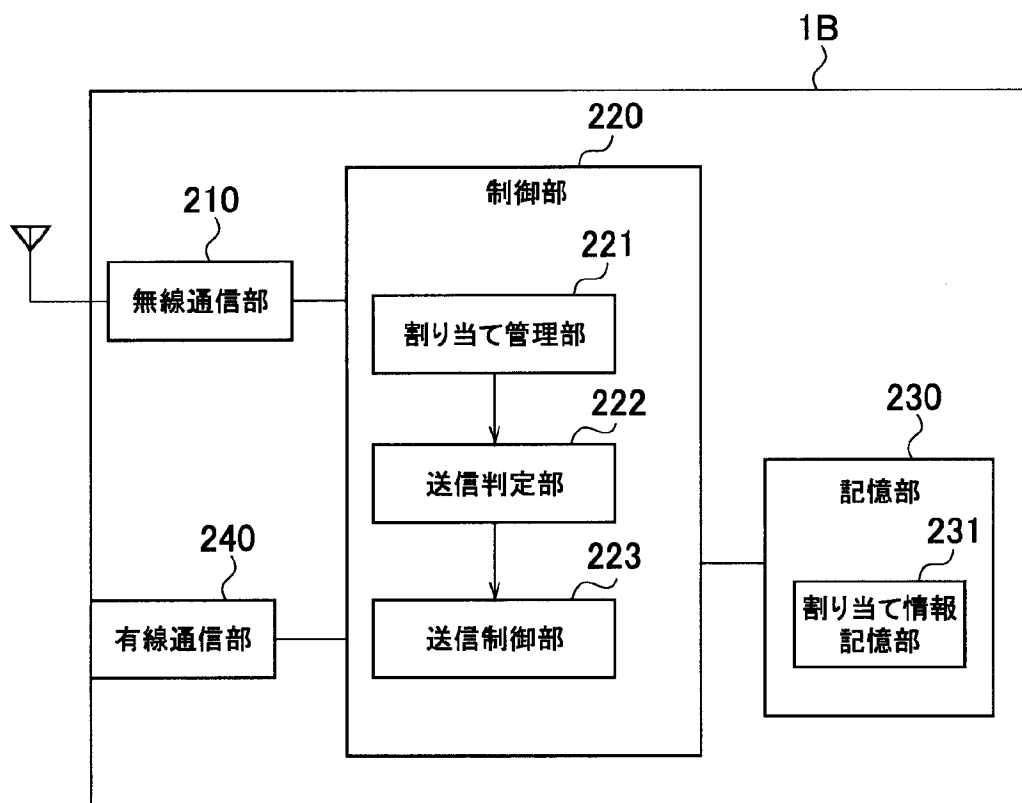
[図2]



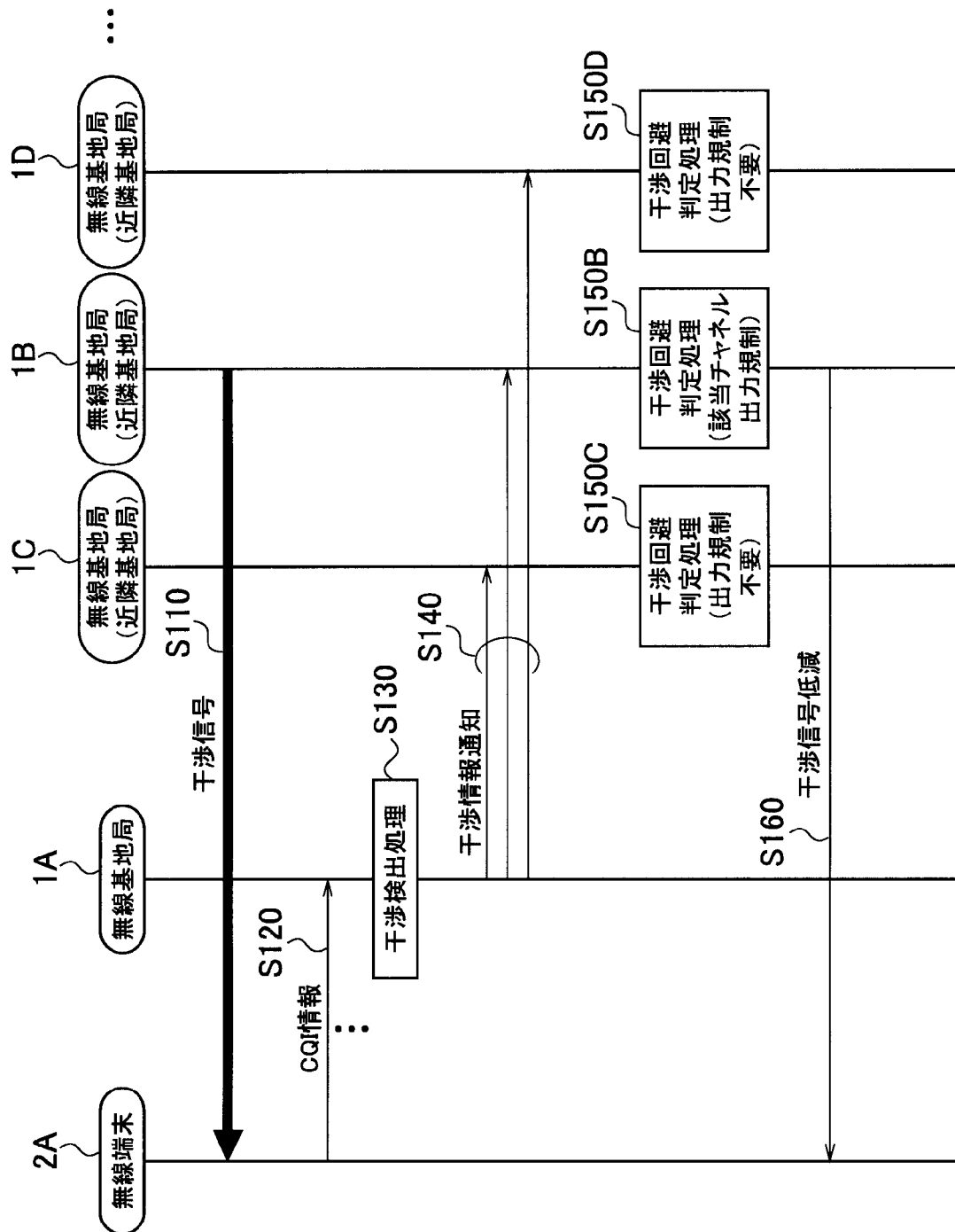
[図3]



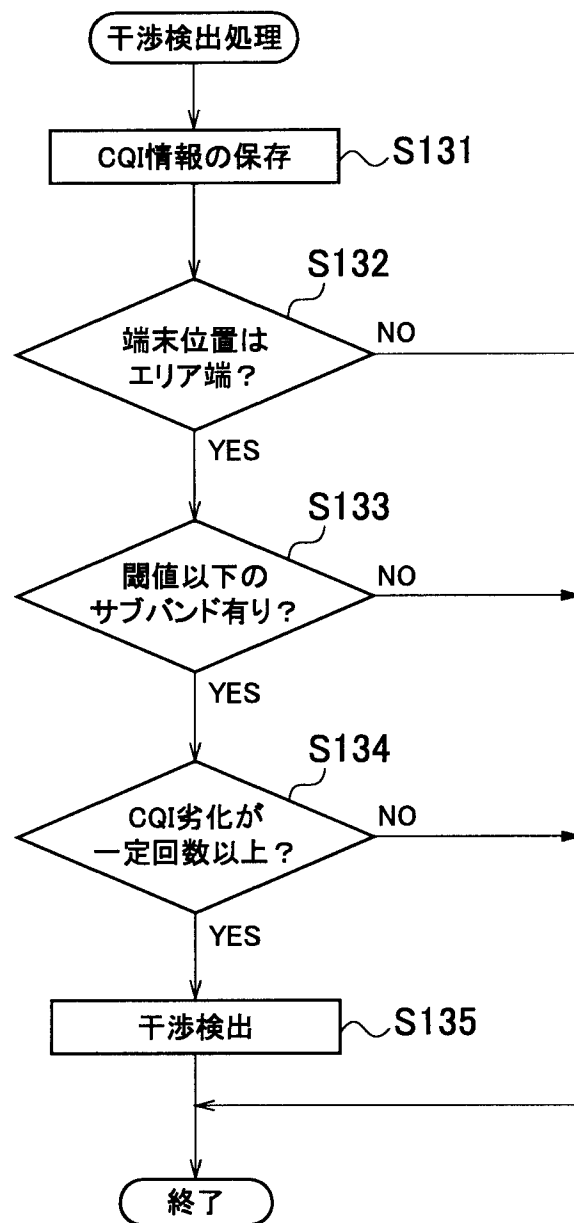
[図4]



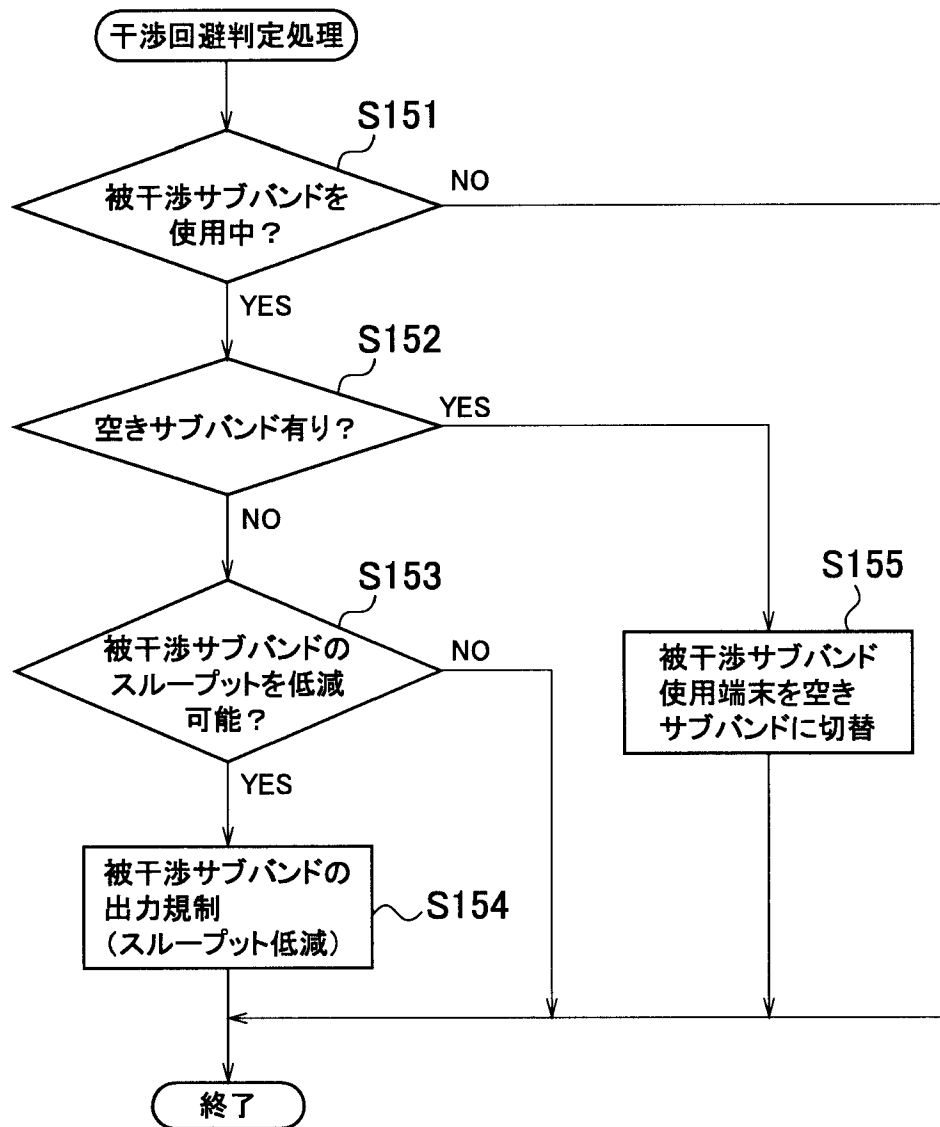
[図5]



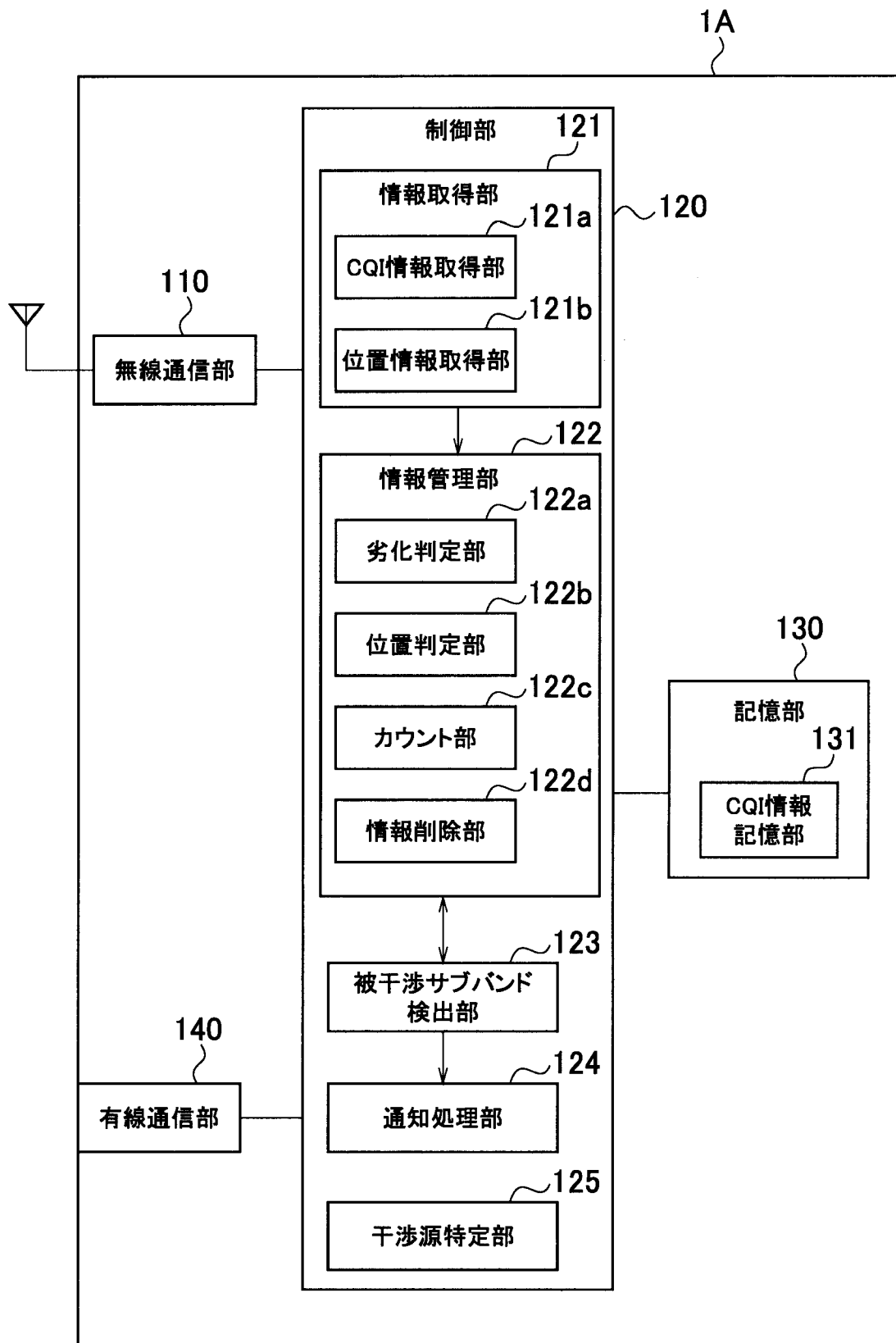
[図6]



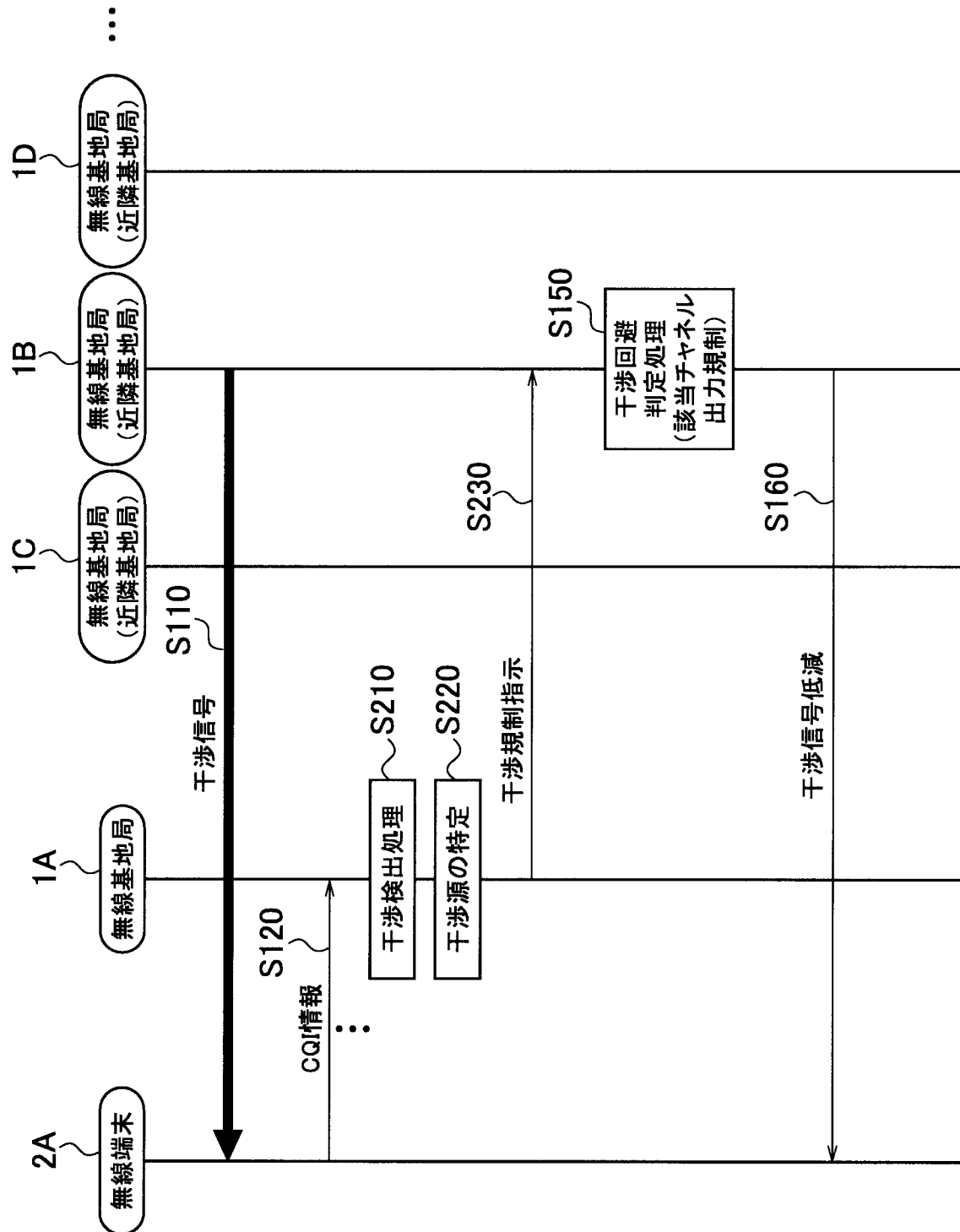
[図7]



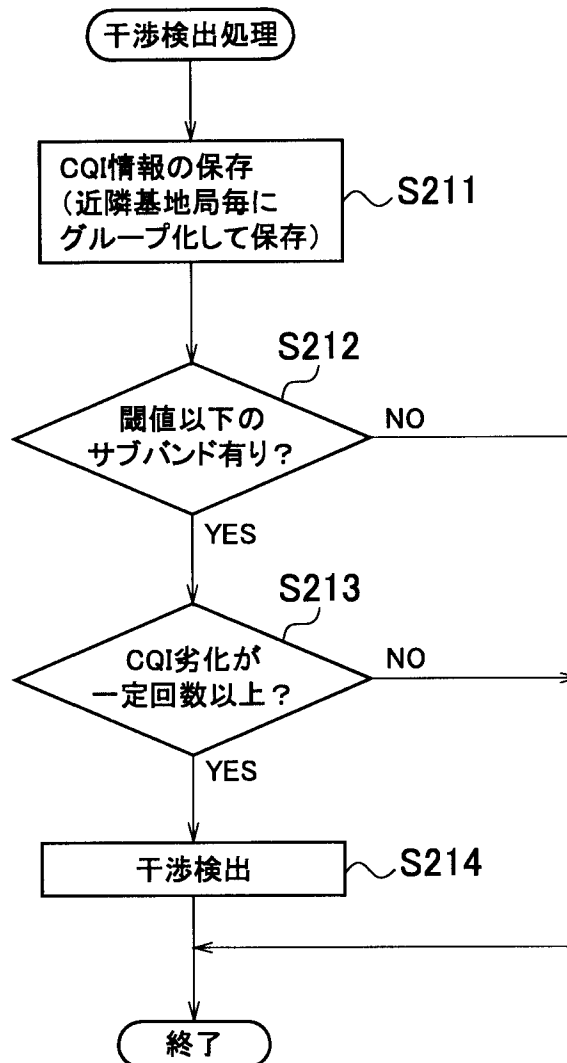
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W24/10 (2009.01) i, H04J1/00 (2006.01) i, H04J11/00 (2006.01) i, H04W72/04 (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)

H04W24/10, H04J1/00, H04J11/00, H04W72/04

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 2004-207840 A (NEC Corp.), 22 July 2004 (22.07.2004), entire text; all drawings & US 2004/0127259 A1 & EP 1434364 A2	1-6
A	JP 2007-235683 A (KDDI Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2008-205867 A (NEC Saitama, Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2010 (28.04.10)Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053008

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Texas Instruments, Signaling Requirements to Support Semi-Static Frequency Planning for Inter-Cell Interference Mitigation in EUTRA Downlink, [online], 3GPP TSG RAN WG1 #44, 2006.02.17, R1-060369, [retrieved on 2010-04-28]. Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_44/Docs/R1-060369.zip>	1-6
A	Siemens, Downlink Interference Coordination, [online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting LTE Ad hoc, 2006.06.30, R1-061889, [retrieved on 2010-04-28]. Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_AH/LTE_AH_June-06/Docs/R1-061889.zip>	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W72/04(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. H04W24/10, H04J1/00, H04J11/00, H04W72/04

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2004-207840 A（日本電気株式会社）2004.07.22, 全文, 全図 & US 2004/0127259 A1 & EP 1434364 A2	1-6
A	JP 2007-235683 A（KDDI株式会社）2007.09.13, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2008-205867 A（埼玉日本電気株式会社）2008.09.04, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中元 淳二

5 J

3 1 4 0

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Texas Instruments, Signaling Requirements to Support Semi-Static Frequency Planning for Inter-Cell Interference Mitigation in EUTRA Downlink, [online], 3GPP TSG RAN WG1 #44, 2006.02.17, R1-060369, [retrieved on 2010-04-28]. Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_44/Docs/R1-060369.zip>	1-6
A	Siemens, Downlink Interference Coordination, [online], 3GPP TSG RAN WG1 Meeting LTE Ad hoc, 2006.06.30, R1-061889, [retrieved on 2010-04-28]. Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_AH/LTE_AH_June-06/Docs/R1-061889.zip>	1-6